



Propuesta de mejoramiento de los procesos de compras, inventarios, fabricación y despacho de la empresa "Enruanados Gourmet"

Autores

Brandon Stiven Rodríguez

Daniel Andrés Valero

Laura Tatiana Rozo

Tutor

MsC. Jorge Enrique Rojas

Universidad El Bosque

Programa de Ingeniería Industrial

Diseño, gestión e ingeniería de operaciones

Bogotá D.C., Colombia

Octubre de 2023

Contenido

Resumen	1			
Introducción	3			
1	Formulación del proyecto	5		
	1.1	Problema de investigación	5	
		1.1.1	Identificación	5
	1.2	Descripción de la problemática	6	
		1.2.1	Planteamiento	11
	1.3	Justificación	11	
	1.4	Objetivos	12	
		1.4.1	Objetivo General	12
		1.4.2	Objetivos específicos	12
	1.5	Marco referencial	12	
		1.5.1	Antecedentes	12
		1.5.2	Marco teórico	14
	1.6	Marco legal	33	
	1.7	Metodología	33	
	1.8	Alcances y resultados	34	
2	Diagnóstico de la situación actual	36		
	2.1	Generalidades de la empresa	36	
		2.1.1	Principales productos	36
		2.1.2	Principales materias primas	37
	2.2	Descripción de los procesos	38	
		2.2.1	Proceso de compras	38
		2.2.2	Proceso de inventarios	41
		2.2.3	Proceso de fabricación	43
		2.2.4	Proceso de despacho	45
	2.3	Cálculo del nivel de Servicio actual	47	
	2.4	Análisis de causas de demoras	49	

2.4.1	Diferencias en los inventarios de materias primas	54
2.4.2	Falta de materias primas especializadas	55
2.4.3	Falta de materias primas	56
2.4.4	Por falta de espacio en la cocina	56
2.5	Resumen de los hallazgos del diagnóstico	58
3	Propuesta de mejora de los procesos	59
3.1	Diseño de la propuesta de solución	59
3.1.1	Etapa 2: identificación	60
3.1.2	Etapa 3: Visión	62
3.2	Mejoras al proceso de compras	64
3.2.1	Diseño del proceso de selección de proveedores	64
	Preparación e identificación	65
	Visión	65
	Solución	69
3.2.2	Impacto en la variable de estudio -proceso de compras-	71
3.3	Mejoras al proceso de inventarios	72
3.3.1	Aplicación de pronósticos de ventas	72
3.3.2	Diseño del sistema de manejo de inventarios	82
	Selección del modelo de inventarios	83
3.3.3	Procesos manejo de inventarios propuestos	85
3.3.4	Impacto en la variable de estudio -proceso de inventarios-	86
3.4	Mejoras al proceso de fabricación	86
3.4.1	Análisis de los factores de Muther	87
3.4.2	Diseño de la distribución de planta	90
3.4.3	Impacto en la variable de estudio -proceso de fabricación-	95
3.5	Mejoras al proceso de despachos	96
3.5.1	Impacto en la variable de estudio -proceso de despachos-	98
3.6	Cálculo del nivel de servicio propuesto	98
4	Análisis costo beneficio	99

4.1	Costos de la propuesta	99
4.1.1	Implementación del proceso de selección de proveedores	99
4.1.2	Implementación sistema de manejo de inventarios	100
5	Conclusiones y recomendaciones	107
5.1	Conclusiones	107
5.2	Recomendaciones	108
6	Referencias	109
	Anexos	113

Lista de tablas

Tabla 1. Distribución porcentual de las ventas diarias por horas.....	7
Tabla 2. Fases del mejoramiento de procesos.....	18
Tabla 3. Etapas y herramientas de la metodología DMAIC	19
Tabla 4. Objetivos y funciones del proceso de compras.....	22
Tabla 5. Etapas y actividades del proceso de compras	22
Tabla 6. Etapas y actividades del proceso de inventarios.....	24
Tabla 7. Etapas y actividades del proceso de despacho.....	27
Tabla 8. Ponderación de factores de éxito	28
Tabla 9. Escala de evaluación para evaluar factores de éxito.....	28
Tabla 10. Leyes y normas aplicables al proyecto	33
Tabla 11. Matriz de metodología.....	34
Tabla 12. Principales productos de la empresa.....	36
Tabla 13. Principales productos de la empresa.....	38
Tabla 14. Nivel de servicio actual enero y febrero de 2023	48
Tabla 15. Causas de entregas de pedidos incorrectos	50
Tabla 16. Frecuencia de las causas por proceso	51
Tabla 17. Lista de materias primas semanales.....	54
Tabla 18. Históricos de ventas febrero y marzo de 2023 -hamburguesas	55
Tabla 19. Históricos de ventas febrero y marzo de 2023 -línea Grill.....	56
Tabla 20. Hallazgos del diagnóstico	58
Tabla 21. Factores de éxito para mejorar el nivel de servicio.....	60
Tabla 22. Causas del problema Vs. Factores de éxito	61
Tabla 23. Ponderación de factores de éxito	61
Tabla 24. Evaluación de factores de éxito con procesos de la compañía	62
Tabla 25. Alternativas de mejora planteadas	63
Tabla 26. Criterios de evaluación de proveedores	66
Tabla 27. Criterios de evaluación de proveedores	66
Tabla 28. Selección proveedores de las materias primas.....	68
Tabla 29. Tendencia de los datos históricos por producto.....	74
Tabla 30. Pronóstico recomendado.....	78
Tabla 31. Pronóstico seleccionado para los productos	79
Tabla 32. Pronóstico calculado para los productos.....	80
Tabla 33. Características de los proveedores	83
Tabla 34. Fórmulas para el cálculo del modelo	84
Tabla 35. Recepción de materias primas en el local.....	87

Tabla 36. Descripción de equipos necesarios	88
Tabla 37. Áreas de la propuesta de distribución de planta	90
Tabla 38. Requerimiento de espacios propuesta de distribución.....	90
Tabla 39. Estandarización subproceso programación de la producción	94
Tabla 40. Estandarización subproceso preparar orden de producción.....	94
Tabla 41. Estandarización subproceso descongelar ingredientes	95
Tabla 42. Estandarización subproceso preparar puestos de trabajo.....	95
Tabla 43. Plan implementación proceso selección de proveedores	99
Tabla 44. Costo mano de obra proceso selección de proveedores.....	100
Tabla 45. Cotización elementos proceso selección de proveedores	100
Tabla 46. Plan implementación sistema de manejo de inventarios	100
Tabla 47. Costo mano de obra sistema de manejo de inventarios	101
Tabla 48. Cotización elementos sistema de manejo de inventarios.....	101
Tabla 49. Plan implementación reubicación de áreas	102
Tabla 50. Costo mano de obra reubicación de áreas.....	102
Tabla 51. Cotización elementos señalización	102
Tabla 52. Plan de implementación de la propuesta.....	103
Tabla 53. Gastos de mantenimiento de la propuesta.....	103
Tabla 54. Costo de mover el material en la distribución actual/día.....	104
Tabla 55. Costo de mover el material en la distribución propuesta/día.....	104
Tabla 56. Cálculo del ahorro diario	105
Tabla 57. Flujo de Caja del proyecto proyectado a 5 años	105

Lista de figuras

Figura 1. Diagrama de Ishikawa	10
Figura 2. Ciclo PHVA.....	18
Figura 3. Metodología de mejoramiento de procesos utilizada	21
Figura 4. Procedimiento de la planificación sistemática de la disposición (SLP).	30
Figura 5. Valores de relación de (PSD)	30
Figura 6. Proceso de compras actual.....	39
Figura 7. Proceso de inventarios actual	42
Figura 8. Proceso de fabricación actual	44
Figura 9. Proceso de despacho actual	46
Figura 10. Nivel de Servicio enero-febrero 2023 por cada semana.....	49
Figura 11. Diagrama de Pareto de las principales causas de errores en la entrega.....	53
Figura 12. Distribución actual de la planta	57
Figura 13. Distribución actual de la cocina.....	57
Figura 14. Diseño de la propuesta de solución	63
Figura 15. Proceso de evaluación, selección y calificación de proveedores.....	70
Figura 16. Hoja “productos” de la plantilla de pronósticos	81
Figura 17. Hoja “tendencia” de la plantilla de pronósticos.....	82
Figura 18. Hoja “pronósticos” de la plantilla de pronósticos	82
Figura 19. Proceso de manejo de inventarios ajustado	85
Figura 20. Diagrama de relaciones para la distribución.....	91
Figura 21. Distribución propuesta de la planta	92
Figura 22. Proceso de fabricación ajustado	93
Figura 23. Proceso de despacho ajustado.....	97

Tabla de anexos

Anexo A. Detalle de los productos principales y sus rangos de precios.....	113
Anexo B. Comparación de ventas del año 2021 y 2022	115
Anexo C. Evidencia de las quejas de los clientes por demoras en el servicio	116
Anexo D. Diagrama de bloques proceso productivo	117
Anexo E. Presupuesto y cronograma	118
Anexo F. Datos de ventas históricos recopilados abril-julio de 2023.....	119
Anexo G. Formatos del proceso de selección y calificación de proveedores	120
Anexo H. Aplicación modelo de inventarios	121
Anexo I. Detalle de las horas de los costos.....	123
Anexo J. Cálculo del costo de la hora-hombre	125

UNIVERSIDAD EL BOSQUE
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
EVALUACIÓN TRABAJO DE GRADO
FORMATO PGC-F11 - Última actualización 2016-2

FECHA: MIÉRCOLES 8 DE NOVIEMBRE de 2023		TG: 12
9:00 AM		
TÍTULO DEL TRABAJO DE GRADO: PROPUESTA DE MEJORAMIENTO PARA LOS PROCESOS DE COMPRAS, INVENTARIOS, FABRICACIÓN Y DESPACHO DE LA EMPRESA ENRUANADOS GOURMET		
ESTUDIANTE 1: RODRIGUEZ GARCIA BRANDON STIVEN	CÓDIGO:	
ESTUDIANTE 2: ROZO TAUTIVA LAURA TATIANA	CÓDIGO:	
ESTUDIANTE 3: VALERO FRANCO DANIEL ANDRÉS	CÓDIGO:	
DIRECTOR TRABAJO DE GRADO: JORGE ROJAS		
VEEDOR: SARA MARÍA ROA SORACÁ	CÓDIGO:	
JURADO 1: EMILSY MEDINA		
JURADO 2: SANDRA VALENCIA		
NOTA OBTENIDA	4.3	CUATRO PUNTO TRES

Resumen

En visitas realizadas a Enruanados Gourmet se obtuvo una medición inicial del nivel de servicio de la empresa el cual actualmente es del 65,7% cuando la meta de la empresa es del 90%, esto debido principalmente a causas asociadas con falta de materias primas al momento de realizar los pedidos, falta de verificación y manejo adecuado de los inventarios, problemas en el alistamiento de productos y falta de espacio en la cocina en horas pico que se identificaron en el diagnóstico de la situación actual, por medio de diferentes herramientas de ingeniería como los diagramas de flujo, diagrama de Pareto, análisis de causas y análisis de la distribución de planta actual. Con base en esta identificación de las causas del bajo nivel de servicio se plantearon propuestas de mejoramiento enfocadas en el diseño de procesos, sistema de manejo de inventarios, cálculo de pronósticos y rediseño de la planta de la empresa las cuales permiten tener un impacto positivo en la variable de estudio aumentando el nivel de servicio a un 95,7% que es adecuado para las metas de la empresa. Para el mejoramiento de los procesos se aplicó la metodología DMAIC desarrollada en el Seis Sigma, las cuales se desarrollaron en el diagnóstico y en la propuesta de solución. Finalmente se presentan los costos y beneficios encontrando que para la empresa es conveniente el desarrollo de estas propuestas con un costo de inversión de \$7.939.517 pesos y beneficios económicos asociados a la disminución en el costo del manejo de los materiales que asciende a \$5.568.697.

Palabras clave

Compras, despacho, fabricación, inventarios, mejoramiento de procesos y nivel de servicio.

Introducción

Enruanados Gourmet nació como un proyecto emprendedor dirigido por un estudiante de la Universidad El Bosque. Inicialmente, se especializó en la entrega de comidas rápidas a domicilio, una iniciativa que inició durante la pandemia. Sin embargo, a lo largo de tres años, este emprendimiento ha experimentado un crecimiento constante y ha establecido un local en la ciudad de Chiquinquirá. Este crecimiento ha conllevado un aumento en los beneficios de la empresa, pero también ha planteado desafíos, como la dificultad de mantener su compromiso de entregar pedidos en un plazo máximo de 45 minutos.

Recientemente, la empresa ha empezado a recibir quejas de sus clientes debido a retrasos en la entrega de los pedidos. Estos retrasos han tenido un impacto negativo en el nivel del servicio y en la percepción de la empresa por parte de los clientes. Por esta razón, se propone la implementación de mejoras en los procesos de compras, inventarios, fabricación y despachos de Enruanados Gourmet. El objetivo de estas mejoras es elevar el nivel de servicio y abordar las deficiencias que están contribuyendo a los retrasos en la entrega.

Para el desarrollo de los objetivos el documento cuenta en el capítulo 1 que contiene la formulación del proyecto, el cual inicia con el problema a resolver, también tiene en cuenta los antecedentes del proyecto, el planteamiento del problema, la pregunta de investigación y la formulación de los objetivos. Se incluye, además, una pequeña justificación sobre por qué es importante su desarrollo, así como los métodos y herramientas utilizados en ella.

Más adelante en el capítulo 2 se desarrolla el primer objetivo específico de la investigación el cual contiene el diagnóstico de la situación actual de la organización donde se identifican y cuantifican las demoras encontradas en el proceso productivo en los procesos de compras, inventarios, fabricación y despacho para la empresa Enruanados Gourmet, en este capítulo se presenta la descripción detallada de los procesos, luego la medición del nivel del servicio que permite incluir la identificación de las causas de estas demoras.

La propuesta de mejoramiento se muestra en el capítulo 3, que desarrolla el objetivo específico dos, aquí se plantean las estrategias, métodos y herramientas que permiten mejorar el proceso y disminuir las demoras identificadas. Estas propuestas permiten atacar las causas de las demoras y aplican las teorías de mejoramiento de procesos seleccionadas para este proyecto, de forma que, con base en la teoría se resuelven de manera concreta los objetivos del proyecto.

En el capítulo 4 se presenta un análisis de costos y beneficios, que incluye además indicadores financieros que permiten determinar la inversión requerida para la implementación de las propuestas, dado caso que la empresa desee incluirla en sus procesos, así como la cuantificación

de los beneficios y ahorros que tendría la empresa Enruanados Gourmet si decidiera implementarla. Finalmente, se presentan conclusiones y recomendaciones del estudio las cuales permiten tener una idea centrada de los principales hallazgos del estudio y las mejoras obtenidas con el diagnóstico y la aplicación de las metodologías de mejoramiento de procesos.

1 Formulación del proyecto

Este capítulo tiene como propósito presentar la descripción e identificación del problema, así como el planteamiento de la pregunta de investigación y los objetivos tanto general como específicos, también incluye la justificación, marcos de referencia, metodología y alcances para el desarrollo del proyecto.

1.1 Problema de investigación

Este proyecto se desarrolla en la empresa Enruanados Gourmet ubicada en la ciudad de Chiquinquirá, en donde se evidenciaron problemáticas asociadas con los procesos compras, inventarios, fabricación y despacho dado que, se están presentando demoras en la entrega de los pedidos a los clientes que afectan negativamente el nivel de servicio.

1.1.1 Identificación

Enruanados Gourmet es una empresa que se desenvuelve en el sector gastronómico y que actualmente tiene 3 años en el mercado. De acuerdo con Londoño (2022) “se espera que este sector tenga una tasa de crecimiento anual del 14% frente al 11% que se tenía en 2020, con un crecimiento en el número de restaurantes de 29.871 en 2020 a 34.163 en 2025” (p. 47). Las cifras del DANE indican que en el año 2021 el crecimiento del sector de las actividades de alojamiento y servicio de comida crecieron un 52,4%, lo cual en comparación con el decrecimiento del año 2020 del 10,2% presenta un buen panorama económico para la recuperación del sector de la gastronomía (DANE, 2021).

Además, según el Centro de Información Turística de Colombia, el mercado de los restaurantes y hoteles aportó 33.703 millones de pesos al PIB de Colombia en 2019, cifra que disminuyó a 21.284 en 2020 y a 22.893 millones en 2021 (Finanzas y turismo, 2022), aunque se evidencia un leve repunte aún se está lejos de la recuperación total del sector, sin embargo, las proyecciones son positivas.

Enruanados Gourmet nace en el mes de julio del año 2020 como un emprendimiento de venta de comida rápida artesanal a domicilio, teniendo en cuenta que nace cuando aún estaban vigentes las medidas de confinamiento. A finales del año 2020 se establece como un negocio comercial y hace apertura en Cámara y Comercio de Tunja. La empresa abre sus puertas al público en diciembre del mismo año y se encuentra ubicada en la calle 18 # 11 44 en la ciudad de Chiquinquirá. Durante su puesta en marcha ha obtenido una gran acogida tanto del público local como del turista, siendo de gran agrado para sus comensales en general, esto por el hecho de vender platos elaborados con productos 100% orgánicos y saludables los cuales provienen en su mayoría

de los agricultores locales. Actualmente cuenta con tres conceptos los cuales son BRUNCH - BURGER - GRILL, ofreciendo un amplio portafolio de productos a sus clientes (Ver detalle de los productos en Anexo A).

Desde su inicio como emprendimiento fue pionero en la venta de comida rápida artesanal, actualmente cuenta con tres competidores directos y cuatro indirectos que han incursionado en el mismo mercado de comida rápida artesanal, pero no en los otros dos conceptos de Brunch y Grill, sin embargo, se ha mantenido como líder en su sector. Durante su primer año de operación, teniendo en cuenta post pandemia obtuvo una venta bruta de \$420.000.000, dando una idea del tamaño de la organización. Cuenta con 15 empleados, con contratos a medio tiempo y por horas, donde la nómina quincenal promedia en \$7.000.000 distribuidos en el área de cocina, mesas y administración. Su única sede está ubicada en la ciudad de Chiquinquirá, diagonal a la catedral de la ciudad, lo cual hace de “Enruanados Gourmet” un restaurante por su ubicación muy apetecido.

Para poder realizar los productos que son finalmente servidos a los clientes la empresa realiza cuatro macroprocesos que son: compras, inventarios, fabricación y despacho. También se tienen en cuenta actividades de publicidad en redes sociales, las cuales se realizan directamente por los socios principales del negocio, sin embargo, no se cuenta con un área comercial definida dentro de la empresa.

En la actualidad la empresa ha tenido un crecimiento de la demanda que ocasiona que, en horas pico los pedidos se demoren más de lo esperado, la empresa tiene la promesa de valor de entregar su pedido entre 40 y 45 minutos que no se está cumpliendo en la actualidad, pues se han servido pedidos con espera de 1 hora, o hasta 2 horas de demora, lo cual está afectando a la empresa y generando inconformidad en los clientes.

1.2 Descripción de la problemática

Enruanados Gourmet es una empresa legalmente constituida ante la Cámara de Comercio de la ciudad de Tunja la cual es una pequeña empresa que según la Ley 590 del 2000, es aquella que se clasifica con una planta de personal de entre 11 y 50 trabajadores y activos totales entre (501) y menos de cinco mil (5.001) salarios mínimos legales mensuales vigentes (Ley 590, 2000), que funciona en la ciudad de Chiquinquirá desde el año 2020.

Enruanados Gourmet atiende cerca de 1.100 pedidos al mes, de los cuales el 94% se realizan en el local y el 6% en el servicio a domicilio, con un promedio de 3 platos por pedido, lo cual indica un aproximado de 3.300 platos al mes. Si se toma en cuenta que tiene un promedio de 25 días trabajados al mes, indica que al día aproximadamente se sirven 132 platos en total equivalente a cerca de 44 pedidos (3 platos en promedio por pedido). Sin embargo, la demanda de alimentos

es dependiente del horario del día, es decir, existen lo que se denomina “horas pico” (Ver Tabla 1) en donde el restaurante se llena y se deben atender todos los comensales de manera que se logre mantener el nivel del servicio al cliente y cumpliendo la promesa de valor (40-45 minutos por pedido).

Tabla 1. Distribución porcentual de las ventas diarias por horas

Hora	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
11 am - 12 pm	11%	13%	6%	7%	7%	8%	11%
12 pm - 1 pm	17%	21%	11%	10%	12%	11%	17%
1 pm - 2 pm	19%	18%	23%	21%	26%	23%	19%
2 pm - 3 pm	17%	10%	21%	17%	23%	23%	17%
3 pm - 4 pm	11%	8%	11%	10%	9%	14%	11%
4 pm - 5 pm	3%	3%	8%	12%	5%	5%	3%
5 pm - 6 pm	6%	8%	6%	10%	4%	3%	6%
6 pm - 7 pm	3%	3%	8%	5%	4%	3%	3%
7 pm - 8 pm	6%	10%	4%	7%	7%	6%	6%
8 pm - 9 pm	8%	8%	4%	2%	4%	3%	8%

Fuente: Los autores, basados en información suministrada por la empresa

Se observa que la mayor proporción de clientes se atienden entre las 12 y las 3 pm, con promedio de entre 10% y 26% de ventas en estas horas al día, por lo que estas son las horas de mayor venta del restaurante. Por otro lado, debido a que la empresa lleva en el mercado dos años y que ha tenido gran acogida por parte del público en general, dado que, desde su apertura la empresa ha tenido incrementos en sus ventas a medida que se ha dado a conocer, esto se puede ver reflejado en el Anexo B en donde se observan las ventas totales del primer año de operación como también sus gastos e ingresos, con ventas brutas superiores a los \$400.000.000. Sin embargo, el crecimiento se ha dado de manera no esperada y la empresa se ha dedicado a tomar decisiones frente a las problemáticas que se van presentado en el día a día.

En la actualidad la empresa se encuentra interesada en realizar la formalización de sus procesos, creación de áreas como la comercial y financiera y especialmente en lograr un nivel de servicio en al menos un 90% (entregar los pedidos dentro de 40-45 minutos en un 90% de los casos sin importar que sea hora pico o que sea para servicio a domicilio).

La principal problemática de la empresa se ha observado en el despacho de los pedidos a los clientes (es decir desde el momento que el cliente hace el pedido hasta que es entregado al mismo), tanto en el local como en el servicio de domicilios, dado que, el crecimiento de las ventas ha ocasionado que en horas pico, el despacho de los pedidos demore entre 1 hora y 1,5 horas, llegando a demorar hasta 2 horas, incumpliendo la promesa de valor de 40-45 minutos por cliente, es decir,

que la promesa de servicio no se está cumpliendo. Esto ha ocasionado que se presenten quejas por parte de los clientes que las han manifestado en los comentarios de Google de la empresa (Ver Anexo C), esta situación además de generar una mala imagen no permite ofrecer el servicio esperado a los clientes, por lo que la empresa se encuentra enfocada en mejorar en este aspecto.

A pesar de que, los despachos son donde se evidencian las demoras en los pedidos, las causas de estas demoras se han identificado en los 4 macroprocesos que realiza la empresa, esto teniendo en cuenta que, en un restaurante todos los procesos se encuentran directamente relacionados y enfocados a la entrega adecuada de los pedidos al cliente, tal como se puede observar en el diagrama de bloques que se muestra en el Anexo D. Actualmente las problemáticas de los 4 macroprocesos están influyendo en el bajo nivel de servicio, por lo que se analizaron en detalle por parte de los autores encontrando que las causas de estos problemas se encuentran en:

Compras: se refiere a las actividades necesarias para la adquisición de las materias primas e insumos y su recepción y/o transporte a la empresa. La compra de las materias primas se realiza semanalmente teniendo en cuenta la naturaleza perecedera de los productos, pues la empresa actualmente no realiza proyecciones de sus ventas para poder realizar el cálculo de las necesidades de materia prima. Una vez se han definido los productos que se van a comprar, se hace la compra ya sea en la plaza de mercado o para las proteínas se piden a domicilio y se reciben en el local directamente. Se identificó que, al no tener una proyección para las compras, al momento de despachar los pedidos se retrasaban por no contar con alguna de las materias primas, por ejemplo, los pepinillos, en estos casos para entrega el pedido al cliente los empleados deben ir al supermercado y comprar pepinillos aumentando el costo del producto y demorando el despacho, influyendo en el nivel de servicio.

Igualmente, existe una materia prima que es el pan de la hamburguesa que es un pan especial el cual se compra en Bogotá y se lleva al restaurante, porque no se encuentra en la ciudad de Chiquinquirá, esto ha ocasionado que se presenten demoras porque al no contar con inventarios de este producto se retrasan los pedidos, en este caso lo que se hace es comprar otro tipo de pan, lo que también influye en el nivel de servicio.

Inventarios: incluye las actividades para mantener las materias primas y los insumos necesarios para suplir la demanda, comienza desde el almacenamiento de estos productos y termina cuando se sacan los productos para el pedido. Las materias primas se mantienen almacenadas y se van sacando al día por el personal de cocina quienes realizan el alistamiento de los productos. En este proceso se han presentado problemas que hacen que los pedidos se demoren en cuanto a que, al tener un alto flujo de pedidos el alistamiento demora el despacho, esto se debe a que no se realiza el alistamiento de los pedidos previamente, y de igual manera, debido a que no

se tienen proyecciones de ventas para poder conocer la demanda y el comportamiento de los pedidos con base en históricos de las ventas. En este macro proceso se evidenció que no se realiza una revisión de los inventarios existentes, con el fin de aportar información para la proyección de las compras, como se mencionó la compra se hace de acuerdo con lo que siempre se adquiere, pero no se verifica si de algún producto quedaron inventarios, o cuáles fueron los productos que hicieron falta, no se conoce cuáles son las materias primas que más escasean ni en cuantas unidades se han presentado los faltantes, por lo que, con la información disponible actualmente no es posible determinar cuáles son los productos que se deben comprar para poder cumplir con el nivel de servicio de la empresa.

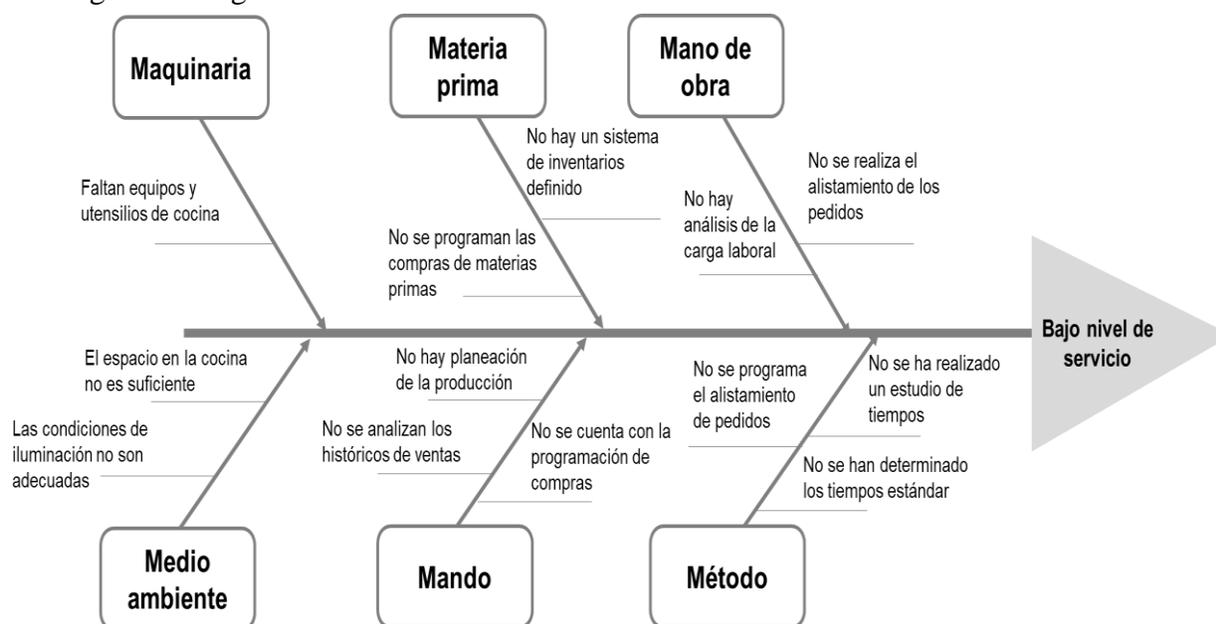
Fabricación: incluye el alistamiento, la preparación, cocción y puesta en plato de los pedidos de los clientes. En cuanto a descongelar y preparar la comida se encontró que otra proporción de pedidos se despachan tarde porque al momento de recibir el pedido del cliente los productos para el pedido no se han descongelado y se tiene dos opciones, o calentarlo así o esperar que descongele, en cualquier caso, el resultado del pedido no será el esperado, porque el sabor del producto se altera o bien porque se demora mucho el pedido.

En cuanto a la actividad relacionada con realizar el alistamiento de los materiales como vegetales o aderezos, se tiene que estos no están listos al momento de aumentar los pedidos y en este momento se genera la demora, hasta que el personal de cocina realiza el alistamiento adecuado, el pedido se comienza a demorar más de lo esperado. Por lo que, se hace necesario contar con un conocimiento detallado de las ventas de la empresa, de los productos y materias primas que más se necesitan o tener otro tipo de proceso de alistamiento que disminuya estas problemáticas y aporte en el nivel de servicio.

Despacho: se refiere a la entrega final del producto a los clientes, ya sea en servicio a la mesa o por domicilio. En este proceso se encontró que, en ocasiones de aumento de la demanda, el personal tiene mucha carga laboral en la cocina y no puede estar atento de todos los pedidos, por lo que hay pedidos que se demoran más de lo esperado. Estos aspectos afectan la preparación del pedido porque no se prepara con la calidad esperada y esto repercute en el nivel de servicio.

En los cuatro macroprocesos de la empresa se evidenciaron problemáticas que afectan el nivel de servicio, por un lado, por demoras en la entrega, pero también en relación con la calidad de los productos, como cuando se cocina el producto sin descongelar y se altera el sabor. De acuerdo con lo anterior, se consolidaron las causas de las demoras en el despacho de los pedidos y demás aspectos que no permiten cumplir con el nivel de servicio esperado mediante un diagrama de Ishikawa que se puede observar en la figura 1.

Figura 1. Diagrama de Ishikawa



Fuente: Elaboración propia con base en información de Enruanados Gourmet

Luego, fue necesario realizar la medición del nivel de servicio del restaurante actualmente, el cual se refiere a las entregas que se realizan en las condiciones esperadas por el cliente, en cuanto a entregas a tiempo, entregas en las cantidades correctas y entregas en las condiciones esperadas (Flores, 2013), es importante mencionar que “entregar” un pedido al cliente significa haber preparado el producto y ser llevado a la mesa, o bien entregado por el servicio a domicilio. Por tanto, es el conjunto de prestaciones que el cliente espera, además del producto o servicio básico y que se relaciona con la entrega adecuada de los productos y servicios que cumplen con las especificaciones y son aceptados por los clientes (Flores, 2013).

Para cuantificar la problemática relacionada con los procesos de compras, inventarios, fabricación y despacho que ha generado el despacho retrasado de los productos a los clientes afectando el nivel del servicio, se realizó una muestra de los pedidos que se despachan tarde en cuanto al total de pedidos de la empresa. Para ello se tomaron los datos del mes de julio de 2022, donde se despacharon en total 971 pedidos a clientes en el local y 65 pedidos a domicilio, para un total de 1.036 pedidos en el mes, se tomaron datos de los pedidos que se despacharon con tiempo mayor a 45 minutos, que en total fueron 355 pedidos (es decir 681 pedidos despachados a tiempo).

Con base en los datos presentados anteriormente, se calculó el nivel del servicio teniendo en cuenta los pedidos despachados a tiempo y el total de pedidos del mes de julio de 2022, en la ecuación 1 se presenta la fórmula de análisis (Flores, 2013):

$$NS = \frac{\text{Número de pedidos entregados en las condiciones esperadas}}{\text{Número de pedidos solicitados}} * 100$$

Ecuación 1. Nivel de servicio

Fuente: Flores (2013)

Al reemplazar los datos de los pedidos que se despacharon a tiempo y del total de pedidos del mes de julio en la ecuación 1 se obtiene:

$$NS = \frac{681}{1036} * 100 = 65,7\%$$

Se observa que, el nivel de servicio actual de la empresa es de 65,7% lo cual si se tiene en cuenta que se espera un nivel de servicio del 90% es un porcentaje muy bajo, que en la actualidad está afectando a la empresa.

De acuerdo con lo anterior, el presente trabajo de grado plantea el desarrollo de una propuesta de mejoramiento de los procesos de compras, inventarios, fabricación y despacho del restaurante "Enruanados Gourmet" con el fin de aumentar el nivel de servicio, dado que, al analizar en detalle los procesos de la empresa e identificar sus fallas es posible mejorar el nivel de servicio y resolver la problemática actual de la empresa.

1.2.1 Planteamiento

Con base en las problemáticas descritas anteriormente, se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿Qué acciones y estrategias proponer para la mejora de los procesos de compras, inventarios, fabricación y despacho en la empresa Enruanados Gourmet que permitan el aumento del nivel de servicio?

1.3 Justificación

Enruanados Gourmet es un emprendimiento que ha tenido gran aceptación en la ciudad de Chiquinquirá donde les permite a sus clientes acceder a productos gourmet a precios cómodos y que brinda empleo a 15 personas actualmente, los cuales han mejorado sus ingresos gracias al restaurante, por eso, resolver la problemática actual en relación con mejorar el nivel de servicio es de gran importancia para los dueños del negocio, para los empleados y para los clientes.

Por otra parte, es un trabajo en el que realmente se puede hacer una aplicación sistemática de los conocimientos vistos y aprendidos a lo largo de la carrera como ingenieros industriales, para lo cual se debe hacer uso de materias y herramientas vistas relacionadas a lo largo del proyecto,

de esta manera este proyecto se justifica desde los autores, quienes serán beneficiados al poder aplicar sus conocimientos y culminar de forma eficiente su formación profesional.

Para la Universidad El Bosque este proyecto es importante porque permite aportar al sector gastronómico en la mejora de sus procesos desde la formación impartida a sus profesionales en el área de la ingeniería industrial.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Diseñar una propuesta de mejora de los procesos de compras, inventarios, fabricación y despacho en la empresa Enruanados Gourmet que permita el aumento del nivel del servicio.

1.4.2 Objetivos específicos

Diagnosticar el estado actual de los procesos de compras, inventarios, fabricación y despacho en la empresa Enruanados Gourmet que permita identificar oportunidades de mejora para el aumento del nivel de servicio.

Determinar las herramientas y estrategias a implementar en la propuesta de mejora de los procesos de compras, inventarios, fabricación y despacho en la empresa Enruanados que permita el aumento del nivel del servicio.

Definir los costos y beneficios de la propuesta de mejora de los procesos de compras, inventarios, fabricación y despacho en la empresa Enruanados Gourmet.

1.5 Marco referencial

El marco referencial del presente trabajo se compone de los antecedentes que son estudios asociados a la temática de mejoramiento de procesos y el marco teórico que describe las teorías necesarias para el desarrollo de los objetivos.

1.5.1 Antecedentes

Inicialmente, se identificó el trabajo realizado por Arredondo et al (2021), en el cual plantean que para poder plantear mejoras a los procesos es necesario “una intervención de mejora de procesos basada en planificar-hacer-verificar-actuar para mejorar la calidad” es un informe basado en reducir el desperdicio del proceso de producción en una empresa fabricante de dispositivos médicos ubicada en Tijuana, México. La empresa vio que se estaba desperdiciando materia prima en la estampación en caliente de láminas metálicas que utiliza en su producción, por ende, decidió

implementar dos herramientas de ingeniería, Práctica mejora de procesos (PPI) y el ciclo planificar-hacer-verificar-actuar (PHVA) para darle solución al problema. El proyecto constó de dos fases, ajuste en los parámetros de la máquina de estampado en caliente y la sustitución de la máquina en caliente por una máquina de tampografía. Finalmente se obtuvo que se redujo el desperdicio de materia prima en un 100% lo cual se tradujo en un ahorro económico para la empresa de 165,000 USD anualmente (Arredondo et al, 2021).

También el trabajo de grado titulado “Plan de Mejoramiento del Proceso Productivo para la empresa Comodidad y Lujo” desarrollado por Bernard y Gómez (2019), en el cual se desarrolló el diseño de un plan de mejoramiento de la productividad para la empresa, basándose en los tres productos de mayor porcentaje de venta, los cuales son: las puertas, los closets y las sillas. Se identificaron como principales fuentes de desperdicio: los tiempos de ineficiencia de los empleados a causa de la desorganización de la bodega y una distribución de las máquinas inadecuadas a los flujos de productos. Por lo cual, el proyecto se orientó en dos propuestas, la primera se enfoca en una redistribución de la planta para disminuir los recorridos y la segunda se concentra en la aplicación del Lean Management a través de la aplicación de la metodología 5S para organizar la bodega y así disminuir las demoras. La aplicación de herramientas Lean y 5S brindan otro marco de herramientas importantes a tener en cuenta en este trabajo de grado, por lo que este es el aporte que puede brindar este antecedente.

En el trabajo realizado por Escuela de Ingeniería Industrial, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC), Lima, Perú, (2019) se plantea la preocupación por parte de las empresas con cadenas de suministros, debido a que los procesos están altamente automatizados y no se puede tener un detalle claro donde ocurren los errores y desperdicios. Por lo tanto, se propone una mejora en el proceso de elaboración con el fin de reducir los desperdicios, utilizando herramientas para la identificación de actividades que no generan valor, como el VSM, Kaizen y 5S. Al momento de probar estas herramientas se obtuvo que el rendimiento del producto aumentó en un 89% y la eficiencia aumentó en un 72%.

La necesidad de establecer un modelo de mejoramiento continuo por medio de la estandarización de los procesos operativos es un requisito necesario en cada organización dedicada al sector productivo para poder determinar su máxima capacidad de producción en su planta de operación. Es por esto por lo que, para la empresa AV-LAB MICROBIOLOGÍA S.A.S, se planteó un estudio donde se tiene como objetivo saber si con los recursos actuales se puede diseñar una metodología de trabajo donde se cumpla con la demanda actual del mercado a nivel nacional, alcanzando la producción óptima para abarcar la demanda del mercado y de esta manera generar un aumento de la utilidad. Como resultado, obtenido mediante un estudio de tiempos, se presenta la oportunidad de optimizar las operaciones eliminando los subprocesos para obtener hasta un 30%

de reducción en tiempos muertos, generando un aumento en la capacidad de producción a más del doble de la capacidad actual (Arango, 2019).

Se incluye también el trabajo realizado por Parra et al (2022) titulado, propuesta de mejoramiento para el área comercial de la compañía Inversiones Tecnográficas S.A.S. en el cual se tuvo como objetivo aumentar el nivel de servicio al cliente, se tiene en cuenta la propuesta de mejoramiento a partir de la propuesta teórica de Manganelli y Klein, donde se identifican los factores críticos y lo más, importante, el estudio y medición del nivel de servicio por medio de la propuesta del autor Flores (2013). La propuesta utilizó herramientas de ingeniería industrial como rediseño de procesos de manera que, por medio de diagramas de flujo, análisis del mercado, análisis de los factores políticos, económicos, sociales y tecnológicos, *Balance Score Card* y diseño de formatos se mejoran las problemáticas evidenciadas en el área comercial de la empresa.

También el trabajo de Espinosa et al. (2019) el cual se desarrolló en la empresa COMERFRUCOL, una comercializadora de frutas y hortalizas ubicada en Corabastos en la ciudad de Bogotá, dedicada a la compra, recepción, empaque y distribución de frutas y verduras donde se utilizaron herramientas como listas de chequeo, diagrama causa efecto, análisis 5W2H, entre otras, que permitieron identificar que a pesar de que la empresa cuenta con el personal suficiente para el desarrollo de las actividades, estas no se realizan con una planeación y control adecuado, los operarios no tienen claridad de todas sus funciones, actividades y responsabilidades, se enfoca en el mejoramiento del nivel de servicio por medio del concepto de Ballou (2004).

1.5.2 Marco teórico

El marco teórico describe lo que se entiende por proceso, mejoramiento de procesos, la descripción de algunas herramientas de mejora de procesos para el desarrollo de los objetivos planteados.

Nivel de servicio

El nivel de servicio se define, de acuerdo con Ballou (2004), como el conjunto de actividades que un suministrador ofrece con el objetivo de que el cliente obtenga el producto deseado, en el plazo de entrega mínimo, con la calidad esperada y en el lugar adecuado, asegurando un uso correcto del mismo.

El nivel de servicio se refiere a las entregas que realiza la empresa en las condiciones esperadas por el cliente, en cuanto a entregas a tiempo, entregas en las cantidades correctas y entregas en las condiciones esperadas (Flores, 2013), lo que se conoce como orden perfecta. De esta manera y con base en esta información fue posible calcular el nivel del servicio al cliente

actual de la empresa, entendiendo este como el conjunto de prestaciones que el cliente espera, además del producto o servicio básico y que se relaciona con la entrega adecuada de los productos y servicios que cumplen con las especificaciones y son aceptadas por los clientes (Flores, 2013) se considera que, si al entregar un producto al cliente este manifiesta inconformidades, el nivel del servicio se afecta y si al entregar el producto sin ninguna novedad y a satisfacción del cliente el nivel del servicio es adecuado.

El nivel de servicio en un restaurante se refiere a la calidad y eficiencia con la que se atiende a los clientes y se satisface sus necesidades durante su experiencia en el establecimiento. Este indicador es fundamental para evaluar la excelencia en la prestación de servicios de un restaurante y puede influir significativamente en la satisfacción del cliente y en su decisión de regresar o recomendar el restaurante a otros. A continuación, se describen algunos aspectos clave que definen el nivel de servicio en un restaurante (Cadena, Vega, Real, & Vásquez, 2016):

Rapidez y eficiencia: La rapidez en la atención, tanto al tomar los pedidos como al servir los alimentos, es crucial. Los clientes generalmente esperan recibir sus platos en un tiempo razonable y sin largas demoras.

Precisión de los pedidos: Asegurarse de que los platos se preparen y sirvan tal como se solicitaron es esencial para la satisfacción del cliente. Errores en los pedidos, como platos incorrectos o ingredientes faltantes, pueden afectar negativamente el nivel de servicio.

Calidad de los alimentos: La calidad de los alimentos, incluyendo el sabor, la presentación y la temperatura adecuada, es fundamental. Los clientes esperan que los platos sean sabrosos y cumplan con sus expectativas.

Limpieza y ambiente: El restaurante debe mantener un ambiente limpio y agradable. Las mesas, sillas, baños y áreas de preparación de alimentos deben estar limpios y ordenados para garantizar una experiencia agradable.

Capacidad de respuesta a solicitudes especiales: Los clientes a menudo tienen solicitudes o preferencias especiales, como restricciones dietéticas o peticiones de personalización de platos. El restaurante debe ser capaz de satisfacer estas solicitudes de manera amable y eficiente.

Comunicación clara: Los empleados del restaurante deben comunicar de manera clara y efectiva información relevante, como el menú, las recomendaciones del chef, los precios y cualquier promoción o descuento disponible.

Personal bien capacitado: El personal del restaurante debe estar bien capacitado en todos los aspectos relacionados con el servicio y los alimentos. Esto incluye el conocimiento del menú, las técnicas de servicio y la higiene alimentaria.

Ambiente agradable: El ambiente general del restaurante, que incluye la decoración, la música y la iluminación, también contribuye al nivel de servicio y a la experiencia del cliente.

Seguridad: Los clientes deben sentirse seguros mientras disfrutan de su comida en el restaurante. Esto implica mantener los estándares de seguridad alimentaria y proporcionar un entorno seguro en términos de prevención de accidentes.

Teniendo en cuenta lo anterior, se realiza el cálculo del nivel de servicio que se define como el porcentaje de la relación entre los pedidos que se entregaron sin quejas (o que fueron totalmente aceptados por el cliente) por parte de los clientes y el número de pedidos solicitados a la empresa. Para el cálculo del nivel de servicio en la empresa se utiliza la Ecuación 1 (Ver página 10 del presente documento).

Características del servicio como producto

Se describe a continuación el servicio al cliente, como un producto no tangible de las empresas, que de acuerdo con Albrecht y Zemke (2000), posee las siguientes características:

1. Un servicio se produce en el instante de prestarlo, no se puede crear de antemano o mantener en preparación.
2. Un servicio no se puede producir, inspeccionar, apilar o almacenar; generalmente se presta, donde quiera que esté el cliente, gente que está más allá de la influencia inmediata de la gerencia.
3. El producto no se puede demostrar, ni se puede mandar por anticipado una muestra del servicio para la aprobación del cliente.
4. La persona que recibe el servicio no tiene nada tangible, el valor del servicio depende de su experiencia personal.
5. La experiencia no se puede vender o pasar a un tercero.
6. Si se prestó inadecuadamente, un servicio no se puede revocar.
7. La seguridad de la calidad debe ocurrir antes de la producción, y no después de la producción.
8. La prestación del servicio generalmente requiere interacción humana en algún grado.

9. Las expectativas del receptor del servicio son parte integral de su satisfacción con el resultado. La calidad del servicio en gran parte es algo subjetivo.

10. Mientras más gente tenga que encontrar el cliente durante la prestación del servicio, menos probabilidades hay de quedar satisfecho con ese servicio.

Estas características se constituyen como pilares para la prestación de un servicio ideal, sin embargo, no se está afirmando que cada servicio pueda o deba poseer cada una de las mismas (Albrecht y Zemke, 2000).

Procesos

Según los autores Niebel & Freivalds (2014), un proceso es un “conjunto de actividades coordinadas que transforman o modifican un recurso o ingreso en un resultado determinado, un proceso de transformación utiliza recursos para convertir los insumos en un producto deseado” (p. 325).

Los procesos incluyen entradas, recursos y salidas, las entradas son aquellos elementos que permiten iniciar la transformación y pueden ser insumos, materias primas y/o información, así mismo los recursos son los medios utilizados para transformar entradas en salidas pueden ser de tipo humano, tecnológico y/o financiero (Sallos et al, 2017) y las salidas son aquellos productos de la transformación de las entradas, ya sean productos tangibles o servicios.

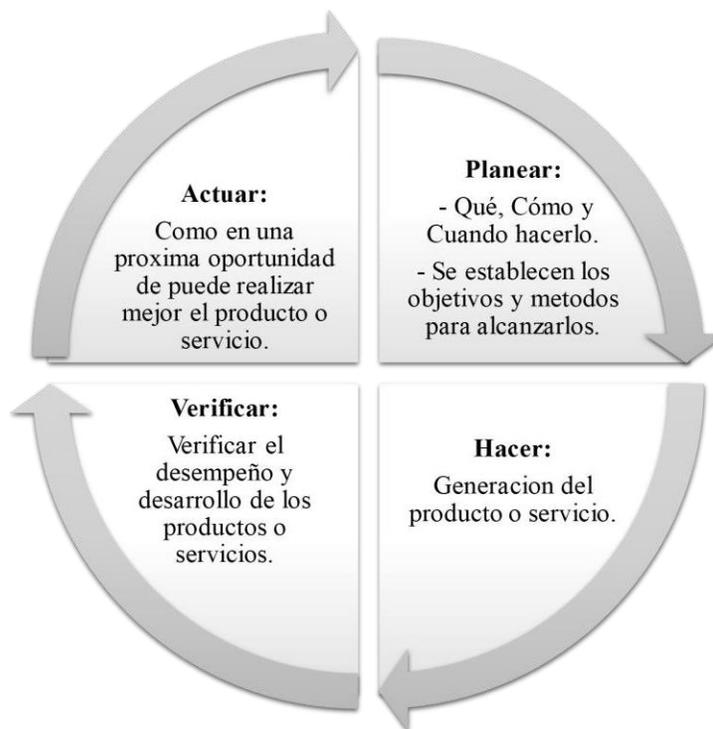
Mejoramiento de procesos

Para entender el mejoramiento de procesos se toma en cuenta lo planteado por Al-Sarayreh et al (2021) quien indica que se refiere a la forma de estructura técnicamente las relaciones existentes entre las funciones, niveles y actividades de un organismo, que permita lograr la máxima eficiencia en la realización de los planes y objetivos. En este sentido, el mejoramiento de procesos tiene por objetivo aumentar la productividad y eficiencia en cuanto a las actividades realizadas que puedan lograrse al menor costo posible para satisfacer una demanda determinada.

Rediseño de procesos: en esta herramienta se deben seleccionar procesos críticos para realizar cambios importantes en estos y que de esta manera mejoren los procesos de la empresa en general, por medio de herramientas de innovación de productos (Artiles, 1998). Una de sus desventajas es que requiere de una alta inversión en maquinaria y equipos, pero se tienen beneficios en cuanto a mejoramiento de la calidad del servicio a los clientes, el aumento en los niveles de desempeño del recurso humano a través de la capacitación continua, y la inversión en investigación y desarrollo que permita a la empresa estar al día con las nuevas tecnologías (Maldonado, 2011).

Mejoramiento continuo de los procesos: esta herramienta permite la aplicación de cambios graduales y continuos con el objetivo de incrementar la productividad, se enfoca en un crecimiento estable como lo menciona Gallego (2009). La mayoría de las metodologías de mejoramiento de procesos están basadas en el ciclo de mejoramiento continuo, conocido como el ciclo PHVA, Planear, Hacer, Verificar y Actuar (ICONTEC., 2015), el cual permite plantear las mejoras y continuar mejorando, buscando siempre la perfección, este ciclo se muestra en la Figura 2.

Figura 2. Ciclo PHVA.



Fuente: ICONTEC (2015)

En cuanto a las fases que se aplican para lograr el mejoramiento de procesos de acuerdo con lo planteado por Manganelli & Klein (2004) son: preparación, identificación, visión y solución y dentro de cada una de estas fases se tienen actividades que se deben desarrollar para aplicarlas correctamente y lograr las mejoras esperadas, estas fases se describen en la Tabla 2.

Tabla 2. Fases del mejoramiento de procesos

Fase	Descripción
Etapa 1: Preparación	Esta etapa tiene como objetivo movilizar, organizar y estimular a las personas que van a realizar mejoramiento de procesos. También produce un cambio; una estructura organizacional y una constitución para el equipo; y un plan de acción, se realiza en varios pasos: Planificar el cambio: Se desarrolla el plan global detallado para la siguiente etapa.

Fase	Descripción
	Definir responsables: se define el equipo que será el responsable del proceso.
Etapa 2: Identificación	Esta etapa tiene como objetivo desarrollar y comprender un modelo de negocio con procesos orientados al cliente, se realiza en los siguientes pasos: Modelar clientes, Definir y medir rendimiento, Definir entidades, Modelar procesos, Identificar actividades, Extender modelo de proceso, Correlacionar organización, Correlacionar recursos y Fijar prioridades de procesos.
Etapa 3: Visión	El propósito de esta etapa es desarrollar una visión del proceso, capaz de producir un avance decisivo en rendimiento. Se identifican en la etapa de visión los elementos existentes del proceso, tales como organizaciones, sistemas, flujo de información y problemas y cuestiones corrientes.
Etapa 4: Solución	Incluye: Diseño técnico: El propósito de esta etapa es producir un rediseño del proceso capaz de realizar la visión Diseño Social: Se realiza al mismo tiempo con el diseño técnico, pues para que un proceso sea eficaz estos dos componentes deben ser congruentes.

Fuente: Manganeli y Klein (2004)

Para lograr el mejoramiento de los procesos existen diferentes metodologías que se pueden usar de acuerdo con los objetivos que se deseen alcanzar, algunas permiten analizar los flujos de las cadenas de suministro, analizar los proveedores y otros aspectos para aumentar el valor, algunas de estas metodologías se describen a continuación:

Seis Sigma: de acuerdo con Chase et al (2009) es una metodología centrada en la eliminación de defectos en la entrega del servicio al cliente, su objetivo es lograr el mínimo de defectos entendidos como cualquier evento en el que los productos o servicios no cumplen con los requerimientos del cliente.

Dentro de la metodología del Seis Sigma se encuentra la metodología DMAIC cuyas siglas significan: *define* (Definir), *measure* (Medir), *analyse* (Analizar), *improve* (Mejorar) y *control* (Controlar), es la metodología más apropiada del mejoramiento de procesos para el proyecto en la empresa Enruanados Gourmet dado que, está enfocada en disminuir los defectos en la entrega del servicio al cliente y está diseñada con base en el ciclo PHVA. Esta metodología permite la resolución de problemas y su principal objetivo es lograr la satisfacción del cliente, por lo que se enfoca en disminuir los errores y las variaciones en los procesos para mejorar continuamente (Juárez, 2018). En la tabla 3 se muestran las etapas, los objetivos y las herramientas de cada etapa de esta metodología.

Tabla 3. Etapas y herramientas de la metodología DMAIC.

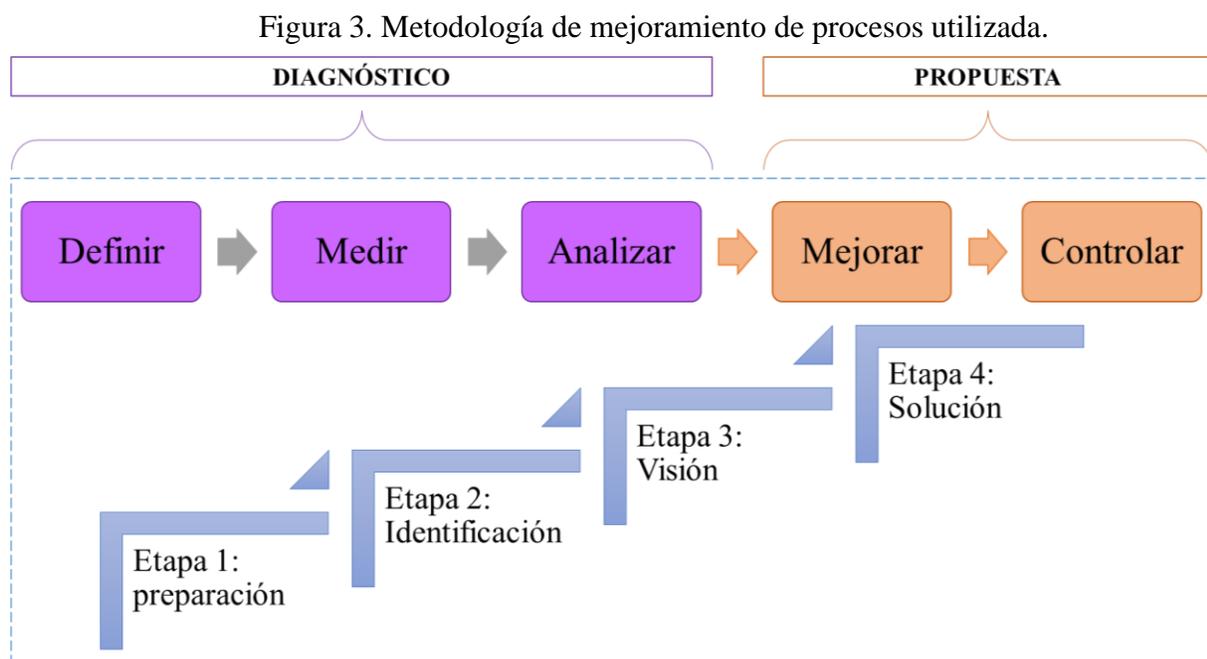
Etapa	Objetivo	Herramientas	Actividades
Definir	Determinar los aspectos importantes de la	Diagrama de Pareto, diagrama de flujo de	1. Definir los requerimientos del cliente.

Etapa	Objetivo	Herramientas	Actividades
	organización con el fin de identificar los clientes y posibles proyectos de mejora	proceso, histograma, entre otras	<ol style="list-style-type: none"> 2. Desarrollar enunciado del problema, metas y beneficios. 3. Evaluar sustento organizacional clave. 4. Desarrollar el propósito del proyecto. 5. Descripción del proceso.
Medir	Determinar las causas clave de la problemática y realizar la recolección de información de los procesos	Diagrama entrada-proceso-salida, análisis de la capacidad de proceso, gráfico Pareto y gráfico de control	<ol style="list-style-type: none"> 1. Definición de unidad, oportunidad, defecto y métrica. 2. Mapear el proceso a evaluar. 3. Planificar recolección de datos. 4. Definir el sistema de medición. 5. Recolectar información. 6. Determinar la capacidad del proceso
Analizar	Realizar el análisis de la información recolectada con el fin de identificar las causas y organizarlas para definir las mejoras	Diagrama causa-efecto, matriz de relación, muestreo, estudio de tiempos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Definir los objetivos de desempeño. 2. Identificar pasos de valor agregado y de no valor agregado del proceso. 3. Identificación fuentes de variación. 4. Determinar la(s) causa(s) raíz.
Mejorar	Plantear las posibles mejoras a las causas de los problemas identificados y determinar cuáles son las más adecuadas	Técnicas analíticas, análisis de la capacidad ajustada	<ol style="list-style-type: none"> 1. Generación de soluciones para cada causa raíz. 2. Realizar matriz de prioridades para elección de la mejor solución. 3. Definir tolerancias operacionales del sistema. 4. Validar mejoras con estudios o pruebas. 5. Corrección y validación de soluciones potenciales.
Controlar	Diseñar el plan de acción y definir los controles necesarios que garanticen que la mejora alcanzará el nivel deseado	Planes de control, capacidad de proceso	<ol style="list-style-type: none"> 1. Estandarización en el proceso. 2. Documentar y formalizar el plan de control. 3. Monitorear el proceso. 4. Actualizar y difundir el proyecto.

Fuente: Adaptado de Garza et al (2016)

De acuerdo con las metodologías presentadas se plantea que, se utilice la metodología DMAIC junto con el mejoramiento de procesos de Manganelli y Klein (2004) con el fin de mejorar los procesos de compras, inventarios, fabricación y despachos de la empresa Enruanados Gourmet.

La figura 3 muestra la metodología de mejoramiento de procesos que se plantea utilizar en este proyecto.



Fuente: Elaboración propia a partir de Manganelli y Klein (2004) y (Juárez, 2018)

Se observa que, de la metodología DMAIC se desarrollan los tres primeros pasos en el diagnóstico de la situación actual y los dos pasos finales en la propuesta de solución, además, que las etapas de preparación, identificación, visión y solución se usan en los 5 pasos para definir las mejoras de los procesos con el objetivo de mejorar el nivel de servicio de la empresa.

Proceso de compras

El proceso de compras de manera general debe definirse con el fin de delimitar el análisis dentro del diagnóstico y para determinar las causas de las fallas.

Consiste en suministrar de manera ininterrumpida materiales, bienes y/o servicios, para incluirlos de manera directa o indirecta a la cadena de comercialización o de producción, los cuales deben proporcionarse en las cantidades adecuadas, en el momento solicitado, con el precio y en el lugar acordado (Espino, 2016, p. 58).

Este proceso es importante en las empresas dado que, de él dependen en gran medida los costos de producción de bienes y servicios, así como la capacidad y flexibilidad del proceso y su posibilidad de responder adecuadamente a los requerimientos externos e internos de los clientes, también se enfoca en la adquisición de los insumos necesarios para llevar a cabo la transformación de las materias primas, se deben disponer de políticas de compras claras para poder medir y

controlar los resultados, además, de definir los criterios de selección de proveedores adecuados para aumentar los beneficios (Monterroso, 2000).

Por otra parte, la adquisición de los insumos en un proceso de compras realizado de manera correcta debe realizarse en las condiciones más favorables para la empresa, disminuyendo los costos y aumentando los beneficios, para ello, se deben tener en cuenta en el análisis varios proveedores y sus características con el fin de tomar las decisiones más acertadas para la empresa (Casanovas, 2011).

Tabla 4. Objetivos y funciones del proceso de compras

Proceso	Objetivos
Compras	<ul style="list-style-type: none"> - Buscar proveedores competitivos - Adquirir materiales con la calidad adecuada - Conseguir la mejor relación calidad-precio - Mantener los inventarios al mínimo
Aprovisionamiento	<ul style="list-style-type: none"> - Calcular las necesidades de la empresa logrando un inventario suficiente para que los insumos estén a tiempo - Minimizar inversión en inventarios

Fuente: Elaboración propia a partir de Casanovas (2011)

El proceso de compras en una empresa es una función esencial que implica una serie de actividades relacionadas con la adquisición de bienes y servicios necesarios para el funcionamiento de la organización. Estas actividades pueden variar en detalle según la empresa y su industria específica, pero en general, incluyen las siguientes etapas:

Tabla 5. Etapas y actividades del proceso de compras

Proceso	Objetivos
Identificación de necesidades	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluación de las necesidades de la empresa para determinar qué productos o servicios son requeridos. - Revisión de los niveles de inventario actuales para determinar la cantidad necesaria.
Búsqueda y selección de proveedores	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de posibles proveedores que puedan suministrar los productos o servicios necesarios. - Evaluación de la reputación, calidad, precio y capacidad de entrega de los proveedores. - Selección de proveedores que cumplan con los criterios establecidos.
Solicitud de cotizaciones o propuestas	<ul style="list-style-type: none"> - Contacto con los proveedores seleccionados para solicitar cotizaciones o propuestas detalladas. - Recepción y análisis de las cotizaciones recibidas para comparar precios y términos.
Negociación	<ul style="list-style-type: none"> - Negociación de los términos y condiciones con los proveedores, incluyendo precios, plazos de entrega y garantías.

Proceso	Objetivos
	<ul style="list-style-type: none"> - Establecimiento de acuerdos contractuales que protejan los intereses de la empresa.
Emisión de órdenes de compra	<ul style="list-style-type: none"> - Generación de órdenes de compra formalizadas que detallan los productos o servicios solicitados, cantidades, precios y términos. - Envío de órdenes de compra a los proveedores seleccionados.
Recepción y verificación de entregas	<ul style="list-style-type: none"> - Recepción de los productos o servicios por parte del personal de compras o el departamento correspondiente. - Verificación de que los productos o servicios entregados coincidan con lo especificado en la orden de compra.
Control de calidad	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluación de la calidad de los productos recibidos para asegurarse de que cumplan con los estándares establecidos. - Resolución de problemas o discrepancias en caso de que los productos no cumplan con los requisitos.
Pago a proveedores	<ul style="list-style-type: none"> - Procesamiento de facturas y emisión de pagos a los proveedores de acuerdo con los términos de pago acordados.
Registro y seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Mantenimiento de registros precisos de todas las transacciones de compra. - Seguimiento de los contratos y acuerdos con los proveedores. - Evaluación continua de la satisfacción del proveedor y el desempeño de los productos o servicios adquiridos.
Análisis de costos y eficiencia	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de costos para identificar oportunidades de ahorro. - Búsqueda de formas de optimizar el proceso de compras y mejorar la eficiencia.
Gestión de relaciones con proveedores	<ul style="list-style-type: none"> - Mantenimiento de relaciones sólidas y a largo plazo con los proveedores. - Comunicación regular y colaboración en proyectos y mejoras conjuntas

Fuente: Elaboración propia a partir de Casanovas (2011)

El proceso de compras es esencial para garantizar que una empresa pueda adquirir los recursos necesarios de manera eficiente, a un costo razonable y con la calidad requerida para mantener sus operaciones y satisfacer las demandas de sus clientes.

Proceso de inventarios

En este proceso es importante entender inicialmente que son los inventarios, los cuales pueden definirse como “bienes tangibles o materias primas, cuyas cantidades o existencias (stock) se encuentran disponibles para la venta en el curso ordinario del negocio o para ser consumidos en la producción de bienes o servicios para su posterior comercialización; los inventarios constituyen un elemento de amortiguación entre las distintas etapas del proceso u operaciones comerciales con el fin de obtener un funcionamiento económico y eficiente del sistema productivo” (Espino, 2016).

La política de inventario se refiere normalmente a la cantidad de inventario que se debe mantener, define también los procedimientos y controles relacionados con la administración del inventario; algunos aspectos que la política de inventario debe considerar: nivel de servicio deseado, carácter perecedero de los inventarios u otros aspectos de calidad, capacidad de producción versus demanda (si es necesario), capacidad financiera y presupuestos de la empresa, sistema de reaprovisionamiento usado y frecuencia de revisión de los inventarios, y el procedimiento de materias obsoletas o rechazadas (Espino, 2016).

Uno de los métodos más conocidos para la gestión de los inventarios es la clasificación ABC el cual es un instrumento eficaz para abordar las soluciones a los problemas de ubicación de los productos en función de sus índices de venta; se divide en tres ítems que se explican a continuación (Pau et al, 1998).

Zona de productos A: Puesto que la principal característica de los artículos de esta fase es su elevado número de pedidos, es primordial exponer para ellos una zona de gran accesibilidad y cercanía con la zona de expedición de los pedidos. Si la naturaleza de los artículos los permite, resulta propicio almacenarlos en bloque o utilizando algún sistema compacto (Pau et al. 1998).

Zona de productos B: El principal problema ligado a esta clase de artículos es que poseen un índice de salida medio, pero afecta a un volumen considerable de referencia (30 – 50 %). A estos hay que asignarles una zona de almacén con un elevado grado de accesibilidad a las cargas individuales. Para alcanzar ese grado de accesibilidad, se suelen almacenar en estanterías móviles o convencionales atendidas con carretillas elevadoras de gran flexibilidad (Pau et al, 1998).

Zona de productos C: Los artículos de esta clase tienen la peculiaridad de que sus pedidos son escasos. Además, la cantidad de referencias es muy elevada, (60-80%) esto obliga a dedicar a ellos gran parte del volumen del almacén. Estos productos se almacenarán en zonas de accesibilidad normal y que no dificulten las operaciones habituales del almacén (Pau et al, 1998).

El proceso de manejo de inventarios en una empresa es crucial para controlar y gestionar eficientemente los bienes y productos que la empresa tiene en su posesión. Las actividades relacionadas con el proceso de manejo de inventarios con base en pronósticos de ventas incluyen:

Tabla 6. Etapas y actividades del proceso de inventarios

Proceso	Objetivos
Recopilación de datos	– El primer paso es recopilar datos históricos de ventas y cualquier otra información relevante que pueda afectar la demanda de los productos. Esto puede incluir estacionalidad, tendencias del mercado, eventos promocionales pasados, etc.

Proceso	Objetivos
Análisis de datos	– Los datos recopilados se analizan para identificar patrones de demanda. Esto implica el uso de herramientas estadísticas y de análisis de datos para comprender cómo han variado las ventas en el pasado y qué factores pueden haber contribuido a esas variaciones.
Desarrollo de pronósticos	– Con base en el análisis de datos, se desarrollan pronósticos de ventas futuras. Estos pronósticos pueden ser de corto, mediano o largo plazo, según las necesidades de la empresa.
Determinación de niveles de inventario óptimos	– Una vez que se tienen los pronósticos de ventas, se determinan los niveles de inventario óptimos. Esto implica decidir cuánto inventario se debe mantener en stock para satisfacer la demanda proyectada y evitar la escasez o el exceso de inventario.
Revisión y ajuste continuo	– Los pronósticos de ventas y los niveles de inventario se revisan y ajustan de manera continua a medida que se recopilan nuevos datos y se producen cambios en las condiciones del mercado. Esto garantiza que la gestión de inventarios se mantenga alineada con la realidad de la demanda.
Gestión de órdenes de compra y reaprovisionamiento	– Con base en los niveles de inventario y los pronósticos, se generan órdenes de compra o se inicia el proceso de reaprovisionamiento de productos. Esto implica coordinarse con proveedores y asegurarse de que los productos estén disponibles cuando se necesiten.
Comunicación interna	– Es crucial mantener una comunicación efectiva entre diferentes departamentos de la empresa, como ventas, producción, compras y logística, para asegurarse de que todos estén alineados con las estrategias de manejo de inventarios.

Fuente: Elaboración propia a partir de Espino, 2016

Un eficaz proceso de manejo de inventario permite a una empresa mantener niveles óptimos de stock para satisfacer la demanda del mercado, minimizar los costos asociados con el almacenamiento y asegurar un flujo constante de productos de calidad hacia los clientes.

Proceso de fabricación

La fabricación de los productos se refiere al “conjunto de actividades desarrolladas por unos medios o recursos que son seleccionados, organizados y gestionados, para obtener uno o más productos con el fin de satisfacer las necesidades de los consumidores” (Arbós, 2011). Se realiza por medio de los procesos definidos por la empresa, que le permiten generar valor agregado y debe realizarse de acuerdo con los métodos definidos para cada una de las operaciones de forma que se puedan gestionar y controlar para minimizar el tiempo, coste del producto y mejora de la calidad.

De manera general, existen dos sistemas de producción en el cual la fabricación de los productos está determinada *Pull* y *Push*, en el sistema (*Pull*) el proceso se arrastra por la necesidad del consumidor y en el de empuje (*Push*) en función de un pronóstico de la demanda futura.

El flujo de material *Pull* es un proceso de producción que inicia por la demanda del cliente y debe ajustarse a un equilibrio de flujos, mínimas inactividades, sincronización unos con otros y disminución de los despilfarros, por lo cual se debe establecer programas de producción y abastecimiento para los procesos de la cadena completa y para ello se requiere un sistema de transmisión hacia atrás de la información de las necesidades de cada proceso (Arbós, 2011).

Para el flujo de material *Push*, es necesario calcular con antelación el material que se va a utilizar en la operación para luego empujarlo hacia el sistema mediante una orden de producción, la cual se genera por medio del plan de producción y un programa maestro de producción basado en los pronósticos (Chapman, 2006).

Proceso de despacho

Es el último proceso ejecutado en la empresa, es la entrega de los productos terminados para los clientes finales, es fundamental que se desarrolle con la mayor eficiencia para cumplir con las condiciones pactadas con el cliente a la hora de la entrega de los productos terminados, puesto que, se debe usar técnicas que permitan una entrega en forma eficiente y efectiva. Dentro de la empresa el despacho tiene un impacto importante en la gestión de los inventarios, ya que, es el último control para asegurar que no se presenten diferencias entre lo que espera el cliente y lo que entrega la empresa, aquí se hace la validación final de todos los procesos responsables, verificando los procedimientos de acuerdo como se lleva a cabo en la empresa.

Su principal función es asegurar la correcta entrega del producto terminado según lo pactado, para así mantener un nivel óptimo la satisfacción en cada una de las entregas, asegurando y verificando que se entregue lo correcto como lo es la exactitud en las cantidades, envío de las referencias correctas, cumplimiento de los tiempos y lugar de entrega, documentación completa y acorde a la negociación y la mejor calidad del producto.

Dentro del proceso de despacho, los productos terminados siempre estarán sometidos a los riesgos y los errores, es meta de la empresa y del personal mantener en lo posible errores mínimos. Para la realización de las entregas de los productos terminados se debe seguir una serie de pasos para una exitosa entrega como lo es la separación de pedido, preparación de pedidos, embalaje del producto, programación del transporte y la validación de la información. Una correcta validación de la entrega equivale a un control final de las cantidades, referencias, documentación y especificaciones del pedido para así asegurar la precisión en las entregas y cumplir con las expectativas y exigencias del cliente.

El proceso de validación culmina con la generación de la factura de venta que acompañará a los productos durante su recorrido hasta el cliente final, en el caso de la empresa Enruanados

Gourmet al ser un restaurante la entrega de la factura se realiza al momento de consumir los alimentos o bien al momento de entregarlo en el servicio a domicilio.

Tabla 7. Etapas y actividades del proceso de despacho

Proceso	Objetivos
Recepción de pedidos	<ul style="list-style-type: none"> - Tomar los pedidos de los clientes en persona, por teléfono o en línea. - Registrar con precisión los detalles de los pedidos, incluyendo los platos solicitados, modificaciones especiales y la dirección de entrega si es necesario
Preparación de pedidos	<ul style="list-style-type: none"> - Comunicar los pedidos a la cocina o bar según corresponda. - Supervisar la preparación de los platos y bebidas para asegurar que se ajusten a las especificaciones del pedido. - Empaquetar los alimentos y bebidas de manera segura y atractiva para llevar o entregar.
Etiquetado y documentación	<ul style="list-style-type: none"> - Etiquetar los envases de comida y bebida con los detalles del pedido, como el nombre del cliente y el contenido. - Generar recibos o facturas que incluyan el resumen de los productos pedidos y el costo total.
Almacenamiento o temporal	<ul style="list-style-type: none"> - Mantener los pedidos preparados en una zona designada, lista para la recolección o entrega. - Planificación de rutas (para entregas a domicilio): - Organizar las entregas a domicilio de manera eficiente, agrupando los pedidos por área geográfica. - Asignar los repartidores y vehículos necesarios para la entrega.
Entrega (para entregas a domicilio)	<ul style="list-style-type: none"> - Entregar los pedidos a los clientes en sus domicilios de acuerdo con la programación de rutas. - Asegurarse de que los pedidos lleguen calientes y en buen estado. - Obtener firmas de confirmación de entrega y procesar pagos si es necesario
Atención al cliente	<ul style="list-style-type: none"> - Brindar un servicio amable y profesional al cliente, respondiendo a preguntas y resolviendo cualquier problema o inquietud que puedan tener.
Devoluciones y reclamaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Gestionar devoluciones de pedidos y procesar reclamaciones de clientes en caso de errores en los pedidos, problemas de calidad o insatisfacción del cliente.
Facturación	<ul style="list-style-type: none"> - Generar facturas o recibos para llevar un registro de las ventas realizadas en el restaurante y para los pedidos de entrega a domicilio.
Evaluación de desempeño	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluar la calidad de los pedidos preparados y entregados. - Obtener retroalimentación de los clientes sobre la experiencia de entrega y los alimentos. - Identificar oportunidades de mejora en la eficiencia y la calidad del servicio de despacho

Fuente: Elaboración propia a partir de Casanovas (2011)

El proceso de despachos en un restaurante es esencial para proporcionar una experiencia positiva a los clientes y garantizar que los alimentos y bebidas se sirvan de manera adecuada y oportuna, ya sea para consumo en el lugar o para llevar y entregar a domicilio.

Análisis de factores críticos de éxito

Para realizar este análisis se tienen que definir en primera instancia, los factores críticos a analizar, para ello se toma en cuenta las causas de las problemáticas presentadas. Seguidamente, e necesario definir cada factor de éxito y relacionarlos con las causas o problemas para determinar su importancia. Luego; con base en la relación de los factores de éxito se realiza la evaluación por medio de una matriz de ponderación utilizando el método de análisis jerárquico, donde se logra determinar los de mayor impacto, siguiendo el esquema de importancia otorgada al factor “y” sobre el factor “x”, si el factor “y” es más importante que el factor “x” tendrá una calificación de 1, de lo contrario se dejará en blanco, lo que equivale a 0. De esta manera se realiza una sumatoria de forma horizontal, donde se halla el peso porcentual según la importancia de cada uno. A continuación, se presenta la matriz que se de utilizar los factores en orden descendiente para mayor comprensión.

Tabla 8. Ponderación de factores de éxito

Factor de éxito	A	B	C	D	E	F	G	Calificación	Porcentaje
A	■								
B		■							
C			■						
D				■					
E					■				
F						■			
G							■		
TOTAL									

Fuente: Elaboración propia con base en información de Enruanados Gourmet

Los porcentajes obtenidos arrojan que el factor que más influencia tiene. Igualmente; estos factores de éxito se deben evaluar con respecto a los procesos analizados, la evaluación de cada proceso versus factor se hace en una escala de 1 a 3, donde:

Tabla 9. Escala de evaluación para evaluar factores de éxito

1	El proceso no tiene ningún impacto con el factor.
2	El proceso tiene un mediano impacto con el factor.
3	El proceso tiene máximo impacto con el factor.

Fuente: Elaboración propia con base en información de Enruanados Gourmet

De esta manera, se califica cada proceso multiplicando dicha calificación con el porcentaje de cada factor obtenido, consiguiendo una sumatoria por cada proceso en donde se rige la misma escala y se determinan los procesos que se requieren de mejoras para lograr los resultados propuestos.

Distribución en planta

Se entiende por distribución de planta la ordenación física de los factores y elementos industriales que participan en el proceso productivo de la empresa, en la distribución del área, en la determinación de las figuras, formas relativas y ubicación de los distintos departamentos” (De la Fuente, 2009, pág. 3). La búsqueda de la máxima eficiencia en los procesos de la empresa, implementando los sistemas de fabricación de la forma más productiva posible, son en consecuencia objetivos de un estudio de distribución en planta. La distribución física constituye un elemento importante en todo sistema de producción que incluye tarjetas de operación, control de inventarios, manejo de materiales, programación, enrutamiento y despacho (Niebel & Freivalds, 2014).

Según Palacios (2009), la importancia de estos factores puede variar de acuerdo con cada organización y situación concreta. Estos factores que influyen en la distribución en planta se dividen en ocho grupos, en donde a cada uno de ellos se le analizan diversas características y consideraciones que deben ser tomadas en cuenta en el momento de llevar a cabo una distribución en planta.

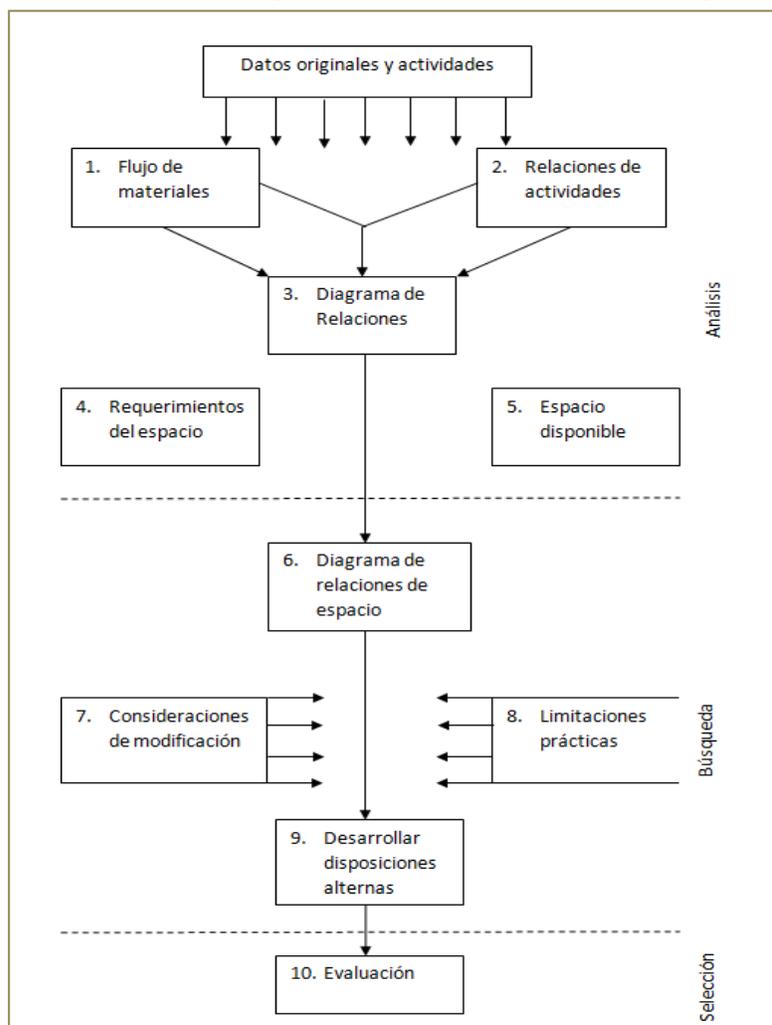
Diagrama de Relaciones: En la fase inicial, se establecen las conexiones entre diversas áreas. Luego, se crea un diagrama de relaciones especializado, que representa el grado de proximidad deseado o requerido entre actividades, departamentos, habitaciones, etc. Esta proximidad se basa en datos cuantitativos, como el flujo (volumen, tiempo, costos y rutas) del diagrama de origen-destino, o en aspectos cualitativos relacionados con las interacciones funcionales o información subjetiva.

Determinación de las Necesidades Espaciales: Las necesidades de espacio se definen en términos de pies cuadrados requeridos. Estos valores pueden calcularse según las demandas de producción, extrapolándolos a partir de áreas existentes, proyectándolos para futuras expansiones o siguiendo normativas legales.

Creación de un Diseño Espacial en la Distribución: Se construye una representación espacial que escala las áreas de acuerdo a su tamaño relativo. Cuando los analistas están satisfechos con el diseño, las áreas se acomodan en un plano.

El propósito de la planificación sistemática de la distribución es ubicar áreas con relaciones lógicas y frecuentes en cercanía unas de otras. Este proceso se basa en un método de seis pasos, tal como se describe en la figura 4 (según Niebel & Freivalds, 2014, pág. 88).

Figura 4. Procedimiento de la planificación sistemática de la disposición (SLP).



Fuente: Tompkins & White, 2009, p. 306.

Elaborar diagramas de relaciones entre actividades: Representación visual de las diferentes actividades. Valores de relación de la distribución sistemática, utilizadas por el analista especificadas en el siguiente cuadro.

Figura 5. Valores de relación de (PSD).

Relación	Valores más cercanos	Valor	Líneas en el diagrama	Color
Absolutamente necesario	A	4	≡≡≡≡	Rojo
Especialmente importante	E	3	≡≡≡	Amarillo
Importante	I	2	≡≡	Verde
Ordinario	O	1	≡	Azul
Sin importancia	U	0	—	
No deseable	X	-1	∩∩∩∩	Café

Fuente: Niebel & Freivalds, 2014, p. 90.

Evaluar una distribución externa: Debido a que existen tantas opciones de distribución, no es nada raro encontrar que varias aparentan ser igualmente probables. En ese caso, se debe evaluar las diferentes opciones para poder determinar la mejor solución.

Seleccionar la distribución e instalarla: Consiste en implementar el nuevo método (Niebel & Freivalds, 2009, p. 88, 89, 90).

La planeación sistemática de Muther aporta al presente trabajo de grado en cuanto a la aplicación de técnicas de diseño de plantas con base en la relación entre las áreas de la planta.

Requerimientos de espacio

Para el cálculo de los requerimientos de espacio, y de acuerdo con Palacios (2011), se utiliza el método de Guerchet, con el cuál es necesario calcular tres superficies: estática, gravitacional y de evolución. Y se basa en la descripción de las áreas que se desean distribuir:

Superficie estática (Se): Se refiere al espacio que una máquina ocupa en términos horizontales. Se calcula multiplicando la superficie estática por el número de lados (N) desde los cuales el mueble o maquinaria será accesible. Esto se representa mediante la Ecuación 11.

$$Sg = Ss * N$$

Ecuación 2. Superficie de Gravitación

Fuente: Sifuentes (2014)

Por otro lado, tenemos la superficie de evolución, que se debe reservar entre los puestos de trabajo para que el personal pueda moverse y realizar labores de mantenimiento. Esto se denota como "Se" y se calcula según la Ecuación 12, donde "k" es un coeficiente igual a 0.05:

$$Se = k * (Ss + Sg)$$

Ecuación 3. Superficie de Evolución

Fuente: Sifuentes (2014)

Siguiendo la metodología de Sifuentes (2014), el Área Total se determina en función de las dimensiones de los trabajadores y el doble de las dimensiones promedio de los muebles o maquinaria en los que operan. Entonces, el cálculo del Área Total necesaria para cada elemento a distribuir se expresa mediante la Ecuación 13:

$$St = Ss + Sg + Se$$

Ecuación 4. Superficie Total

Fuente: Sifuentes (2014)

Donde "k" es el coeficiente obtenido dividiendo la altura de las máquinas móviles (H_m) entre el doble de la altura de las máquinas estacionarias o fijas:

$$k = \frac{H_m}{2(H_f)}$$

Ecuación 5. Cálculo de la constante k

Fuente: Sifuentes (2014)

La superficie total requerida (S_t) será entonces: $S_t = S_E + S_g + S_c$.

Relación beneficio/costo (B/C)

De acuerdo con Gutiérrez *et al.* (2008), la relación beneficio costo se calcula de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\frac{B}{C} = \frac{VPB}{VPC}$$

Ecuación 6. Cálculo de la relación beneficio-costo

Fuente: (Sevilla, 2017)

De acuerdo con lo presentado, la relación puede tener los siguientes resultados:

Si $B/C < 1$, significa que, en valor presente, los ingresos son menores que los egresos y por tanto el proyecto no es aconsejable.

Si $B/C = 1$, significa que, en valor presente, los ingresos son iguales a los egresos, ganándose únicamente la tasa del inversionista; por tanto, es indiferente realizar el proyecto o continuar con las inversiones que normalmente hace el inversionista.

Si $B/C > 1$, significa que, en valor presente, los ingresos son mayores que los egresos, por tanto, es aconsejable realizar el proyecto (Gutiérrez *et al.*, 2008).

En concordancia con las teorías previamente expuestas, es esencial destacar que, en el contexto de la mejora de procesos, el ciclo PHVA (Planear, Hacer, Verificar, Actuar) se erige como un componente crucial. Este ciclo conforma la base esencial de la mejora y subyace en las distintas metodologías presentadas. En particular, la propuesta de Manganelli y Klein se identifica como el fundamento teórico clave de la solución propuesta, junto con la implementación de la metodología DMAIC, que es parte integral de la mejora a través de Seis Sigma.

El marco conceptual del nivel de servicio, según los planteamientos de Flórez (2013), se ha aplicado en el proceso de diagnóstico para calcular la variable de estudio relacionada con los

pedidos entregados a los clientes y las demoras e inconvenientes que actualmente se experimentan. En la aplicación de esta herramienta, se considera la identificación de quejas y las causas de los pedidos que no cumplen con las expectativas de los clientes en comparación con el total de pedidos solicitados. La recopilación y el análisis de esta información se abordan en el siguiente capítulo, que se enfoca en el diagnóstico de la situación actual.

Asimismo, para la propuesta de solución, se aplican conceptos de manejo de inventarios, pronósticos y distribución de planta de acuerdo con lo expuesto en el marco teórico presente y conforme a las ideas de los autores consultados. Estas propuestas tienen como objetivo reducir los errores en los procesos de compras, gestión de inventarios, fabricación y entregas en la empresa Enruanados Gourmet, con el fin de cumplir con su promesa de valor y mejorar el nivel de servicio.

1.6 Marco legal

En este numeral se muestran las leyes y normas que se deben tener en cuenta para el desarrollo de los objetivos, las cuales se presentan en la Tabla 10.

Tabla 10. Leyes y normas aplicables al proyecto

Decreto/ Ley/Norma	Resumen	Aplicación al proyecto
Resolución Número 02013 de 1986	Reglamenta la organización y funcionamiento de los Comités de Medicina, Higiene y Seguridad Industrial en los lugares de trabajo (actualmente Comité Paritario de Salud Ocupacional)	Los aspectos de seguridad industrial se deben revisar en el proceso de fabricación para poder incluirlos en el método de trabajo de la empresa
Ley 100 de 1993	Sistema General de Riesgos Profesionales: Accidentes de Trabajo y Enfermedad Profesional, Calificación del Estado de Invalidez, Pensiones de Invalidez Integradas, Normas Comunes, Devolución de Saldos, Prestación Médico Asistencial	La descripción de los riesgos profesionales permite contar con mayor información de los métodos de trabajo y de los riesgos a los que están expuestos los empleados
Decreto Número 2463 de 2001	Reglamenta la integración, financiación y el funcionamiento de Las Juntas de Calificación de Invalidez.	Esta norma permite contar con los elementos adecuados para el manejo de las incapacidades de los empleados
Decreto Número 1771 de 1994	Reglamenta parcialmente el decreto 1295 de 1994. Se aplica a todos los afiliados al Sistema General de Riesgos Profesionales, organizado por el Decreto 1295 de 1994.	La verificación de la afiliación al sistema de riesgos profesionales es importante para determinar las condiciones laborales de los empleados

Fuente: Elaboración propia, con base en páginas web de la Presidencia de la República

1.7 Metodología

El tipo de investigación aplicado permite la utilización práctica de los conocimientos, dentro de este estudio se plantea la aplicación de estudios de tipo descriptivo. El tipo descriptivo permite la presentación de conceptos o fenómenos, el asunto o problema que se dese estudiar y el tipo

exploratorio no solo describe, sino que busca establecer las causas y consecuencias de los hechos y permite la comprensión o entendimiento de un fenómeno (Hernández et al, 2007).

Las fuentes de información empleadas en la consecución de los objetivos del proyecto se dividen en fuentes primarias, que consisten en datos obtenidos directamente de la empresa por parte de los autores, y fuentes secundarias, que engloban la revisión de tesis de grado, artículos, informes y otros recursos documentales. La Tabla 11 presenta la matriz de metodología del presente trabajo de grado:

Tabla 11. Matriz de metodología

OBJETIVOS ESPECIFICOS	ACTIVIDADES	HERRAMIENTAS
Diagnosticar el estado actual de los procesos de compras, inventarios, fabricación y despacho en la empresa Enruanados Gourmet que permita identificar oportunidades de mejora para el aumento del nivel de servicio.	Diseñar formatos de recolección de información	Formatos para recoger información de procesos
	Realizar visitas a la empresa	
	Diligenciar los formatos diseñados	
	Realizar los diagramas de flujos	
	Calcular el nivel de servicio	Cálculo del nivel de servicio (ecuaciones)
	Identificar causas de bajo nivel de servicio	Diagrama de Ishikawa y Diagrama de Pareto
Determinar las herramientas y estrategias a implementar en la propuesta de mejora de los procesos de compras, inventarios, fabricación y despacho en la empresa Enruanados que permita identificar oportunidades de mejora para el aumento del nivel del servicio.	Determinar factores críticos de éxito.	Aplicación diagrama de Ishikawa
	Determinar prioridad de los factores	Matrices de priorización de factores
	Definir procesos a mejorar	Relacionar factores y procesos
	Plantear alternativas de mejora de los procesos	Ciclo PHVA, Metodología DMAIC y mejoramiento continuo
	Desarrollar las mejoras	Diagramas de flujo, manejo de inventarios, pronósticos, SLP
	Calcular el nivel de servicio ajustado	Cálculo del nivel de servicio (ecuaciones)
Definir los costos y beneficios de la propuesta de mejora de los procesos de compras, inventarios, fabricación y despacho en la empresa Enruanados Gourmet.	Cotizar el valor de la propuesta	Cálculo de costos de la propuesta
	Calcular los costos de cada alternativa	
	Calcular los costos totales de la propuesta	
	Determinar los beneficios	Relación Costo Beneficio
	Estimar la relación costo beneficio	

Fuente: Elaboración propia

1.8 Alcances y resultados

El alcance de este proyecto se centra en la formulación de una propuesta de mejora de los procesos de compras, inventarios, fabricación y despacho en Enruanados Gourmet, con el propósito de elevar el nivel de servicio. Esta propuesta abarca la creación de estrategias y acciones

dirigidas a resolver las problemáticas identificadas. La implementación de esta propuesta queda sujeta a la decisión de la empresa.

Desde un enfoque conceptual, el proyecto se fundamenta en la mejora de procesos a través de la metodología DMAIC, el manejo de inventarios, la ingeniería de métodos y tiempos, la planificación y control de la producción, así como el análisis de los procesos de entrega y sus componentes.

La variable de estudio principal en este proyecto es el nivel de servicio, que se desglosa en tres aspectos clave:

Tiempo de entrega: Se evalúan los pedidos que no se entregan puntualmente, y se realiza un análisis exhaustivo de las causas subyacentes que provocan las demoras.

Cantidades correctas: Se analizan los pedidos que no se entregan en las cantidades correctas, investigando dónde se origina el error, ya sea en la toma de pedidos, la preparación de la cocina, o debido a cargas laborales excesivas.

Entregas en condiciones esperadas: Se examinan los pedidos que no cumplen con las expectativas de los clientes en términos de su calidad y presentación.

En cuanto a la duración, el desarrollo del proyecto de mejora de procesos en Enruanados Gourmet se llevará a cabo a lo largo de un período de 10 meses a partir de la aprobación del anteproyecto.

Desde una perspectiva geográfica, Enruanados Gourmet opera en una única sede ubicada en la calle 18, número 11-44, en la ciudad de Chiquinquirá, situada diagonal a la catedral de la ciudad.

2 Diagnóstico de la situación actual

Para cumplir con el primer objetivo específico, que consiste en evaluar la situación actual de los procesos de compras, inventarios, fabricación y despacho en Enruanados Gourmet con el fin de identificar oportunidades de mejora para aumentar el nivel de servicio, se llevó a cabo un análisis exhaustivo de las actividades inherentes a cada uno de estos procesos dentro de la organización y se evaluó el nivel de servicio actual.

El capítulo se inicia con una presentación general de la empresa, destacando sus productos clave y las materias primas necesarias para la elaboración de dichos productos. A continuación, se detalla la descripción de los procesos de compras, inventarios, fabricación y despacho que actualmente se llevan a cabo en la empresa, utilizando diagramas de flujo para una representación visual. Luego, se procede a diagnosticar el nivel de servicio proporcionado y se realiza un análisis minucioso de las causas que provocan retrasos en la entrega de pedidos a los clientes. Este capítulo se enfoca en los tres primeros pasos del ciclo de mejora de procesos: Definir, Medir y Analizar, tal como se describe en la Figura 3 del marco teórico de este documento. Cada una de estas etapas se aborda a través de la preparación, identificación, visión y resolución de problemas, con el objetivo de establecer un ciclo de mejora continua que permita implementar las mejoras necesarias en los procesos de la empresa.

2.1 Generalidades de la empresa

Enruanados Gourmet es un restaurante de comidas rápidas en los conceptos BRUNCH - BURGER - GRILL, en este numeral se presentan los principales productos de la empresa con su descripción, así como la lista de las materias primas necesarias para su fabricación.

2.1.1 Principales productos

La Tabla 12 presenta la descripción e ilustración de los principales productos de la empresa Enruanados Gourmet, con el fin de mostrar al lector las características de la empresa y las materias primas necesarias para su fabricación.

Tabla 12. Principales productos de la empresa

Tipo	Nombre	Descripción	Ilustración
Burger	Hamburguesa Enruanados	Pan de papa gourmet mediano, cortes de carne molida 100% de res de 170 g a la barbacoa con un ligero toque bbq, aros de cebolla crujientes, tocineta ahumada crujiente, huevo frito, queso cheddar, queso crema y salsa de la casa.	

Tipo	Nombre	Descripción	Ilustración
Burger	Hamburguesa La Rola	Pan de papa gourmet mediano, cortes de carne molida 100% de res de 170g a la barbacoa, jamón, queso cheddar, papa cabello de ángel, (vegetales opcional) y salsas de la casa.	
Burger	Hamburguesa santandereana	Pan de papa gourmet mediano, cortes de carne molida 100% de res de 170g a la barbacoa, pollo desmechado, arepa santandereana, cebolla crispy, queso cheddar, un ligero toque de queso crema, lechuga, tomate y salsas de la casa.	
Grill	T-bone	Corte semi grueso de chata con lomo fino y hueso en forma de T con maduración intermedia.	
Grill	Churrasco	Corte de chata tipo mariposa, maduración media	
Brunch	Pasta carbonara	Spaghetti o fettuccini con tocineta, jamón, y queso parmesano	
Brunch	Hot dog americano	Pan tipo brioche, salchicha 100% de cerdo gourmet, cebolla grillete, pepinillos, queso cheddar y salsas de tomate y mostaza	

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la empresa

Los productos de la empresa se destacan por su impecable presentación y por la calidad de sus materias primas, por lo que el proceso de compras la calidad juega un papel importante como criterio de decisión.

2.1.2 Principales materias primas

Igualmente, en la Tabla 13 se presentan las principales materias primas que se necesitan en la empresa para la fabricación de estos productos, las cuales están clasificadas en cinco grupos.

Tabla 13. Principales productos de la empresa

Tipo	Descripción
Carnes	Res, pollo, cerdo, pescado
Fruta	Mora, mango, piña, fresa, guanábana, maracuyá, curuba, lulo, naranja y mandarina
Verduras	Tomate, lechuga, pimentón, cebolla, sukini, pepino, champiñones, apio, calabaza, remolacha, acelgas, hojas de espinaca
Lácteos	Queso, leche, mantequilla, yogurt
Granos y harinas	Harina de trigo, harina de maíz, arroz, ajonjolí, pasta, papa, avena, cebada, lentejas, garbanzos, frijoles, arveja
Especias y condimentos	Sal, pimienta, orégano, albahaca, comino, canela, clavo, nuez, azafrán, vinagre, salsas

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la empresa

Los productos presentados en la tabla anterior son los que se requieren para la fabricación de los productos de la empresa y los que se deben analizar para poder tenerlos disponibles al momento del pedido de los clientes.

2.2 Descripción de los procesos

A continuación, se procede a un análisis detallado de los procesos internos de la empresa, con el propósito de comprender en profundidad las actividades que conforman estos procesos y evaluar cómo pueden influir en el cumplimiento de los requisitos y expectativas de los clientes. Durante esta revisión, se pondrá especial atención en identificar las áreas de debilidad y las oportunidades de mejora en los procesos de compras, inventarios, fabricación y despacho, que constituyen el foco central de estudio en este proyecto.

2.2.1 Proceso de compras

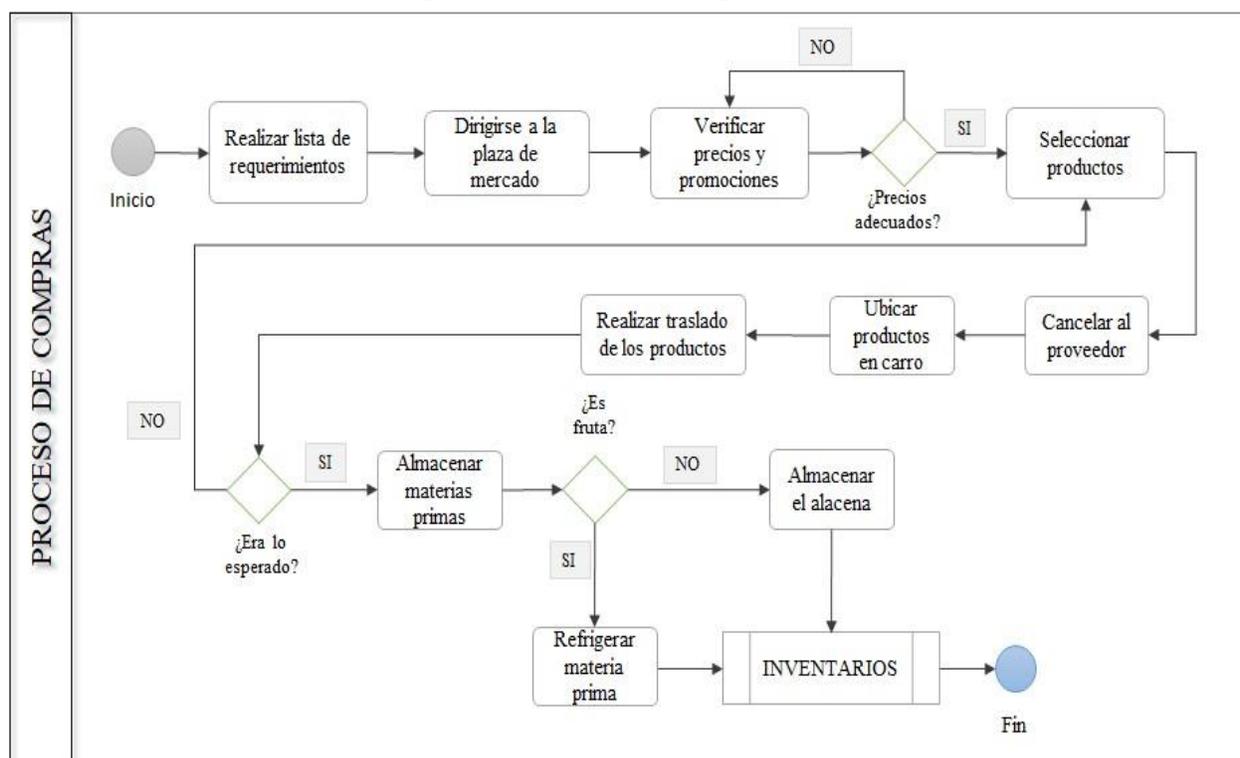
En el proceso de compras actual de la empresa, el administrador desempeña un papel central. Semanalmente, se encarga de negociar los precios con los proveedores y recibe órdenes de pedido. Las compras se realizan en función de la lista de materias primas que suelen adquirirse regularmente, sin verificar si hay faltantes. Esto implica que el volumen de compras de cada materia prima es predefinido. La adquisición de materias primas se lleva a cabo en la plaza de mercado.

Si bien la plaza de mercado se considera el principal proveedor, principalmente para frutas y verduras debido a sus precios competitivos, no se aplican otros criterios de selección ni se exploran posibles proveedores que podrían ofrecer beneficios adicionales, como descuentos por volumen, servicios de entrega o una gama más variada de productos.

El transporte de los productos desde la plaza de mercado a la empresa se realiza utilizando el vehículo del administrador. Esto genera costos adicionales relacionados con el transporte, aunque no se han detallado ni incluido estos costos en las compras semanales. Además, algunas proteínas, como la carne y el pollo, se solicitan a través de servicios de entrega a domicilio y se reciben directamente en las instalaciones de la empresa, generalmente los días martes para satisfacer las necesidades semanales.

En cuanto a la determinación de precios, se basa en los precios ofrecidos por los proveedores en el momento de la compra. A pesar de contar con proveedores de confianza, los precios no varían significativamente en comparación con los precios del mercado. La Figura 6 proporciona una descripción esquemática de este proceso.

Figura 6. Proceso de compras actual



Fuente: Elaboración propia con base en información de Enruanados Gourmet

De acuerdo con lo descrito en el marco teórico el proceso de compras es estratégico e influye directamente en los costos del producto, además, indica que “el área de compras debe realizar distintas gestiones ante múltiples proveedores y bajo distintas modalidades; para lo cual se deben establecer políticas de compras para cada grupo de ítems a adquirir” (Monterroso, 2000). Lo anterior, permite analizar el proceso actual de compras del restaurante encontrando que, la empresa no ha realizado un análisis detallado de los posibles proveedores de sus productos, por lo que no

es posible determinar si las condiciones de compra son eficientes o no, dado que, no se conocen las condiciones de compra con otros proveedores.

Por otro lado, al no tener un análisis detallado de los proveedores y sus características no es posible determinar si los proveedores son los más adecuados, pues la empresa no cuenta con procesos o formatos de selección y calificación de proveedores. Esto hace que el proceso de compras no cumpla con los objetivos, que fueron mencionados en el marco teórico, donde se dice que este proceso debe: buscar proveedores competitivos, adquirir materiales con la calidad adecuada, conseguir la mejor relación calidad-precio, mantener los inventarios al mínimo y calcular las necesidades de la empresa logrando un inventario suficiente para que los insumos estén a tiempo (Casanovas, 2011).

El proceso de compras en el restaurante enfrenta diversos desafíos y obstáculos que pueden repercutir en la operatividad eficiente, la calidad de los productos y la rentabilidad del negocio. Entre los problemas comunes se encuentran:

Inconsistencia en la calidad de productos: La calidad de los productos suministrados por los proveedores puede variar, lo que impacta en la uniformidad de los platos servidos en el restaurante. Esto puede ser resultado de cambios en los proveedores o de insuficiente control de calidad en la cadena de suministro.

Retrasos en las entregas: Los retrasos en las entregas por parte de los proveedores pueden generar trastornos en la operación del restaurante al provocar la escasez de ingredientes esenciales o la interrupción del servicio.

Problemas de inventario: El mantenimiento de un inventario inadecuado o excesivo puede acarrear costos. Un inventario insuficiente puede llevar a la falta de productos, mientras que un inventario excesivo resulta en el desperdicio de alimentos y pérdida de capital.

Variaciones de precio inesperadas: Las fluctuaciones en los precios de los productos debido a factores como la temporada y la oferta y demanda pueden afectar los costos de los ingredientes y reducir los márgenes de beneficio del restaurante.

Falta de proveedores confiables: Dependere demasiado de un único proveedor conlleva riesgos. Problemas de suministro o calidad por parte de dicho proveedor pueden dar lugar a interrupciones en la operación del restaurante.

Problemas de comunicación con proveedores: La comunicación deficiente con los proveedores puede resultar en malentendidos, errores en los pedidos y problemas en la entrega de productos.

Gestión ineficiente de compras: Una gestión inadecuada de las compras, como la falta de registro de proveedores, la falta de negociación de términos y condiciones adecuados, o la falta de planificación adecuada de las cantidades requeridas, puede dar lugar a gastos innecesarios y problemas de eficiencia.

Para abordar estos problemas, el restaurante debe implementar procedimientos de compras sólidos, mantener relaciones efectivas con los proveedores, establecer procesos de selección y evaluación de proveedores y estar dispuesto a ajustar los procesos según sea necesario para alcanzar el nivel de servicio deseado.

2.2.2 Proceso de inventarios

Una vez que se adquieren las materias primas para la empresa, se realiza su transporte al local comercial, donde los empleados son responsables de recibir las facturas de compra y los productos. Estos productos son posteriormente almacenados en la nevera, estantes o alacena, dependiendo de su naturaleza. Sin embargo, los empleados no llevan a cabo una inspección del estado de los productos recibidos, ni verifican que coincidan con las facturas de compra. Tampoco se examina su estado de maduración; en su lugar, simplemente separan las materias primas por tipo y las almacenan.

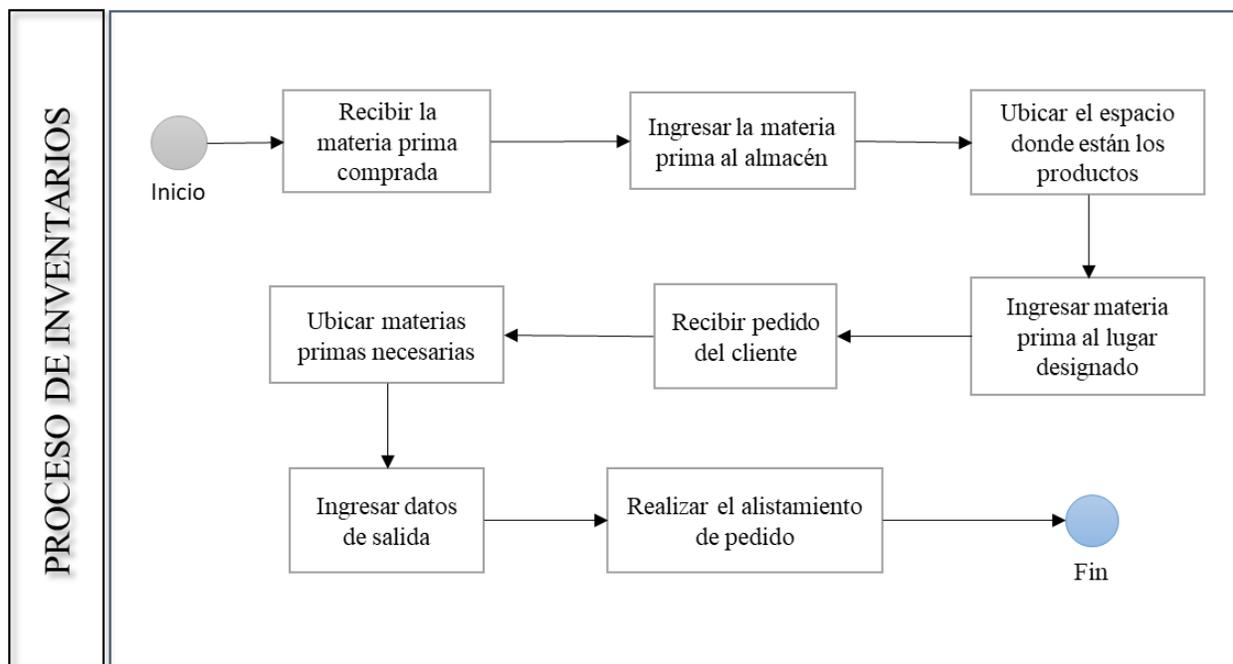
Según se ha explicado en el marco teórico, el manejo de inventarios debe incluir políticas que determinen la cantidad de inventario que se debe mantener, además de establecer procedimientos y controles relacionados con su administración. Lamentablemente, en la empresa no se han implementado políticas de inventarios. Tampoco se llevan registros de las ventas que permitan realizar pronósticos con precisión, y no existe una clasificación de las materias primas utilizadas por la empresa. Por tanto, este proceso no cumple con los estándares necesarios para un análisis de inventarios eficiente, lo que provoca fallos en su manejo actual.

Este proceso también abarca el proceso de alistamiento de productos, el cual comienza una vez que se recibe un pedido del cliente. En ese momento, las materias primas necesarias se transportan desde el área de almacenamiento hasta el área de preparación para iniciar la siguiente fase. Aunque el alistamiento se inicia al abrir el local, en horas de alta demanda, no se planifica con anticipación, lo que da lugar a retrasos en la entrega de los platos a los clientes, incumpliendo así la promesa de valor.

El proceso se inicia cuando se recibe la materia prima adquirida y se ingresa al almacén, donde se coloca en su ubicación designada. Posteriormente, al recibir un pedido de cliente, se retiran las materias primas necesarias, se registran las salidas correspondientes y se procede con el proceso

de alistamiento de productos. La Figura 7 proporciona una representación esquemática detallada de este proceso de inventarios.

Figura 7. Proceso de inventarios actual



Fuente: Elaboración propia con base en información de Enruanados Gourmet

El análisis del proceso de inventarios se realiza tomando en cuenta lo descrito en el marco teórico, en donde se menciona que, la política de inventarios se refiere a los procedimientos y controles, carácter perecedero de los productos, capacidad de producción versus demanda, sistema de reaprovisionamiento usado y frecuencia de revisión de los inventarios (Espino, 2016). En el contexto anterior, es evidente que la empresa carece de un sistema de manejo de inventarios, así como de formatos y procedimientos esenciales para verificar la calidad de los productos. Además, no dispone de controles de inventarios ni ha establecido la frecuencia de revisión para controlar faltantes.

El manejo adecuado de inventarios es un componente fundamental para mantener la eficiencia operativa, controlar los costos y asegurar la satisfacción de los clientes en el restaurante. Sin embargo, en el caso de Enruanados Gourmet, se han identificado diversos problemas en su proceso de inventarios, entre los cuales destacan:

Exceso y escasez de productos: Los restaurantes suelen enfrentar desafíos relacionados con el exceso de alimentos debido a compras exageradas o a una rotación inadecuada del inventario.

Por otro lado, la falta de productos puede resultar en interrupciones en el servicio o la necesidad de adquirir ingredientes a precios más altos en el último minuto.

Obsolescencia de productos: Los productos perecederos, como alimentos frescos, pueden volverse obsoletos rápidamente si no se utilizan a tiempo. Esto conduce a desperdicio de alimentos y pérdidas financieras.

Falta de registros de inventario: La ausencia de registros de inventario puede dar lugar a discrepancias en los niveles de existencias, lo que dificulta la toma de decisiones informadas. Esto, a su vez, afecta el proceso de compras y el adecuado abastecimiento de la empresa.

Desafíos en la gestión de proveedores: Problemas con los proveedores, como entregas tardías o productos de calidad deficiente, pueden repercutir negativamente en el inventario y la calidad de los platos que se sirven.

Falta de planificación de la demanda: No anticipar con precisión la demanda de ciertos ingredientes puede llevar a compras en exceso o insuficientes, lo que impacta la eficiencia y los costos.

Gestión de menús compleja: Cambiar el menú o los ingredientes necesarios puede resultar complicado si no se lleva un control efectivo del inventario.

Para abordar estos problemas, los restaurantes pueden implementar sistemas de gestión de inventario, brindar capacitación al personal en prácticas eficientes de manejo de inventario, establecer políticas de compra y rotación de inventario y mantener una comunicación efectiva con los proveedores para asegurar un flujo constante de productos de calidad. La gestión adecuada de inventarios es esencial para el éxito sostenible de un restaurante.

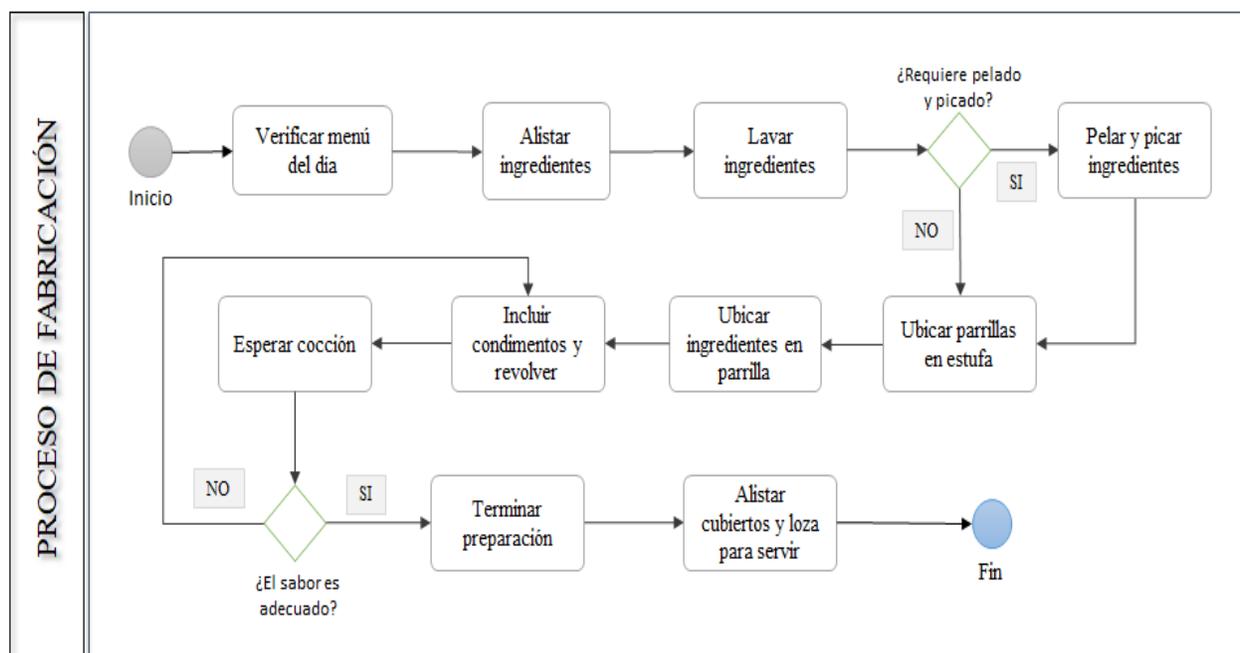
2.2.3 Proceso de fabricación

El proceso de fabricación se inicia al recibir el pedido del cliente y tomar los productos que previamente se habían preparado para la preparación de los platos. Estos ingredientes se colocan en las parrillas y se cocinan hasta alcanzar el punto deseado. Al mismo tiempo, se lleva a cabo la preparación adicional de productos, como pelar y picar, si es necesario, y se aplican condimentos según las especificaciones.

Posteriormente, se aguarda la cocción, se preparan los platos y se realiza su presentación para su entrega al mesero, quien se encargará de llevar el pedido al cliente de acuerdo con sus solicitudes. En situaciones donde no se cuenta con la materia prima necesaria, es esencial contactar al proveedor y esperar la llegada del insumo antes de poder atender el pedido del cliente. Este

inconveniente constituye una demora en el proceso que afecta el tiempo de entrega de los pedidos. La Figura 8 proporciona un desglose detallado de las actividades relacionadas con este proceso.

Figura 8. Proceso de fabricación actual



Fuente: Elaboración propia con base en información de Enruanados Gourmet

En la evaluación de este proceso y siguiendo las pautas establecidas en el marco teórico, se identifica que se opera bajo un sistema de producción tipo *pull*. Este sistema se caracteriza por ser impulsado por las solicitudes directas de los clientes, ya que los productos se preparan en respuesta a las órdenes recibidas por parte de los meseros en la cocina, de acuerdo con las preferencias individuales de los comensales. Dado que se trata de alimentos de consumo inmediato, no es viable su preparación con anticipación, ya que esto podría comprometer su frescura, calidad y sabor.

Se indica que el flujo de material *Pull* debe ajustarse a un equilibrio de flujos, mínimas inactividades, sincronización unos con otros y disminución de los despilfarros (Arbós, 2011), lo anterior se logra con base en programas de producción y abastecimiento con los cuales no cuenta actualmente la empresa Enruanados Gourmet, por lo que este proceso también requiere de mejoras que disminuyan las fallas en los procesos.

El proceso de fabricación en el restaurante presenta diversos desafíos que pueden impactar negativamente el nivel de servicio, la eficiencia operativa y la satisfacción del cliente. A continuación, se enumeran algunos de los problemas identificados en el proceso de producción de la empresa:

Tiempos de espera prolongados: La preparación de los alimentos a menudo consume más tiempo del deseado, resultando en largos tiempos de espera para los clientes y posibles pérdidas de comensales insatisfechos, esto se evidencia en las quejas recibidas por parte de los clientes donde se manifiesta que, han tenido que esperar mucho tiempo por sus platos.

Inconsistencias en la calidad de los platos: La falta de estándares de preparación o una capacitación insuficiente del personal de cocina pueden dar como resultado platos con calidad variable.

Gestión desafiante de pedidos: Administrar múltiples pedidos simultáneamente, especialmente en horas de alta demanda, puede ser un desafío que lleva a errores y demoras en el servicio.

Sobrecarga en horas pico: La falta de preparación para gestionar un alto volumen de pedidos durante las horas de mayor demanda conduce a retrasos y una experiencia insatisfactoria para los clientes.

Capacitación insuficiente del personal: Un personal de cocina con formación deficiente comete errores en la preparación de alimentos y puede no cumplir con los estándares de seguridad alimentaria.

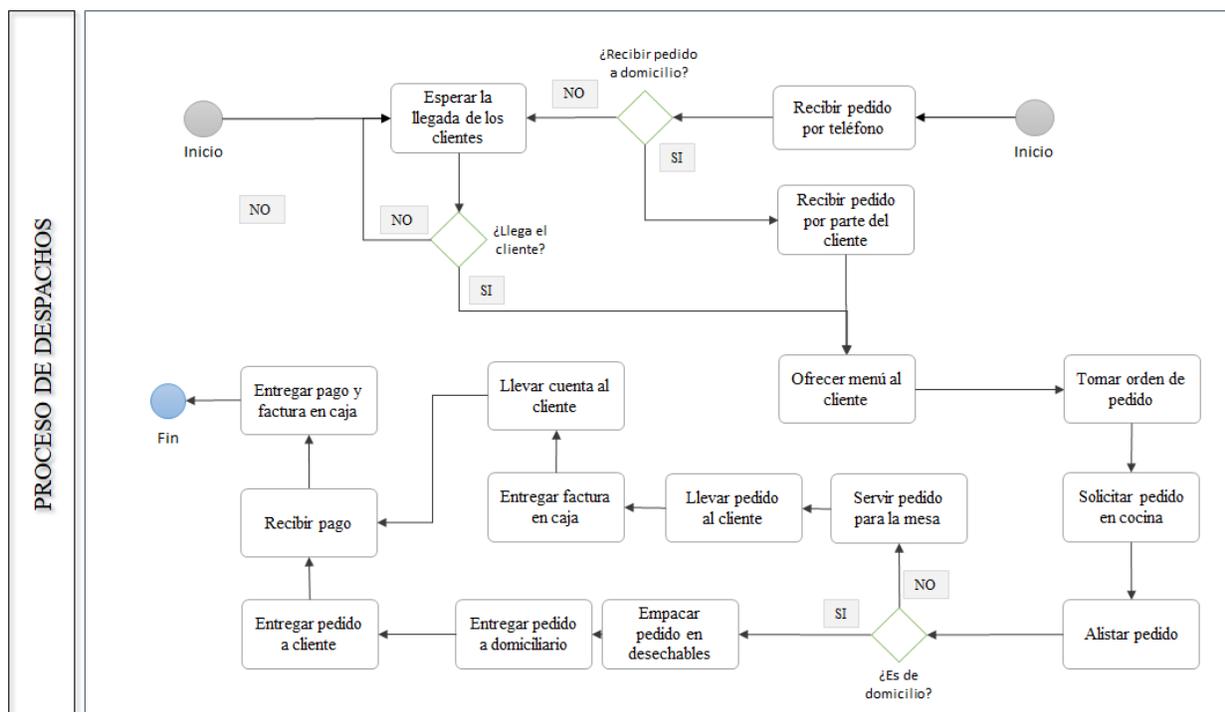
Para abordar estos problemas, la empresa debe implementar procedimientos de capacitación efectivos, establecer estándares claros de preparación y servicio, optimizar los procesos de producción, mejorar la gestión de inventarios y garantizar el cumplimiento de las normativas de higiene y seguridad alimentaria. La supervisión constante y la adaptación continua son fundamentales para mantener un proceso de producción eficiente y cumplir con las expectativas de los clientes.

2.2.4 Proceso de despacho

Por último, el proceso de despacho se inicia cuando el cliente llega al restaurante o realiza un pedido. En este punto, se le proporciona el menú, se toma su pedido y se prepara de acuerdo con sus preferencias. La orden se envía a la cocina, donde se procede al alistamiento de los platos que incluyen proteínas, frutas y verduras. Se verifica la disponibilidad de los insumos necesarios, se espera por la preparación y finalmente se entrega el producto al cliente. Además, se gestionan los pedidos recibidos a través de WhatsApp o por teléfono para el servicio a domicilio.

El proceso de despacho es crítico ya que es donde surgen las demoras que pueden resultar en entregas tardías, platos cocinados incorrectamente o errores en las cantidades de los pedidos, lo que afecta negativamente la promesa de valor. Es esencial identificar las razones detrás de estos problemas y analizar sus causas. A continuación, se presenta una representación esquemática de este proceso en la Figura 9.

Figura 9. Proceso de despacho actual



Fuente: Elaboración propia con base en información de Enruanados Gourmet

El proceso de despacho en un restaurante implica la entrega de alimentos y bebidas a los clientes, y los problemas en este proceso pueden tener un impacto negativo en el nivel de servicio. A continuación, se describen los desafíos identificados en este proceso:

Entregas con retraso: Los platos que se entregan tarde pueden generar insatisfacción. Esto puede deberse a una carga de trabajo excesiva, falta de coordinación entre el personal de cocina y el de servicio, o dificultades en la gestión de pedidos durante las horas de mayor demanda.

Errores en los pedidos: Equivocaciones en los pedidos, como platos incorrectos o ingredientes faltantes, pueden causar molestias y frustración entre los clientes.

Comunicación inadecuada con la cocina: La falta de comunicación efectiva entre el personal de servicio y el de cocina conduce a problemas en la entrega de pedidos, como llevar los platos a la mesa equivocada.

Gestión de múltiples pedidos: Manejar varios pedidos simultáneamente puede ser un desafío, especialmente durante las horas pico, lo que resulta en errores y demoras en la entrega de alimentos.

Manejo de clientes insatisfechos: La insatisfacción de los clientes debido a problemas en la entrega de pedidos requiere una atención inmediata y la necesidad de resolver problemas de manera efectiva.

Problemas de envasado y transporte: Si los alimentos no se empaacan adecuadamente para mantener su temperatura y calidad durante el transporte, pueden llegar a la mesa de los clientes fríos o deteriorados.

Incapacidad para gestionar un alto volumen de pedidos: Durante las horas de mayor demanda, el restaurante afronta dificultades para manejar un gran número de pedidos, lo que resulta en demoras y una experiencia insatisfactoria para los clientes.

Para abordar estos desafíos, la empresa debe proporcionar capacitación adecuada al personal de servicio, implementar sistemas de seguimiento de pedidos eficaces, establecer estándares de calidad en la presentación de los platos y mantener una comunicación fluida entre el personal de cocina y el de servicio. También es importante contar con protocolos para lidiar con situaciones de clientes insatisfechos y gestionar eficazmente el flujo de pedidos durante las horas de mayor demanda.

La descripción anterior de los procesos de la empresa corresponde a la fase "Determinar" del ciclo DMAIC, en donde se deben "determinar los aspectos importantes de la organización con el fin de identificar los clientes y posibles proyectos de mejora". Luego, se procede con la fase "Medir" para evaluar el nivel de servicio de la empresa.

2.3 Cálculo del nivel de Servicio actual

Se llevó a cabo la evaluación del nivel de servicio en Enrunados Gourmet, centrándose en el proceso de despacho de pedidos, donde se determinó la satisfacción del cliente en cuanto a la entrega. Durante este análisis, se identificaron varios casos significativos:

Entregas oportunas: Estas ocurren cuando el pedido se entrega dentro del tiempo promedio de 45 minutos, y lo que se entrega coincide con lo que se solicitó, cumpliendo así con las expectativas del cliente.

Demoras por falta de alistamiento: Se presentan demoras debido a que los productos no se habían preparado previamente, lo que provoca que el tiempo promedio se exceda.

Demoras por falta de insumos: Las demoras se producen porque uno o varios de los ingredientes necesarios para el pedido no estaban disponibles en ese momento.

Demoras por otras razones: En este caso, las demoras no se deben ni al alistamiento ni a la falta de insumos, sino que pueden estar relacionadas con factores como limitaciones de espacio en la cocina, experiencia del personal o errores en la preparación de los alimentos.

Para calcular el nivel de servicio, se empleó la Ecuación 1, utilizando los datos recopilados en la empresa. Estos casos influyen directamente en la percepción del nivel de servicio por parte de los clientes, ya que estos esperan que los pedidos se entreguen de manera oportuna, con productos de calidad y en las cantidades y condiciones correctas.

Los datos recopilados para el cálculo se basaron en los meses de enero y febrero de 2023 y se consolidaron semanalmente, teniendo en cuenta tanto el número de pedidos realizados como los entregados de manera adecuada a los clientes. Estos resultados se presentan de manera detallada en la Tabla 14.

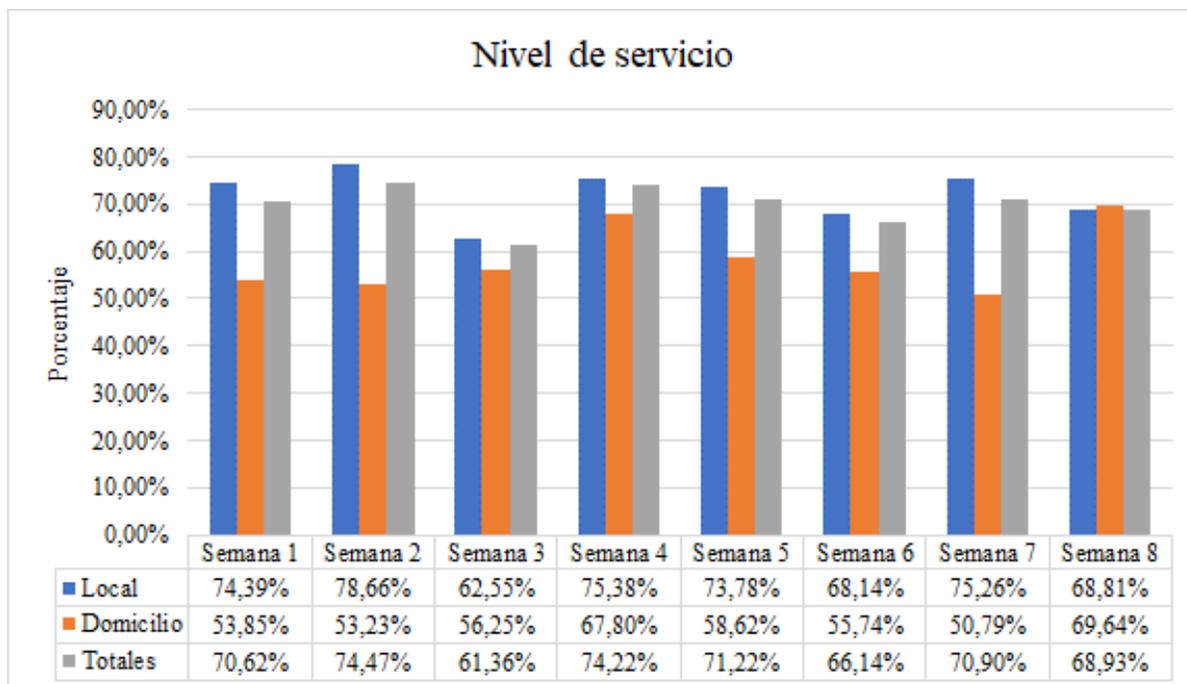
Tabla 14. Nivel de servicio actual enero y febrero de 2023

Semana	Tipo de entrega	Numero de pedidos solicitados	Pedidos entregados correctamente	Nivel de servicio
Semana 1	Local	289	215	74,39%
	Domicilio	65	35	53,85%
Semana 2	Local	314	247	78,66%
	Domicilio	62	33	53,23%
Semana 3	Local	275	172	62,55%
	Domicilio	64	36	56,25%
Semana 4	Local	325	245	75,38%
	Domicilio	59	40	67,80%
Semana 5	Local	286	211	73,78%
	Domicilio	58	34	58,62%
Semana 6	Local	317	216	68,14%
	Domicilio	61	34	55,74%
Semana 7	Local	291	219	75,26%
	Domicilio	63	32	50,79%
Semana 8	Local	327	225	68,81%
	Domicilio	56	39	69,64%
TOTALES	Local	2424	1750	72%
	Domicilio	488	283	58%
	Totales	2912	2033	69,81%

Fuente: Elaboración propia con base en información de Enruanados Gourmet

La Figura muestra que en los meses de enero y febrero de 2023, se logró un promedio de cumplimiento del 72.12%. El nivel de servicio total se calculó en un 69.81%, basado en un total de 2.912 pedidos realizados por los clientes y 2.033 pedidos entregados correctamente durante el período analizado. Esto revela que hubo 879 pedidos que no se entregaron según las expectativas. Es relevante señalar que, durante la tercera semana, se observaron niveles de servicio más bajos en comparación con las demás semanas, un aspecto que se abordará con más detalle más adelante.

Figura 10. Nivel de Servicio enero-febrero 2023 por cada semana



Fuente: Elaboración propia con base en información de Enruanados Gourmet

En esta figura se puede evidenciar que, durante los meses de enero y febrero de 2023 se lograron porcentajes de cumplimiento en promedio del 72.12%. El nivel de servicio total fue calculado en un 69.81% resultado obtenido de 2.912 pedidos efectuados por los clientes contra 2.033 pedidos entregados correctamente durante el periodo de análisis, esto indica que se encontraron 879 pedidos que no se entregaron en las condiciones esperadas. Se observa que, durante la tercera semana se tuvieron niveles de servicio menores al resto de las semanas, por lo que este dato es importante detallarlo lo cual se presenta más adelante.

2.4 Análisis de causas de demoras

Con el propósito de obtener una comprensión más precisa de las causas subyacentes que resultan en incumplimientos y afectan directamente el nivel de servicio de la empresa, que se manifiestan como retrasos y entregas deficientes en términos de tiempo y calidad según lo

esperado por los clientes, se llevó a cabo un análisis de cada uno de los 879 pedidos que no se entregaron correctamente, seleccionados en la muestra recopilada durante los meses de enero y febrero de 2023. Se examinaron las causas que dieron lugar a estos incumplimientos.

Las causas identificadas tras el seguimiento de cada pedido incorrectamente entregado se organizaron en categorías generales con el fin de identificar las causas predominantes. Las descripciones de estas causas generales se encuentran detalladas en la Tabla 15. Estas descripciones se elaboraron a partir de observaciones de los procesos relacionados con compras, inventarios, fabricación y despacho en la organización.

Tabla 15. Causas de entregas de pedidos incorrectos

Causas de fallas	Descripción de la causa
Falta de revisión de madurez de las materias primas por parte del administrador	En la compra de los insumos no se realiza la revisión del nivel de madurez, por lo tanto, los productos se pierden y no se tiene el inventario cuando se necesita.
Falta de revisión de madurez de las materias primas por parte del empleado	En la compra de los insumos no se realiza la revisión del nivel de madurez por parte del empleado, por lo tanto, los productos se pierden y no se tiene el inventario cuando se necesita
La empresa no cuenta con criterios de selección de proveedores	Existen proveedores de materias primas que no solo ofrecen precios competitivos, sino que también garantizan la calidad de los productos, entregas a domicilio y flexibilidad en la programación de entregas, asegurando un abastecimiento efectivo.
Se pierden los productos por no tener varias opciones de proveedores	Además, al adquirir productos de la plaza de mercado, se enfrenta el problema de desperdicio debido a la falta de control sobre los productos que se pierden, lo que reduce el inventario y causa demoras en los pedidos.
Diferencias en los inventarios de materias primas	Otro desafío radica en la gestión de inventarios, donde algunas materias primas son insuficientes mientras que otras se compran en exceso, lo que resulta en pérdidas de producto y dinero.
Llegan pedidos y no están listos los ingredientes	Durante períodos de alta demanda, se produce una carencia de productos ya alistados, lo que ocasiona retrasos en los pedidos.
Llegan pedidos y no están descongelados los ingredientes	Además, en estas situaciones, la necesidad de descongelar ciertos productos afecta su sabor y calidad.
Falta capacidad del personal en horas pico	La falta de personal durante las horas punta provoca demoras en el proceso de alistamiento, cocción y servicio de pedidos
Condiciones de madurez recepción	En la recepción del producto las condiciones en que el producto llega a la empresa no son detalladas, en este proceso el empleado se encarga de recibirlo

Causas de fallas	Descripción de la causa
Verificación previa del inventario	La recepción de productos carece de un proceso de inspección detallado, lo que contribuye a la compra innecesaria de insumos ya disponibles y a la falta de compra de insumos necesarios.
Por falta de materias primas	Asimismo, la falta de algunas materias primas se debe a una inadecuada gestión de la oferta y a la falta de proveedores especializados, especialmente para cortes de carne especializados.
Por falta de espacio en la cocina	El espacio limitado en la cocina lleva a demoras en el alistamiento de los pedidos y provoca la pérdida de ventas.
Falta de materias primas especializadas	Algunas materias primas provienen de fuentes externas, lo que puede causar retrasos o pérdida de pedidos si escasean.
No hay históricos de ventas	A pesar de llevar un registro de ventas en términos de cantidad e ingresos, no se realiza un seguimiento de los productos más y menos vendidos.
No se determina el nivel de inventarios	La falta de insumos necesarios al recibir pedidos de clientes al finalizar la semana provoca demoras.
No se tomó bien el pedido	Errores humanos, como olvidar uno de los platos al tomar un pedido para varias personas, resultan en retrasos y descontento del cliente.
Falta de experiencia del empleado	La falta de experiencia de los empleados en la elección rápida de insumos puede generar retrasos en algunos platos.
Errores en la fabricación	Además, en ciertos casos, el quemado de carne o pan de hamburguesa causa retrasos en la entrega de los pedidos.
No se cuenta con proveedor calificado	Finalmente, la falta de un proveedor especializado o la ausencia del insumo en el listado de productos ofrecidos a los clientes pueden generar incumplimiento
No se encuentra en portafolio ofrecido	Esto se presenta porque el insumo no está en el listado de productos ofrecidos al cliente.

Fuente: Elaboración propia con base en información de Enruanados Gourmet

Con respecto a las causas previamente mencionadas, se ha elaborado una tabla que detalla la frecuencia de ocurrencia de cada evento. Esta tabla se muestra a continuación, en la Tabla 16.

Tabla 16. Frecuencia de las causas por proceso

Causa	Proceso asociado	Frecuencia	Frecuencia acumulada	Porcentaje de la causa
Llegan pedidos y no están listos los ingredientes	Despacho	145	145	16,50%
Por falta de materias primas	Inventarios	124	269	14,11%

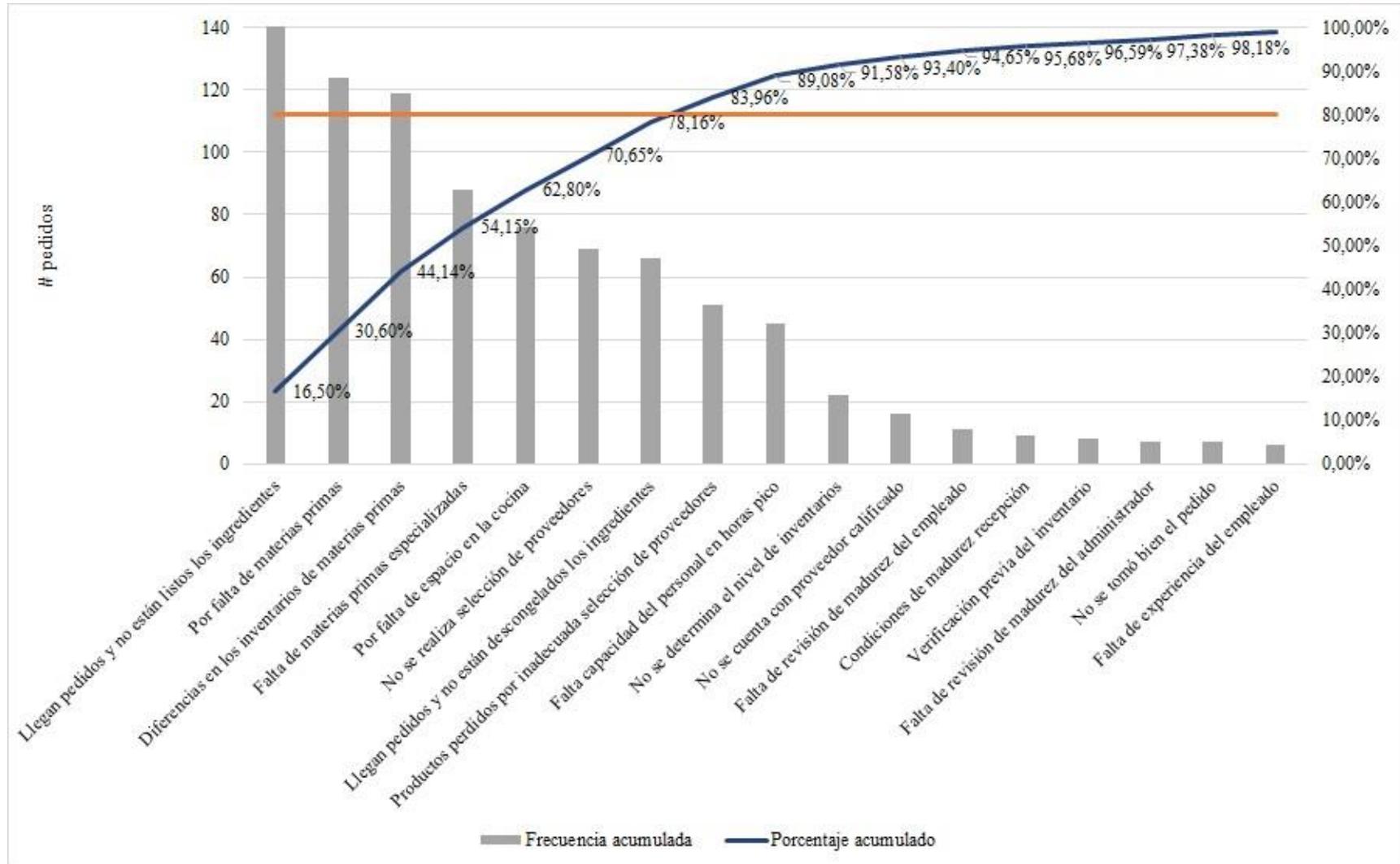
Causa	Proceso asociado	Frecuencia	Frecuencia acumulada	Porcentaje de la causa
Diferencias en los inventarios de materias primas	Inventarios	119	388	13,54%
Falta de materias primas especializadas	Inventarios	88	476	10,01%
Por falta de espacio en la cocina	Fabricación	76	552	8,65%
No se realiza selección de proveedores	Compras	69	621	7,85%
Llegan pedidos y no están descongelados los ingredientes	Despacho	66	687	7,51%
Se pierden los productos por no tener varias opciones de proveedores	Compras	51	738	5,80%
Falta capacidad del personal en horas pico	Compras	45	783	5,12%
No se determina el nivel de inventarios	Inventarios	22	805	2,50%
No se cuenta con proveedor calificado	Compras	16	821	1,82%
Falta de revisión de madurez del empleado	Compras	11	832	1,25%
Condiciones de madurez recepción	Compras	9	841	1,02%
Verificación previa del inventario	Inventarios	8	849	0,91%
Falta de revisión de madurez del administrador	Compras	7	856	0,80%
No se tomó bien el pedido	Despacho	7	863	0,80%
Falta de experiencia del empleado	Despacho	6	869	0,68%
Errores en la fabricación	Fabricación	5	874	0,57%
No se encuentra en portafolio ofrecido	Despacho	5	879	0,57%
Total		879		100,00%

Fuente: Elaboración propia con base en información de Enruanados Gourmet

La tabla anterior muestra que se identificaron 19 causas para los 879 pedidos que no cumplieron con las expectativas de los clientes en términos de entrega. Estas causas se han categorizado según el proceso en el que se presentan. Entre las que más contribuyen a los pedidos incorrectos se encuentran: pedidos recibidos sin ingredientes alistados previamente, falta de personal durante las horas pico, diferencias en los inventarios de materias primas, carencia de materias primas especializadas, limitaciones de espacio en la cocina y ausencia de selección de proveedores.

A partir de estos hallazgos, se ha desarrollado un diagrama de Pareto con el propósito de identificar las causas que tienen un impacto significativo en el nivel de servicio. Este diagrama se presenta en la Figura 11 e incluye las causas y su frecuencia basándose en los datos recopilados.

Figura 11. Diagrama de Pareto de las principales causas de errores en la entrega



Fuente: Elaboración Propia, tomado de información suministrada por la empresa

Según los datos anteriores, es evidente que, de las 19 causas identificadas, 7 de ellas son las más influyentes en el bajo nivel de servicio y, por lo tanto, deben abordarse directamente para lograr mejoras. Para analizar a fondo estas principales causas de demoras en los pedidos que impactan el nivel de servicio de la empresa, se han aplicado diversas herramientas de ingeniería industrial, como se detalla a continuación. Este análisis exhaustivo satisface la letra M del ciclo DMAIC, que involucra la medición del nivel de servicio y la identificación de sus causas, dejando las bases para la implementación de soluciones y mejoras en los procesos.

2.4.1 Diferencias en los inventarios de materias primas

Esta causa se origina debido a la falta de verificación de la disponibilidad de las materias primas. Como resultado, se adquieren insumos innecesarios o no se compran los insumos que son necesarios. Para profundizar en esta causa, se ha llevado a cabo un proceso de identificación de las materias primas e insumos requeridos para la producción de los productos de la empresa, como se describió en la sección 2.1.2.

En el proceso de compras es necesario que se verifiquen los faltantes de cada una de las materias primas del inventario, de forma que se garantice la compra en las cantidades adecuadas, dado que, semanalmente se pierden productos y otros hacen falta, sin embargo, cada semana se compran la misma cantidad de insumos para el restaurante, por ello, se realizó una comparación de las cantidades que se requieren y las que se compran como se detalla en la Tabla 17.

Tabla 17. Lista de materias primas semanales

Producto	Cantidad adquirida	Unidades	Cantidad necesaria	Diferencia
Sal	5	g	2,5	2,50
Aguacate	15	unidad	10	5,00
Carnes	50	Kg	37,5	12,50
Pescado	20	Kg	23,75	-3,75
Pollo	100	Kg	112,5	-12,50
Papa	1	Kg	0,5	0,50
Yuca	1	Kg	0,25	0,75
Mazorca	12	Unidad	6,25	5,75
Plátano	5	Unidad	6,25	-1,25
Arepas	15	Unidad	15	0,00
Huevo	25	Unidad	15	10,00
Cebolla	5	Unidad	3	2,00
Tomate	5	Unidad	3	2,00
Lechuga	5	Unidad	3	2,00
Pimentón	5	Unidad	3	2,00

Producto	Cantidad adquirida	Unidades	Cantidad necesaria	Diferencia
Sukini	3	Unidad	1,25	1,75
Pepino	6	Unidad	2,25	3,75
Champiñones	2	Kg	5	-3,00
Curuba	5	Unidad	4	1,00
Naranja	6	Unidad	4	2,00
Mandarina	2	Unidad	4	-2,00
Mora	3	Unidad	4	-1,00

Fuente: Elaboración propia con base en información de Enruanados Gourmet

Se observa que, semanalmente se tiene diferencias entre lo que se necesita y lo que se compra, teniendo exceso de algunos productos y déficit de otros lo cual no permite un manejo adecuado de los inventarios y de las compras de la empresa.

2.4.2 Falta de materias primas especializadas

Existen materias primas que no se compran en la ciudad, sino que se traen desde Bogotá, por lo que si este producto escasea se retrasan o pierden los pedidos, esto particularmente para el pan de papa que se usa en las hamburguesas y que no se consigue en la ciudad de Chiquinquirá. También se realizó una medición de las ventas de hamburguesas durante los meses de febrero y marzo de 2023 con el fin de determinar cuantitativamente las necesidades de la materia prima de pan de cebolla, los resultados se muestran a continuación.

Tabla 18. Históricos de ventas febrero y marzo de 2023 -hamburguesas-

Producto	Febrero				Marzo				Total
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	
Cheese Bacon Burger	51	52	52	54	54	55	55	57	428
La rola	26	28	27	30	27	29	28	32	228
Santandereana	27	24	28	26	28	25	29	27	215
Boyacense (Enruanados)	23	19	24	21	24	20	25	22	178
Chicken burger	24	33	25	35	25	35	26	37	240
Crispy onion	67	59	68	61	70	62	71	64	523
Mexicana	35	28	36	30	37	29	38	32	264
Doble	75	76	76	78	79	80	80	82	625
Total	328	319	336	335	344	335	353	352	2702

Fuente: Elaboración propia con base en información de Enruanados Gourmet

Se puede observar que semanalmente se tiene un promedio de 338 unidades de hamburguesas que se venden, mientras que, generalmente se compran 300 unidades semanales, lo cual comprueba que se tiene déficit de esta materia prima en la semana.

2.4.3 Falta de materias primas

Esta causa surge en el momento en que el cliente realiza su pedido, pero la empresa no dispone de las materias primas necesarias, especialmente en el caso de los cortes de carne especializados. Esto se observa principalmente en la línea de productos Grill, que ofrece una variedad de carnes, pescados, aves y picadas. Además, como se mencionó previamente, la empresa carece de datos históricos de ventas detallados por tipo de producto. Para abordar esta carencia, se procedió a realizar un análisis retrospectivo de los pedidos de cada producto durante los meses de febrero y marzo de 2023, cuyos resultados se presentan a continuación en la Tabla 19.

Tabla 19. Históricos de ventas febrero y marzo de 2023 -línea Grill-

Producto	Febrero	Marzo	Total	Faltantes
Churrasco	380	398	778	39
Baby beef	83	87	169	8
Tomahawk	33	35	68	3
T-bone	33	35	68	3
Hamburguesa Enruanados	231	243	474	24
Hamburguesa La Rola	198	208	406	20
Pasta carbonara	198	208	406	20
Trucha a la plancha	99	104	203	10
Cheese Bacon Burger	50	52	101	5
Hot dog americano	281	295	575	29
Trucha a la plancha	66	69	135	7
Total	1650	1733	3383	169

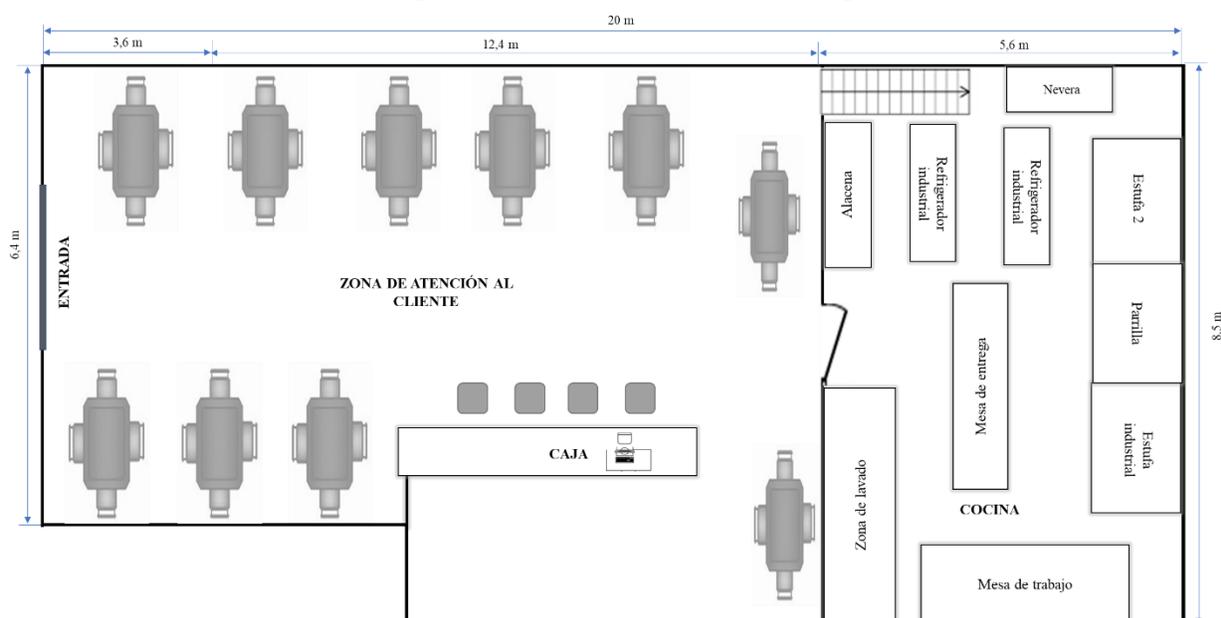
Fuente: Elaboración propia con base en información de Enruanados Gourmet

Se puede observar que los principales productos que la empresa vende en la línea de Grill son el churrasco, además, que los productos con cortes especializados que son: Baby beef se venden 87 al mes, Tomahawk y T-bone se vende 35 al mes.

2.4.4 Por falta de espacio en la cocina

Este inconveniente se presenta porque, en el alistamiento de los pedidos, se alistan las materias primas de acuerdo con la capacidad de la cocina, al no existir más espacio se tienen pedidos que no se han alistado previamente, para evidenciar esta problemática se analizó la distribución de planta actual de la empresa enfocando el análisis en la distribución actual de la cocina de la empresa y se incluye un análisis de la capacidad y de la carga del personal, que se observa en la Figura 12.

Figura 12. Distribución actual de la planta



Fuente: Elaboración Propia, tomado de información suministrada por la empresa

Asimismo, se adjunta evidencia visual de la cocina actual de la empresa en la Figura 13. En esta imagen, se aprecia claramente el espacio limitado en la cocina del restaurante, el cual se vuelve insuficiente durante periodos de alta demanda de pedidos.

Figura 13. Distribución actual de la cocina



Fuente: Elaboración Propia, tomado de información suministrada por la empresa

El espacio en la cocina no es suficiente, dado que, en este lugar trabajan cerca de 6 personas, y solo se cuenta con una estufa industrial, y una parrilla, además, las mesas de trabajo y de entrega no son suficientes para poder realizar la entrega a tiempo y el alistamiento de los pedidos para los clientes, especialmente en horas pico cuando el restaurante está lleno.

2.5 Resumen de los hallazgos del diagnóstico

En resumen, el diagnóstico abarcó una descripción detallada de los procesos de compras, inventarios, fabricación y despacho. Luego, se procedió a cuantificar el nivel de servicio de la empresa y, finalmente, se llevaron a cabo mediciones para identificar las causas de las entregas inoportunas o en condiciones inadecuadas de los pedidos de los clientes. La Tabla 20 resume los hallazgos más relevantes, centrándose en las 7 causas identificadas como las más críticas en el diagrama de Pareto.

Tabla 20. Hallazgos del diagnóstico

Causa principal	Proceso	Hallazgo
Llegan pedidos y no están listos los ingredientes	Despacho	En el proceso de alistamiento no se prevé la demanda esperada y al aumentar el número de pedidos, no se alistan los ingredientes para las horas pico del restaurante, por esta razón llegan pedidos y no se pueden despachar en el tiempo o en las condiciones esperadas
Por falta de materias primas	Inventarios	Los productos con cortes especializados que son: Baby beef se venden 87 al mes, Tomahawk y T-bone se vende 35 al mes.
Diferencias en los inventarios de materias primas	Inventarios	No realiza un pronóstico de ventas que le permita determinar de forma cuantitativa las necesidades de materia prima y de inventarios de acuerdo con el tipo de producto
Falta de materias primas especializadas	Inventarios	Semanalmente se tiene un promedio de 338 unidades de hamburguesas que se venden, mientras que, generalmente se compran 300 unidades semanales, lo cual comprueba que se tiene déficit de esta materia prima
Por falta de espacio en la cocina	Fabricación	El espacio en la cocina no es suficiente, dado que, en este lugar trabajan cerca de 6 personas, y solo se cuenta con una estufa industrial, y una parrilla
No se realiza selección de proveedores	Compras	No ha realizado un análisis detallado de los posibles proveedores que existen en la ciudad para las materias primas que se requieren
Llegan pedidos y no están descongelados los ingredientes	Despacho	En el proceso de alistamiento no se prevé la demanda esperada por lo que, no se descongelan los ingredientes para las horas pico del restaurante, por esta razón llegan pedidos y no se pueden despachar en el tiempo o condiciones esperadas

Fuente: Elaboración propia con base en información de Enruanados Gourmet

Estos hallazgos revisten importancia en la formulación de las propuestas de mejora, ya que delinean claramente las áreas críticas que deben abordarse para mejorar el nivel de servicio de la empresa.

3 Propuesta de mejora de los procesos

A partir de los hallazgos presentados en el capítulo anterior, se exponen en este capítulo las soluciones propuestas. Estas soluciones se centran en mejorar el nivel de servicio de la empresa, abordando las siete causas principales: llegan pedidos y no están listos los ingredientes, falta de materias primas, diferencias en los inventarios de materias primas, falta de materias primas especializadas, falta de espacio en la cocina, no se realiza selección de proveedores y llegan pedidos y no están descongelados los ingredientes. La formulación de estas propuestas sigue el marco teórico descrito en la figura 3, incorporando las fases de Mejora y Control del ciclo DMAIC, correspondientes a las letras "I" y "C". Las etapas anteriores han sido abordadas en el diagnóstico.

Siguiendo este enfoque, el capítulo inicia con el diseño de las soluciones, basadas en las opciones de mejora de los procesos de compras, inventarios, fabricación y despacho. Luego, se detalla la implementación de cada alternativa y se presenta la versión ajustada de cada proceso. En cada propuesta, se evalúa el impacto en la variable de estudio. Al final del capítulo, se resume este impacto y se propone un nuevo nivel de servicio para la empresa, cumpliendo así con los objetivos del proyecto.

3.1 Diseño de la propuesta de solución

La propuesta de solución se plantea desde la aplicación de la Mejora y Control asociados a la metodología DMAIC para el mejoramiento de procesos, igualmente, en cada una de estas fases de la propuesta se aplican las etapas del mejoramiento de procesos propuestas por Manganelli y Klein (2004), que son:

Etapas 1: Preparación: se refiere a la etapa preliminar en la cual, por medio de la recolección de información de los procesos de la empresa, se identifican los problemas que requieren intervención para centrar las fases siguientes y aportar a la empresa en la resolución de las problemáticas actuales que afectan el nivel de servicio. Esta etapa se realizó en el diagnóstico de la situación actual donde se identificaron las problemáticas principales en el análisis de hallazgos.

Etapas 2: Identificación: en esta fase se realiza la priorización de procesos mediante la identificación y aplicación de factores de éxito que permiten definir los procesos a rediseñar para mejorar el nivel del servicio y se define la metodología para el rediseño.

Etapas 3: Visión: en esta etapa se realiza el rediseño de procesos donde se documenta el alcance, objetivo, diagramas de flujo y oportunidades de mejora de cada proceso rediseñado, además de medir el rendimiento actual de cada uno de los procesos.

Etapa 4: Solución: etapa en la que se despliega la solución propuesta y priorizada para cada proceso de análisis en cuanto a las compras, inventarios, fabricación y despacho para los aspectos de mejora y los factores de éxito analizados.

3.1.1 Etapa 2: identificación

De acuerdo con estas fases, es necesario inicialmente identificar los factores de éxito en cada proceso con base en los hallazgos realizados en el diagnóstico, para poder definir los factores de éxito que permitan influir de manera directa en las causas del bajo nivel de servicio se toman como base las causas identificadas en el diagrama de Pareto que en total fueron 19 causas determinadas a través de la verificación de pedidos en el restaurante que no fueron entregados en las condiciones esperadas por los clientes.

De estas 19 causas identificadas 7 son las que más afectan el nivel de servicio y son las que se deben atacar directamente para poder mejorar en este aspecto, en este sentido, para cada una de las causas identificadas se determinó un factor de éxito que permita su eliminación y control de forma que el nivel de servicio se vea afectado positivamente, en este sentido, se plantean 7 factores de éxito a analizar como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 21. Factores de éxito para mejorar el nivel de servicio

#	Nombre	Descripción
A	Mantener niveles específicos y adecuados de inventarios	Los niveles adecuados de inventarios permiten que se cuenten con las materias primas necesarias para los pedidos de los clientes
B	Contar con el espacio necesario en la cocina en horas pico	Se requiere que en la cocina para el alistamiento de los productos en horas pico se tenga el espacio suficiente para no retrasar los pedidos
C	Tener las materias primas necesarias de acuerdo con la demanda	No conocer la demanda y no usar métodos cuantitativos para pronosticarla hace que no se tengan las materias primas en el momento necesario
D	Tener las materias primas especializadas de acuerdo con la demanda	Se debe conocer la demanda para poder solicitar las materias primas especializadas en las cantidades correctas y no retrasar la entrega o incurrir en costos más altos
E	Proceso de selección y calificación de proveedores	Se requiere que la empresa cuente con un proceso de identificación, selección, calificación y aprobación de proveedores conociendo diferentes opciones del mercado
F	Usar pronósticos de ventas para mejorar las compras e inventarios	Los procesos de compras e inventarios se pueden mejorar si se tiene pronósticos de ventas con base en datos históricos de las ventas
G	Contar con un sistema de inventarios adecuado a la empresa	La empresa debe contar con un sistema de inventarios que le permita tomar decisiones más acertadas en cuanto al aprovisionamiento de los productos y sus proveedores

Fuente: Elaboración propia con base en información de Enruanados Gourmet

Luego, es necesario determinar los factores de éxito descritos en relación con los hallazgos del diagnóstico con el fin de relacionar las causas con cada factor y de esta manera poder plantear las posibles propuestas de solución de cada uno de los procesos analizados, esta relación se muestra de forma cualitativa en la siguiente tabla.

Tabla 22. Causas del problema Vs. Factores de éxito

Causas de eventos		Factores de éxito						Explicación relación causa – factor de éxito	
		A	B	C	D	E	F		G
1	No se realiza selección de proveedores					X	X		El proceso de selección de proveedores permite que la empresa pueda analizar diferentes opciones y mejore la compra de materias primas
2	Falta de materias primas especializadas	X		X	X		X	X	Esta causa se relaciona con varios factores de éxito teniendo en cuenta que los sistemas de inventarios, pronósticos y contar con las materias primas necesarias y especializadas permiten mejorar en la disponibilidad de las materias primas
3	Por falta de materias primas	X	X	X			X	X	Para disminuir las diferencias en los inventarios de materias primas es importante los factores de éxito relacionados con sistema de manejo de inventarios y pronósticos de ventas
4	Diferencias en los inventarios de materias primas	X		X	X		X	X	Este factor se relaciona directamente con el factor de éxito definido como contar con el espacio necesario para el manejo de altos volúmenes de pedidos
5	Por falta de espacio en la cocina		X					X	Para que la empresa no tenga pedidos retrasados porque no está listos o descongelados los ingredientes se debe contar con un análisis y aplicación de pronósticos de ventas y un sistema de manejo de inventarios adecuado
6	Llegan pedidos y no están listos los ingredientes	X	X				X	X	
7	Llegan pedidos y no están descongelados los ingredientes	X	X				X	X	

Fuente: Elaboración propia con base en información de Enruanados Gourmet

Luego se aplica lo descrito en el marco teórico para el análisis de factores críticos de éxito comenzando con la matriz de ponderación. A continuación, se presenta la matriz organizando los factores en orden descendiente para mayor comprensión.

Tabla 23. Ponderación de factores de éxito

Factor de éxito	A	B	C	D	E	F	G	Calificación	Porcentaje
A	0	0	1	0	0	0	1	2	8,00%
B	1	0	0	1	0	1	0	3	12,00%
C	0	1	0	1	0	0	1	3	12,00%
D	1	0	1	0	1	0	1	4	16,00%
E	0	1	1	1	0	0	1	4	16,00%
F	1	1	0	0	1	0	1	4	16,00%

Factor de éxito	A	B	C	D	E	F	G	Calificación	Porcentaje
G	1	0	1	1	1	1		5	20,00%
TOTAL	4	3	4	4	3	2	5	25	100%

Fuente: Elaboración propia con base en información de Enruanados Gourmet

Los resultados obtenidos indican que el factor más influyente es contar con un sistema de inventarios adecuado a la empresa. Una mejora en los demás factores establecidos podría abordar en gran medida esta cuestión. Además, se evaluaron estos factores de éxito en relación con los procesos analizados. Cada proceso se calificó multiplicando su calificación por el porcentaje de influencia de cada factor, tal como se detalla en la tabla 24. Esto generó una puntuación acumulativa para cada proceso, utilizando la misma escala de evaluación.

Tabla 24. Evaluación de factores de éxito con procesos de la compañía

Proceso	Factor de éxito							Total
	A	B	C	D	E	F	G	
Porcentaje de importancia	8%	12%	12%	16%	16%	16%	20%	100%
Comercial	1	2	1	1	2	1	1	
multiplicación por factor	0,08	0,24	0,12	0,16	0,32	0,16	0,2	1,28
Administración	1	1	1	1	1	1	1	
multiplicación por factor	0,08	0,12	0,12	0,16	0,16	0,16	0,20	1,00
Compras	1	3	3	1	2	2	2	
multiplicación por factor	0,08	0,36	0,36	0,16	0,32	0,32	0,4	2,00
Inventarios	1	1	3	3	2	2	2	
multiplicación por factor	0,08	0,12	0,36	0,48	0,32	0,32	0,4	2,08
Fabricación	1	1	2	3	2	2	2	
multiplicación por factor	0,08	0,12	0,24	0,48	0,32	0,32	0,4	1,96
Despachos	1	1	1	3	3	2	3	
multiplicación por factor	0,08	0,24	0,12	0,48	0,96	0,32	0,6	2,80

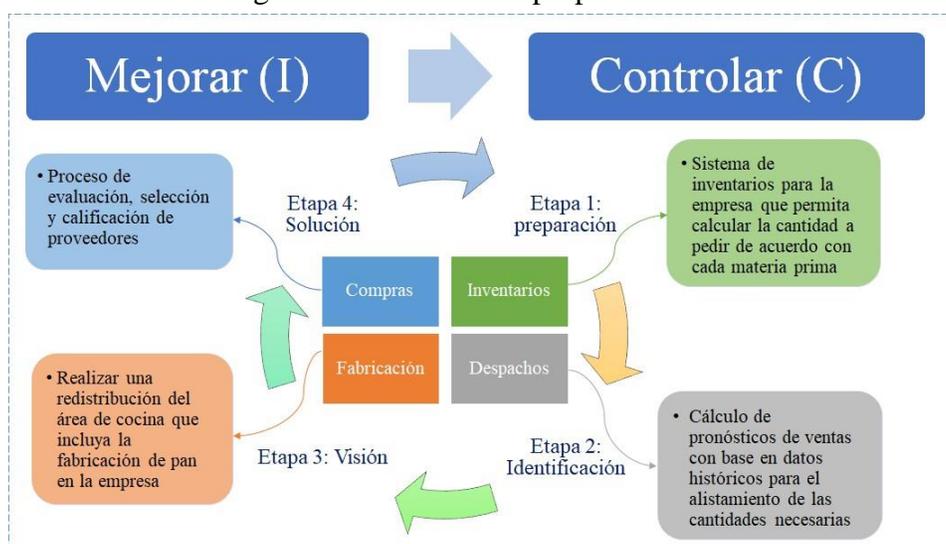
Fuente: Elaboración propia con base en información de Enruanados Gourmet

En la tabla anterior descrita, los procesos que se encuentran resaltados de color gris son los procesos que se deben rediseñar, según el nivel de importancia que estos tienen para la empresa teniendo un impacto máximo.

3.1.2 Etapa 3: Visión

Con base en lo anterior, en esta etapa se realiza la propuesta diseñada la cual se presenta en la figura 14, en la cual se muestran las fases de la propuesta del ciclo continuo y las alternativas de solución planteadas para cada proceso analizado.

Figura 14. Diseño de la propuesta de solución



Fuente: Elaboración Propia, tomado de información suministrada por la empresa

Estas fases se utilizan con base en un ciclo de mejora continua que le permita a la empresa continuar mejorando sus procesos y ofrecer a sus clientes el nivel de servicio esperado. Por otra parte, de acuerdo con los hallazgos del diagnóstico, se plantean alternativas de mejora en cada uno de los procesos que permitan atacar las principales causas y responder a los factores de éxito descritos y evaluados anteriormente para mejorar el bajo nivel de servicio actual los procesos de compras, inventarios, fabricación y despacho como se describe a continuación.

Tabla 25. Alternativas de mejora planteadas

Causa principal	Proceso	Hallazgo	Propuesta
No se realiza selección de proveedores	Compras	No ha realizado un análisis detallado de los posibles proveedores que existen en la ciudad para las materias primas que se requieren	Diseñar el proceso de evaluación, selección y calificación de proveedores
Falta de materias primas especializadas	Inventarios	Semanalmente se tiene un promedio de 338 unidades de hamburguesas que se venden, mientras que, generalmente se compran 300 unidades semanales, lo cual comprueba que se tiene déficit de esta materia prima	Aplicar el cálculo de pronósticos de ventas con base en datos históricos de manera que se adquiera la cantidad correcta de estas materias primas
Por falta de materias primas	Inventarios	Los productos con cortes especializados que son: Baby beef se venden 87 a la semana, Tomahawk y T-bone se vende 35 a la semana.	Diseñar un sistema de inventarios para la empresa que permita calcular la cantidad a pedir de acuerdo con cada materia prima
Diferencias en los inventarios de materias primas	Inventarios	No realiza un pronóstico de ventas que le permita determinar de forma cuantitativa las necesidades de materia prima y de inventarios de acuerdo con el tipo de producto	
Por falta de espacio en la cocina	Fabricación	El espacio en la cocina no es suficiente, dado que, en este lugar trabajan cerca de 6 personas,	Realizar una redistribución del área de cocina y

Causa principal	Proceso	Hallazgo	Propuesta
		y solo se cuenta con una estufa industrial, y una parrilla	presentar el proceso de fabricación ajustado
Llegan pedidos y no están listos los ingredientes	Despacho	En el proceso de alistamiento no se prevé la demanda esperada y al aumentar el número de pedidos, no se alistan los ingredientes para las horas pico del restaurante, por esta razón llegan pedidos y no se pueden despachar en el tiempo o en las condiciones esperadas	Aplicar el cálculo de pronósticos de ventas con base en datos históricos de manera que se logre el alistamiento de las cantidades necesarias
Llegan pedidos y no están descongelados los ingredientes	Despacho	En el proceso de alistamiento no se prevé la demanda esperada por lo que, no se descongelan los ingredientes para las horas pico del restaurante	

Fuente: Elaboración propia con base en información de Enruanados Gourmet

Con base en lo anterior, se presentan las propuestas planteadas, en cuanto a diseño del proceso de selección y calificación de proveedores, luego, el diseño del sistema de manejo de inventarios que incluye: pronóstico de ventas, formatos y procedimientos para la verificación del inventario y cálculo de las cantidades a pedir por materia prima, la propuesta de redistribución de planta de la cocina y finalmente, la mejora del alistamiento de productos con base en los pronósticos realizados. Estas mejoras corresponden con la etapa de solución del mejoramiento de proceso y se describe para cada uno de los procesos analizados.

3.2 Mejoras al proceso de compras

De acuerdo con el análisis de Pareto de causas en cuanto al proceso de compras se tiene una causa principal que afecta el nivel de servicio relacionada con: no se realiza selección de proveedores que influye en un 7,85% por lo tanto, las mejoras en este proceso pueden aportar una mejora del 7.85% en el nivel de servicio de la empresa. A continuación, se desarrollan las propuestas planteadas para este proceso y luego, se presenta el proceso de compras ajustado.

3.2.1 Diseño del proceso de selección de proveedores

Teniendo en cuenta que, una de las causas del bajo nivel de servicio es que no se realiza selección de proveedores, se planteó la propuesta de contar con el proceso de evaluación, selección y calificación de proveedores. De esta manera se aplican las fases del mejoramiento de proceso para esta propuesta como se describe a continuación:

Fase 1: Preparación: definir los responsables del proceso de evaluación, selección y calificación de proveedores dentro de la empresa.

Fase 2: Identificación: definir el proceso de evaluación, selección y calificación de proveedores y sus componentes principales.

Fase 3: Visión: definir el objetivo y alcance del proceso de evaluación, selección y calificación de proveedores dentro de la empresa.

Fase 4: Solución: presentar el proceso de selección, evaluación y calificación de proveedores propuesto por medio de un diagrama de flujo.

A partir de lo anterior se presentan las fases del mejoramiento de procesos aplicado a las propuestas planteadas para mitigar las causas de pedidos entregados incorrectamente en el proceso de compras.

Preparación e identificación

Para estas fases se describen los responsables y se realiza la definición del proceso de selección, evaluación y clasificación de proveedores.

Responsable del proceso: Los responsables de hacer cumplir este procedimiento son el Administrador para el seguimiento y mantenimiento de este procedimiento.

Objetivo del proceso: Establecer los pasos a seguir para seleccionar, evaluar y reevaluar los proveedores en función de su aptitud para cumplir con los requisitos exigidos por Enruanados Gourmet, definiendo el tipo de control a ejercer sobre ellos.

Alcance del proceso: Aplica para todos los proveedores que entregan productos a la empresa que afecten el proceso y requisitos de nuestros clientes.

Visión

Para realizar el proceso de selección, calificación y aprobación de proveedores se toman en cuenta las etapas o actividades del proceso de compras descritas en el marco teórico (ver tabla 5) donde se comienza por la identificación de necesidades, luego se realiza la búsqueda y selección de proveedores como fases iniciales las cuales se describen en detalle a continuación. Las demás actividades se deben realizar una vez sea instaurado este proceso en la empresa, por lo que no se describen en detalle, pero si se incluyen en el proceso rediseñado que se muestra más adelante.

Se inicia con la identificación de necesidades en donde para la elección de proveedores, es necesario considerar diversos documentos y factores, tales como: cotizaciones, referencias de otras compañías, la tradición, la ubicación geográfica y la trayectoria en el mercado. Cuando se carece de información sobre el desempeño de un nuevo proveedor, se procede a consultar referencias para establecer los criterios adecuados. En este escenario, la evaluación de estos proveedores se lleva a cabo en un plazo máximo de tres (3) meses después de utilizar sus servicios. A continuación, se

detallan los criterios establecidos para la selección de proveedores, lo anterior teniendo en cuenta los criterios mencionados en el marco teórico (ver tabla 5):

Calidad de la materia prima: Este criterio aborda el estado de la materia prima desde dos perspectivas: los niveles de madurez y la calidad del producto en sí.

Precio de la materia prima: Se refiere al costo que cada proveedor factura por cada unidad de materia prima que proporciona a la empresa.

Tiempo de entrega: Hace referencia al lapso que cada proveedor necesita para efectuar la entrega del material solicitado.

Con base en los criterios mencionados, se otorga una calificación al proveedor, la cual se presenta a continuación.

Tabla 26. Criterios de evaluación de proveedores

Factor	1	2	3
Calidad de la materia prima			
Descuentos por volumen			
Oportunidad de entrega			
Cantidad solicitada vs cantidad entregada			
Garantía de entrega			
Atención			
Total			
Promedio			

Fuente: Elaboración propia con base en información de Enruanados Gourmet

La valoración de los proveedores implica la consideración de los criterios definidos, la ponderación de la relevancia de cada uno de ellos y los parámetros para asignar puntuaciones. Para cada proveedor y en función del tipo de adquisición, se requiere llevar a cabo una evaluación acorde, siguiendo los criterios de aceptación y el formato preestablecido.

Tabla 27. Criterios de evaluación de proveedores

Puntaje	3	2	1
Calidad de la materia prima	Aprobado	Aceptado por derogación	Rechazado
Descuentos por volumen	Siempre competitivos	Algunas veces competitivos	Nunca
Oportunidad de entrega	Cumplimiento en la fecha solicitada	Cumplió algunas veces	Incumplió siempre
Cantidad solicitada	Siempre	Algunas veces	Nunca
Garantía de entrega	Siempre en buen estado	Algunas veces	Nunca
Atención o servicio	Respuesta rápida y buena	Regular	Malo

Fuente: Elaboración propia con base en información de Enruanados Gourmet

Una vez que se ha establecido el procedimiento, es imperativo localizar, valorar y optar por los proveedores más adecuados para la provisión de materias primas en el restaurante. Inicialmente, se ha agrupado las materias primas según sus características naturales. Luego, se ha procedido a identificar distintos proveedores en cada una de estas categorías, permitiendo la aplicación de criterios de selección con el fin de hallar a los proveedores idóneos. A continuación, se presenta la evaluación de los posibles proveedores de materias primas de acuerdo con las categorías mencionadas en el numeral 2.1.2 del diagnóstico realizado. La evaluación se llevó a cabo seleccionando tres proveedores en cada una de las categorías, y se aplicó un análisis de factores ponderados basados en cinco criterios:

Calidad (40% de ponderación): Dado que la calidad es el elemento principal en la oferta del restaurante, se examinaron comentarios de usuarios en las páginas web de los posibles proveedores y en sitios de reseñas. Se otorgó una calificación de 5 al proveedor con más comentarios positivos y 1 al que tenía menos comentarios positivos o comentarios negativos. Las calificaciones intermedias se asignaron en función del número de comentarios positivos.

Descuentos por volumen (20% de ponderación): Evalúa la competitividad de los precios en relación con los costos de la materia prima previstos para los productos. Se evaluaron los precios de los productos y sus descuentos según la información de las páginas web, asignando una calificación de 5 a los precios con mayor descuento y calificaciones más bajas en función de su porcentaje de descuento.

Oportunidad de entrega (10% de ponderación): Se refiere a la eficiencia y eficacia de la entrega de la materia prima, desde el momento de realizar el pedido hasta su recepción. La evaluación se basó en quejas por incumplimiento expresadas por los clientes en la información disponible en la web. Se otorgó una calificación de 5 al proveedor con menos quejas y 1 al que tenía más quejas. Las calificaciones intermedias se asignaron según el número de quejas.

Disponibilidad de materia prima (15% de ponderación): Se refiere a la disponibilidad de materia prima y productos durante todo el año, así como a la variedad de soluciones ofrecidas por el proveedor en caso de necesidades específicas. Se consideraron las ofertas en las páginas web y otras plataformas de pedidos. Se otorgó una calificación de 5 si ofrecían promociones y tenían disponibilidad de productos en plataformas de pedidos, y se asignaron valores menores según los servicios ofrecidos.

Garantía de entrega (15% de ponderación): Evalúa la capacidad y voluntad del proveedor para negociar condiciones como tiempos de entrega, precio y cantidad de productos, con el objetivo de optimizar las operaciones del proceso productivo. Se verificó directamente con los

proveedores si los precios de las páginas web eran negociables o no. Se otorgó una calificación de 5 si el proveedor permitía la negociación y 1 si no la permitía.

En cuanto a la selección de proveedores se aplicaron los criterios descritos y con base en estos criterios, se presenta la tabla 28 que detalla la evaluación y selección de los proveedores de materias primas para el restaurante.

Tabla 28. Selección proveedores de las materias primas

PROVEEDORES DE CARNES							
Factor	Ponderación (P)	Maxycarnes El bosque		Expendio de Carnes EL LLANERO		Districarnes AC	
		Valor	V*P	Valor	V*P	Valor	V*P
Calidad	40%	5	2	5	2	4	1,6
Oportunidad de entrega	10%	4	0,4	3	0,3	3	0,3
Descuentos por volumen	20%	5	1	3	0,6	4	0,8
Disponibilidad de materia prima	15%	5	0,75	3	0,45	3	0,45
Garantía de entrega	15%	3	0,45	4	0,6	4	0,6
TOTAL	100%		4,6		4,0		3,8
PROVEEDORES DE FRUTA							
Factor	Ponderación (P)	El Palacio De La Fruta		Plaza de Mercado		Frutos Latinos SAS	
		Valor	V*P	Valor	V*P	Valor	V*P
Calidad	40%	5	2	5	2	5	2
Oportunidad de entrega	10%	3	0,3	4	0,4	4	0,4
Descuentos por volumen	20%	3	0,6	5	1	3	0,6
Disponibilidad de materia prima	15%	5	0,75	4	0,6	3	0,45
Garantía de entrega	15%	3	0,45	4	0,6	4	0,6
TOTAL	100%		4,1		4,6		4,1
PROVEEDORES DE VERDURAS							
Factor	Ponderación (P)	Plaza de mercado		Éxito		Verduras SAS	
		Valor	V*P	Valor	V*P	Valor	V*P
Calidad	40%	3	1,2	5	2	5	2
Oportunidad de entrega	10%	4	0,4	5	0,5	4	0,4
Descuentos por volumen	20%	5	1	3	0,6	4	0,8
Disponibilidad de materia prima	15%	3	0,45	5	0,75	3	0,45
Garantía de entrega	15%	3	0,45	4	0,6	4	0,6
TOTAL	100%		3,5		4,5		4,3

PROVEEDORES DE LÁCTEOS							
Factor	Ponderación (P)	Mundo De Los Lácteos		Lácteos F&D		Lácteos Montana	
		Valor	V*P	Valor	V*P	Valor	V*P
Calidad	40%	5	2	4	1,6	5	2
Oportunidad de entrega	10%	4	0,4	3	0,3	5	0,5
Descuentos por volumen	20%	4	0,8	4	0,8	4	0,8
Disponibilidad de materia prima	15%	5	0,75	3	0,45	4	0,6
Garantía de entrega	15%	3	0,45	4	0,6	4	0,6
TOTAL	100%		4,4		3,8		4,5
PROVEEDORES DE GRANOS							
Factor	Ponderación (P)	Alimentos la Estación		Granero Los Rodríguez		Triguisar	
		Valor	V*P	Valor	V*P	Valor	V*P
Calidad	40%	5	2	4	1,6	4	1,6
Oportunidad de entrega	10%	4	0,4	3	0,3	3	0,3
Descuentos por volumen	20%	4	0,8	4	0,8	4	0,8
Disponibilidad de materia prima	15%	5	0,75	3	0,45	3	0,45
Garantía de entrega	15%	3	0,45	4	0,6	4	0,6
TOTAL	100%		4,4		3,8		3,8
PROVEEDORES DE CONDIMENTOS							
Factor	Ponderación (P)	Central De Abarrotes		Plaza de mercado		Tiendas Ara	
		Valor	V*P	Valor	V*P	Valor	V*P
Calidad	40%	5	2	4	1,6	5	2
Oportunidad de entrega	10%	5	0,5	3	0,3	4	0,4
Descuentos por volumen	20%	4	0,8	5	1	4	0,8
Disponibilidad de materia prima	15%	5	0,75	3	0,45	3	0,45
Garantía de entrega	15%	4	0,6	4	0,6	4	0,6
TOTAL	100%		4,7		4,0		4,3

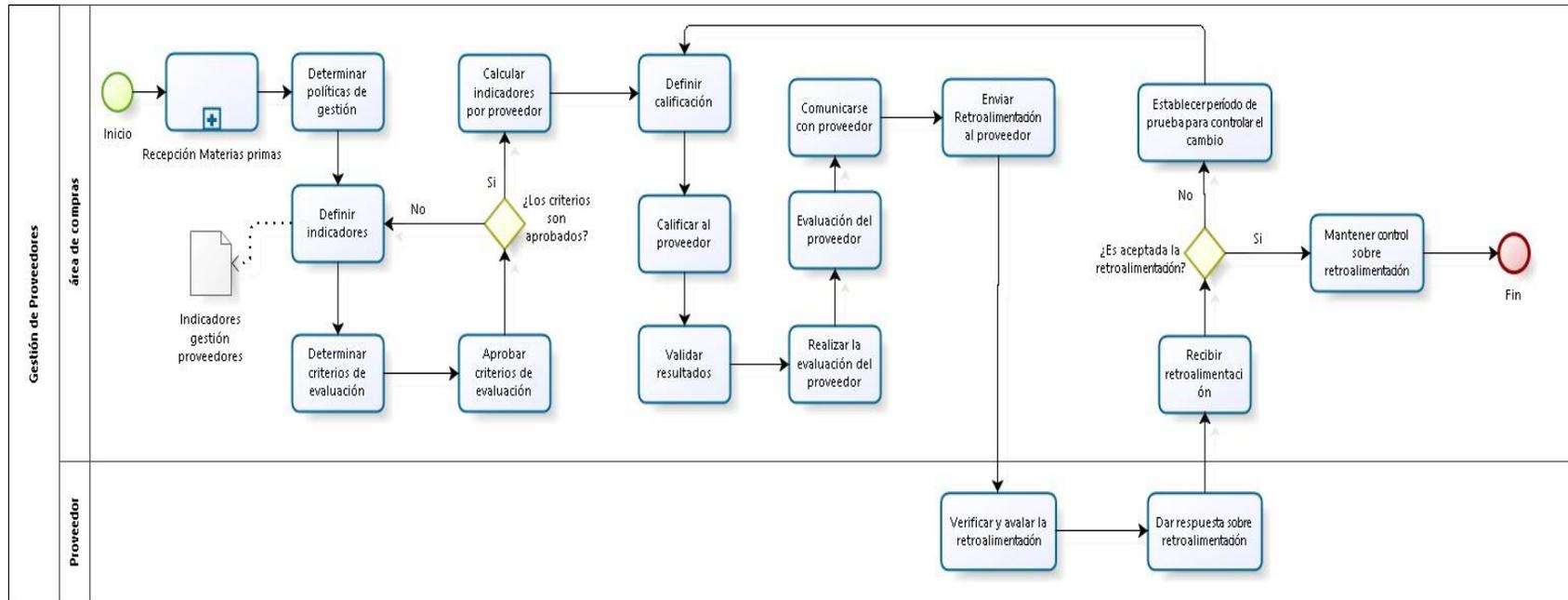
Fuente: Elaboración propia con base en información de Enruanados Gourmet

Se observa que los proveedores seleccionados para la compra de las materias primas son: Maxycarnes El bosque para carnes, plaza de mercado para frutas, Éxito para verduras, lácteos Montana para lácteos, Alimentos la Estación para granos y Central de Abarrotes para condimentos y especias.

Solución

Para esta fase del mejoramiento de procesos se presenta el flujo del proceso para el manejo adecuado de los proveedores y que pueda ser usado para la selección de sus proveedores, los formatos asociados al proceso se observan en el Anexo G.

Figura 15. Proceso de evaluación, selección y calificación de proveedores



Fuente: Elaboración Propia

El proceso de selección y aprobación de proveedores descrito está directamente relacionado con el factor de éxito “E” que es Proceso de selección y calificación de proveedores, es de notar que, este proceso no existe actualmente en la empresa por lo que todo debe ser aprobado por el administrador para que pueda ser implementado en la organización, además es necesario, capacitar a los empleados en el manejo de los formatos y aplicación de los criterios de selección, así como en la búsqueda, identificación y selección del proveedor. Estos elementos son los que se requieren tener en cuenta dentro de los costos de implementación de esta propuesta que serán descritos en detalle en el capítulo 4.

Para las capacitaciones de los empleados se requiere dos días, jornada completa de 8 horas cada jornada y se requiere de todo el personal (15 personas en total), en el primero se realiza la presentación del nuevo proceso, de los formatos y criterios de calificación, así como la forma en que se deben buscar e identificar los proveedores. En el segundo día de capacitaciones es necesario que se realice un ejercicio práctico con los empleados para que puedan aplicar el proceso y afianzar este nuevo conocimiento.

3.2.2 Impacto en la variable de estudio -proceso de compras-

De acuerdo con la propuesta diseñada y descrita anteriormente, y teniendo en cuenta que las entregas incorrectas por no contar con un proceso de selección de proveedores influyen en un 7,85%, se determina que esta propuesta puede mejorar el nivel de servicio de la empresa como se muestra a continuación:

$$NS \text{ mejorado} = NS \text{ actual} * (1 + \text{Porcentaje de mejora})$$

Ecuación 7. Nivel de servicio mejorado

Fuente: Flores (2013)

Reemplazando los valores del nivel de servicio actual de la empresa que se encuentra en un 65,7% y el porcentaje de mejora del 7,85%, se obtiene:

$$NS \text{ mejorado} = 65.7\% * (1 + 7.85\%) = 70.85\%$$

Se observa que, esta propuesta permite el aumento del nivel de servicio de la empresa de un 65,7% a un 70,85%, acercándose a la meta del 90% estipulada por Enruanados Gourmet para lograr la satisfacción de sus clientes y la disminución de las quejas por incumplimiento de su promesa de valor.

3.3 Mejoras al proceso de inventarios

De acuerdo con el análisis de Pareto de causas en cuanto al proceso de inventarios que es el que mayores problemáticas tiene se encontraron tres causas principales que afectan el nivel de servicio las cuales son: falta de materias primas que influye en un 14.11%, diferencias en los inventarios de materias primas que influye en un 13.54% y falta de materias primas especializadas que influye en un 10,01%, por lo tanto, las mejoras en este proceso pueden aportar una mejora del 37.66% en el nivel de servicio de la empresa. A continuación, se desarrollan las propuestas planteadas para este proceso relacionadas con aplicar el cálculo de pronósticos de ventas con base en datos históricos de manera que se adquiera la cantidad correcta de estas materias primas y diseñar un sistema de manejo de inventarios para la empresa que permita calcular la cantidad a pedir de acuerdo con cada materia prima y luego, se presenta el proceso de inventarios ajustado.

3.3.1 Aplicación de pronósticos de ventas

Teniendo en cuenta que, una de las causas del bajo nivel de servicio es que faltan materias primas y que existen diferencias en los inventarios de materias primas, se planteó la propuesta de aplicar pronósticos con base en datos históricos. De esta manera se aplican las fases del mejoramiento de proceso para esta propuesta como se describe a continuación:

Fase 1: Preparación: definir los responsables del proceso de aplicación de pronósticos de ventas para la determinación de las materias primas faltantes.

Fase 2: Identificación: definir la aplicación de los pronósticos de ventas en la empresa y sus componentes principales.

Fase 3: Visión: definir el objetivo y alcance del proceso de aplicación de pronósticos de ventas dentro de la empresa.

Fase 4: Solución: presentar el proceso de aplicación de pronósticos de ventas propuesto por medio de un diagrama de flujo.

A partir de lo anterior se presentan las fases del mejoramiento aplicado a las propuestas para mitigar las causas de pedidos entregados incorrectamente en el proceso de inventarios.

Preparación

Para esta fase se describen los responsables y se realiza la definición del proceso de aplicación de pronósticos de ventas.

Responsable del proceso: Los responsables de hacer cumplir este procedimiento son el Administrador para el seguimiento y mantenimiento de este procedimiento.

Para la aplicación de los pronósticos de ventas de la empresa se deben seguir algunos pasos teniendo en cuenta que la aplicación de pronósticos de ventas es esencial para la planificación adecuada de las operaciones, la gestión de inventario y la prestación de un nivel de servicio adecuado, estos pasos se describen a continuación (Pérez, Mosquera, & Bravo, 2012) y que además responden a las actividades mencionadas en el marco teórico en la tabla 6:

Recopilación de datos históricos: El primer paso es recopilar datos históricos de ventas, preferiblemente durante un período de tiempo significativo, como un año o más. Estos datos pueden incluir información diaria, semanal o mensual sobre las ventas totales, ventas por categoría de productos, ingresos promedio por cliente, días pico de ventas y otros factores relevantes.

Identificación de patrones y tendencias: Analiza los datos históricos para identificar patrones y tendencias en las ventas. Esto podría incluir estacionalidades, días de la semana con mayor actividad, eventos especiales que afectan las ventas y cualquier otro factor que influya en los ingresos del restaurante.

Selección de métodos de pronóstico: Existen varios métodos de pronóstico que se pueden utilizar, como el promedio móvil, suavización exponencial, regresión lineal, entre otros. Es necesario elegir el método más adecuado según la naturaleza de los datos.

Generación de pronósticos: se usa el método seleccionado para generar pronósticos futuros de ventas. Esto proporciona estimaciones de las ventas esperadas en períodos futuros, ya sea diaria, semanal o mensualmente.

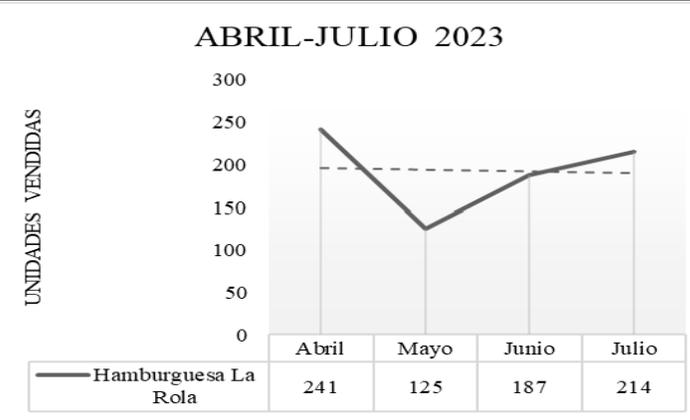
Identificación

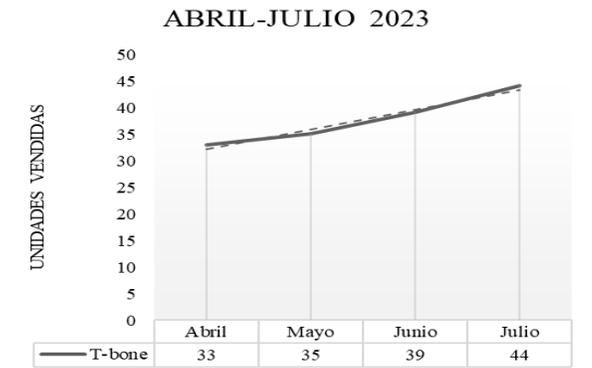
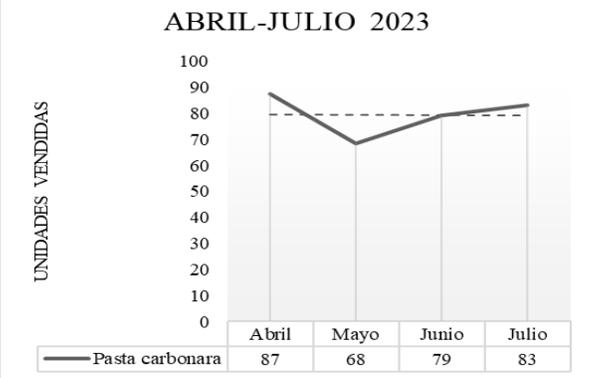
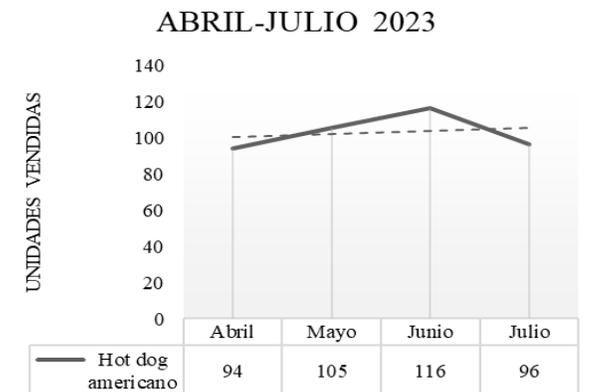
Con base en la descripción de los pasos para la aplicación de los pronósticos de ventas con base en datos históricos que se presentó en el marco teórico se desarrollan a continuación para el restaurante Enruanados Gourmet, de acuerdo con las particularidades de la empresa. Dado que, la empresa no cuenta con datos históricos de sus ventas, fue necesario en primer lugar recopilar estos datos, se realizó esta actividad por parte de los autores del proyecto para los meses de abril a julio de 2023 y para los 7 productos principales que se mostraron en el numeral 2.1.1 (los datos históricos recopilados en estos meses se muestran en el Anexo F).

Es importante mencionar que, dentro del proceso diseñado se incluye la actividad de llevar datos históricos para enriquecer esta información con más datos que permitan determinar con mayor precisión la tendencia de las ventas y la totalidad de productos de la empresa, así como el

modelo de pronósticos propuesto de forma que se mejore la precisión y la toma de decisiones en la empresa para impactar positivamente el nivel de servicio. Luego, con base en los datos históricos se determinó la tendencia de los datos (esta puede variar con más datos históricos), para lo cual se graficaron los datos obtenidos, como se muestra a continuación en la Tabla 29.

Tabla 29. Tendencia de los datos históricos por producto

Producto	Gráfica	Tendencia										
Hamburguesa Enruanados	<p style="text-align: center;">ABRIL-JULIO 2023</p>  <table border="1" data-bbox="480 863 1097 940"> <thead> <tr> <th></th> <th>Abril</th> <th>Mayo</th> <th>Junio</th> <th>Julio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Hamburguesa Enruanados</td> <td>360</td> <td>410</td> <td>421</td> <td>438</td> </tr> </tbody> </table>		Abril	Mayo	Junio	Julio	Hamburguesa Enruanados	360	410	421	438	Creciente
	Abril	Mayo	Junio	Julio								
Hamburguesa Enruanados	360	410	421	438								
Hamburguesa La Rola	<p style="text-align: center;">ABRIL-JULIO 2023</p>  <table border="1" data-bbox="480 1293 1097 1371"> <thead> <tr> <th></th> <th>Abril</th> <th>Mayo</th> <th>Junio</th> <th>Julio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Hamburguesa La Rola</td> <td>241</td> <td>125</td> <td>187</td> <td>214</td> </tr> </tbody> </table>		Abril	Mayo	Junio	Julio	Hamburguesa La Rola	241	125	187	214	Decreciente
	Abril	Mayo	Junio	Julio								
Hamburguesa La Rola	241	125	187	214								
Hamburguesa santandereana	<p style="text-align: center;">ABRIL-JULIO 2023</p>  <table border="1" data-bbox="480 1759 1097 1837"> <thead> <tr> <th></th> <th>Abril</th> <th>Mayo</th> <th>Junio</th> <th>Julio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Hamburguesa santandereana</td> <td>87</td> <td>89</td> <td>94</td> <td>96</td> </tr> </tbody> </table>		Abril	Mayo	Junio	Julio	Hamburguesa santandereana	87	89	94	96	Creciente
	Abril	Mayo	Junio	Julio								
Hamburguesa santandereana	87	89	94	96								

Producto	Gráfica	Tendencia										
T-bone	<p style="text-align: center;">ABRIL-JULIO 2023</p>  <table border="1" data-bbox="511 556 1055 609"> <thead> <tr> <th></th> <th>Abril</th> <th>Mayo</th> <th>Junio</th> <th>Julio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>T-bone</td> <td>33</td> <td>35</td> <td>39</td> <td>44</td> </tr> </tbody> </table>		Abril	Mayo	Junio	Julio	T-bone	33	35	39	44	Creciente
	Abril	Mayo	Junio	Julio								
T-bone	33	35	39	44								
Churrasco	<p style="text-align: center;">ABRIL-JULIO 2023</p>  <table border="1" data-bbox="511 966 1055 1018"> <thead> <tr> <th></th> <th>Abril</th> <th>Mayo</th> <th>Junio</th> <th>Julio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Churrasco</td> <td>380</td> <td>398</td> <td>412</td> <td>456</td> </tr> </tbody> </table>		Abril	Mayo	Junio	Julio	Churrasco	380	398	412	456	Creciente
	Abril	Mayo	Junio	Julio								
Churrasco	380	398	412	456								
Pasta carbonara	<p style="text-align: center;">ABRIL-JULIO 2023</p>  <table border="1" data-bbox="511 1371 1055 1423"> <thead> <tr> <th></th> <th>Abril</th> <th>Mayo</th> <th>Junio</th> <th>Julio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Pasta carbonara</td> <td>87</td> <td>68</td> <td>79</td> <td>83</td> </tr> </tbody> </table>		Abril	Mayo	Junio	Julio	Pasta carbonara	87	68	79	83	Uniforme
	Abril	Mayo	Junio	Julio								
Pasta carbonara	87	68	79	83								
Hot dog americano	<p style="text-align: center;">ABRIL-JULIO 2023</p>  <table border="1" data-bbox="511 1770 1055 1843"> <thead> <tr> <th></th> <th>Abril</th> <th>Mayo</th> <th>Junio</th> <th>Julio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Hot dog americano</td> <td>94</td> <td>105</td> <td>116</td> <td>96</td> </tr> </tbody> </table>		Abril	Mayo	Junio	Julio	Hot dog americano	94	105	116	96	Uniforme
	Abril	Mayo	Junio	Julio								
Hot dog americano	94	105	116	96								

Fuente: Elaboración propia con base en información de Enruanados Gourmet

Luego de determinar la tendencia de los datos, se realiza la selección del método de pronóstico adecuado, los pronósticos a utilizar son el promedio móvil, suavización exponencial doble, y método de Winter, por medio de las ecuaciones presentadas a continuación.

Promedio móvil

Sugerido para ítems clase C y posiblemente B, con demanda intermitente; establece un promedio de la demanda pasada (patrón constante y pequeñas fluctuaciones) dando el mismo peso a las últimas N demandas: entre mayor sea N (entre 8 y 15), menor será el coeficiente de variación y el peso de los últimos datos, lo que no permite respuesta rápida (Pérez, Mosquera y Bravo, 2012).

$$M_T = \frac{x_T + x_{T-1} + x_{T-2} + \dots + x_{T-N+1}}{N}$$

Ecuación 8. Cálculo del promedio móvil

Fuente: Pérez, Mosquera y Bravo (2012)

Método de Winters

De acuerdo con el análisis del comportamiento de las ventas, el marco teórico presenta la profundización del método de pronóstico Winters, de un proceso estacional y los posibles errores de pronóstico con las respectivas fórmulas para lograr su desarrollo. El método considera la porción constante de la demanda, la tendencia y la estacionalidad. “La exposición formal del modelo multiplicativo” propuesto por Winters (Sipper y Bulfin, 1998) es la siguiente:

$$d_t = (a - bt)c_t - \varepsilon_t$$

Ecuación 9. Cálculo de la constante de demanda

Fuente: Sipper y Bulfin (1998)

Con:

a= porción constante

b=pendiente de la componente de tendencia

c_t= factor estacional para el período t

ε_t= aleatoriedad no controlable

Sea d_t = demanda en el período t

L = número de estaciones en al año (o en otro marco de tiempo)

T = número de periodos de datos disponibles; $T=mL$ donde m es el número de años completos de datos disponibles

S_t = estimación para el término constante a calculado en el período t

B_t = estimación del término tendencia b calculada en el período t

C_t = estimación de la componente estacional para el período t

Las siguientes fórmulas, determinan los parámetros iniciales del modelo:

$$B_T = \frac{\overline{d_2} - \overline{d_1}}{L}$$

$$\bar{D} = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T d_t$$

$$C_T = \bar{D} + \left(\frac{T-1}{2}\right) B_T$$

Ecuación 10. Cálculo de los parámetros iniciales método de Winter

Fuente: Sipper y Bulfin (1998)

Al incluir nuevos datos en el análisis las actualizaciones se calculan con las fórmulas:

$$S_T = \alpha \left(\frac{d_T}{C_{T-L}}\right) + (1 - \alpha)(S_{T-1} + B_{T-1})$$

$$B_T = \beta(S_T - S_{T-1}) + (1 - \beta)B_{T-1}$$

$$C_T = \gamma \left(\frac{d_T}{S_T}\right) + (1 - \gamma)C_{T-L}$$

Ecuación 11. Cálculo de las actualizaciones método de Winter

Fuente: Sipper y Bulfin (1998)

El pronóstico F para dentro de k períodos $k < L$ está dado por:

$$F_{T+k} = (S_T + kB_T)C_{T+k-L}$$

Ecuación 12. Cálculo del pronóstico método de Winter

Fuente: Sipper y Bulfin (1998)

Para pronosticar más de una temporada futura, es decir $k > L$, se usa la ecuación:

$$F_{T+k} = (S_T + kB_T)C_{T+k-gL}$$

Ecuación 13. Cálculo del pronóstico de más de una temporada método de Winter

Fuente: Sipper y Bulfin (1998)

Siendo g el entero más pequeño mayor o igual k/L . El método anterior se adapta materialmente cuando la estacionalidad es aditiva con respecto de la tendencia y no multiplicativa. Las siguientes ecuaciones son las actualizaciones de las estimaciones en el modelo Holt - Winters Aditivo (Universidad Técnica Federico Santa María, 2015).

$$S_T = \alpha(d_T - C_{T-L}) + (1 - \alpha)(S_{T-1} + B_{T-1})$$

$$B_T = \beta(S_T - S_{T-1}) + (1 - \beta)B_{T-1}$$

$$C_T = \gamma(d_T - S_T) + (1 - \gamma)C_{T-L}$$

Ecuación 14. Cálculo de las adiciones método de Holt-Winter

Fuente: Sipper y Bulfin (1998)

Suavización exponencial simple

Las ecuaciones del modelo de suavizamiento exponencial con tendencia simple (estacional simple) son similares a las ecuaciones de actualización del modelo Winters aditivo:

$$S_T = \alpha(d_T - C_{T-L}) + (1 - \alpha)(S_{T-1})$$

$$C_T = \gamma(d_T - S_T) + (1 - \gamma)C_{T-L}$$

Ecuación 15. Cálculo del pronóstico método de suavización exponencial

Fuente: Sipper y Bulfin (1998)

Para el modelo de suavizamiento exponencial con tendencia simple el pronóstico se establece por la siguiente ecuación:

$$F_{T+k} = S_T + C_{T+k+L}$$

Ecuación 16. Cálculo del pronóstico con tendencia simple

Fuente: Sipper y Bulfin (1998)

La selección del método adecuado se realiza a partir de la tendencia identificada y se determinó el método de pronóstico a utilizar para cada producto para luego calcular el pronóstico con las fórmulas presentadas anteriormente, de acuerdo con la tabla 30.

Tabla 30. Pronóstico recomendado

Patrón de demanda	Sistema de pronóstico de demanda
Perpetua o uniforme	Promedio móvil o suavización exponencial simple
Con tendencia creciente o decreciente	Suavización exponencial doble
Estacional o periódica	Método de Winter
Errática	Método Croston

Fuente: Ferrer (2010)

De acuerdo con lo anterior, se determinó el método de pronóstico adecuado para cada producto, como se muestra a continuación encontrando que principalmente se debe aplicar la suavización exponencial simple y doble, aunque, como se ha mencionado esto puede ajustarse cuando se tengan más datos históricos y se pueda determinar no solo la tendencia, sino la estacionalidad de las ventas, lo cual puede afectar la selección del método de pronósticos.

Tabla 31. Pronóstico seleccionado para los productos

Producto	Tendencia	Sistema de pronóstico seleccionado
Hamburguesa Enruanados	Creciente	Suavización exponencial doble
Hamburguesa La Rola	Decreciente	
Hamburguesa santandereana	Creciente	
T-bone	Creciente	
Churrasco	Creciente	
Pasta carbonara	Uniforme	Suavización exponencial simple
Hot dog americano	Uniforme	

Fuente: Elaboración propia con base en Ferrer (2010)

Luego, se aplicaron estos métodos de pronóstico para calcular la demanda y se comparan con la demanda real, tal como se observa en la Tabla 32, donde se muestran los pronósticos de ventas para el mes de agosto de 2023, los cuales sirven de base para la solicitud de materia que permitan la toma de decisiones acertada en cuanto a la cantidad de materias primas que deben ser adquiridas para poder suplir la demanda.

Igualmente, al tener diferentes proveedores, es necesario determinar la cantidad de pedido adecuada, lo cual se incluye en el diseño del sistema de manejo de inventarios que se presenta más adelante. Con los pronósticos obtenidos con los métodos seleccionados y que se muestran a continuación se gestionará el modelo de manejo de inventarios con el fin de mantener niveles adecuados de materia prima.

Tabla 32. Pronóstico calculado para los productos

#	Producto	Tipo de Demanda	Sistema pronóstico	Sumatoria Ventas	# datos	Demanda Real	Pronóstico exponencial simple	Alfa	Beta	X't	Tt	Pronóstico Exponencial doble	Pronóstico
1	Hamburguesa Enruanados	Creciente	Exponencial doble			438		0,2	0,4	56,60	4,78	61,38	61
2	Hamburguesa La Rola	Decreciente	Exponencial doble			214		0,2	0,4	37,75	3,58	41,33	41
3	Hamburguesa santandereana	Creciente	Exponencial doble			96		0,2	0,4	23,82	1,41	25,24	25
4	T-bone	Creciente	Exponencial doble			44		0,2	0,4	21,18	1,82	23,00	23
5	Churrasco	Creciente	Exponencial doble			456		0,2	0,4	33,43	1,89	35,32	35
6	Pasta carbonara	Uniforme	Exponencial simple	83	4	83	21						21
7	Hot dog americano	Uniforme	Exponencial simple	96	7	96	14						14

Fuente: Elaboración propia con base en información de Enruanados Gourmet

Esta aplicación de pronósticos requiere de la actualización continua de datos de históricos de ventas y de análisis de la tendencia, por eso, se presenta a continuación, el instructivo para el manejo de los pronósticos, teniendo en cuenta que, los autores del proyecto diseñaron una plantilla de Excel que permite a la empresa realizar de forma sencilla esta actualización, la cual se presenta a continuación. En la figura 16 se muestra una vista general de la plantilla que cuenta con tres hojas, la primera es la lista de productos con los datos de ventas, los cuales pueden agregarse tanto en filas (nuevos productos) como en columnas (datos de otros meses).

Figura 16. Hoja “productos” de la plantilla de pronósticos

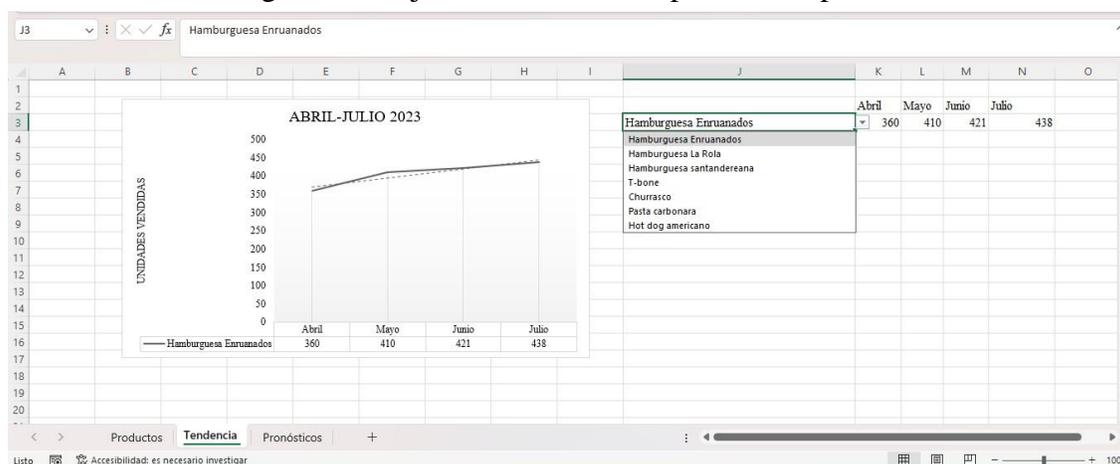
	A	B	C	D	E	F	G	H
1		2023						
2	Artículo	Abril	Mayo	Junio	Julio	TOTAL	Mes	
3	Hamburguesa Enruanados	360,00	410,00	421,00	438,00	1.629,00	407,25	
4	Hamburguesa La Rola	241,00	125,00	187,00	214,00	767,00	191,75	
5	Hamburguesa santandereana	87,00	89,00	94,00	96,00	366,00	91,50	
6	T-bone	33,00	35,00	39,00	44,00	151,00	37,75	
7	Churrasco	380,00	398,00	412,00	456,00	1.646,00	411,50	
8	Pasta carbonara	87,00	68,00	79,00	83,00	317,00	79,25	
9	Hot dog americano	94,00	105,00	116,00	96,00	411,00	102,75	
10								
11								
12								
13								
14								

Fuente: Elaboración Propia, tomado de información suministrada por la empresa

En la segunda hoja se tiene una gráfica dinámica que permite seleccionar los productos de la primera hoja para ver y determinar la tendencia por cada producto (Ver figura 17), esto permite que los nuevos productos agregados en la hoja “producto” se actualicen automáticamente en esta hoja para poder determinar la tendencia de forma gráfica, además por medio de la línea de tendencia que se muestra en cada gráfico, al seleccionar un nuevo producto a gráfica se actualiza de manera que no es necesario tener que hacer una gráfica por cada producto, lo cual al aumentar

la cantidad de referencias puede convertirse en un proceso demorado y tedioso que no generaría valor a la empresa.

Figura 17. Hoja “tendencia” de la plantilla de pronósticos



Fuente: Elaboración Propia, tomado de información suministrada por la empresa

Finalmente, en la hoja “pronósticos” se tiene el cálculo del pronóstico por el método seleccionado, esta hoja si debe actualizarse manualmente cuando se incluyan nuevos productos, dado que los métodos de pronóstico pueden variar de acuerdo con la tendencia.

Figura 18. Hoja “pronósticos” de la plantilla de pronósticos

#	Producto	Tipo de Demanda	Sistema pronóst.	Sumatoria Ventas	# datos	DEMANDA REAL	Pronóstico Promedio móvil	Alfa	Be	Xt	Tt	Pronóstico Exponencial doble	Pronóstico
1	Hamburguesa Enruanados	Creciente	Exponencial doble			438		0,2	0,4	56,60	4,78	61,38	61
2	Hamburguesa La Rola	Decreciente	Exponencial doble			214		0,2	0,4	37,75	3,58	41,33	41
3	Hamburguesa santandereana	Creciente	Exponencial doble			96		0,2	0,4	23,82	1,41	25,24	25
4	T-bone	Creciente	Exponencial doble			44		0,2	0,4	21,18	1,82	23,00	23
5	Churrasco	Creciente	Exponencial doble			456		0,2	0,4	33,43	1,89	35,32	35
6	Pasta carbonara	Uniforme	Exponencial simple	83	4	83	21						21
7	Hot dog americano	Uniforme	Exponencial simple	96	7	96	14						14

Fuente: Elaboración Propia, tomado de información suministrada por la empresa

Luego de calcular el pronóstico de la demanda, para los productos de la empresa se procede a realizar el diseño del sistema de inventarios adecuado para cada producto que se muestra a continuación.

3.3.2 Diseño del sistema de manejo de inventarios

El diseño del sistema de manejo de inventarios incluye el uso de los pronósticos realizados en el numeral anterior, además del análisis de los proveedores para la selección del modelo de

inventarios adecuado para la empresa Enruanados Gourmet, luego, con base en este modelo seleccionado se realiza la aplicación del modelo a los siete productos analizados (en cuanto a las materias primas necesarias) para finalmente presentar el proceso de inventarios ajustado.

Selección del modelo de inventarios

La elección del modelo de inventarios para la empresa se basó en la consideración de las proyecciones de demanda para cada producto. Para este enfoque, se evaluaron diversos aspectos que abarcan a los distintos proveedores, incluyendo sus tiempos de entrega o "lead time", la eficiencia en sus entregas y la cantidad de referencias de productos que ofrecen.

Para determinar el modelo de inventario más apropiado para los productos de la empresa, se llevó a cabo un análisis inicial de los proveedores de esta categoría con base en las materias primas de los 7 productos analizados. Se observó que cinco de los seis proveedores de la empresa suministran productos de tipo A, y cada uno de ellos ofrece múltiples referencias. En este contexto, se procedió a evaluar las características de los proveedores, sus tiempos de respuesta y el número de referencias que ofrecen, como se detalla en la tabla 33.

Tabla 33. Características de los proveedores

Proveedor	Categoría	Tiempo de entrega	Nivel de cumplimiento	# referencias	Descuentos
Maxycarnes El bosque	Carnes	1 día	99%	4	Por valor de la compra del 10%, por compras mayores a 50 unidades
Plaza de mercado	Frutas	1 día	93%	10	Por valor de la compra del 10%, por compras mayores a 30 unidades
Éxito	Verduras	1 día	99%	12	No ofrece
Lácteos Montana	Lácteos	2 días	99%	3	No ofrece
Alimentos la Estación	Granos	2 días	95%	9	Por valor de la compra del 10%, por compras mayores a 100 unidades
Central de Abarrotes	Condimentos y especias	2 días	94%	11	Por valor de la compra del 10%, por compras mayores a 100 unidades

Fuente: Elaboración Propia, tomado de información de los proveedores seleccionados

La tabla 33 refleja que los proveedores mencionados tienen tiempos de respuesta breves, generalmente de 1 a 3 días. Destacan los principales proveedores como Éxito, con un catálogo de 12 materias primas, seguido de Central de Abarrotes con 11 referencias y la plaza de mercado con 10 productos a comprar. Es relevante destacar que todos los proveedores suministran múltiples referencias. En este contexto, el modelo a seleccionar debe considerar la compra conjunta de estos artículos.

En relación con estos datos, es importante subrayar que el cálculo del tiempo de reposición se llevará a cabo de manera individual por proveedor, mientras que las cantidades a solicitar y los niveles de inventario de seguridad se determinarán para cada producto. Sin embargo, es esencial resaltar que todas estas cantidades deben consolidarse en una única orden de compra por proveedor. El modelo apropiado para calcular la cantidad óptima de pedido es el Modelo EOQ (Cantidad Económica de Pedido) para la adquisición de múltiples artículos, conocido también como el Modelo de Compra Conjunta, ya que implica que la compra se realiza conjuntamente para cada proveedor.

Estas evaluaciones se realizan con datos mensuales para determinar con qué frecuencia se debe realizar un pedido a lo largo del mes. Además, el modelo debe considerar una revisión periódica del inventario. Las consideraciones mencionadas permiten calcular los niveles de inventario adecuados para cada producto, tal como se detalla en la tabla 34.

Tabla 34. Fórmulas para el cálculo del modelo

Valor	Fórmula	Variables	Modelo utilizado
CEP intervalo económico	$T_o = \sqrt{\frac{2(O + no)}{H \sum_{i=1}^n D_i * P_i}}$	<p>D_i = Demanda anual para el artículo i P_i = Precio de compra del artículo i n = Número total de ordenes conjuntas O = Costo de ordenar para una orden conjunta o = Costo de ordenar asociado con cada artículo diferente T = Intervalo entre ordenes en años H = Costo de llevar unidades en inventario como una fracción del costo de compra.</p>	Compra conjunta
Cantidad de cada producto	$E_i = \frac{D_i(T + L)}{N}$	<p>D_i = Demanda anual para el artículo i T = Intervalo entre ordenes en años L = Tiempo de espera en días N = días de trabajo al año</p>	Compra conjunta
Media y desviación estándar	$\mu = D'(T + TE)$ $\sigma_{T+TE} = \sqrt{(T + TE)} * \sigma$	<p>D' = demanda promedio T = período de revisión TE = Tiempo de espera</p>	Probabilístico de reposición periódica
Inventario de seguridad	$S = Z * \sigma_{TE}$	<p>Z = constante tabla estándar -normal asociada con el nivel de servicio α. $\alpha = 95\%$</p>	Probabilístico de reposición periódica

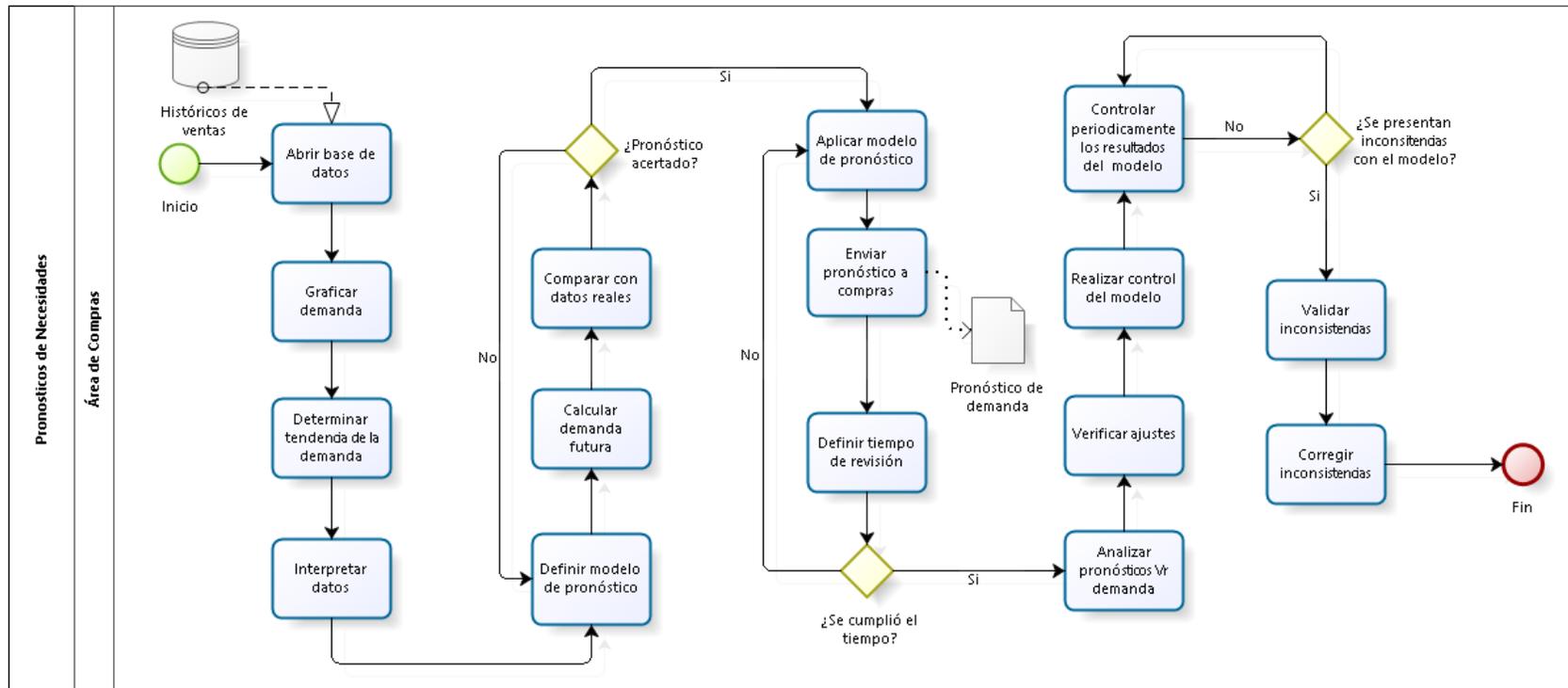
Fuente: Elaboración propia, con base en Rubin (2010)

Con base en estas fórmulas se calcularon los datos del modelo de inventarios relacionadas con el tiempo de reposición, cantidad a pedir de cada producto e inventario de seguridad de cada materia prima cuyos resultados completos se pueden observar en el Anexo H.

3.3.3 Procesos manejo de inventarios propuestos

A continuación, se describe el proceso para el manejo de los inventarios en la empresa, ajustado de acuerdo con el modelo y la aplicación de pronósticos para el cálculo de la demanda.

Figura 19. Proceso de manejo de inventarios ajustado



El proceso de inventarios ajustado responde directamente a los factores de éxito: A mantener niveles específicos y adecuados de inventarios, C tener las materias primas necesarias de acuerdo con la demanda, D tener las materias primas especializadas de acuerdo con la demanda y G contar con un sistema de inventarios adecuado a la empresa, dado que, actualmente la empresa no cuenta con este proceso, pues solo se realiza una compra de acuerdo con la experiencia pero no basado en datos históricos de la demanda.

Igualmente, para la implementación de este proceso es necesario que sea aprobado por el administrador, además es necesario, capacitar a los empleados en el manejo de la plantilla de pronósticos diseñada, la cual será entregada al restaurante para su uso en el proceso de manejo de inventarios, las capacitaciones se deben hacer en dos días tal como fue mencionado en el proceso ajustado de compras. Estos elementos son los que se requieren tener en cuenta dentro de los costos de implementación de esta propuesta que serán descritos en detalle en el capítulo 4.

3.3.4 Impacto en la variable de estudio -proceso de inventarios-

De acuerdo con la propuesta diseñada y descrita anteriormente, y teniendo en cuenta que las entregas incorrectas por no contar con un proceso de manejo adecuado de los inventarios influyen en un 37.66%, se determina que esta propuesta puede mejorar el nivel de servicio de la empresa como se muestra a continuación, teniendo en cuenta que en el manejo de los inventarios aun puedan existir situaciones imprevistas que aun generen errores, usando la Ecuación 6:

$$NS\ mejorado = 65.7\% * (1 + 12\%) = 73.58\%$$

Se observa que, esta propuesta permite el aumento del nivel de servicio de la empresa de un 65,7% a un 73,58%, acercándose a la meta del 90% estipulada por Enruanados Gourmet y la disminución de las quejas por incumplimiento de su promesa de valor.

3.4 Mejoras al proceso de fabricación

De acuerdo con el análisis de Pareto de causas en cuanto al proceso de fabricación se tiene una causa principal que afecta el nivel de servicio relacionada con: falta de espacio en la cocina que influye en un 8,65% por lo tanto, las mejoras en este proceso pueden aportar una mejora del 8,65% en el nivel de servicio de la empresa.

De acuerdo con lo mencionado en el resumen de hallazgos del diagnóstico, se plantea que se realice una redistribución de la planta de la cocina actual, para que sea adecuada y permita a la empresa mejorar el nivel de servicio. En relación con el planteamiento de la propuesta, se describe en primer lugar aplicar la metodología de SLP de acuerdo con los pasos descritos en el marco teórico y diseñar la distribución de la planta para luego describir los factores de distribución de

Muther con las mejoras en los diferentes aspectos del proceso de fabricación, que permitan el adecuado diseño de la distribución de planta de la empresa.

3.4.1 Análisis de los factores de Muther

Se realiza inicialmente el análisis de los factores de Muther para el diseño de la distribución de planta con el fin de identificar la maquinaria, mano de obra, elementos de infraestructura y los cambios necesarios para soportar la estructura organizacional requerida para el restaurante y poder suplir la demanda proyectada.

Materiales

En este aspecto, se lleva a cabo un análisis de los recursos necesarios para el proceso. Este contexto, se refiere a las materias primas e insumos fundamentales para la preparación y entrega de los productos a nuestros clientes. Las materias primas se han dividido en siete categorías distintas, y se ha procedido a la selección de proveedores para cada una de ellas. Asimismo, se establece la modalidad de recepción de estas materias primas en nuestras instalaciones. La Tabla 35 ilustra el método de adquisición de cada tipo de materia prima. El método de compra indica si se realiza directamente en el establecimiento del proveedor o a través de pedidos en línea con entrega a domicilio.

Tabla 35. Recepción de materias primas en el local

Proveedor	Categoría	Ubicación	Medio de compra	Recepción
Maxycarnes El bosque	Carnes	Calle 17A # 40-20	Directo	Personal
Plaza de mercado	Frutas	Mercado de plaza	Directo	Personal
Éxito	Verduras	Éxito Chiquinquirá	Directo	Personal
Lácteos Montana	Lácteos	Calle 15 # 35-23	Internet	Local comercial
Alimentos la Estación	Granos	Carrera 10 # 30-07	Internet	Local comercial
Central de Abarrotes	Condimentos y especias	Transversal 19 D # 14 A 54	Directo	Personal

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, la empresa requiere insumos adicionales para la preparación de los productos, que son elementos distintos tanto de las materias primas como de los utensilios de cocina. Estos insumos abarcan los envases para los pedidos a domicilio, cubiertos desechables, bolsas y servilletas.

Maquinaria

En cuanto a la maquinaria necesaria, se contempla la instalación de una campana extractora en la cocina del local para la reducción de gases y humos generados durante la preparación de

alimentos. Además, se incluyen una licuadora y un horno microondas para la elaboración de jugos y calentamiento de acompañamientos, respectivamente. Se requiere un refrigerador industrial para el almacenamiento de productos semanales y una nevera para conservar frutas y verduras.

Para las operaciones de cocina, se prevé la adquisición de una estufa industrial, un lavavajillas y una alacena industrial para el almacenamiento de materias primas e insumos que no requieran refrigeración. También se considera una balanza gramera para medir las preparaciones. Los detalles sobre la maquinaria y equipos necesarios se encuentran especificados en la Tabla 36.

Tabla 36. Descripción de equipos necesarios

Ítem	Equipos	Cantidad	Especificaciones
1	Campana extractora	1	Con filtro de carbón y luz halógena, el sistema de conversión
2	Licuadora industrial	3	Una capacidad de 5 litros de acero inoxidable para preparar bebidas de frutas
3	Horno microondas industrial	1	Una capacidad de 25 litros de acero inoxidable con programación para diversos alimentos
4	Refrigerador industrial	2	Refrigerador vertical con 5 puertas de acero inoxidable y una capacidad de 1,200 litros
5	Nevera	1	Con una capacidad bruta de 542 litros, equipada con Twin Cooling Plus, con un peso de 88.5 Kg
6	Estufa industrial	2	Construcción en acero inoxidable, cuerpo de lámina, 4 perillas y parrilla
7	Lavavajilla industrial	1	El interior está hecho de acero inoxidable para mayor durabilidad y calidad, tiene capacidad para 12 servicios o 96 piezas
9	Alacena industrial	1	Herraje extraíble sencillo para la despensa
9	Balanza gramera	3	Balanza para alimentos con una capacidad de 6 Kg y precisión de 1 gramo.

Fuente: Elaboración propia

Mano de obra

El restaurante opera seis días a la semana, de martes a domingo, con la consideración de otorgar a los empleados un día de descanso. Esto se ajusta a pesar de que la demanda podría surgir todos los días, pero se respeta el descanso del personal y se adapta a la política de compras semanal establecida para la adquisición de materias primas.

El horario laboral se extiende de 9 am a 5 pm, mientras que el horario de atención al cliente en el restaurante se limita de 11:30 am a 4 pm. Se requiere personal en distintas áreas, incluyendo cocina, caja y atención al cliente. La cocina requiere la presencia de seis personas.

Edificio

Para la selección del local comercial y su infraestructura, es esencial considerar ciertas especificaciones. El local debe contar con un baño accesible para los clientes y una zona de cocina separada del espacio donde se encuentran las mesas para atender a los clientes.

El establecimiento debe disponer de áreas mínimas necesarias para la producción y manipulación de materias primas, zonas de cocina, caja y atención al cliente (mesas y sillas), siguiendo las pautas de ICONTEC (2003).

Movimiento

En cuanto al movimiento de materiales, se involucran las materias primas e insumos previamente mencionados. Los materiales se desplazan desde su lugar de almacenamiento (refrigerador industrial, nevera o alacena) a la mesa de preparación (corte, pelado y descongelamiento), luego a la estufa industrial o parrilla para su procesamiento. Posteriormente, los platos se trasladan a envases o platos según el pedido, que serán desechados por el cliente o entregados a domicilio por el repartidor. Los operarios del restaurante gestionan estos movimientos en el local, mientras que los repartidores transportan los productos hasta los clientes en caso de pedidos a domicilio.

Esperas

En relación con las esperas, los clientes aguardan por sus pedidos, siendo fundamental que esta espera no supere los 45 minutos para mantener un servicio satisfactorio. Además, el personal del restaurante espera a los clientes que llegan al local para realizar sus pedidos, y el administrador atiende los pedidos a través de WhatsApp. Estas esperas no siguen un estándar fijo y se ajustan según la demanda en el momento.

Los servicios, tanto para el personal como para los materiales, son necesarios en la distribución de planta del restaurante. Para el personal, se requieren servicios sanitarios separados para hombres y mujeres, siguiendo las regulaciones que indican un baño por cada 15 personas. Además, se necesita un espacio de aseo para garantizar la limpieza del lugar. Para los materiales, se precisan áreas de almacenamiento adecuadas, incluyendo refrigeradores y una alacena industrial. También se deben contar con mesas de trabajo para el procesamiento de materias primas y una mesa para preparar los pedidos a entregar a los meseros o repartidores, según corresponda.

Cambio

En cuanto al cambio, es importante destacar que no se pueden realizar modificaciones en la infraestructura del local comercial debido a que es un espacio alquilado. Las disposiciones deben adaptarse a la estructura existente por lo cual el espacio requerido debe estar acorde con las medidas de cada espacio actual de la empresa, pues en la actualidad no es una necesidad para la empresa realizar un cambio de ubicación, además, teniendo en cuenta que, se encuentra ubicada en el centro de la ciudad donde ha logrado su reconocimiento en el mercado.

3.4.2 Diseño de la distribución de planta

Siguiendo lo mencionado previamente, se proporcionan los componentes esenciales para la disposición del restaurante, con el propósito de establecer una disposición que se adapte a los criterios de distribución evaluados previamente. En primera instancia, se describen las zonas requeridas para organizar la disposición de la planta, a fin de asignar los espacios según las exigencias de la empresa.

Tabla 37. Áreas de la propuesta de distribución de planta

ÁREA	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
Área 1	Atención al cliente	En esta zona se dispondrán las mesas para servir a los clientes que consuman los productos del restaurante.
Área 2	Cocina	En esta sección, se instalarán los equipos requeridos para el almacenamiento y la preparación de los productos del restaurante.
Área 3	Caja	Esta área corresponde al espacio destinado para la caja registradora y la computadora utilizada por el administrador/cajero del restaurante.
Área 4	Almacén	En esta zona se alojarán los insumos y otros materiales esenciales para el funcionamiento del restaurante.
Área 5	Baños	Esta área está destinada a los baños para hombres y mujeres dentro del establecimiento.
Área 6	Cuarto de aseo	Aquí se encuentran los suministros de limpieza del local, incluyendo escobas, trapeadores y productos de aseo necesarios.

Fuente: Elaboración propia

A partir de la tabla anterior que presenta las diferentes áreas, se procedió a calcular los requisitos de espacio para cada una de ellas. Para determinar las necesidades de espacio en las áreas mencionadas, se consideraron las dimensiones de la maquinaria y se aplicó el método de Guerchet. Este método permite calcular las áreas requeridas, teniendo en cuenta el espacio de movimiento y operación de cada máquina. Un componente fundamental en este cálculo es la variable "k", que se utiliza para determinar el espacio necesario para el desplazamiento de los equipos a adquirir. El valor de "k" se estableció como constante en 0,42.

Este cálculo engloba el espacio necesario para la circulación en cada área. Para realizar este análisis, se tuvieron en cuenta todas las áreas involucradas en el proceso. A continuación, se detallan los requisitos de espacio en metros cuadrados (m²) para las áreas identificadas:

Tabla 38. Requerimiento de espacios propuesta de distribución

Área	Máquina/Equipo	#	# lados operables	Sup. Estática	Sup. gravitacional	Sup. común	Sup. total
Atención al cliente (mesas)	Mesas y sillas	15	2	21,60	43,20	27,06	91,86
Cocina	Licuada industrial	1	1	0,35	0,35	0,29	0,99
	Horno microondas	1	1	0,15	0,15	0,13	0,43
	Refrigerador industrial	1	1	2,13	2,13	1,77	6,02
	Nevera	1	1	0,56	0,56	0,47	1,59

Área	Máquina/Equipo	#	# lados operables	Sup. Estática	Sup. gravitacional	Sup. común	Sup. total
	Estufa industrial	1	2	0,75	1,50	0,94	3,19
	Mesa de trabajo	3	1	4,95	4,95	4,13	14,03
	Lavavajilla industrial	1	1	0,36	0,36	0,30	1,02
	Alacena industrial	1	1	0,25	0,25	0,21	0,71
Caja	Caja registradora	1	1	0,36	0,36	0,30	1,02
	Computador	1	1	0,49	0,49	0,41	1,39
Almacén	Estantes	1	1	1,00	2,00	1,25	4,25
Baños	No aplica	1	2	2,40	4,80	3,01	10,21
Cuarto de aseo	No aplica	1	1	1,20	1,20	1,00	3,40
TOTAL				37,05	61,80	41,28	140,12

Fuente: Elaboración propia

Según la tabla proporcionada, se determina que el área total necesaria para llevar a cabo las operaciones del restaurante es de 140,12 metros cuadrados. Con esta información, se procedió a crear un diagrama "desde-hasta" de las áreas con el propósito de establecer las relaciones esenciales entre ellas. Este diagrama es fundamental para el diseño del plano de distribución de planta del restaurante y se basa en la distancia entre las áreas, conforme a los requisitos de espacio mencionados previamente. Las áreas que registran una distancia de 0 metros indican que no existe una relación directa entre ellas, ya que no se requiere el traslado de personal o materiales entre estos puntos. Por otro lado, las áreas que presentan valores en color azul señalan que mantienen una conexión, junto con la distancia a recorrer entre una y otra. El diagrama de relaciones de la distribución propuesta del restaurante se ilustra en la Figura 20.

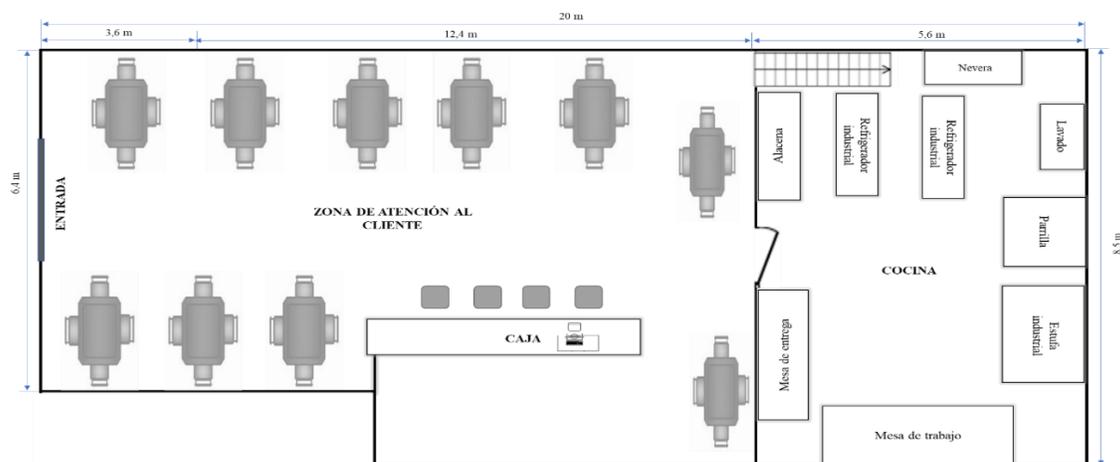
Figura 20. Diagrama de relaciones para la distribución.

	Atención al cliente	Cocina	Caja	Almacén	Baños	Cuarto de aseo
Atención al cliente		A 1,2	I 3	I 3	I 3	O 4
Cocina			A 1,2	E 2,4	A 1,2	I 3
Caja				A 1,2,4	U	O 4
Almacén					O 4	O 4
Baños						E 2,4
Cuarto de aseo						

Fuente: Elaboración propia

El diagrama de relaciones permite determinar las relaciones entre las áreas con lo cual es posible realizar la redistribución de las áreas de la empresa, en especial dentro de la cocina que es donde se presentan las demoras por falta de espacio que, a su vez, afectan negativamente el nivel de servicio de la empresa, en este sentido, la Figura 21 muestra el rediseño de la planta de la empresa con especial énfasis en los espacios de la cocina.

Figura 21. Distribución propuesta de la planta



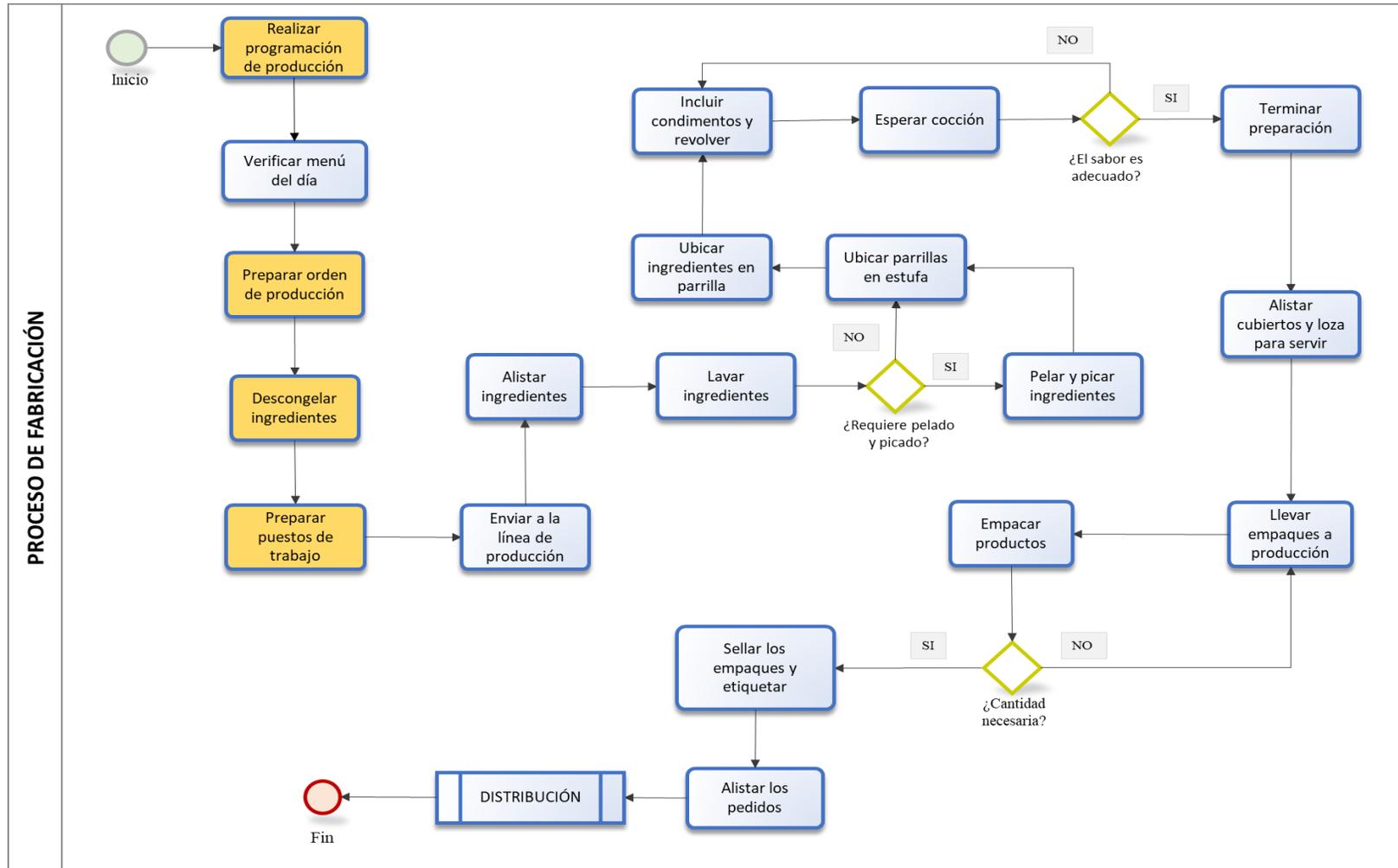
Fuente: Elaboración Propia, tomado de información suministrada por la empresa

Solución

Para esta fase del mejoramiento de procesos se presenta el flujo del proceso para el proceso de fabricación ajustado de acuerdo con lo descrito en esta propuesta, además, está directamente relacionado con el factor de éxito “B” que es contar con el espacio necesario en la cocina en horas pico y el factor G “contar con un sistema de inventarios adecuado a la empresa”, las actividades que se mejoran con este proceso se muestran resaltadas en color amarillo en el diagrama que se presenta a continuación. Estas actividades permiten a la empresa, en primer lugar, contar con una planeación de la producción con la que no cuenta actualmente y contar con el espacio en la cocina adecuado para descongelar los ingredientes y realizar el alistamiento adecuado de los puestos de trabajo que permita contar con todos los insumos para poder atender a los clientes, especialmente en horas pico del restaurante.

Para esta propuesta y su implementación en la empresa se requiere comprar las maquinarias con las que no cuenta la empresa actualmente y que fueron descritas en el factor de maquinaria analizado, además, se debe señalar los espacios dentro de la cocina para que sean identificados por los empleados, emplear tiempo para reubicar y limpiar los espacios en la cocina. Estos elementos son los que se requieren tener en cuenta dentro de los costos de implementación de esta propuesta que serán descritos en detalle en el capítulo 4.

Figura 22. Proceso de fabricación ajustado



Fuente: Elaboración Propia

Se puede observar que, en el diagrama presentado se incluyen las actividades de: realizar la programación de la producción, preparar orden de producción, descongelar ingredientes y preparar puestos de trabajo, las cuales no se realizan actualmente en la empresa. En este sentido, es importante describir en detalle estas operaciones con respecto a la misión, objetivo, responsables y límites de cada operación.

Programación de la producción: esta operación se requiere teniendo en cuenta que, al realizar la programación de la producción con base en datos históricos se puede mejorar el proceso de fabricación de la empresa y gestionar mejor los pedidos en horas pico. Debido a lo anterior, la Tabla 39 indica estos elementos para este subproceso.

Tabla 39. Estandarización subproceso programación de la producción

Ítem	Descripción
Misión	Proveer al proceso de alistamiento de productos, los datos necesarios para contar con los ingredientes necesarios para gestionar mejor los pedidos en horas pico
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> – Contar con una programación de la producción que permita disminuir demoras – Mejorar la asignación de recursos y tiempos para reducir los tiempos improductivos – Asegurar que la programación de la producción sea capaz de cumplir con los plazos establecidos para la entrega de pedidos, contribuyendo así a mejorar el nivel de servicio.
Responsable	Administrador.
Límites	Inicia con la realización de pronósticos Termina cuando entrega la programación del día

Fuente: Elaboración Propia, tomado de información suministrada por la empresa

Preparar orden de producción: esta operación se requiere teniendo en cuenta que, al realizar la programación de la producción se debe realizar una orden de producción para poder llevar un control adecuado de los procesos. Debido a lo anterior, la Tabla 40 indica estos elementos para este subproceso.

Tabla 40. Estandarización subproceso preparar orden de producción

Ítem	Descripción
Misión	Llevar un control documental de la producción diaria, con el fin de analizar esta información versus la entrega correcta de pedidos y determinar el impacto en esta variable
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> – Permite un control del proceso en cuanto a llevar un registro de los datos suministrados al proceso de alistamiento – Lograr un mejor control de las materias primas y los ingredientes para mejorar el nivel de servicio – Buscar la asignación óptima de recursos, tanto humanos como materiales, para garantizar un uso eficiente de los activos de la empresa.
Responsable	Administrador.
Límites	Inicia con la verificación del menú Termina cuando realiza el alistamiento

Fuente: Elaboración Propia, tomado de información suministrada por la empresa

Descongelar ingredientes: esta operación se requiere teniendo en cuenta que, con base en la programación de la producción realizada se descongelan los ingredientes necesarios para suplir la demanda proyectada y mejorar el nivel de servicio. Debido a lo anterior, la Tabla 41 indica estos elementos para este subproceso.

Tabla 41. Estandarización subproceso descongelar ingredientes

Ítem	Descripción
Misión	Proveer al proceso de alistamiento de productos, los ingredientes descongelados necesarios para suplir la demanda y disminuir demoras por esta causa
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> – Contar con los ingredientes descongelados necesarios para suplir la demanda de la empresa. – Disminuir las demoras en la entrega de pedidos debidas a no tener los ingredientes descongelados
Responsable	Ayudante de cocina.
Límites	Inicia con la orden de producción Termina cuando entrega los ingredientes descongelados

Fuente: Elaboración Propia, tomado de información suministrada por la empresa

Preparar puestos de trabajo: esta operación se requiere teniendo en cuenta que, a partir de la programación de la producción y de la redistribución de la cocina se deben alistar los puestos de trabajo para las horas pico del restaurante. Debido a lo anterior, la Tabla 42 indica estos elementos para este subproceso.

Tabla 42. Estandarización subproceso preparar puestos de trabajo

Ítem	Descripción
Misión	Contar con los implementos de trabajo y el espacio necesario para la fabricación de los productos y que se gestionen de mejor manera en las horas pico
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> – Contar con los puestos de trabajo listos y adecuados para gestionar los pedidos en horas pico. – Contar con los implementos y el espacio adecuados para la fabricación de los productos
Responsable	Personal de cocina.
Límites	Inicia con la orden de producción Termina cuando entrega de pedidos

Fuente: Elaboración Propia, tomado de información suministrada por la empresa

3.4.3 Impacto en la variable de estudio -proceso de fabricación-

De acuerdo con la propuesta diseñada y descrita anteriormente, y teniendo en cuenta que las entregas incorrectas por falta de espacio en la cocina influyen en un 8,65%, se determina que esta propuesta puede mejorar el nivel de servicio de la empresa como se muestra a continuación de acuerdo con la Ecuación 6:

$$NS\ mejorado = 65,7\% * (1 + 8.65\%) = 71,38\%$$

Se observa que, esta propuesta permite el aumento del nivel de servicio de la empresa de un 65,7% a un 71,38%, acercándose a la meta del 90% estipulada por Enruanados Gourmet para lograr la satisfacción de sus clientes y la disminución de las quejas por incumplimiento de su promesa de valor.

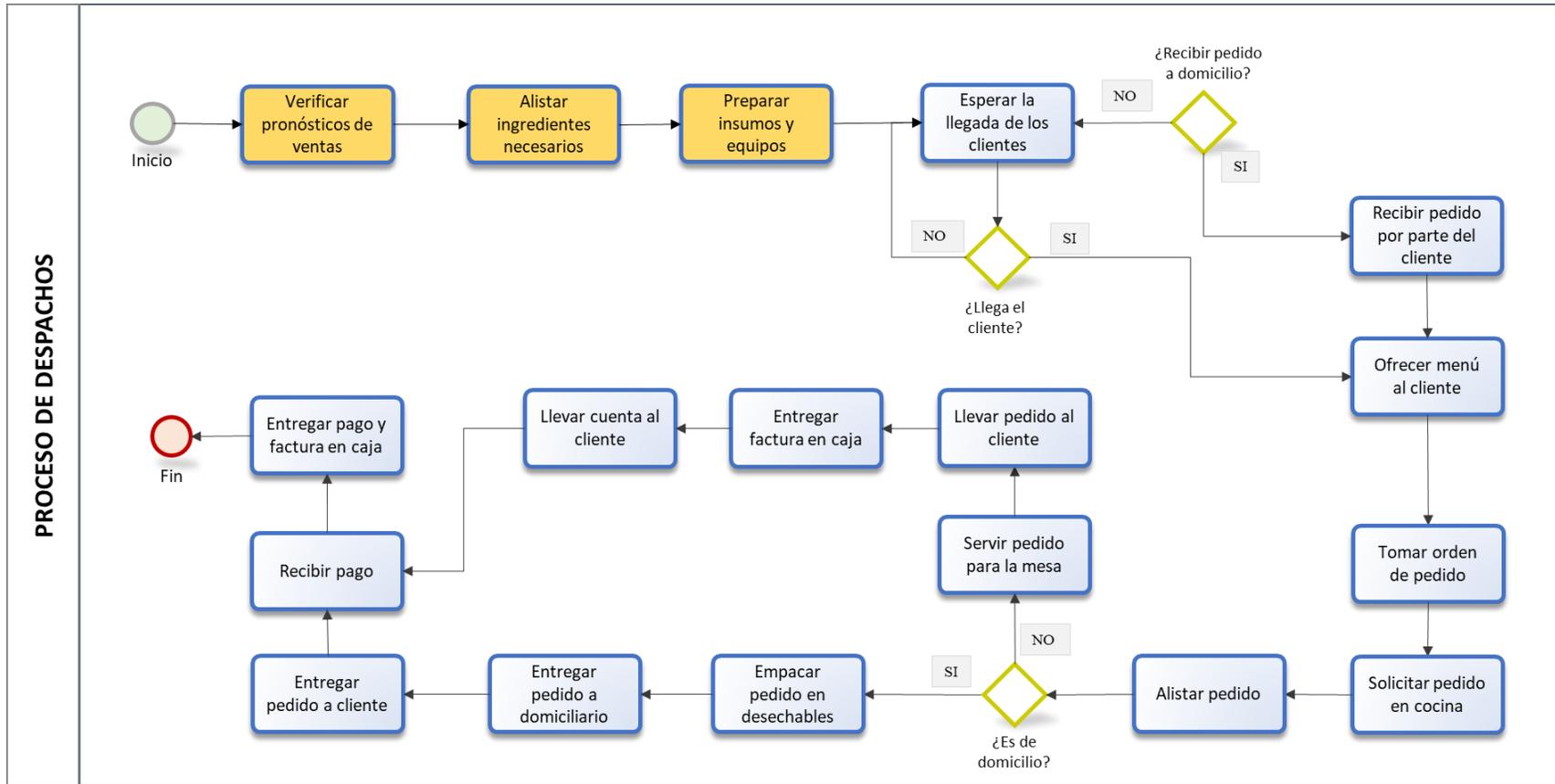
3.5 Mejoras al proceso de despachos

De acuerdo con el análisis de Pareto de causas en cuanto al proceso de despachos que es el que mayores problemáticas tiene se encontraron dos causas principales que afectan el nivel de servicio las cuales son: llegan pedidos y no están listos los ingredientes que influye en un 16.50% y llegan pedidos y no están descongelados los ingredientes que influye en un 7.51%, por lo tanto, las mejoras en este proceso pueden aportar una mejora del 24.01% en el nivel de servicio de la empresa. La propuesta planteada para la mejora de este proceso es aplicar el cálculo de pronósticos de ventas con base en datos históricos de manera que se logre el alistamiento de las cantidades necesarias, por lo cual se toma en cuenta la propuesta de aplicación de pronósticos presentada anteriormente para mejorar también este proceso.

Solución

Para esta fase del mejoramiento de procesos se presenta el flujo del proceso para el despacho de los productos ajustado de acuerdo con lo descrito en esta propuesta, como se muestra en la figura 23. Se observan resaltadas en color amarillo las actividades que se incluyeron en este proceso de acuerdo con las propuestas realizadas las cuales están directamente relacionadas con el factor de éxito “F” que es usar pronósticos de ventas para mejorar las compras e inventarios. Estas actividades se refieren a que, de acuerdo con los pronósticos de ventas realizados, los empleados deben realizar el alistamiento de los productos, previo a recibir el pedido del cliente en relación con descongelar las materias primas y alistar verduras y condimentos necesarios para los productos, de esta manera al recibir el pedido de parte del cliente, no se tendrán demoras por alistamiento de los productos.

Figura 23. Proceso de despacho ajustado



Fuente: Elaboración Propia

3.5.1 Impacto en la variable de estudio -proceso de despachos-

De acuerdo con la propuesta diseñada y descrita anteriormente, y teniendo en cuenta que las entregas incorrectas por no contar con los productos a tiempo influyen en un 24.01%, se determina que esta propuesta puede mejorar el nivel de servicio de la empresa como se muestra a continuación, teniendo en cuenta que en el manejo de los inventarios aun puedan existir situaciones imprevistas que aun generen errores, usando la Ecuación 6:

$$NS \text{ mejorado} = 65,7\% * (1 + 13\%) = 74,24\%$$

Se observa que, esta propuesta permite el aumento del nivel de servicio de la empresa de un 65,7% a un 74,24%, superando la meta del 90% estipulada por Enruanados Gourmet para lograr la satisfacción de sus clientes y la disminución de las quejas por incumplimiento de su promesa de valor.

3.6 Cálculo del nivel de servicio propuesto

Teniendo en cuenta el impacto en la variable de estudio calculado en cada una de las propuestas descritas anteriormente, es posible determinar el nivel de servicio ajustado, para lo cual se realizó la medición del nivel de servicio en Enrunados Gourmet tomando en cuenta las propuestas realizadas dado que, permiten disminuir las causas de las demoras y entregas incorrectas, se calculó el nivel del servicio teniendo en cuenta los pedidos despachados a tiempo y el total de pedidos del mes de julio de 2023 usando la ecuación 1:

$$NS = \frac{1913}{1964} * 100 = 97.40\%$$

Se observa que, el nivel de servicio actual de la empresa es de 97.40% lo cual si se tiene en cuenta que se espera un nivel de servicio del 90% es un porcentaje adecuado y que permite cumplir con lo esperado por la empresa. Es importante mencionar que, esta mejora se obtendría siempre y cuando la empresa realice la implementación de todas las propuestas descritas anteriormente, en conjunto. El número de pedidos entregados en las condiciones correctas se calculó teniendo en cuenta las mejoras en el nivel de servicio y el impacto de cada una de las propuestas en su mejora.

4 Análisis costo beneficio

El presente capítulo presenta los costos de la implementación de las propuestas planteadas y los beneficios económicos que se podrían obtener, con el fin de calcular algunos indicadores financieros como la TIR y el VPN para determinar si es conveniente para la empresa en cuánto a la viabilidad económica se refiere. En el desarrollo de este capítulo, se explicará cada propuesta con sus respectivos costos y los beneficios de forma general para la propuesta.

4.1 Costos de la propuesta

Los costos de la propuesta se reflejan en el plan de implementación en donde se presentan los recursos necesarios, tanto financieros como de personal que se requieren para la implementación de la propuesta en la empresa. De acuerdo con las propuestas descritas en el capítulo anterior en relación con los procesos de compras, inventarios, fabricación y despachos se describe el plan de implementación con base en:

4.1.1 Implementación del proceso de selección de proveedores

Esta actividad y sus costos asociados responden a la propuesta relacionada con las mejoras al proceso de compras, con el fin de incluir el proceso de selección, calificación y aprobación de proveedores. Los elementos de costos asociados son: aprobación por parte del administrador del proceso y capacitaciones para los empleados, los cuales se detallan a continuación de forma general y de manera detallada en el Anexo I.

Tabla 43. Plan implementación proceso selección de proveedores

Actividad	Área responsable	Duración
1. Aprobar propuesta	Administrador	5 horas
2. Presentar proceso a los empleados	Administrador	3 horas
3. Cotizar profesionales para capacitaciones	Administrador	6 horas
4. Aprobar propuesta y contratación	Administrador	2 horas
5. Emitir y enviar orden de contratación	Administrador	1 hora
6. Realizar capacitaciones a los empleados	Profesional	16 horas
7. Organizar logística	Administrador	2 horas
Total		35 horas

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se calcula el valor económico de las horas del personal requerido, teniendo en cuenta 192 horas y factor prestacional de 1,52.

Tabla 44. Costo mano de obra proceso selección de proveedores

Personal	Salario	x factor	Tasa Hora hombre	# horas requeridas	Costo tiempo invertido
Administrador	2.500.000	3.800.000	15.833	19	300.833
TOTAL					300.833

Fuente: Elaboración propia

Los elementos que se requieren para las capacitaciones son horas hombre (16 horas dado que esta es la duración de la capacitación que se realizará en horario laboral), profesionales que son los encargados de dictar las capacitaciones e impresión de materiales cuyos costos al año son:

Tabla 45. Cotización elementos proceso selección de proveedores

Actividad	Cantidad	Valor por und	Total
1. Horas hombre	16	\$ 9.641	\$ 183.179
2. Profesionales que dictan las capacitaciones	2	\$ 600.000	\$ 1.200.000
3. Impresión materiales	10	\$ 45.000	\$ 450.000
TOTAL			\$1.833.179

Fuente: Elaboración propia

Al sumar el valor de los elementos y el valor de la mano de obra se obtiene el valor económico de la propuesta, el cual es de:

$$\text{Valor económico propuesta: } \$300.833 + \$1.833.179 = \$2.134.012$$

4.1.2 Implementación sistema de manejo de inventarios

En esta actividad se describen los costos asociados con las propuestas del uso de pronósticos y del cálculo de las cantidades a pedir a cada proveedor, de acuerdo con los artículos que proveen y que influyen en la mejora de los procesos de inventarios y despachos. Los elementos de costos asociados son: aprobación por parte del administrador del proceso y capacitaciones para los empleados, los cuales se detallan a continuación de forma general y de manera detallada en el Anexo I.

Tabla 46. Plan implementación sistema de manejo de inventarios

Actividad	Área responsable	Duración
1. Aprobar propuesta	Administrador	5 horas
2. Presentar plantilla a los empleados	Administrador	3 horas
3. Cotizar profesionales para capacitaciones	Administrador	6 horas
4. Aprobar propuesta y contratación	Administrador	2 horas
5. Emitir y enviar orden de contratación	Administrador	1 hora

Actividad	Área responsable	Duración
6. Realizar capacitaciones a los empleados	Profesional	16 horas
7. Organizar logística	Administrador	2 horas
Total		35 horas

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se calcula el valor económico de las horas del personal requerido, teniendo en cuenta 192 horas y factor prestacional de 1,52.

Tabla 47. Costo mano de obra sistema de manejo de inventarios

Personal	Salario	x factor	Tasa Hora hombre	# horas requeridas	Costo tiempo invertido
Administrador	2.500.000	3.800.000	15.833	19	300.833
TOTAL					300.833

Fuente: Elaboración propia

Los elementos que se requieren para las capacitaciones son horas hombre (16 horas dado que esta es la duración de la capacitación), profesionales e impresión de materiales cuyos costos al año son:

Tabla 48. Cotización elementos sistema de manejo de inventarios

Actividad	Cantidad	Valor por und	Total
1. Horas hombre	16	\$ 9.641	\$ 241.025
2. Profesionales	2	\$ 600.000	\$ 1.200.000
3. Impresión materiales	20	\$ 25.000	\$ 500.000
TOTAL			\$1.941.025

Fuente: Elaboración propia

Al sumar el valor de los elementos y el valor de la mano de obra se obtiene el valor económico de la propuesta, el cual es de:

$$\text{Valor económico propuesta: } \$300.833 + \$1.941.025 = \$2.241.858$$

4.1.3 Reubicación de áreas de la empresa

En esta actividad se muestran los costos que permiten la implementación de la propuesta para mejorar el proceso de fabricación, incluyendo los elementos necesarios para poderla llevar a cabo. Además, se incluyen los gastos de mantenimiento de la propuesta. Los elementos de costos asociados son: compra de la maquinaria faltante para la cocina, señalización de espacios, limpieza y reubicación de espacios en la cocina, los cuales se detallan a continuación de forma general y de manera detallada en el Anexo I.

Tabla 49. Plan implementación reubicación de áreas

Actividad	Área responsable	Duración
1. Cotización de maquinaria e implementos	Cajero	1 hora
2. Aprobar la compra	Administrador	1 hora
3. Emitir y enviar orden de compra	Administrador	1 hora
4. Recibir elementos y maquinaria	Administrador	2 horas
5. Organizar logística de adecuación	Administrador	1 hora
6. Reubicación de las áreas	Personal encargado	2 horas
Total		8 horas

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con el plan de implementación, se calcula el valor económico de las horas del personal requerido, para los cálculos se toma un factor de prestación social de 1,52.

Tabla 50. Costo mano de obra reubicación de áreas

Personal	Salario	x factor	Tasa Hora hombre	# horas requeridas	Costo tiempo invertido
Cajero	1.600.000	2.432.000	10.133	1	10.133
Administrador	2.500.000	3.800.000	15.833	5	79.167
Personal encargado	1.160.000	1.763.200	7.347	16	117.547
TOTAL					206.847

Fuente: Elaboración propia

Los elementos que se requieren para la reubicación de las áreas son:

Tabla 51. Cotización elementos señalización

Actividad	Cantidad	Valor por und	Total
1. Acrílico de 25 cm x 35 cm	5	\$ 15.600	\$ 78.000
2. Horno microondas	2	\$259.000	\$ 518.000
3. Campana extractora	2	\$940.000	\$ 1.880.000
4. Lavavajillas industrial	1	\$582.000	\$ 582.000
5. Escobas	4	\$ 14.500	\$ 58.000
6. Traperos	4	\$ 16.700	\$ 66.800
7. Jabón	6	\$ 13.400	\$ 80.400
8. Detergente	6	\$ 15.600	\$ 93.600
TOTAL			\$ 3.356.800

Fuente: Elaboración propia

Al sumar el valor de los elementos y el valor de la mano de obra se obtiene el valor económico de la propuesta, el cual es de:

$$\text{Valor económico propuesta: } \$206.847 + \$3.356.800 = \$3.563.647$$

4.1.4 Resumen costos de implementación

La Tabla 52 muestra el plan de implementación de la propuesta de acuerdo con las actividades descritas.

Tabla 52. Plan de implementación de la propuesta

Actividad	Costo total
Implementación del proceso de selección de proveedores	\$ 2.134.012
Implementación sistema de manejo de inventarios	\$ 2.241.858
Reubicación de áreas de la empresa	\$ 3.563.647
TOTAL	\$ 7.939.517

Fuente: Elaboración propia

La tabla ilustra los costos y los pasos a seguir para la puesta en marcha de la propuesta para lo cual se requiere invertir un total de \$7.939.517 pesos. De otro lado, el plan de implementación requiere un monto para su mantenimiento el cual se presenta en la Tabla 53 y corresponde a \$938.000 al año.

Tabla 53. Gastos de mantenimiento de la propuesta

Actividad	Subactividad	PERIODO	INVERSION	TOTAL AÑO
Implementos de Aseo	Compra	Semestral	\$250.000	\$500.000
Limpieza de las áreas	Limpieza	Trimestral	\$109.500	\$438.000
TOTAL				\$938.000

Fuente: Elaboración propia

4.1.5 Beneficio económico

La implementación de la propuesta de solución presentada en el capítulo anterior conlleva beneficios de tipo económico y no económico para la empresa. Dentro de los beneficios no económicos identificados es posible mencionar, una mejora en la imagen de la empresa en tanto que, los productos tendrán las especificaciones esperadas, tal como lo esperan los clientes. Lo anterior, se verá evidenciado en clientes más satisfechos, que tendrán a la empresa en el mejor concepto y, por tanto, serán clientes más fieles que atraerán mayor mercado y las utilidades de la empresa aumentarán.

Por otro lado, los beneficios económicos, fueron calculados como los ahorros que permitirá a la empresa la implementación de la misma; en estos aspectos:

- El valor de cuanto le cuesta a la empresa, el tiempo que gastan en el traslado de los materiales dentro de la planta.

Para el primer elemento se calcula el costo de la hora hombre de un operario en la empresa por día considerando el salario de un operario más sus prestaciones, las horas hábiles del mes (196 horas) y el valor de la hora hombre calculada que resulta de dividir el salario en las horas hábiles (Ver Anexo J). Este valor se multiplica por el tiempo que se demora cada transporte, este cálculo se realiza para la distribución actual y la de la propuesta. De esta manera se obtiene:

Tabla 54. Costo de mover el material en la distribución actual/día

Traslado	Total min/día	Total Horas	Valor Hora	Costo Manejo Material
Nevera a mesa de trabajo	85	1,42	\$ 10.078,88	\$ 14.278,41
Nevera a alacena	25	0,42	\$ 9.399,06	\$ 3.916,28
Nevera a lavado	5,2	0,09	\$ 9.399,06	\$ 814,59
Nevera a entrada	9,4	0,16	\$ 9.399,06	\$ 1.472,52
	124,60	2,08	\$ 38.276,06	\$ 20.481,79

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la reubicación de las áreas presentada en el capítulo anterior, los transportes dentro de la empresa cambian, en tanto que, se cambiaron las áreas de lugar, por tanto, la distancia entre áreas es menor, los costos al día de la propuesta se muestran en la Tabla 55.

Tabla 55. Costo de mover el material en la distribución propuesta/día

	Total min	Total Horas	Valor Hora	Costo Manejo Material
Nevera a mesa de trabajo	3,5	0,06	\$10.078,88	\$ 587,93
Nevera a alacena	5,2	0,09	\$9.399,06	\$ 814,59
Nevera a lavado	1,2	0,02	\$9.399,06	\$ 187,98
Nevera a entrada	2,1	0,04	\$9.399,06	\$ 328,97
	12,00	0,20	\$ 38.276,06	\$ 1.919,47

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con lo presentado en la tabla 54 y 55, es posible determinar que el costo de las horas para la distribución actual es de \$20.482 y para la propuesta de \$1.919, a partir de lo anterior se calcula el ahorro diario de las mejoras en la distribución de áreas para las máquinas y los materiales. El cálculo del ahorro diario se realiza utilizando las siguientes fórmulas:

$$ahorro = 1 - \frac{\text{Costo unit. propuesta}}{\text{costo unitario actual}}$$

$$\text{costo diario} = (\text{costo unitario} * \text{demanda})$$

$$\text{ahorro diario} = (\text{Costo diario actual} - \text{costo diario alternativa})$$

De esta manera se obtiene:

Tabla 56. Cálculo del ahorro diario

	Valor Unidad	Ahorro	Costo Día	Ahorro Día	Ahorro mensual	Ahorro anual
Actual	\$ 20.481,79	N/A	\$ 20.481,79	N/A	N/A	N/A
Propuesta	\$ 1.919,47	91%	\$ 1.919,47	\$ 18.562,32	\$ 464.058,12	\$ 5.568.697,43

Fuente: Elaboración propia

Los cálculos anteriores permiten evidenciar que la implementación de la propuesta en la empresa le implicaría un ahorro de \$ 5.568.697 pesos al año.

4.1.6 Flujo de caja

A partir de los beneficios y costos descritos en este capítulo se realizó el flujo de caja del proyecto para 5 años con el fin de determinar si los beneficios proyectados son suficientes para cubrir los costos y gastos del proyecto, estos flujos se muestran a continuación en la Tabla 57.

Tabla 57. Flujo de Caja del proyecto proyectado a 5 años

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingreso de efectivo						
Beneficios obtenidos		\$5.568.697	\$6.181.254	\$6.861.192	\$7.615.923	\$8.453.675
DISPONIBILIDAD EFECTIVO	\$0	\$5.568.697	\$6.181.254	\$6.861.192	\$7.615.923	\$8.453.675
Egreso de efectivo						
Plan de implementación	\$7.034.340	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Gastos mantenimiento		\$938.000	\$1.041.180	\$1.155.710	\$1.282.838	\$1.423.950
TOTAL EGRESOS EFECTIVO	\$7.034.340	\$938.000	\$1.041.180	\$1.155.710	\$1.282.838	\$1.423.950
SALDO FINAL EFECTIVO	-\$7.034.340	\$4.630.697	\$5.140.074	\$5.705.482	\$6.333.085	\$7.029.725

Fuente: Elaboración propia

4.1.7 Relación beneficio/costo (B/C)

La relación beneficio costo permite evidenciar si es viable económicamente la propuesta, para lo cual se utilizó la tasa de inversión del inversionista. De acuerdo con Gutiérrez *et al.* (2008), se aplica la Ecuación 6 del marco teórico y se obtiene:

Beneficio	7.034.340	VPB
Costo	25.864.039	VPC

Relación	3,7
-----------------	------------

Con la propuesta de solución que se abordó desde la propuesta teórica de mejoramiento de procesos de la metodología DMAIC de que se desarrolló en el capítulo anterior, se realizó la evaluación tanto de los costos como de los beneficios, encontrando que, para la empresa es beneficioso en el aspecto financiero la implementación de la propuesta teniendo en cuenta que, los beneficios económicos serán mayores que los costos de su implementación, en este sentido se puede concluir que para la empresa es una buena alternativa las propuestas planteadas.

5 Conclusiones y recomendaciones

5.1 Conclusiones

Se logró el objetivo general teniendo en cuenta que, se diseñó una propuesta de mejora de los procesos de compras, inventarios, fabricación y despacho en la empresa Enruanados Gourmet que permite el aumento del nivel del servicio de un 65,7% a un 97,4% con base en la identificación de las causas de entregas incorrectas realizadas mediante el diagnóstico y el posterior planteamiento de propuestas encaminadas a mejorar los factores críticos de éxito, que a su vez permitieron proponer mejoras en estos procesos e incluir elementos de ingeniería industrial en el proceso de la empresa Enruanados Gourmet.

Igualmente, a través del análisis detallado del estado actual de los procesos de compras, inventarios, fabricación y despacho en Enruanados Gourmet realizado en el desarrollo del primer objetivo específico, se identificaron áreas de mejora significativas en cuanto a las causas del bajo nivel de servicio que se asocian con: llegan pedidos y no están listos los ingredientes 16,50%, falta de materias primas 14,11%, diferencias en los inventarios de materias primas 13,54%, falta de materias primas especializadas 10,1%, por falta de espacio en la cocina 8,65% y no se realiza selección de proveedores 7,85%.

Con base en la identificación de estas causas, se realizó una medición detallada de cada una encontrando que se tiene exceso de compras de 14 de las materias primas necesarias y déficit de 6 materias primas con los datos analizados, lo cual hace que no se lleve un adecuado manejo de los inventarios de la empresa por falta de actividades de verificación de faltantes.

Por otra parte, se tiene que, materias primas especializadas con el pan de hamburguesa se requiere en una cantidad promedio de 338 unidades, mientras que, la compra es de 300 unidades, lo que permite evidenciar la falta de materias primas y la necesidad de la toma de decisiones con base en criterios cuantitativos como lo son los pronósticos de ventas. Estas problemáticas responden a 7 causas principales por las cuales la empresa no entrega sus pedidos en las condiciones esperadas por los clientes por lo que, las propuestas de mejoramiento se enfocaron en atacar estas causas principales.

Durante el proceso de diseño de la propuesta de mejora con base en la metodología DMAIC, se identificaron diversas herramientas y estrategias que se aplicaron para mejorar los procesos. Estas incluyen diseñar el proceso de evaluación, selección y calificación de proveedores para mejorar el proceso de compras, donde además se identificaron tres opciones de proveedores para cada tipo de materia prima y se aplicó el criterio de selección diseñado para determinar las mejores opciones.

Igualmente, en el proceso de inventarios se enfocaron las mejoras en la aplicación del cálculo de pronósticos de ventas con base en datos históricos de manera que se adquiriera la cantidad correcta de estas materias primas, y en el diseño de un sistema de inventarios para la empresa que permita calcular la cantidad a pedir de acuerdo con cada materia prima y realizar una redistribución del área de cocina y presentar el proceso de fabricación ajustado obteniendo un nivel de servicio propuesto del 97,6% que está acorde con la meta de la empresa del 90%.

La evaluación de costos y beneficios ha revelado que la inversión necesaria para implementar la propuesta de mejora será compensada por los beneficios a largo plazo. Los costos iniciales de \$7.939.517 se amortizarán con la reducción de costos operativos en un beneficio económico de \$5.568.697. La relación beneficio costo es mayor que 1 con un valor de 1,99 que indica que es viable para la empresa si decide su implementación.

5.2 Recomendaciones

Se recomienda a la empresa implementar el sistema de manejo de inventarios con base en pronósticos y gestionar mejor los procesos de compras e inventarios de forma que, se obtenga un nivel de servicio acorde con sus metas.

Se recomienda a la empresa seguir alimentando los datos históricos de ventas e incluir todos los productos, con el fin de obtener mejores resultados en los pronósticos de ventas y el sistema de inventarios.

La capacitación adecuada del personal es fundamental para el éxito de la implementación. Se debe proporcionar formación sobre las nuevas herramientas y procesos a todos los empleados involucrados en los procesos de compras, inventarios, fabricación y despacho.

La empresa debe establecer un sistema de seguimiento y evaluación constante para medir el impacto de las mejoras implementadas. Esto permitirá realizar ajustes necesarios y garantizar que los objetivos de aumento del nivel de servicio se alcancen de manera sostenible.

6 Referencias

- Al-Sarayreh, K. T., Meridji, K., Alenezi, M., Zarour, M., & Al-Majali, M. D. (2021). A sustainable procedural method of software design process improvements. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, 21(1). <https://doi.org/10.11591/ijeecs.v21.i1.pp440-449>
- Al-Sarayreh, K. T., Meridji, K., Alenezi, M., Zarour, M., & Al-Majali, M. D. (2021). A sustainable procedural method of software design process improvements. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, 21(1).
- Ballou, R. (2006). *Administración de la cadena de suministro*, 5^o edición. México: Pearson educación.
- Burbano, M. (2014). *Diseño e implementación de un plan de mejoramiento para los procesos ejecutados en la cadena de abastecimiento de Redox Colombia S.A.S*. Cali: Universidad Autónoma de Occidente.
- Cadena, J. M., Vega, A., Real, I., & Vásquez, J. (2016). Medición de la calidad del servicio proporcionado a clientes por Restaurantes en Sonora, México. *Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias*, V(17), 41-60.
- Casas, J. (2011). *Propuesta de modelo para el manejo de material obsoleto almacenado en el inventario del centro de distribución para su respectiva evacuación y disposición final*. Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada.
- Castaño, J. C. (2016). *Plan de mejora para la distribución y almacenamiento en Industrial Solutions Colombia*. Bello: Corporación Universitaria Minuto de Dios.
- Chapman, S. N. (2006). PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN . In S. N. Chapman, *PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN* (p. 288). MEXICO: PEARSON EDUCACIÓN .
- DANE. (2019). *Boletín técnico producto interno bruto (PIB) segundo trimestre 2019*. Bogotá.
- DANE. (2021). *Encuesta Anual Manufacturera EAM*.
- de la Rosa, C., & Dovale, P. (2008). *Optimización de los procesos de almacenamiento: diseño de un sistema de gestión y control de inventarios para la empresa Eca Ltda*. Cartagena: Universidad de Cartagena.
- Delgado, A. (2005). *Matemáticas financieras con aplicaciones en los mercados de dinero y de crédito*. México: Limusa editores.
- Espino, E. (2016). *Implementación de mejora en la gestión compras para incrementar la productividad en un concesionario de alimentos*. Lima.

- Espinosa, Y., Franco, Y., & Rico, J. (2019). *Propuesta para el mejoramiento de procesos en la empresa Comerfrucol*. Universidad El Bosque .
- Ferrer, C. (2010). *Diseño e implementación de un modelo para el control de inventarios, de formas preimpresos en una empresa de servicios financieros*. . Cali: Universidad de San Buenaventura.
- Finanzas y turismo. (2022). *La gastronomía, un sector que dinamiza la economía*. Disponible en: aportó 33.703 millones de pesos al PIB de Colombia en 2019. Esta cifra disminuyó a 21.284 en 2020 y a 22.893 millones en 2021.
- Flores, R. (2013). *Diseño del modelo SCOR en un operador logístico, aplicado a los procesos de almacenamiento, recolección y despacho de productos perecibles, para mejorar la eficacia de la gestión de la cadena de suministro y mejorar el nivel de servicio al cliente*. Escuela Superior Politécnica Del Litoral.
- García, A. (2012). *Almacenes: Planeación, organización y control*. Editorial Trillas.
- Garza, R. C., González, C. N., Rodríguez, E. L., & Hernández, C. M. (2016). Aplicación de la metodología DMAIC de Seis Sigma con simulación discreta y técnicas multicriterio. *Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la empresa* (22), 19-35.
- Guerrero Jimenez, I. H. (2012). *Propuesta de mejora en la gestión del almacén central de repuestos y suministros de una empresa industrial concretera*. Lima. Perú: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
- Gutierrez, C., Báez, C., González, E., & Prieto, A. (2008). *Relación costo beneficio de las intervenciones preventivas cntra el cáncer en mujeres mexicanas*. Salud Pública de Puebla.
- ICONTEC. (2015). *Norma ISO 9001:2015. Aseguramiento de la calidad (ICONTEC)*. Bogotá, D.C.
- Jaimes, L. L., & Zúñiga, C. A. (2014). *Proyecto de mejoramiento para los problemas de logística y almacenamiento en Fujian Shan S.A*. Bogotá: Universidad San Buenaventura.
- Jiménez, F. (2012). *mejoras en la gestión d almacen de una empresa del ramo ferretero*. Sartenejas: Universidad Simón Bolívar.
- Juárez, J. (2018). *Implementación de la metodología DMAIC para la mejora de un proceso productivo en una empresa del ramo logístico*. Universidad Nacional Autónoma De México .
- Ley 590. (2000). *Por la cual se dictan disposiciones para promover el desarrollo de las micro, pequeñas y medianas empresa*. Congreso de la República.
- Londoño, T. (2022). *Plan de mercadeo restaurante el fortín*. Universidad EAFIT.

- Manganelli, M. R., & Klein, M. (2004). *Como Hacer Reingeniería : guía indispensable paso a paso*. Bogotá, Colombia: GRUPO EDITORIAL NORMA.
- Martínez, C., Niño, L., & Domingues, C. (2008). *Mejora proceso de gestión de compras Alstom Tls España*. España: Escuela de Negocios.
- Martínez, L. (2009). *Propuesta de mejoramiento de la operación del centro de distribución Sodimac, a través de la distribución en planta y el rediseño de los procesos operativos de recepción, almacenamiento, alistamiento y despacho*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.
- Monterroso, E. (2000). *El proceso logístico y la Gestión de la Cadena de Abastecimiento*. España.
- Mora, L. A. (2011). *Gestión logística en centros de distribución, bodegas y almacenes*. Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Niebel, B., & Freivalds, A. (2014). *Ingeniería Industrial. Métodos, Estándares y Diseño del Trabajo. 12ª Edición*. México: McGraw Hill.
- Olave, T. (2012). *Optimización de Tiempo para el Proceso de Atención al Cliente para un Restaurante Altamente Estacional*. Chile: <http://iie.utralca.cl/tpi/2012%20-%2006%20-%20Optimizaci%C3%B3n%20de%20Tiempo%20para%20el%20Proceso%20de%20Atenci%C3%B3n%20al%20Cliente%20para%20un%20Restaurante%20Alt.pdf>.
- Parra, C., Torres, V., & Dominguez, R. (2022). *Propuesta de mejoramiento para el área comercial de la compañía Inversiones Tecnográficas S.A.S*. Universidad El Bosque.
- Parra, M. (2014). *Mejoramiento de los procesos del área de compras a través del estudio del trabajo en la empresa laboratorios Seres Ltda*. Cali: Universidad Autónoma de occidente.
- Pérez, R., Mosquera, S., & Bravo, J. (2012). *Aplicación de modelos de pronósticos en productos de consumo masivo*. Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial Vol 10 No. 2 (117 - 125).
- Rengifo, A. (2013). *Mejoramiento continuo en el proceso de materiales en empresas del sector eléctrico*. Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada.
- Rojas, M. (2013). *Propuesta para el mejoramiento de los procesos de compras y almacenamiento de la empresa adevia ltda, de acuerdo con la necesidad del proceso de mantenimiento de la empresa Aeroestructuras Leonor Ltda*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.
- Rubin, H. (2010). *Apuntes de Investigación de operaciones II: Control de inventarios*. . Instituto Tecnológico de Tepic. México. : Disponible en: <http://www.angelfire.com/oz/rubincelis/Tinventarios.pdf>.

- Sallos, M. P., Yoruk, E., & García-Pérez, A. (2017). A business process improvement framework for knowledge-intensive entrepreneurial ventures. *Journal of Technology Transfer*, 42(2), <https://doi.org/10.1007/s10961-016-9534-z>.
- SENA. (2013). *Almacenamiento e Inventarios*. Bogotá: SENA. Servicio Nacional de Aprendizaje.
- Sevilla, A. (2017). *Tasa interna de retorno (TIR)*. . Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/tasa-interna-de-retorno-tir.html>.
- Sifuentes, J. (2014). *Planeación y diseño de instalaciones*. Obtenido de: https://www.academia.edu/37884501/M%C3%A8todo_de_Guerchet_para_superficies_parciales_de_una_planta_productiva.
- Urbano, L., Perdomo, D., & Reina, J. (2016). *Propuesta para diseñar un sistema de gestión de inventarios en la empresa medifar S.A.S*. Bogotá: Universidad El Bosque.
- Velásquez Nano, R. J. (2012). *Propuesta de modelo de gestión de compras para una empresa del rubro de mantenimiento de maquinaria pesada*. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
- Ventura, G. (2010). *Mejora en los procedimientos administrativos de compra de materiales en Compañía de Exploración S.A. de C.V.* México: Universidad Autónoma de México.
- Villanueva, A. (2014). *Operación de restaurantes en Colombia - Quinta Edición*. Bogotá: <https://imgcdn.larepublica.co/cms/2014/07/28221803/Operaci%C3%B3n-Restaurantes-Final-Marzo.pdf?w=auto>.
- Wichern, J. E.-D. (2010). Pronostico en los negocios. In J. E.-D. Wichern, *Pronostico en los negocios* (p. 573). Mexico: Pearson.

Anexos

Anexo A. Detalle de los productos principales y sus rangos de precios

A continuación, se muestran los tres conceptos de los productos en términos generales y rango de precios. Los productos del concepto Brunch tienen rangos de precios entre \$7.000 y \$20.000 y son principalmente cazuelas, muffins, ensaladas, pancakes y waffles como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Productos del concepto Brunch

Productos	Rango de precios
Cazuelas	\$ 8.000 - \$ 15.000
Muffins	\$ 11.500 - \$ 13.800
Ensaladas	\$ 16.000 - \$ 20.000
Pancakes	\$ 13.000
Waffles	\$ 8.000 - \$ 13.000
Sandwich	\$ 7.000 - \$ 14.500
Omelette	\$ 8.000 - \$ 14.500
Cereales, granolas y fruta	\$ 10.500 - \$ 14.500

Fuente: Elaboración propia con base en información de Enruanados Gourmet

En cuanto al concepto Grill se tienen rangos de precios de \$7.000 hasta \$52.000 siendo los productos más costosos de la carta, son picadas, carnes, pescados, pastas y sopas, tal como se observa en la Tabla 2.

Tabla 2. Productos del concepto Grill

Productos	Rango de precios
Entradas	\$ 7.000 - \$ 28.000
Picadas	\$ 28.000 - \$ 38.000
Carnes	\$ 26.000 - \$ 52.000
Pescados	\$ 28.000 - \$ 42.000
Aves	\$ 23.000 - \$ 28.000
Pastas	\$ 25.000 - \$ 32.000
Sopas	\$ 17.000 - \$ 38.000

Fuente: Elaboración propia con base en información de Enruanados Gourmet

En la tabla 3 se presentan los productos del concepto Burger, en donde los rangos de precios están entre \$8.500 y \$23.500, donde se encuentran principalmente, hamburguesas artesanales de diferentes sabores.

Tabla 3. Productos del concepto Burger

Productos	Rango de precios
Burgers especiales	\$ 15.900 - \$ 23.000
Colombian burger tour	\$ 17.900 - \$ 22.000
Burgers sencillas	\$ 8.500 - \$ 14.900
Burgers vegetarianas	\$ 14.900
Hot dog	\$ 13.500 - \$ 18.500
Choripanes	\$ 13.900 - \$ 14.900
Burritos	\$ 18.000
Alitas	\$ 16.500 - \$ 23.500
Papitas	\$ 8.000 - \$ 16.000

Fuente: Elaboración propia con base en información de Enruanados Gourmet

Anexo B. Comparación de ventas del año 2021 y 2022



Fuente: Elaboración propia con base en información de Enruanados Gourmet

Anexo C. Evidencia de las quejas de los clientes por demoras en el servicio

Camilo Arbelaez
Local Guide · 561 opiniones · 3.991 fotos

★★★★☆ Hace 4 meses

Tienen un variado menú. Recomiendo la opción de las hamburguesas regionales, la santandereana muy rica. El pedido se demoró en la entrega , una hora esperando.



👍

Amile Gomez
9 opiniones

★★★★☆ Hace 5 meses

Muy deliciosa la comida y el personal muy atento pero se demoraron demasiado en servir los platos ...lastima porque si vas con hambre te desesperas

👍 Me gusta

Dylan Santiago Veloza Hernández
Local Guide · 16 opiniones

★★★★☆ Hace 2 meses

Rica la comida, pero el servicio la verdad fue muy demorado!!

👍 Me gusta

Joselin Sanabria Fajardo
184 opiniones · 16 fotos

★★★★☆ Hace 9 meses

Mucha demora en la entrega de los alimentos, los productos bebibles sirven medio pocillo de bebida y medio pocillo de espuma, bastante caro para atraer a los visitantes...

👍 Me gusta

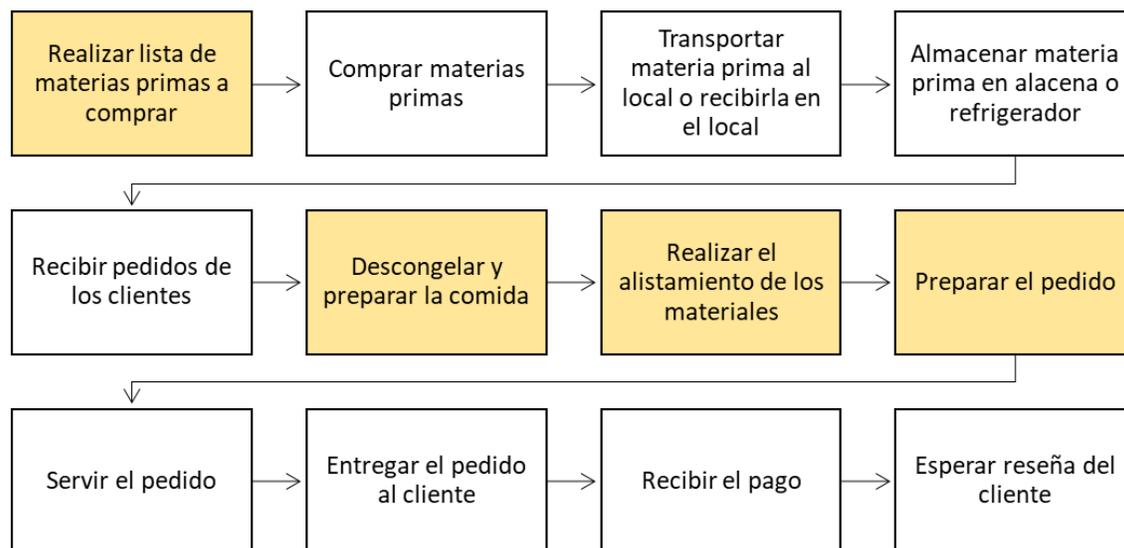
Javier Eduardo Vanegas Castillo
Local Guide · 32 opiniones · 9 fotos

★★★★☆ Hace 8 meses

Demaciada demora en las entradas que ofrecen

👍 Me gusta

Anexo D. Diagrama de bloques proceso productivo



Fuente: Elaboración propia con base en información de Enruanados Gourmet

Anexo E. Presupuesto y cronograma

En la tabla se muestra el presupuesto planteado para el desarrollo del proyecto de grado con base en los objetivos descritos para su desarrollo.

Recursos y presupuestos

Actividad	Costo (\$)	Duración	Fuente
Transporte de los autores a la empresa	600.000	2 meses	Recursos propios
Internet, computadores y otros.	3.500.000	10 meses	Recursos propios
Dirección del trabajo de grado	2.000.000	10 meses	Universidad El Bosque
TOTAL	6.100.000		

Fuente: Elaboración propia

En la tabla se muestra el cronograma para el desarrollo del proyecto de grado con base en los objetivos descritos para su desarrollo.

Cronograma

Objetivo	Enero-Febrero	Marzo-Abril	Mayo-Junio	Julio-Agosto	Septiembre-Octubre
Diagnosticar el estado actual de los procesos de compras, inventarios, fabricación y despacho en la empresa Enruanados Gourmet que permita el aumento del nivel del servicio al cliente.					
Determinar las herramientas y estrategias a implementar en la propuesta de mejora de los procesos de compras, inventarios, fabricación y despacho en la empresa Enruanados que permita el aumento del nivel del servicio al cliente.					
Definir los costos y beneficios de la propuesta de mejora de los procesos de compras, inventarios, fabricación y despacho en la empresa Enruanados Gourmet					

Fuente: Elaboración propia

Anexo F. Datos de ventas históricos recopilados abril-julio de 2023

Artículo	2023				TOTAL	Mes
	Abril	Mayo	Junio	Julio		
Hamburguesa Enruanados	360,00	410,00	421,00	438,00	1.629,00	407,25
Hamburguesa La Rola	241,00	125,00	187,00	214,00	767,00	191,75
Hamburguesa santandereana	87,00	89,00	94,00	96,00	366,00	91,50
T-bone	33,00	35,00	39,00	44,00	151,00	37,75
Churrasco	380,00	398,00	412,00	456,00	1.646,00	411,50
Pasta carbonara	87,00	68,00	79,00	83,00	317,00	79,25
Hot dog americano	94,00	105,00	116,00	96,00	411,00	102,75

Anexo H. Aplicación modelo de inventarios

#	Materia prima	Proveedor	Demanda	Precio compra	Cu	C-compra	Ei	D' (pronóstico)	Media	Des. Est.	Des. Est. (t+te)	S
1	Carne de res	Maxycarnes El bosque	380	\$ 15.500	\$ 41	\$ 15.500	222	380	2660	7,60	20	33
2	T-bone	Maxycarnes El bosque	33	\$ 25.000	\$ 758	\$ 25.000	19	33	231	0,66	2	3
3	Punta de anca	Maxycarnes El bosque	24	\$ 19.000	\$ 792	\$ 19.000	14	24	168	0,48	1	2
4	mora	Plaza de mercado	12	\$ 1.500	\$ 125	\$ 1.500	7	12	84	0,24	1	1
5	mango	Plaza de mercado	13	\$ 1.600	\$ 123	\$ 1.600	8	13	91	0,26	1	1
6	piña	Plaza de mercado	14	\$ 1.800	\$ 129	\$ 1.800	8	14	98	0,28	1	1
7	fresa	Plaza de mercado	11	\$ 1.900	\$ 173	\$ 1.900	6	11	77	0,22	1	1
8	guanabana	Plaza de mercado	10	\$ 2.000	\$ 200	\$ 2.000	6	10	70	0,20	1	1
9	maracuyá	Plaza de mercado	19	\$ 2.100	\$ 111	\$ 2.100	11	19	133	0,38	1	2
10	curuba	Plaza de mercado	16	\$ 1.600	\$ 100	\$ 1.600	9	16	112	0,32	1	1
11	lulo	Plaza de mercado	12	\$ 1.300	\$ 108	\$ 1.300	7	12	84	0,24	1	1
12	naranja	Plaza de mercado	16	\$ 1.200	\$ 75	\$ 1.200	9	16	112	0,32	1	1
13	mandarina	Plaza de mercado	14	\$ 1.400	\$ 100	\$ 1.400	8	14	98	0,28	1	1
4	tomate	Éxito	12	\$ 1.500	\$ 125	\$ 1.500	7	12	84	0,24	1	1
5	lechuga	Éxito	13	\$ 1.600	\$ 123	\$ 1.600	8	13	91	0,26	1	1
6	pimentón	Éxito	14	\$ 1.800	\$ 129	\$ 1.800	8	14	98	0,28	1	1
7	cebolla	Éxito	11	\$ 1.900	\$ 173	\$ 1.900	6	11	77	0,22	1	1

#	Materia prima	Proveedor	Demanda	Precio compra	Cu	C-compra	Ei	D' (pronóstico)	Media	Des. Est.	Des. Est. (t+te)	S
8	sukini	Éxito	10	\$ 2.000	\$ 200	\$ 2.000	6	10	70	0,20	1	1
9	pepino	Éxito	19	\$ 2.100	\$ 111	\$ 2.100	11	19	133	0,38	1	2
10	champiñones	Éxito	16	\$ 1.600	\$ 100	\$ 1.600	9	16	112	0,32	1	1
11	apio	Éxito	12	\$ 1.300	\$ 108	\$ 1.300	7	12	84	0,24	1	1
12	calabaza	Éxito	16	\$ 1.200	\$ 75	\$ 1.200	9	16	112	0,32	1	1
13	remolacha	Éxito	14	\$ 1.400	\$ 100	\$ 1.400	8	14	98	0,28	1	1
14	acelgas	Éxito	13	\$ 1.800	\$ 138	\$ 1.800	8	13	91	0,26	1	1
15	Queso	Lácteos montana	94	\$ 12.500	\$ 133	\$ 12.500	55	94	658	1,88	5	8
16	Leche	Lácteos montana	24	\$ 6.800	\$ 283	\$ 6.800	14	24	168	0,48	1	2
17	harina de trigo	Central de Abarrotes	22	\$ 2.600	\$ 118	\$ 2.600	13	22	154	0,44	1	2
17	harina de maíz	Central de Abarrotes	22	\$ 2.800	\$ 127	\$ 2.800	13	22	154	0,44	1	2
17	arroz	Central de Abarrotes	23	\$ 2.500	\$ 109	\$ 2.500	13	23	161	0,46	1	2
17	ajonjolí	Central de Abarrotes	6	\$ 560	\$ 93	\$ 560	4	6	42	0,12	0	1

Anexo I. Detalle de las horas de los costos

Actividad	Área responsable	Duración
1. Aprobar propuesta	Administrador	5 horas
Lectura de la propuesta		120 min
Verificar información		60 min
Analizar datos presentados		60 min
Aprobar, firmar y enviar aprobación		60 min
2. Presentar proceso a los empleados	Administrador	3 horas
Realizar apertura de la actividad		40 min
Presentar cada proceso		120 min
Realizar preguntas de aprendizaje		20 min
3. Cotizar profesionales para capacitaciones	Administrador	6 horas
Búsqueda en internet		60 min
Realizar cotizaciones		60 min
Recibir cotizaciones		20 min
Analizar cotizaciones		120 min
Decidir profesional a contratar		30 min
Realizar la confirmación		10 min
Recibir y realizar bienvenida		60 min
4. Aprobar propuesta y contratación	Administrador	2 horas
5. Emitir y enviar orden de contratación	Administrador	1 hora
6. Realizar capacitaciones a los empleados	Profesional	16 horas
Realizar apertura de la actividad		30 min
Presentar propuestas de plantilla		180 min
Hacer ejercicios de aprendizaje		240 min
Terminar primer día		30 min
Realizar apertura de la actividad		30 min
Presentar procesos ajustados y responsables		180 min
Hacer ejercicios de aprendizaje		240 min
Terminar segundo día		30 min
7. Organizar logística	Administrador	2 horas
Verificar personas e insumos		60 min
Realizar la organización del evento		60 min
Total		35 horas

Actividad	Área responsable	Duración
1. Cotización de maquinaria e implementos	Cajero	1 hora
Búsqueda en internet		20 min
Recibir cotizaciones		20 min
Analizar cotizaciones		20 min
2. Aprobar la compra	Administrador	1 hora
Lectura de la propuesta		20 min
Verificar información		20 min
Analizar datos presentados		20 min
3. Emitir y enviar orden de compra	Administrador	1 hora
4. Recibir elementos y maquinaria	Administrador	2 horas
5. Organizar logística de adecuación	Administrador	1 hora
6. Reubicación de las áreas	Personal encargado	16 horas
Realizar explicación de reubicación		60 min
Mover los elementos		480 min
Señalizar las áreas		240 min
Aseo general de la cocina		180 min
Total		22 horas

Anexo J. Cálculo del costo de la hora-hombre

COSTO MOD		
SALARIO	\$ 1.000.000,00	Mensual
Días laborales/semana	5	Días
Horas Operario Planta	8	hr/día
Semanas promedio mes	4	Semanas
PORCENTAJE DE SOBRECOSTO	50,39%	
SOBRECOSTO DE NÓMINA	\$ 503.850,00	
PAGO TOTAL MENSUAL	\$ 1.503.850,00	Mes
TIEMPO LABORAL	160	hr/mes
PAGO TOTAL HORA	\$ 9.399,06	

Factor de Carga laboral	
Cesantías	8,33%
Intereses Cesantías	1%
Prima legal	8,33%
Vacaciones	4,17%
Aporte Salud	16%
Aporte Pensión	12%
Aporte ARL	0,56%
TOTAL	50,39%