

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LAS
AMÉRICAS**

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN PARA OPTAR POR EL GRADO DE
BACHILLERATO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**DISEÑO DE UN MODELO DE CAPACIDAD DE LA
PRODUCCIÓN DE SALSAS EN LA EMPRESA ERES GOURMET**

AUTOR

Jonathan Steven Gómez Rodríguez

TUTOR

Ing. Cristian Salas Salas

LECTOR

Ing. Greivin Romero Vega

Sede Central

San José, diciembre, 2024

DEDICATORIA

En primer lugar, a Dios y a la Virgen de los Ángeles que me permitieron llegar hasta aquí y me dieron fuerzas y sabiduría para concluir esta carrera.

A mis papás, Alfonso Gómez y Martha Rodríguez, que con mucho esfuerzo, dedicación y amor me formaron como persona, estudiante y ahora como profesional, convirtiéndome en la persona que soy hoy en día. Mi madre que con su esfuerzo y sacrificio, me ayudó a comprarme una computadora con la que logré realizar todos mis trabajos y exámenes universitarios. Mi padre que me dio el ejemplo de esforzarme arduamente y me inspiró como profesional para llegar al día de ser colegas en esta maravillosa carrera.

A mi esposa, Stephanny Hernández, que me ha acompañado en este proceso, la cual al igual que mi padre me brinda inspiración y ejemplo, pues estudió la misma carrera, me impulsó e inspiró y cada vez que me quise dar por vencido, me alentó y compartió sus conocimientos para que llegara a concluir las últimas etapas de la carrera universitaria.

A mis mentores y líderes, las personas que se han cruzado en mi camino laboral y me han enseñado como desempeñarme como profesional, porque vivo enormemente agradecido de quienes han creído en mí y me han mostrado cómo pasar de la teoría a la práctica brindándome una visión de la realidad en la carrera que estudio.

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi profundo agradecimiento a todas las personas que de una u otra forma me apoyaron con el desarrollo de mi Proyecto de Graduación.

Agradezco a Dios y a la Virgen de los Ángeles por permitirme llegar hasta el final de esta carrera y poder graduarme para así desempeñarme como profesional.

A mis padres y esposa, por su apoyo incondicional en cada etapa de este proceso. A Eduardo Mena Villalta por permitirme realizar el proyecto en su empresa, para brindarle una solución práctica, la cual espero pueda implementar y llevarla a la realidad.

A mis amigos que siempre han estado a mi lado y me han fortalecido en los momentos que más lo necesitaba.

RESUMEN EJECUTIVO

El presente proyecto sobre el diseño de un modelo de capacidad de la producción para la empresa Eres Gourmet en el proceso de producción de salsa de pizza, para optar por el grado de Bachiller en Ingeniería Industrial en la Universidad Internacional de la Américas en Costa Rica. Este se basa en un análisis sobre la situación actual de empresa, con la finalidad de solventar las causas observadas en el flujo de trabajo y detectar cuáles serían las recomendaciones para agilizar la operativa e implementar un modelo de capacidad de producción que permita a la empresa posicionarse en un mercado mayorista o bien lograr captar clientes importantes en el mercado costarricense y cumplir con la demanda actual sin incurrir en atrasos o gastos innecesarios.

Dicho proyecto se basa en una metodología de Lean Manufacturing usando herramientas para la detección del problema de la empresa, como Ishikawa y un diagrama de flujo. La medición de los datos recolectados se realizó mediante un análisis de tiempos, el uso de herramientas para detectar las causas que ocasionan la problemática de la empresa en su operativa se validó mediante los 5 porqué y la causa raíz, para la implementación y control del diseño planteado. Asimismo, se analizaron las causas observadas y según la recomendación del proyecto, se plantean posibles soluciones a cada una, una de estas corresponde a la implementación de un modelo de inventario ABC y de un programa como lo es Alegra, el cual permita un mejor control del inventario. También, se hace la propuesta de un rediseño de la distribución actual de la planta mediante un modelo SLP. Adicional a esto, se plantea crear en el personal una metodología de trabajo, mediante la herramienta de las 9S.

Con la implementación del modelo de inventarios ABC y el programa Alegra se pretende que la empresa pueda anticipar y pronosticar el consumo y abastecimiento de la demanda disminuyendo así sus mudas y cuellos de botella para poder cumplir con la demanda actual y no incurrir en gastos innecesario o atrasos. Además, se pretende que la propuesta de distribución de planta y la nueva cultura de 9S los empleados trabajen bajo una metodología más ágil que permita tener control de cada etapa del proceso de la producción de pizzas, dando énfasis al nuevo modelo de capacidad de producción, este facilita a la empresa saber cuánto puede producir y qué requiere para dicha producción, con la garantía de la mejora continua.

TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA	1
AGRADECIMIENTO.....	2
DECLARACIÓN JURADA	3
CARTA DE APROBACIÓN DEL TUTOR	4
CARTA DE APROBACIÓN DEL LECTOR DEL TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN	5
CARTA DE REVISIÓN FILOLÓGICA	6
CARTA TUTOR CERTIFICANDO LA INCORPORACIÓN DE LAS	7
MODIFICACIONES AL TFG	7
RESUMEN EJECUTIVO	8
ÍNDICE DE FIGURAS	13
CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN	15
Generalidades de la empresa	16
Planteamiento del problema	17
Problema	17
Objetivos.....	18
Objetivo general.....	18
Objetivos específicos	18
Justificación.....	18
Antecedentes.....	19
Tesis.	19
Artículos científicos	21
Proyecciones.....	23

	10
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO.....	24
Conceptos generales	24
Herramientas para describir el problema.....	26
Herramientas para analizar las causas	31
Herramientas para el diseño	33
Herramientas para el control de la implementación del diseño.....	38
CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO	41
Enfoque.....	41
Alcance	42
Diseño.....	43
Variables	44
Muestra	46
Instrumentos	48
Recolección de Datos	48
Método de análisis	51
Cronograma	52
CAPÍTULO IV ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	54
Descripción del problema.....	54
Análisis del flujo de producción.....	55
Análisis de los datos	61
Análisis de eventos que limitan la capacidad de la producción de salsas.	67
CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	70
Conclusiones.....	70
Recomendaciones	71

CAPÍTULO VI. DISEÑO	73
Diseño	73
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	91
APÉNDICES.....	95

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Variables	16
Tabla 2. Muestra de la investigación	24
Tabla 3. Instrumentos de la investigación.	25
Tabla 4. Recolección de datos.	26
Tabla 5. Métodos de análisis de la investigación.	26
Tabla 6 Determinación de espacios.....	80
Tabla 7 Clasificación de áreas	82
Tabla 8 Movimiento entre áreas en la secuencia de producción.....	82
Tabla 9 Escala de valores y prioridad.....	82
Tabla 10 Cálculo de relaciones.....	84
Tabla 11 Planilla.....	88
Tabla 12 Gastos Fijos.....	88
Tabla 13 Cotización de zona de alisto 2.....	88

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Organigrama de la compañía Eres Gourmet.....	16
Figura 2. Fórmula de productividad.....	24
Figura 3.Satisfacción del cliente.	25
Figura 4. Matriz FODA.	26
Figura 5. Análisis estratégico de la empresa.	27
Figura 6.Ejemplo de uso de la herramienta SIPOC.	28
Figura 7. Representación de los comportamientos de la demanda gráficamente.	29
Figura 8. Tipos de demanda.....	30
Figura 9. Ejemplo de análisis preliminar de riesgos.	31
Figura 10. Ejemplo de SWIFT	32
Figura 11. Ejemplo de diagrama de Ishikawa.	33
Figura 12. 5s y sus siglas en japones.....	34
Figura 13.Diagrama de flujo Matricial y Lineal	37
Figura 14.Simbología Diagrama de Flujo	37
Figura 15. Actividades del proyecto de investigación.....	52
Figura 16.Cronograma de las actividades del proyecto	53
Figura 17 Diagrama de Ishikawa causas	55
Figura 18 Diagrama de flujo de las áreas que componen el ciclo de producción	56
Figura 19 Distribución de planta actual	57
Figura 20 Diagrama de proceso de producción de salsas de Eres Gourmet	58
Figura 21 Tiempos de los procesos de Eres Gourmet	62
Figura 22 Estadísticas Descriptivas de los datos obtenidos de los tiempos de la producción de salsas.....	63
Figura 23 Cuadro resumen de los tiempos de la producción de salsas.	63
Figura 24 Estudio por ciclo de tiempos.....	64
Figura 25 Cuadro resumen cantidad de piezas por hora	65
Figura 26 Capacidad proyectada de los ciclos	65
Figura 27 Variables de procesos y sus respectivas desviaciones estándar	66
Figura 28 Causas observadas en el análisis de situación actual.....	67
Figura 29 Análisis de los 5 porqué.....	68

Figura 30 Diagrama de flujo del proceso	74
Figura 31 Eventos que limitan la capacidad de la producción y su propuesta de solución	75
Figura 32 Diagrama de Flujo del proceso actual.....	76
Figura 33 Propuesta de flujo de proceso	78
Figura 34 Distribución de planta actual	81
Figura 35 Diagrama de relaciones de ERES Gourmet.....	83
Figura 36 Propuesta de diseño de planta ideal	85
Figura 37 Propuesta de diseño de planta seleccionada	86
Figura 38 Diagrama de Gantt del plan de implementación.....	87
Figura 39 Costo de implementación del diseño del nuevo modelo de capacidad de producción. .	89
Figura 40 Ahorro mensual.....	89
Figura 41 Resumen de gastos.....	90
Figura 42 Cálculo TIR y VAN.....	90

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación está enfocado en el diseño de un modelo de gestión de la productividad de salsas para competir en el mercado costarricense e internacional. Este proceso involucra desde la compra de materia prima a los proveedores correspondientes, contemplando el abastecimiento de productos pertenecientes a clientes con recetas ya establecidas. Dichas materias primas son usadas para la producción de las salsas en planta y distribución de estas a los clientes finales. Para esto se cuenta con una gran variedad de clientes que la empresa ha adquirido a lo largo de su trayectoria como de contratos fijos con clientes fuera de Costa Rica.

La base del proyecto se centra en el diseño de un modelo que permita evaluar, monitorear y lograr una productividad que sea conveniente para la producción de la empresa, para lograr así alcanzar las metas y pedidos con los clientes, tomando en cuenta las variables como capacidad de producción de las maquinas como del personal. El proyecto se engloba dentro de la línea de investigación “Diseño, desarrollo o mejoramiento de sistemas productivos”. Esto implica la aplicación de metodologías innovadoras y herramientas de gestión adaptadas a las características del mercado costarricense e internacional al cual la empresa se ve expuesta.

El documento está constituido por seis capítulos, en el capítulo uno de introducción se desarrolla la descripción de la investigación, el planteamiento del problema, los objetivos, la justificación, antecedentes y proyecciones proporcionando así una visión general del proyecto, incluyendo el contexto de la importancia del tema y los objetivos. El capítulo dos por su parte, abarca los fundamentos teóricos relacionados con la gestión de la productividad en la industria alimentaria, así como las herramientas que ayudarán a describir el problema, para medir las consecuencias y analizar las causas.

En cuanto al capítulo tres, detalla el enfoque del marco metodológico define el modelo del proyecto, el alcance, la muestra que se utilizará, explica los métodos de recolección y análisis de datos. Seguidamente, el cuarto capítulo correspondiente al análisis de la situación contiene todo el diagnóstico y el análisis de las causas, Se analizan los impactos observados y se detallan las implicaciones prácticas para la industria de salsas en Costa Rica.

En el capítulo cinco se presentan las conclusiones y las recomendaciones derivadas del estudio para la implementación del modelo en otras empresas del sector. Finalmente, en el capítulo seis, se desarrolla la propuesta y adicional el análisis económico esto con el propósito de demostrar

en términos monetarios, el costo total del proyecto y los beneficios de implementarlo, para dar una propuesta a la empresa de un diseño que puedan implementar, según los datos analizados durante su desarrollo.

Generalidades de la empresa

Eres Gourmet, inicia en el 2010 con una planta relativamente pequeña, la cual empieza produciendo para un cliente internacional, logrando así exportar su primer contenedor de salsas al extranjero, con su primer cliente logra posicionarse a nivel internacional para posteriormente unirse al grupo Britt, como proveedor y otras empresas alimentarias en el mercado costarricense, donde se les proporciona el producto final en su establecimiento, o bien, cuando el cliente así lo requiera.

Este emprendimiento empieza en una bodega familiar de una zona residencial donde se estableció su planta de producción de salsas, con esto inicia todo el equipamiento de máquinas y personal necesario, según criterio empírico, para lograr alcanzar las metas establecidas, según los pedidos de los clientes. Esto conlleva que la empresa decida ampliar su operación y se traslada en el último año a un local más adecuado a sus necesidades ubicado en una zona industrial. Se logra así sentar las bases para integrarse a un mercado más competitivo. En la Figura 1 se encuentra el organigrama de la empresa.

Figura 1 Organigrama de la compañía Eres Gourmet



Nota: Jonathan Gómez Rodríguez (2024)

Misión: “Somos una empresa líder en producción de salsas exóticas que se obtienen del trabajo y esfuerzo de nuestros colaboradores, los cuales se empeñan cada día en brindar un producto de alto contenido nutricional y con un sabor exquisito al paladar, para complacer los gustos de nuestros clientes” (Eres Gourmet, s.f.).

Visión: “Ser la mejor productora de salsas exóticas que piensa en el consumidor final, brindándole un producto de alto contenido nutricional, con un sabor exquisito obtenido de análisis profesional que incluye una dieta balanceada y sumamente nutritiva, para ofrecer al consumidor nacional e internacional” (Eres Gourmet, s.f.).

Planteamiento del problema

La base sobre investigar un modelo de capacidad de producción en la empresa Eres Gourmet, la cual se desempeña en la industria alimentaria costarricense, específicamente en la producción de salsas, se debe a que esta enfrenta un desafío significativo en cuanto a la gestión efectiva de la capacidad de producción, porque la empresa se ve comprometida a incurrir en gastos y trabajo extraordinario con los empleados para cumplir con la demanda.

Esta demanda crea la necesidad de establecer los límites de la empresa en cuanto a los pedidos que puede tomar, esto conlleva a la falta de claridad acerca de si posee la capacidad suficiente para producir lo demandado; igualmente carece de una herramienta para controlar el inventario y pronosticar tanto el abastecimiento del mismo con el requerimiento del cliente. Esto crea la necesidad de utilizar recursos extras y someter a los empleados a jornadas extraordinarias, lo cual aumenta los gastos y reduce las ganancias. Las situaciones actuales que enfrenta la empresa Eres Gourmet en cuanto a su producción son:

- Se reciben pedidos sin tomar en cuenta los inventarios actuales y la producción pendiente, con lo cual incurre en que la empresa deba gestionar trabajos extraordinarios para cumplir con los pedidos.
- La empresa carece de un modelo que permita conocer cuál es su producción semanal.
- Dificultad para proyectarse con clientes mayoritarios al no conocer su alcance de producción y sostener la demanda actual junto con la de nuevos clientes.

Problema

¿Cómo diseñar un modelo de capacidad de la producción de salsas en la empresa Eres Gourmet que permita cumplir con la demanda en tiempo y forma, logrando satisfacer las necesidades de los clientes?

Objetivos

A continuación, se detallan los objetivos de la presente investigación con la finalidad de que sean una guía o ruta para desarrollar el proyecto de una manera exitosa y diseñar un modelo de gestión de productividad de salsas en la empresa Eres Gourmet, garantizando así el paso a paso a seguir a lo largo de investigación para dar al lector un recorrido sobre lo que se pretende desarrollar a lo largo del proyecto.

Objetivo general

Diseñar un modelo de capacidad de producción de salsas en la empresa Eres Gourmet para el cumplimiento de la demanda.

Objetivos específicos

1. Describir el problema del incumplimiento de la capacidad de producción de salsas.
2. Medir la afectación del incumplimiento del proceso productivo.
3. Analizar las causas que originan el incumplimiento de la demanda de producción.
4. Definir un modelo de cumplimiento de producción para la demanda requerida.
5. Establecer mecanismo de control para la implementación del modelo propuesto.

Justificación

El diseño de un modelo de gestión de la productividad para el mercado costarricense e internacional para la empresa Eres Gourmet representa una iniciativa de alto valor estratégico y práctico, con impactos significativos en diversos ámbitos económicos, legales, operativos y administrativos. Pero no surge solamente por la necesidad de querer reducir costos o llegar a nuevos clientes, realmente ha sido por la inquietud de explorar en el mercado, buscando esa oportunidad de negocio que no se ve a simple vista. Por esto, justamente, la presente investigación será de gran ayuda para que los procesos sean diseñados de la manera más conveniente, tomando como referencia los resultados encontrados.

Desde la perspectiva económica, lograr la productividad de salsas conlleva beneficios directos como la reducción de costos operativos mediante la optimización de los recursos incluyendo materias primas y mano de obra. En términos legales, una gestión de la productividad asegura el cumplimiento de normativas sanitarias y ambientales vigentes. Esto no solo protege la

reputación de la empresa frente a posibles sanciones, sino que fomenta las prácticas de producción responsables y sostenibles.

Operativamente, un modelo de gestión de la productividad optimiza la cadena de suministro, reduciendo tiempos de espera y minimizando el desperdicio de recursos. Esto no solo mejora la eficiencia en la producción, sino también fortalece la capacidad de respuesta ante algún imprevisto que pueda llegar a surgir o alguna demanda del cliente. En conclusión, el desarrollo de un modelo de gestión de la productividad para la industria de salsas en Costa Rica promueve la competitividad y sostenibilidad de las empresas del sector y también contribuye al crecimiento económico, garantiza el cumplimiento legal y mejora la eficiencia operativa y administrativa de manera integral.

Antecedentes

A continuación, se desarrollan los antecedentes, divididos en tesis y artículos científicos, los cuales se tomarán como guía para el desarrollo de la investigación e implementación y uso de las herramientas, dando soporte de cómo se utilizan debidamente las herramientas o bien recolecciones de datos, según los precedentes de otros investigadores o bien estudiantes que han ejecutado proyectos de temática similar.

Tesis.

Ajanel (2016) en su tesis titulada, *Determinación de la capacidad de producción y mejoras en la línea de empaque de salchichas en la empresa Cargill Meats*, para optar por el grado académico de Ingeniero en Industrias Agropecuarias y Forestales de la universidad de San Carlos de Guatemala, utiliza la metodología basada en el uso de un estudio de la disponibilidad del tiempo operacional, la tasa de calidad y la capacidad real de empaquetar de la línea. El autor realizó un estudio de tiempos a los operarios de la línea; la muestra o el número de ciclos a observar se determinaron por medio de la tabla General Electric. Como resultado del estudio y análisis del diagrama de Pareto, se estableció que uno de los factores que provocan baja efectividad en el tiempo de producción son los cambios de moldes, con un tiempo de duración de una hora y dieciséis minutos por turno de producción.

García (2017) en su tesis titulada, *Estudio de tiempos en la línea de producción de tubos industriales, para mejorar la capacidad de producción en una fábrica de tubos y perfiles*, para optar por el grado académico de Licenciatura en Ingeniería Industrial, usó la metodología

correspondiente a un estudio de tiempos, ello permite establecer estándares y detectar cuellos de botella en el proceso de producción, analizando cada operación que compone el proceso. El autor hace uso de herramientas como, diagramas de operaciones, diagrama del flujo de operaciones, diagrama de corrido y diagrama de hombre máquina. Como resultado del estudio, la capacidad productiva de la línea de producción Y351 aumentó en promedio un 17 %, estableciendo un estándar para cada operación, determinó las operaciones que componen el proceso productivo de la línea de producción Y351, estableciendo diagramas de operaciones, en los cuales se detalla la información de cada uno de los procesos. Asimismo, estableció como cuellos de botella, operaciones innecesarias las cuales hacían no agregar valor al producto y generaban movimientos que son una sobrecarga para los operarios. Los costos de mano de obra principalmente disminuyen debido al cambio en el método de trabajo, pues este es más rápido.

Velásquez (2018) en su tesis titulada, *Reducción de tiempos de limpieza entre corridas de empaque, para incrementar la capacidad de producción en la sección de fritura de pellet en una fábrica de alimentos*, para optar por el grado académico de Licenciatura en Ingeniería Industrial, utilizó una metodología basada en el análisis de costo beneficio y el valor del presente con la compra de equipos nuevos, como herramientas menciona: diagrama de operaciones, diagrama de flujo del recorrido, Ishikawa y cronograma de actividades. Para evaluar los resultados, usó una evaluación del proyecto sobre los tiempos iniciales contra los nuevos arrojando un dato positivo en la disminución de tiempos, incrementando la capacidad de la línea de fritura de pellet en al menos un 36,2 %. Se midieron todas las operaciones y se obtuvo que el tiempo promedio de las limpiezas era de 5:12 horas, adicionalmente, redactó un procedimiento de limpieza, el cual define el orden de operaciones, la forma de realizar la limpieza y la cantidad de personas involucradas en cada operación.

Igualmente, Vásquez (2018) en la tesis titulada, *Incremento de la productividad de azúcar utilizando variedades de caña de azúcar mejoradas y un modelo de gestión*, para optar por el Grado de Doctorado, Universidad de Santiago de Compostela, Guatemala; hace uso de una metodología que incluye análisis estadístico, modelos de gestión agrícola y tecnologías de medición agrícola. Además, se hace uso de herramientas para métodos de recolección de información de registros de campo, recolección de datos de campos comerciales y otros datos que incluyeron el área cosechada, variedad de caña de azúcar, TSH (toneladas de azúcar por hectárea), TCH (toneladas de caña por hectárea) y contenido de sacarosa (en kg de azúcar por tonelada de caña). Como parte de los

resultados, se observó un aumento en la producción de azúcar de hasta 0,78 TSH como resultado de la adopción de nuevas variedades, con un incremento anual promedio de 0,08 TSH y se destacó que la implementación del Modelo de gestión de variedades de caña de azúcar, lo cual contribuyó significativamente a mejorar el rendimiento sostenible del azúcar.

Por lo demás, Alarcón (2020) presentó la tesis titulada, *Diseño de investigación optimización de la producción basado en lean manufacturing en una planta productora de masas de pizza para incrementar la Ingeniería Industrial*; esta se basa en la metodología de Lean Manufacturing con la finalidad de disminuir las pérdidas de los sistemas de manufactura y a su vez aumentar la productividad de la planta, usando herramientas como, técnicas para el análisis de investigación, las cuales serían, cronogramas de actividades, factibilidad del estudio. Como resultado del proyecto se identificó la capacidad instalada de la planta de producción y se logró determinar la eficiencia de los procesos de producción con la mejora en la productividad y la eficiencia del personal operativo en la ocupación periódica.

Artículos científicos

Serna et al (2015) en el artículo científico titulado, “Mejoramiento de procesos de manufactura utilizando Kanban”, efectuó un estudio, con las metodologías o herramientas de ingeniería centradas en la aplicación de Kanban para mejorar la programación de la producción en una empresa de fabricación de transformadores de distribución. Entre las herramientas para estudio de datos se hace uso de recopilación de datos sobre el proceso actual de producción, incluyendo tiempos de ciclo, capacidad de producción, y niveles de inventario antes de la implementación de Kanban. Los resultados muestran una mejora significativa en las líneas de producción al implementar esa metodología y una disminución en la cantidad de producto en proceso que no es utilizado, lo cual contribuye a la reducción del inventario total.

Asimismo, Sierra et al (2018) en el artículo científico llamado “Sistema de gestión de la productividad del sector servicio en el municipio San Cristóbal del estado Táchira, Venezuela”, se utilizan metodologías basadas en un sistema de medición y mejoramiento de la productividad orientado a la calidad del servicio, incluye cuestionarios, análisis descriptivo. Para la recolección de datos se hace uso de un cuestionario administrado a empresas para evaluar su gestión de la productividad y su enfoque hacia la calidad del servicio. Entre los resultados se encontraron varias deficiencias en las prácticas de gestión de la productividad y en la calidad del servicio en las

empresas estudiadas como falta de acciones para mejorar la productividad en más del 50% de las empresas, baja frecuencia en el monitoreo de planes de mejora continua y ausencia de evaluaciones de desempeño en más del 50% de las empresas.

Igualmente, Rojas (2019) presentó el artículo científico con el título, “La gestión integral como una herramienta de la productividad. SIGNOS, Investigación en Sistemas de Gestión”. Su metodología se basa en el uso de sistemas de gestión de calidad como la ISO 9001 (calidad), ISO 14001 (ambiental), ISO 45001 (seguridad y salud en el trabajo), que proporcionan un marco estructurado para mejorar el desempeño organizacional en estos aspectos. También, hace uso de herramientas de mejora continua, como PDCA (Planificar, Hacer, Verificar, Actuar), para identificar oportunidades de mejora y optimizar los procesos relacionados con la calidad, ambiente, seguridad y salud en el trabajo. Entre los resultados alcanzados existe una mejora en el rendimiento, la gestión laboral, la supervisión, pues el liderazgo y la planificación optimizan el nivel de rendimiento en la organización y en la seguridad y salud en el trabajo.

También, Porras et al (2020) en el estudio titulado “Modelo de gestión para la aplicación de herramientas Lean Manufacturing para la mejora de la productividad en una empresa de confección de ropa antiplama de Lima, Perú”; plantea que las metodologías o herramientas de ingeniería incluyen técnicas utilizadas para analizar y mejorar el proceso productivo de confección en una empresa textil, usando herramientas Lean Manufacturing como metodología DMAIC, 5s, estudio de tiempos, plan de mantenimiento total (TPM). El artículo científico muestra cómo la aplicación sistemática de herramientas de Lean Manufacturing y la metodología DMAIC pueden conducir a mejoras significativas en la productividad y eficiencia en una empresa textil de confección en Lima, Perú, con implicaciones positivas para aplicaciones similares en el sector industrial.

Además, Zúñiga et al (2021) en un artículo científico, titulado “Modelo de gestión del conocimiento para centros de productividad e innovación”; proponen un modelo de Gestión del Conocimiento aplicable a organizaciones como CREPIC. Utilizan las metodologías o herramientas de ingeniería como entrevistas semiestructuradas, aplicación de análisis de contenido para identificar patrones y temas emergentes relacionados con la gestión del conocimiento en la organización. Asimismo, las muestras o recolección de datos incluyen entrevistas semiestructuradas, documentación interna, informes y políticas de la organización para

complementar la información obtenida en las entrevistas. Los resultados parten de un desarrollo de un modelo específico de Gestión del Conocimiento adaptado a las características y necesidades de CREPIC, considerando su naturaleza como organización creada a partir de políticas públicas en ciencia y tecnología.

Proyecciones

Se espera que el proyecto busque no solo generar conocimiento teórico-práctico relevante en el ámbito de la gestión de la productividad, sino también ofrecer soluciones concretas y aplicables que beneficien significativamente a la industria de salsas en el mercado al cual la empresa Eres Gourmet se ve expuesta. A continuación, se detallan los resultados que se espera obtener luego de la puesta en marcha de la propuesta:

- Se anticipa la creación de un modelo detallado y adaptado a las necesidades específicas de la industria de salsas en Costa Rica, que abarque desde la planificación hasta la ejecución y control de procesos productivos.
- Se espera lograr un aumento sustancial en la eficiencia de los procesos de producción de salsas, mediante la identificación y eliminación de cuellos de botella, así como la optimización de la utilización de recursos como materias primas, mano de obra y tecnología.
- Se proyecta que el modelo contribuirá al cumplimiento riguroso de estándares de calidad y normativas legales y ambientales, asegurando la trazabilidad y seguridad alimentaria en la cadena de producción de salsas.

Durante el desarrollo del proyecto, se establecen las siguientes metas y compromisos:

- Realizar una investigación detallada y exhaustiva que sustente la formulación del modelo de gestión de la productividad, incluyendo revisión bibliográfica actualizada y análisis de estudios de caso relevantes.
- Diseñar un modelo práctico y aplicable, que sea fácilmente implementable por las empresas del sector, considerando sus capacidades y recursos disponibles.
- Validar empíricamente el modelo a través de estudios de campo y experimentación controlada, con el fin de verificar su efectividad y ajustarlo según sea necesario.

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

En el presente capítulo se dará un detalle amplio acerca de las herramientas que serán aplicadas a lo largo de la investigación, así como los conceptos generales relacionados con el proyecto en mención lo cual se ubica en la industria en la cual se centra la investigación, con la finalidad de proporcionar los conocimientos necesarios para una mejor comprensión de los términos usados a lo largo de los capítulos.

Conceptos generales

A continuación, se detallan los conceptos generales del proyecto en desarrollo, para familiarizarse con la teoría involucrada en la propuesta, así como muchas terminologías que ayudarán a llevar a cabo las metas planteadas, con ello, se clarifica y comprenden los pormenores de los datos relacionados con el proyecto de Diseño de un modelo de capacidad de la producción de salsas en la empresa Eres Gourmet.

Productividad

De acuerdo con Gutiérrez et al. (2014) el concepto de productividad corresponde al siguiente:

La productividad se trata de la relación entre lo producido y los medios utilizados; por lo tanto, se mide mediante el cociente: resultados logrados entre recursos empleados. Los resultados logrados pueden medirse en unidades producidas, piezas vendidas, clientes atendidos o en utilidades. Mientras que los recursos empleados se cuantifican por medio del número de trabajadores, tiempo total del empleado, horas-maquina, costos, entre otros. Es importante mencionar que la productividad optimiza el uso de los recursos logrando así maximizar y mejorar los resultados (p.7).

La fórmula de la productividad se puede revisar en la siguiente figura 2.

Figura 2. Fórmula de productividad

$$\textit{Productividad} = \textit{Eficiencia} \times \textit{Eficacia}$$

$$\frac{\textit{Unidades producidas}}{\textit{Tiempo Total}} = \frac{\textit{Tiempo útil}}{\textit{Tiempo Total}} = \frac{\textit{Unidades producidas}}{\textit{Tiempo útil}}$$

Nota: Gutiérrez et al. (2014)

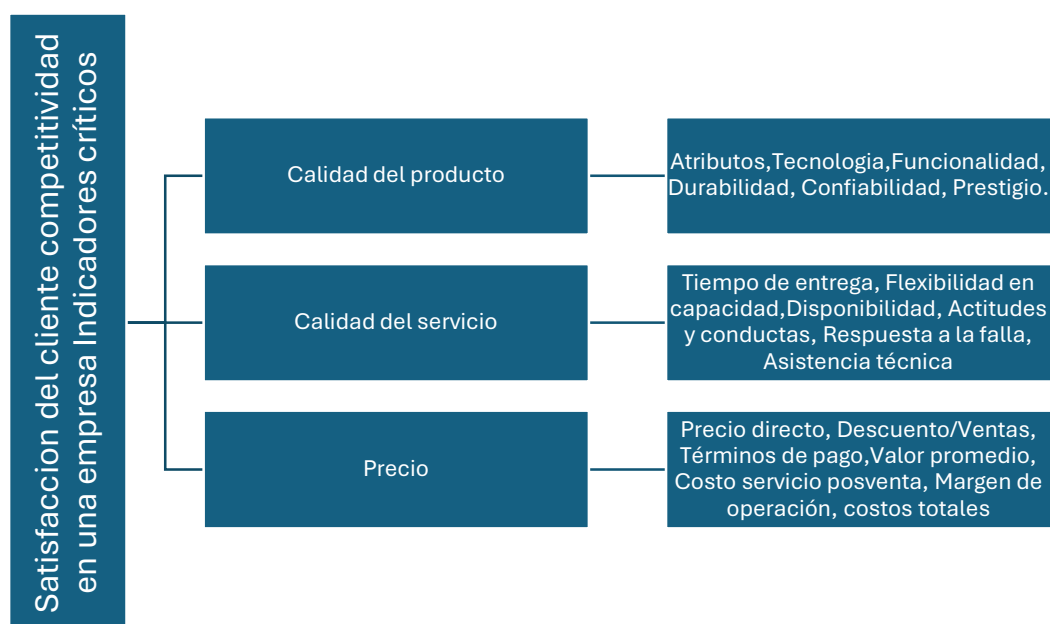
Calidad

Otro concepto general relacionado con el desarrollo del proyecto es la calidad. Según Gutiérrez et al. (2014) se considera calidad:

A las características de un producto o servicio que le confieren su aptitud para satisfacer necesidades explícitas o implícitas. De este concepto se deriva uno de los principales para mantener un negocio a flote y es el concepto de satisfacción del cliente. Satisfacción del cliente le conoce según los autores anteriores a la percepción acerca del grado de necesidades y expectativas de lo que el cliente necesita versus lo que se le está ofreciendo, las expectativas son generadas por diferentes aspectos como: la calidad del producto, la calidad del servicio y el precio que se ofrece (p.5).

En la siguiente figura 3 se muestran los aspectos incluyen estos aspectos competitivos.

Figura 3.Satisfacción del cliente.



Nota: Gutiérrez et al. (2014)

Indicadores

Por otra parte, los indicadores constituyen uno de los mecanismos principales para verificar el funcionamiento de los procesos. Por lo tanto, Pardo (2017) señala que:

Se pueden definir como “instrumentos de medida que proporcionan datos objetivos del desempeño de los procesos La misión principal de los indicadores es conocer si los procesos están siendo eficaces o no” (p.135).

Capacidad efectiva

El concepto de capacidad efectiva, como indica Render, Stair, & Hanna (2018) corresponde a que: “Según la capacidad máxima de producción que una organización o sistema puede alcanzar bajo condiciones de operación normales, considerando las restricciones habituales, como el mantenimiento, los cambios de turnos, y las pausas de trabajo”

Herramientas para describir el problema

A continuación, se encuentran las herramientas de definición, estas serán de ayuda para reflejar las características del problema que se desea abordar, para priorizar con base en la situación actual y así tener una mejor comprensión del tema de investigación, con el fin de aprovechar en la medida de lo posible la información recolectada sobre la situación actual de la empresa e ir cumpliendo paso a paso con el proyecto en mención.

FODA

El análisis FODA es una herramienta que, según Sánchez (2020):

Es la clave para hacer una evaluación pormenorizada de la situación actual de una organización o persona sobre la base de sus debilidades y fortalezas, y en las oportunidades y amenazas que ofrece su entorno. cada sigla de un análisis FODA representa los siguientes conceptos de F de fortalezas, D de debilidades, O de oportunidades y A de amenazas. (p.15).

En la figura 4 se representan los significados de las siglas mencionadas anteriormente.

Figura 4. Matriz FODA.



Nota: Sánchez (2020)

De acuerdo con Sánchez (2020) la herramienta FODA tiene la funcionalidad de que:

Puede ser utilizada en cualquier compañía, y las mismas puedan tomar decisiones de acuerdo con los resultados obtenidos en la herramienta considerando así los factores internos como los factores externos que le afectan. Cabe destacar que es una herramienta sencilla de utilizar y de rápida implementación. (p.15).

El mismo autor menciona los pasos estructurados para realizar el análisis FODA:

1. Primero hay que identificar las oportunidades y amenazas, así como las fortalezas y debilidades a través del estudio del micro y macroentorno de la empresa.
2. Segundo hay que realizar la matriz FODA.
3. En tercer lugar, se realiza el análisis CAME, la cual es una herramienta para corregir las debilidades, afrontar las amenazas, mantener las fortalezas y explotar las oportunidades.
4. Cuarto se debe definir la estrategia de la empresa.
5. Por último, se definen y planifican las acciones a implementar (pp.18-19).

En la siguiente figura 5 se muestra un ejemplo del análisis estratégico de la empresa:

Figura 5. Análisis estratégico de la empresa.



Nota: Sánchez (2020)

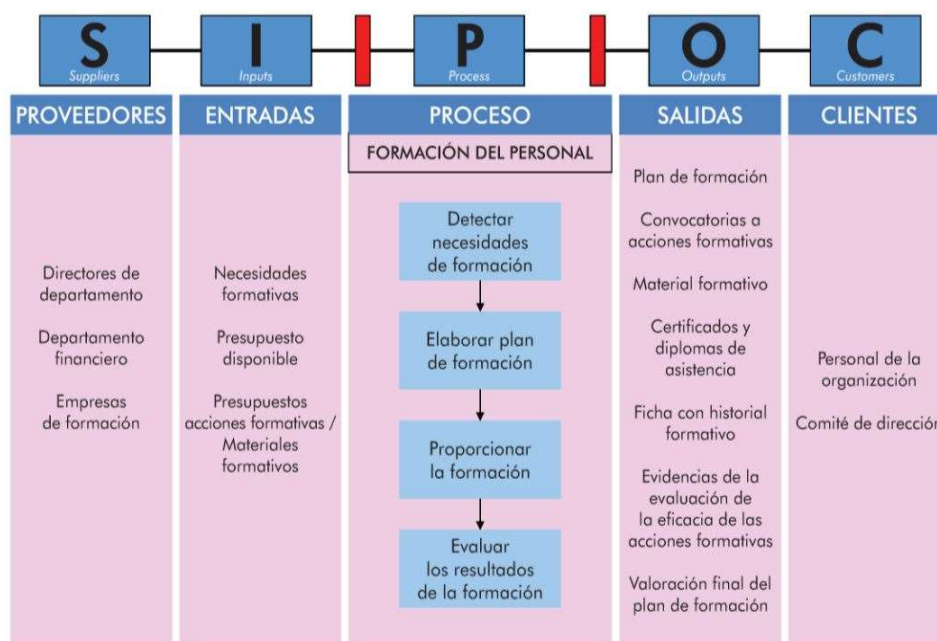
SIPOC

En este sentido, Pardo (2017) define diagrama SIPOC como representación esquemática de los componentes principales de un proceso. SIPOC responde a las siglas en inglés:

- Suppliers (proveedores).
- Inputs (entradas).
- Process (proceso).
- Outputs: (salidas).
- Customers (clientes) (p.78)

A continuación, se da un ejemplo de un SIPOC en la figura 6.

Figura 6. Ejemplo de uso de la herramienta SIPOC.



Nota: Pardo (2017)

Según Gutiérrez (2020) los pasos del SIPOC son los siguientes:

- Delimitar el proceso al que se le va a hacer el diagrama y realizar un diagrama de flujo general, en el que se especifiquen las cuatro o cinco etapas principales.
- Identificar las salidas del proceso, que son los resultados (bienes o servicios) que genera el proceso.

- Especificar a los usuarios/clientes, que son quienes reciben o se benefician con las salidas del proceso.
- Establecer las entradas (materiales, información, etc.), que son necesarias para que el proceso funcione adecuadamente.
- Por último, identificar a los proveedores, que son quienes proporcionan las entradas.

Herramientas para medir las consecuencias

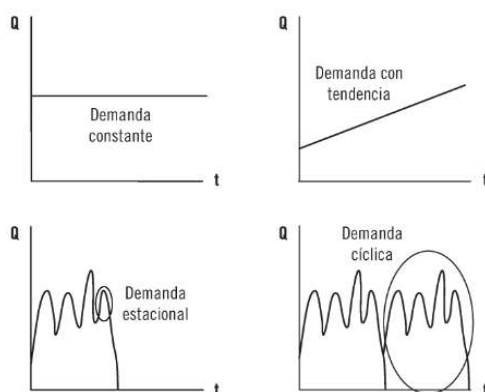
La aplicación de las herramientas para medir las consecuencias es una de las etapas más importantes de un proyecto, pues por medio de la medición se puede observar el comportamiento de los procesos, lo cual permite tomar acciones, con el fin de mitigar o contrarrestar los posibles riesgos. A continuación, se muestran las herramientas de medición que se utilizarán durante el presente proyecto de investigación.

Análisis de demanda

Según Cruz (2018):

La demanda en la empresa está relacionada con el proceso de producción, ya que la cadena productiva de la empresa, su planificación, organización, cambio y programación están condicionados por la demanda del producto que la compañía fabrica en un momento definido. Existen varios tipos de demanda los cuales se presentan en la figura 7 y, dentro de ellos, diferentes comportamientos como los constantes, estacionales, con alguna tendencia o incluso cíclicos. (p.47)

Figura 7. Representación de los comportamientos de la demanda gráficamente.



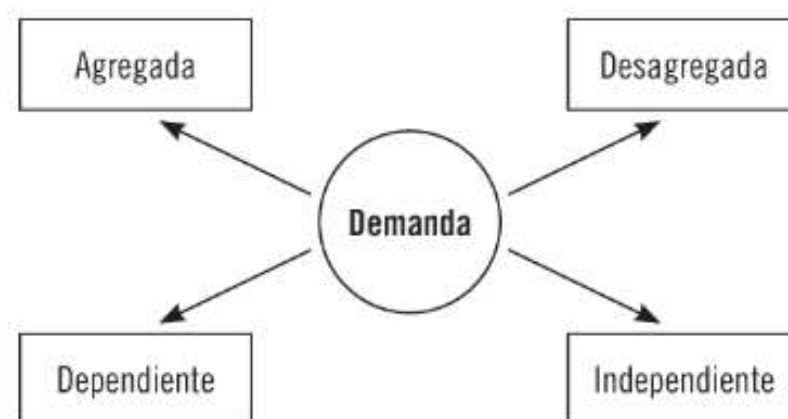
Nota: Cruz (2018)

Según Cruz (2018):

En las representaciones gráficas sobre la demanda, puede observarse la representación en el eje x del tiempo y en el eje y de las cantidades de producto. En el comportamiento el cual se mantiene constante se observa la misma cantidad de producto para diferentes espacios de tiempo, en la tendente puede verse un crecimiento de la cantidad en diferentes espacios de tiempo, mientras que en la estacional se aprecia en un momento determinado y en la cíclica una repetición idéntica en diferentes espacios de tiempo. (p.47)

Dentro de los tipos de demanda más comunes que la empresa puede encontrar en el mercado, se pueden destacar los de la figura 8.

Figura 8. Tipos de demanda.



Nota: Cruz. (2018)

AMFE

Pardo (2017) menciona que:

El análisis de modos de fallo y efectos (AMFE), es una técnica de carácter preventivo utilizada para anticipar y corregir deficiencias en un producto, servicio o proceso mediante un examen sistemático del mismo, efectuado por un equipo multidisciplinar, con la finalidad última de garantizar que han sido tenidos en cuenta todos los fallos potenciales posibles. En la figura 9 se puede observar un ejemplo de análisis preliminar de riesgos. (p.110)

Figura 9. Ejemplo de análisis preliminar de riesgos.

Riesgo	Causa	Consecuencia	Acciones preventivas o correctivas
Parada de la máquina	1) Solo se realiza mantenimiento correctivo 2) La utiliza personal no autorizado 3) Antigüedad de la máquina	<ul style="list-style-type: none"> • Parada de la producción • Posible retraso en las entregas 	a) Programar acciones de mantenimiento preventivo para la máquina b) Limitar la utilización de la máquina a personal autorizado mediante llave o clave de acceso c) Estudiar viabilidad económica para la sustitución de la máquina

Nota: Pardo (2017)

Según Pardo (2017) Los pasos habituales en un AMFE de proceso son los siguientes:

1. Identificar los posibles modos de fallo (riesgos) para las distintas actividades del proceso, el enfoque es determinar los impactos que estos tendrán para la organización.
2. Analizar los modos de fallo identificados en función de tres criterios:
3. Gravedad: pérdida que puede provocar el modo de fallo para la organización
4. Ocurrencia: repetitividad potencial del modo de fallo o de la causa que lo produce.
5. Detectabilidad: capacidad de detección del modo de fallo antes de que llegue al cliente externo.

Herramientas para analizar las causas

A continuación, se presentarán las herramientas por utilizar en el análisis efectuado en la presente investigación, de tal manera que, al implementarse, los resultados sean de mucha ayuda para encontrar las oportunidades de mejora en los procesos ejecutados en el pasado por la empresa, lo cual ocasiona la situación actual de esta. El enfoque que se requiere demostrar con estas herramientas es que la empresa evite incurrir en las problemáticas antes mencionadas.

SWIFT

Al respecto, Pardo (2017) indica que:

SWIFT es la técnica estructurada la cual consiste en reunir a un equipo de personas vinculadas al objeto de estudio con un coordinador para las reuniones. El coordinador, trata de dirigir y ayudar a los participantes para que logren identificar riesgos asociados al objeto de estudio (p.116).

Los pasos por seguir para realizar un SWIFT según el autor anterior son los siguientes:

1. El coordinador prepara una lista de frases de indicación que permita una revisión completa de peligros o riesgos.
2. En equipo se consensúa el campo de aplicación del estudio, en este caso, un proceso; el coordinador realiza preguntas a los participantes para provocar y discutir sobre: riesgos y peligros conocidos asociados al proceso.
3. Experiencias e incidencias previas. Controles y protecciones conocidos y existentes. Requisitos y restricciones de carácter reglamentario.
4. Se registra la descripción de los riesgos, sus causas, consecuencias y los controles existentes.

En la figura 10 se muestra un ejemplo de SWIFT:

Figura 10. Ejemplo de SWIFT

SWIFT						
PROCESO:						
ENTRADAS AL PROCESO: • • •		AGENTES INTERVINIENTES: • • •		EQUIPOS UTILIZADOS: • • •		VARIABLES DE CONTROL: • • •
RIESGOS	CONSECUENCIAS	CAUSAS	CONTROLES EXISTENTES ACTUALMENTE	¿LOS CONTROLES ACTUALES SON EFICACES?	TRATAMIENTO DEL RIESGO	PRIORIDAD DE IMPLANTACIÓN
Pregunta para el debate: ¿QUÉ PASARÍA SI alguna de las entradas al proceso presentase deficiencias?						
Pregunta para el debate: ¿QUÉ PASARÍA SI alguna de las entradas al proceso no estuviera cuando se necesitase?						
Pregunta para el debate: ¿QUÉ PASARÍA SI el personal asignado es insuficiente?						
Pregunta para el debate: ¿QUÉ PASARÍA SI el personal asignado no es competente?						

Nota: Pardo (2017)

Ishikawa

En este sentido, Pardo (2017) menciona que:

El Diagrama causa efecto o diagrama de Ishikawa como normalmente se le conoce es una herramienta gráfica que permite observar las relaciones existentes entre diversas causas que pueden provocar un efecto o problema. Se le realiza una línea central con un recuadro para

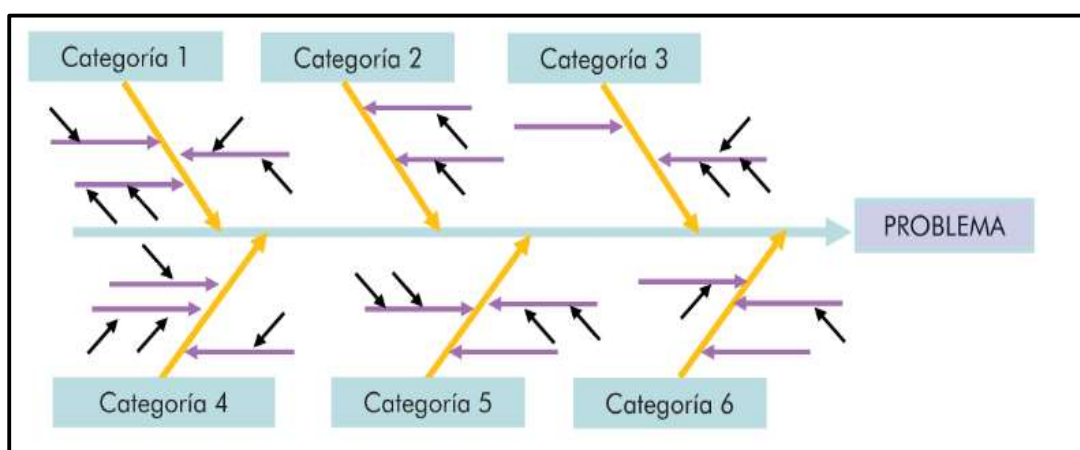
recoger la detención del problema en uno de los extremos y con unas líneas laterales que emergen de la línea central representando las categorías principales del problema (p.186.)

Para determinar las categorías principales se pueden utilizar distintos métodos:

1. Método genérico o de las 5M: las M responden a Mano de obra, Materiales, Maquinaria, Método y Medioambiente (entendido como el entorno que rodea al problema en estudio). Algunos añaden alguna M más, como Medición o Mantenimiento.
2. Método de la lluvia de ideas: mediante una reunión, el equipo realiza una tormenta de ideas sobre posibles causas del problema. Finalizada la sesión, uno de los miembros del equipo agrupa por posibles causas y se agrupan. A cada una de estas agrupaciones se le da un nombre, este nombre se colocará como categoría principal en el diagrama. En una reunión posterior, el equipo completará el diagrama causa-efecto preguntándose en cada rama por qué ocurre cada causa (p.186).

En la figura 11 se muestra un ejemplo de diagrama de Ishikawa.

Figura 11. Ejemplo de diagrama de Ishikawa.



Nota: Pardo (2017).

Herramientas para el diseño

Las herramientas utilizadas en el apartado de la propuesta son clave para definir lo que se desea lograr, según los requerimientos estudiados de la demanda, por medio estas herramientas se registran los diseños de los procesos a los cuales se requieren proponer como: documentación, se definen los proveedores, se analiza la inversión requerida para la puesta en marcha, entre otros conceptos.

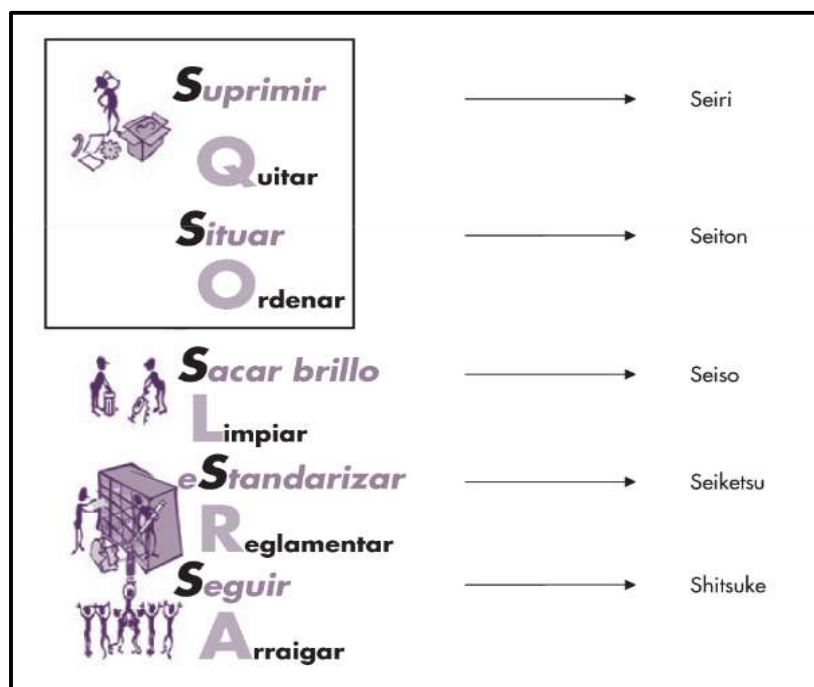
5S

Gillet (2015) menciona que:

El método de las 5S es una manera de aprender a mantener el orden y la limpieza. Recibe su nombre por las cinco letras de palabras japonesas que caracterizan las operaciones que deben realizarse para mantener todo el tiempo un espacio de trabajo en buen estado. Para algunas personas, también se trata de inculcar una higiene de trabajo colectiva en el personal (p.146).

En la figura 12 se muestran las 5s y su nombre en japonés.

Figura 12. 5s y sus siglas en japones.



Nota: Gillet (2015).

El objetivo de aplicar las 5S en un espacio de trabajo es mantener las máquinas, lugares, herramientas y espacios limpios y ordenados para evitar pérdidas de tiempos y gastos económicos.

Según Gillet (2015) los pasos son:

- Quitar, deshacerse de algo (seiri). Se trata de eliminar todo lo que no sirve, o por lo menos alejarlo del espacio de trabajo.

- Ordenara (seiton) El discurso que debe transmitir “un lugar para casa cosa y cada cosa en su lugar “
- Limpiar (seiso). En este estado, se instauro la disciplina y el mantenimiento del estado de limpieza inicial se convierte en el tema permanente.
- Reglamentar, estandarizar (seiketsu) Esta secuencia conduce a una práctica regular del orden y la limpieza.
- Eliminar (Shitsuke) El rigor es el lugar de encuentro de las 5S. Los métodos adaptados permiten verificar la correcta aplicación.

Hoy se utiliza más la herramienta de 9s una nueva metodología que incluye los siguientes conceptos:

Las 9S se refieren a una serie de normas ISO relacionadas con sistemas de gestión en diversas áreas, incluyendo calidad, medio ambiente, y seguridad. Algunas de las normas clave bajo esta categoría son:

- ISO 9001: Sistema de gestión de calidad.
- ISO 14001: Sistema de gestión ambiental.
- ISO 19011: Directrices para la auditoría de sistemas de gestión.
- ISO 45001: Sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo.

A diferencia de las 5S, las normas 9S están diseñadas para estandarizar procesos a nivel organizacional y garantizar que las operaciones cumplan con estándares internacionales. Estas normas ayudan a asegurar que las empresas tengan sistemas organizados que mantengan un enfoque en la mejora continua, la satisfacción del cliente y la gestión de riesgos (International Organization for Standardization, 2015).

Diagrama de relaciones

Según Thague (2005) el diagrama de relaciones es una herramienta gráfica utilizada en la gestión de calidad y en la toma de decisiones para analizar la interconexión entre diferentes factores o causas de un problema complejo. Su objetivo principal es identificar y visualizar las relaciones causales entre elementos, ayudando a los equipos a comprender la complejidad de un problema y a encontrar patrones o vínculos.

Los pasos para el diagrama de relaciones son los siguientes:

- Identificar las entidades: el primer paso es definir todas las entidades principales que serán parte del sistema. Estas son los objetos o conceptos que queremos modelar y que interactúan entre sí. Cada entidad debe tener un significado claro dentro del contexto del sistema (Álvarez, 2018).
- Definir los atributos de las entidades: cada entidad suele tener características o atributos específicos que describen sus propiedades. Por ejemplo, en una entidad "Cliente", los atributos pueden ser "Nombre", "Dirección", "Teléfono", entre otros (Pérez & Gómez, 2019).
- Establecer las relaciones entre entidades: después de identificar las entidades y sus atributos, es necesario determinar cómo se relacionan entre sí. Las relaciones pueden ser de varios tipos, como uno a uno, uno a muchos o muchos a muchos. Este paso es fundamental para comprender la estructura de la base de datos o sistema (Gutiérrez & Ramírez, 2020)
- Definir la cardinalidad de las relaciones: la cardinalidad define el número de ocurrencias de una entidad que puede relacionarse con otra. Es importante especificar esto claramente para evitar problemas en la implementación de la base de datos. Por ejemplo, en una relación "uno a muchos", una entidad en un lado de la relación puede estar asociada con múltiples entidades en el otro lado (Mendoza, 2021).
- Dibujar el diagrama de relaciones: finalmente, se procede a dibujar el diagrama de relaciones usando símbolos estandarizados, como rectángulos para entidades, óvalos para atributos y líneas para relaciones. Existen varias herramientas digitales que facilitan este proceso, como MySQL Workbench, Microsoft Visio, o Lucidchart (Rodríguez, 2022).
- Revisar y validar el diagrama: es esencial que el diagrama sea revisado y validado por todos los interesados en el sistema. Esto asegura que refleje correctamente la estructura lógica y que las relaciones definidas son las adecuadas para el contexto del sistema (Hernández, 2017).

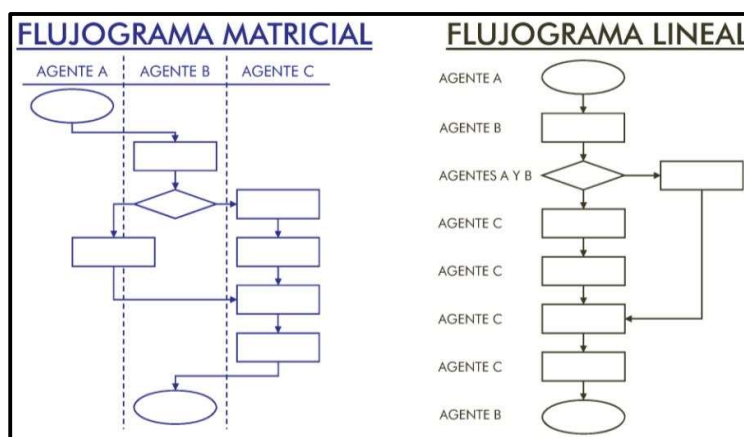
Diagrama de flujo

Según Pardo (2017) el diagrama de flujo o flujograma “es una representación gráfica de la secuencia de actividades que forman un proceso. Los flujogramas son simples de elaborar e interpretar constituyendo una alternativa muy apropiada para documentar los procesos “(p.72).

Igualmente, indica que como se muestra en la figura 12:

Se pueden dibujar flujogramas en formato matricial o lineal. En el formato matricial, los agentes intervinientes en el proceso aparecen en la cabecera del flujograma, y subordinadas a ellos se sitúan las actividades desempeñadas por cada uno. El formato lineal, por su parte, es más sencillo, basta con ir secuenciando las actividades una tras otra; la información sobre los agentes se puede colocar en un lateral o dentro de cada símbolo (p.73).

Figura 13. Diagrama de flujo Matricial y Lineal



Nota: Pardo (2017)

También, Pardo (2017) hace referencia a la simbología del diagrama de flujo, representada en la siguiente **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.:**

Figura 14. Simbología Diagrama de Flujo

Símbolo	Nombre	Descripción
	Elipse u óvalo	Indica el inicio y el final del diagrama de flujo Está reservado a la primera y a la última actividad Un proceso puede tener varios inicios y varios finales
	Rectángulo o caja	Se utiliza para definir cada actividad o tarea Debe incluir siempre un verbo de acción Las cajas se pueden numerar
	Rombo	Aparece cuando es necesario tomar una decisión. Incluye siempre una pregunta
	Flecha	Utilizada para unir el resto de símbolos entre sí, indicando la dirección secuencial de las actividades
	Símbolos de entrada y salida	Se utilizan para representar entradas necesarias para ejecutar actividades del proceso, o para recoger salidas generadas durante el desarrollo del mismo El símbolo de entrada elegido se conectará con una flecha hacia la actividad que lo emplea El símbolo de salida elegido se conectará con una flecha desde la actividad de la que surge hacia el símbolo de salida
	Conectores	Usados para representar conexiones con otras partes del flujograma o con otros procesos. Si el proceso es largo y el diagrama de flujo no cabe en una hoja, se suele utilizar algún símbolo para conectar una hoja con otra. Una letra o un número en el interior del símbolo indica que la secuencia enlaza con un símbolo equivalente. También se pueden utilizar para vincular el proceso que estamos dibujando con otro proceso relacionado

Nota: Pardo (2017)

Además, Pardo (2017) menciona que para elaborar un flujograma se deben seguir los siguientes pasos:

1. Reúna a los agentes intervinientes en el proceso que se va a documentar (basta con que haya una o dos personas por tipología de agente interviniente).
2. Con la colaboración de los reunidos, liste las actividades que conforman el proceso a partir de la actividad inicial, la que sirve de detonante del proceso, la que lo dispara (en muchas ocasiones suele ser la recepción de una petición de un cliente interno o externo o la necesidad de cumplir con una programación específica).
3. A medida que vamos desgranando las actividades, iremos anotando los agentes que ejecutan cada una de ellas.
4. Si durante el listado de tareas aparecen puntos de decisión también los anotaremos, describiendo las actividades que se deriven de cada alternativa de decisión.
5. Elegiremos un formato de diagrama de flujo (matricial o lineal) y, con la biblioteca de símbolos acordada, se ira dibujando la secuencia cronológica de actividades hasta completar el flujograma del proceso.
6. Al analizar se pueden dibujar, o señalar aparte, las entradas y salidas del proceso (p.73-75).

Herramientas para el control de la implementación del diseño

Las herramientas para el control de la implementación son de gran importancia dentro de una empresa, pues ayudan a mantener controlados los nuevos procesos implementados en el capítulo de la propuesta, con las herramientas en mención se alcanzarán los objetivos para que la empresa logre mantener la propuesta y aplique todas las oportunidades de mejora que se logren identificar en el proceso de producción de salsas.

Diagrama de Gantt

De acuerdo con Gillet et al. (2014) “el diagrama de Gantt cubre todas las acciones prioritarias del plan de acción y las posiciona en el tiempo. Permite visualizar la duración de las acciones y constituye el punto de referencia de los plazos” (p. 46).

Asimismo, Gillet et al. (2014), mencionan que:

La elaboración de la planificación de Gantt ayuda a visualizar posibles sobrecargas de trabajo en determinados periodos, en particular, si son los mismos recursos que intervienen

en varias acciones. También permite visualizar la elección del comienzo de las acciones que a menudo se inician en el mismo periodo; para aligerar las cargas, a veces conviene desfasar el inicio de las acciones en el tiempo (p. 47).

También, Gillet et al. (2014) indican los pasos a seguir para utilizar el diagrama de Gantt:

- Retomar las acciones medulares del plan de acción y elaborar el diagrama de Gantt informando las acciones en la columna izquierda y, en la derecha, su duración, cuya estimación se realiza con los responsables de la acción, por supuesto.
- Identificar si ciertas acciones se relacionan entre sí. Por ejemplo, no se podrá iniciar el autocontrol hasta que se haya sensibilizado al personal de producción.
- Hacer que el comité de dirección valide la planificación, y oficializarlo como referencia del plan de acción.

Análisis de estados financieros

Según Burguete (2017) el análisis de estados financiero:

El análisis financiero nos ayuda a estudiar todos y cada uno de los resultados de la empresa separada en sus partes para después poder generar un diagnóstico integral del desempeño financiero de la misma. Se entiende por productividad el beneficio integral que obtiene la empresa y su personal al satisfacer las necesidades de sus clientes y contribuir al resultado social y económico de su país.

Según Córdoba (2014) los pasos del análisis financiero son:

1. Registro de la actividad financiera. En un sistema contable se debe llevar un registro sistemático de la actividad comercial diaria en términos económicos. En una empresa se llevan a cabo todo tipo de transacciones que se pueden expresar en términos monetarios y que se deben registrar en los libros de contabilidad. Una transacción se refiere a una acción terminada más que a una posible acción a futuro. Ciertamente, no todos los eventos comerciales se pueden medir y describir objetivamente en términos monetarios.
2. Clasificación de la información. Un registro completo de todas las actividades comerciales implica comúnmente un gran volumen de datos, demasiado grande y diverso para que pueda ser útil a las personas encargadas de tomar decisiones. Por tanto, la información debe clasificarse en grupos o categorías.

3. Resumen de la información. Para que la información contable sea utilizada por quienes toman decisiones, esta debe ser resumida. Es el caso de una relación completa de las transacciones de venta de una empresa grande, demasiado larga para que cualquier persona se dedicara a leerla: los empleados responsables de comprar mercancías necesitan la información de las ventas resumidas por producto; los gerentes de almacén necesitarán la información de ventas resumida por departamento, mientras que la alta gerencia requerirá la información de ventas resumida por almacén.

CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO

En el presente capítulo se describe la metodología utilizada para el proyecto, con la finalidad de tener una ruta clara hacia los objetivos planteados, dando así claridad y transparencia a los datos que se desean recolectar y de la manera en cual se hará para tener éxito. De igual manera de cómo se hará para controlar dichos objetivos. A continuación, se define el tipo enfoque, alcance y diseño que será utilizado:

Enfoque

Hernández et al. (2014) define el enfoque cuantitativo de investigación como:

El enfoque cuantitativo (que representa, como dijimos, un conjunto de procesos) es secuencial y probatorio. Cada etapa precede a la siguiente y no podemos “brincar” o eludir pasos. El orden es riguroso, aunque desde luego, podemos redefinir alguna fase. Parte de una idea que va acotándose y, una vez delimitada, se derivan objetivos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se construye un marco o una perspectiva teórica. (p.4).

Hernández et al. (2014) menciona respecto al enfoque cualitativo:

Se guía por áreas o temas significativos de investigación. Sin embargo, en lugar de que la claridad sobre las preguntas de investigación e hipótesis preceda a la recolección y el análisis de los datos (como en la mayoría de los estudios cuantitativos), los estudios cualitativos pueden desarrollar preguntas e hipótesis antes, durante o después de la recolección y el análisis de los datos. Con frecuencia, estas actividades sirven, primero para descubrir cuáles son las preguntas de investigación más importantes; y después, para perfeccionarlas y responderlas (p. 7).

Hernández et al. (2014) define lo que es el enfoque mixto de investigación de la siguiente manera:

El enfoque mixto es la integración sistemática de los métodos cuantitativo y cualitativo en un solo estudio con el fin de obtener una “fotografía” más completa del fenómeno, y señala que éstos pueden ser conjuntados de tal manera que las aproximaciones cuantitativa y cualitativa conserven sus estructuras y procedimientos originales; o bien, que dichos métodos pueden ser adaptados, alterados o sintetizados para efectuar la investigación (p. 534).

Con base en lo anterior, se opta por un enfoque de investigación del proyecto tipo cuantitativo, porque se plantea diseñar un modelo de capacidad de producción; por ese motivo, se debe realizar una recolección de datos y aplicar métodos y herramientas estadísticas con el fin de obtener una propuesta de un modelo funcional para la empresa.

Alcance

Según Hernández et al. (2014) los alcances son cuatro:

Exploratorio, descriptivo, correlacional y explicativo. No representan clases o tipos de investigación, ni son mutuamente excluyentes, sino que constituyen puntos entrelazados de un continuo de causalidad y en la práctica, cualquier estudio puede incluir elementos de uno o más de ellos (p. 106).

Continuando con los autores anteriores, ellos comentan lo siguiente sobre el alcance exploratorio:

Los estudios exploratorios sirven para preparar el terreno y generalmente anteceden a investigaciones con alcances descriptivos, correlacionales o explicativos. Se llevan a cabo cuando el propósito es examinar un fenómeno o problema de investigación nuevo o poco estudiado, sobre el cual se tienen muchas dudas o no se ha abordado antes. Es decir, cuando la revisión de la literatura reveló que tan solo hay guías no investigadas e ideas vagamente relacionadas con el problema de estudio, o bien, si deseamos indagar sobre temas y áreas desde nuevas perspectivas (p. 106).

Asimismo, definen los estudios con alcance descriptivo de la siguiente manera:

Los estudios descriptivos tienen como finalidad especificar propiedades y características de conceptos, fenómenos, variables o hechos en un contexto determinado; pretenden especificar las propiedades, características y perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, miden o recolectan datos y reportan información sobre diversos conceptos, variables, aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno o problema a investigar. En un estudio descriptivo el investigador selecciona una serie de cuestiones (que, recordemos, denominamos variables) y después recaba información sobre cada una de ellas, para así representar lo que se investiga (describirlo o caracterizarlo) (p. 108).

Con respecto a los estudios de alcance correlacional, Hernández et al (2018) definen lo siguiente:

Los estudios correlacionales son investigaciones que pretenden asociar conceptos, fenómenos, hechos o variables. Miden las variables y su relación en términos estadísticos. Este tipo de estudios tiene como finalidad conocer la relación o grado de asociación que existe entre dos o más conceptos, categorías o variables en un contexto en particular (p. 109).

Finalmente, en relación con los estudios de alcance explicativo, los autores Hernández et al (2018) indican que:

Los estudios explicativos van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos; es decir, están dirigidos a responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales. Como su nombre lo indica, su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta o por qué se relacionan dos o más variables (p. 95).

Analizando las definiciones de las referencias anteriores, se decide que el alcance de esta investigación es de tipo explicativo, pues busca con base en los análisis de eventos no conformes, plantear un modelo de capacidad de producción de manera que la empresa pueda tener una correcta gestión de su producción.

Diseño

Hernández et al (2018) definen diseño como “Plan o estrategia que se desarrolla para obtener la información (datos) requerida en una investigación con el fin último de responder satisfactoriamente el planteamiento del problema” (p. 150).

Igualmente, con respecto al diseño experimental, describen el término experimento como: Situación de control en la cual se manipulan, de manera intencional, una o más variables independientes (causas) para analizar las consecuencias de tal manipulación sobre una o más variables dependientes (efectos). Es decir, los diseños experimentales se utilizan cuando el investigador pretende establecer el posible efecto de una causa que se manipula (p. 152).

Con respecto al diseño de investigación no experimental, Hernández et al. (2018) lo describen de la siguiente manera:

Es la investigación que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Es decir, se trata de estudios en los que no haces variar en forma intencional las variables independientes para ver su efecto sobre otras variables. Lo que efectúas en la investigación no experimental es observar o medir fenómenos y variables tal como se dan en su contexto natural, para analizarlas (p. 174).

Según Hernández et al. (2018) los diseños de tipo no experimental llamados transeccionales o transversales “son los que recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único” (p. 176).

Además, definen el diseño de investigación longitudinal como “estudios que recaban datos en diferentes puntos del tiempo para realizar inferencias acerca de la evolución del problema de investigación o fenómeno, sus causas y sus efectos” (p. 180).

En conclusión, con lo anterior se define como diseño de investigación el presente proyecto que sea de tipo no experimental transeccional, porque la recolección de datos se hará con toma de tiempos en la línea de producción.

Variables

Hernández et al. (2014) definen una variable como:

Una propiedad que puede fluctuar y cuya variación es susceptible de medirse u observarse. Ejemplos de variables son el género, la presión arterial, el atractivo físico, el aprendizaje de conceptos, la religión, la resistencia de un material, la masa, la personalidad autoritaria, la cultura fiscal y la exposición a una campaña de propaganda política. (p. 105).

A continuación, en la **Tabla 1** se encontrarán las variables conceptuales, operacionales e instrumentales relacionadas a cada uno de los objetivos del presente proyecto:

Tabla 1. Variables

Objetivos Específicos	Variable	Conceptual	Operacional	Instrumental
Describir el problema del incumplimiento de la capacidad de producción de salsas	Demanda	La demanda representa la cantidad de un bien o servicio que los consumidores están dispuestos a comprar a diferentes precios durante un periodo de tiempo determinado. (Mankiw,2017)	Pedidos en los cuales no se cumplen con las fechas de entrega / total de pedidos ingresados	Registro de pedidos
Medir la afectación del incumplimiento del proceso productivo.	Clientes con atrasos	Un atraso es mucho que una situación cuantificable en términos de menor productividad (Pipitone, 2020)	% tasa de clientes con atrasos = $\frac{\text{pedidos pendientes}}{\text{número de pedidos totales}} \times 100$	Registros de pedidos
Analizar causas que originan el incumplimiento de la demanda de producción.	Causas	Problema o situaciones que actúan de manera permanente sobre los procesos. (Gutiérrez, 2014).	Incidencias relacionadas / total de incidencias que provocan las causas	Hojas de control cuadros de observaciones de los operarios
Definir un modelo de cumplimiento de producción para la demanda requerida.	Pronóstico de demanda	La demanda de la empresa íntimamente relacionada con el proceso de producción ya que la cadena productiva de la empresa, su planificación, organización,	Cumplimiento de la demanda = $\frac{\text{pedidos entregados}}{\text{tiempo a demanda}}$	Hojas de control

		cambio y programación están condicionados por la demanda del producto que la empresa fabrica en un momento determinado (Cruz,2018)		
Establecer mecanismo de control para la implementación del modelo propuesto.	Indicadores	Instrumentos de medida que proporcionan datos objetivos del desempeño de los procesos (por ejemplo, porcentaje de servicios con incidencias) La misión principal de los indicadores es conocer si los procesos están siendo eficaces o no (Pardo, 2017).	Porcentaje de pedidos con atrasos, entregados después de la fecha indicada.	Tabla de indicadores

Nota: Jonathan Gómez Rodríguez (2024)

Muestra

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

A continuación, en la **Tabla 2** se encontrarán los indicadores, tipo de muestra, unidad de muestreo y fórmula aplicada para cada una de ellas.

Tabla 2. Muestra de la investigación

Indicador	Tipo de Muestra	Unidad de muestreo	Fórmula
Demandas de clientes mayoritarios y minoritarios	Poblacional	Ingreso de pedidos	Registros de pedidos durante el periodo de análisis de enero a junio 2024
Capacidad de producción por salsa	Poblacional	Salsas producidas	Registro de producción durante el periodo de análisis de agosto 2024
Pedidos que no se logran entregar en tiempo	Muestra probabilística aleatoria simple	Pedidos con atrasos	Se hará el análisis y medición de los datos recolectados en el periodo de enero a junio 2024
Tiempo medio entre cada pedido.	Muestra no probabilística por conveniencia	Número total de pedidos	Se hará análisis de los datos recopilados durante el periodo de enero a junio 2024
Porcentaje de precisión de la demanda	Poblacional	Clientes insatisfechos	Registro de duración del proyecto

Nota: Jonathan Gómez Rodríguez (2024)

Instrumentos

Al respecto, Tiburcio et al (2020) definen instrumentos como:

Los elementos que se utilizan para la obtención o recolección de la información relacionada con el objeto de estudio. Se pueden emplear cuestionarios de opinión, escalas de medición, registros de observación, cuyos reactivos provienen directamente de la operación de las variables (p. 80).

En seguida, en la **Tabla 3** se muestran los instrumentos para la recolección de la información requerida en la ejecución del presente proyecto.

Tabla 3. Instrumentos de la investigación.

Indicador	Instrumento	Recurso Requerido
Demandas de clientes mayoritarios y minoritarios	Registro de hoja de recolección de datos	Informáticos
Capacidad de producción por salsa	Registro de hoja de recolección de datos	Informático
Pedidos que no se logran entregar en tiempo	Registro de hoja de recolección de datos	Informático
Tiempo medio entre cada pedido.	Registro de hoja de recolección de datos	Informático
Porcentaje de precisión de la demanda	Hojas de control	Informático

Nota: Jonathan Gómez Rodríguez (2024)

Recolección de Datos

Hernández et al (2018) describen la recolección de datos de la siguiente manera:

Recolectar los datos significa aplicar uno o varios instrumentos de medición para recabar la información pertinente de las variables del estudio en la muestra o casos seleccionados (personas, grupos, organizaciones, procesos, eventos, etc.). Los datos obtenidos son la base del análisis. La recolección de los datos implica elaborar un plan detallado de procedimientos que te conduzcan a reunir datos con un propósito específico (p. 226).

A continuación, se presenta la **Tabla 4** en la cual se muestra la recolección de datos del presente proyecto.

Tabla 4. Recolección de datos

Indicador	Fuente de los datos	Método de recolección de los datos	Beneficios esperados
Demandas de clientes mayoritarios y minoritarios	Tablas de recolección de datos que se tomen durante el periodo de investigación.	Se genera un reporte de la cartera de clientes en las bases de datos de empresa del último semestre. Se verifica cuales son los clientes que tienen mayor demanda y menor para priorizar cuales serían tomados en cuenta para el proyecto.	Mejorar la capacidad de producción de las salsas.
Capacidad de producción por salsa	Tablas de recolección de datos que se tomen durante el periodo de investigación.	Se hará un registro en una hoja de control durante dos semanas para determinar la cantidad de salsa producidas por día. Para determinar cuál es la capacidad de producción diaria.	Determinar capacidad de producción real de la línea.
Pedidos que no se logran entregar en tiempo	Tabla de Excel formulada con Pareto	Se formulará en Excel con la base de datos de la empresa a los clientes que no se les ha logrado entregar a tiempo mediante un reporte de	Identificar la causa raíz del incumplimiento de la demanda.

		<p>los pedidos de los últimos seis meses.</p> <p>Se identificará cual es el factor común que ha ocasionado los atrasos en estos pedidos.</p>	
Tiempo medio entre cada ciclo de producción.	Tablas de recolección de datos que se tomen durante el periodo de investigación.	<p>Se hará un registro en una hoja de control durante dos semanas para determinar cuál es tiempo medio entre cada ciclo.</p> <p>Para determinar los tiempos en cuales la empresa podría producir y se están quedan ociosos.</p>	Aumento en la capacidad actual de producción.
Porcentaje de precisión de la demanda	Tablas de recolección de datos.	Se formulará en Excel el % del cumplimiento a los clientes. Con el objetivo de obtener un pronóstico más acertado a la producción que se real.	Controlar el flujo de la demanda por medio del nuevo modelo.

Nota: Jonathan Gómez Rodríguez (2024)

Método de análisis

A continuación, en la tabla 5 se encontrarán los métodos de análisis que se aplicarán en la presente investigación.

Tabla 5 Métodos de análisis de la investigación.

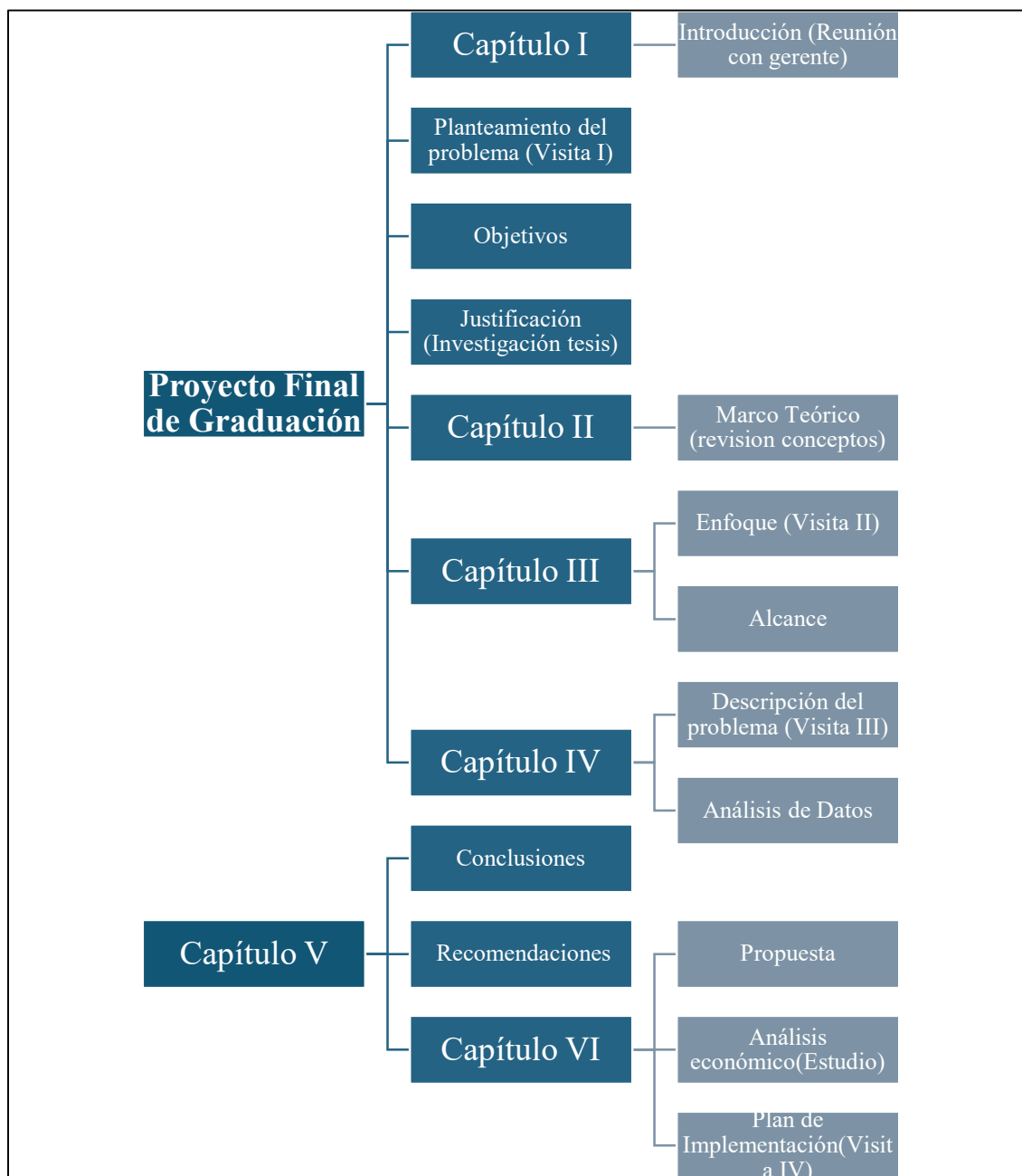
Indicador	Análisis	Programa	Uso
Demandas de clientes mayoritarios y minoritarios	Determinar la variación de la demanda. Realizar un gráfico de tendencia del requerimiento de los clientes.	Excel	Determinar si existen patrones o causas que generen variación.
Capacidad de producción por salsa	Determinar la variación de los tiempos de acuerdo con el proceso productivo.	Minitab	Determinar variabilidad en los datos.
Pedidos que no se logran entregar en tiempo	Se analizará mediante un Pareto (80/20) para identificar las principales causas de los retrasos	Excel	Determinar las causas que afecten que la demanda no se cumpla a tiempo.
Tiempo medio entre cada pedido.	Se determinará la distribución mediante un histograma para visualizar los tiempos entre pedidos y proyectar cual sería a producción requerida	Excel	Crear un modelo de capacidad de producción según el pedido requerido
Porcentaje de precisión de la demanda	Realizar un gráfico de control para visualizar la disminución de las incidencias de no cumplimiento a la demanda	Excel	Implementar un reporte de control para la implementación de un nuevo modelo.

Nota: Jonathan Gómez Rodríguez (2024)

Cronograma

En seguida, en la figura 15 se detallan todas las actividades involucradas en el presente proyecto de investigación, seguido del respectivo cronograma.

Figura 15. Actividades del proyecto de investigación



Nota: Jonathan Gómez Rodríguez (2024)

El cronograma de las actividades del proyecto se encuentra en la Figura 16.

Figura 16. Cronograma de las actividades del proyecto

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PARA EL PRESENTE PROYECTO DE GRADUACION																											
ACTIVIDAD	SEMANAS																										
	II CUATRIMESTRE DEL TFG																	III CUATRIMESTRE DEL TFG									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Redacción de formato del taller	■																										
Reunión con el gerente de la empresa	■																										
CAPÍTULO I																											
Visita a la empresa toma de imágenes	■																										
Redacción del capitulo Introducción		■																									
Redacción de planteamiento del problema		■	■																								
Se valida oportunidades de mejora con el gerente		■	■																								
Redacción de objetivos		■	■																								
Redacción de justificación		■	■																								
Investigación de tesis relacionadas con el tema		■	■																								
CAPÍTULO II																											
Redacción del capítulo			■	■																							
Investigación de conceptos y herramientas necesarias			■	■																							
CAPÍTULO III																											
Visita a la empresa validacion del proceso al cual se le tomaron			■	■																							
Reunión con los operadores para validar herramientas ingenieriles			■	■																							
Desarrollo del capitulo 3				■	■																						
CORRECCIONES																											
Realización de correcciones					■	■																					
CAPÍTULO IV																											
Redacción de la descripción del problema								■	■																		
Visita a la empresa validación del flujo actual								■	■																		
Visita a la empresa para toma de tiempos								■	■	■																	
Redacción del capítulo								■	■	■	■																
Análisis de Causa raíz con gerente y empleados								■	■	■	■																
CAPÍTULO V																											
Redacción del capítulo												■															
Se validan recomendación con el gerente												■	■														
CAPÍTULO VI																											
Redacción del capítulo												■	■	■	■												
Cotizaciones de propuesta												■	■	■	■												
Aplicación de herramientas en el proyectos												■	■	■	■												
Visita a la empresa validación del propuesta de distribucion de planta												■	■	■	■												
Redacción de análisis económico																	■	■	■	■							
Entrega al tutor																						■					
Entrega al lector																							■				
Entrega al filólogo																								■			
Entrega a la universidad																									■	■	

Nota: Jonathan Gómez Rodríguez (2024)

CAPÍTULO IV ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

En el presente apartado se procede con el análisis de los datos recopilados en la investigación tanto de los tiempos de producción en cada etapa del proceso como la cantidad de productos producidos en la empresa Eres Gourmet. Para llegar al resultado pretendido se utilizaron métodos de recolección de datos mediante la toma de tiempos en la planta de producción, esto permite tener una visión más clara sobre el camino que se debe seguir para cumplir con las necesidades de la empresa.

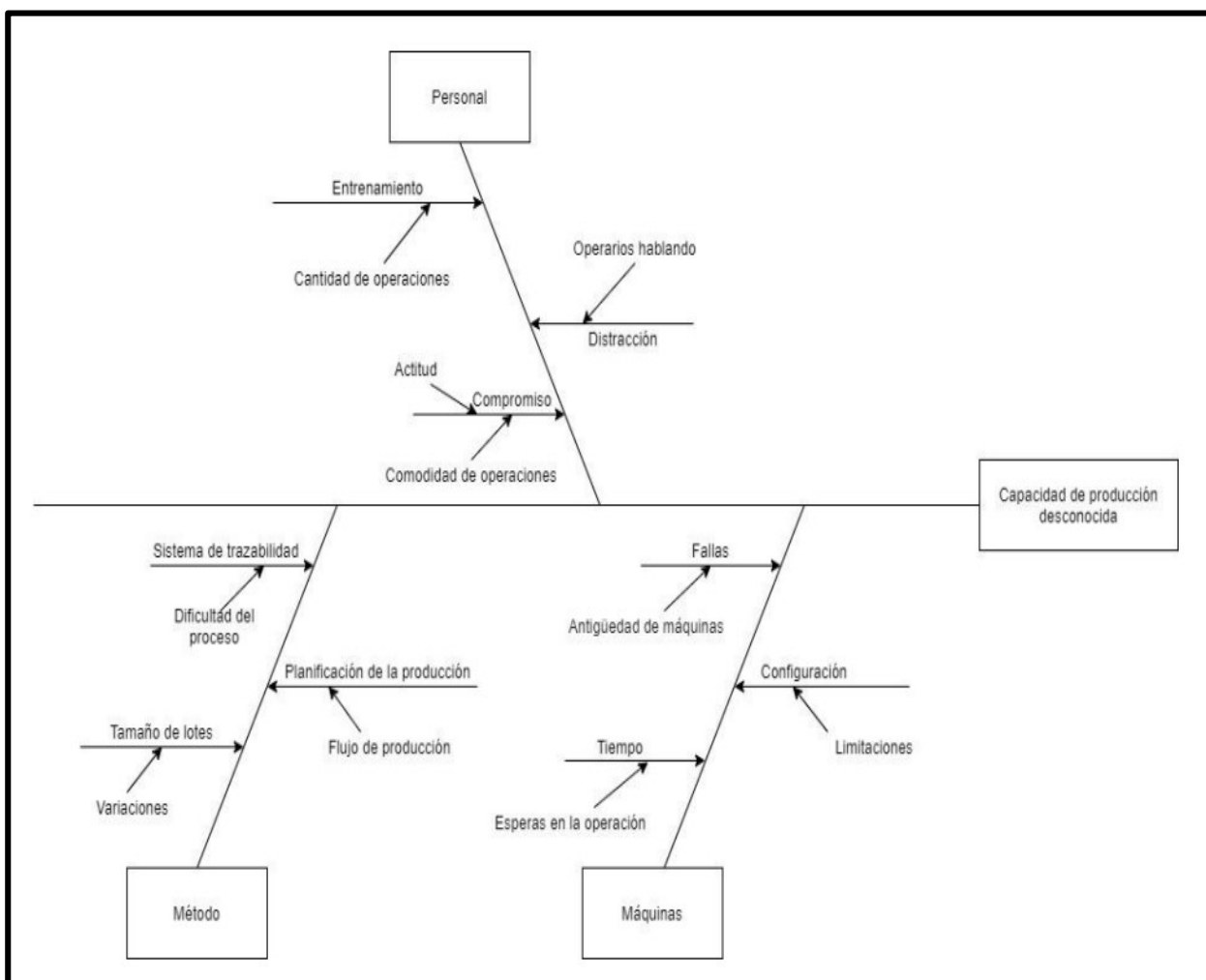
Descripción del problema

La finalidad de la toma de tiempos, aplicada al proceso de producción de salsas, pretende determinar capacidad de producción y los movimientos innecesarios que están generando demoras y reprocesos perjudiciales para la producción porque crean cuellos de botella. Además de verificar cómo es el comportamiento en planta de los operadores que ejecutan el flujo de producción y qué observaciones se obtienen durante el periodo en análisis con el propósito de conocer cómo opera la empresa.

Se pretenden con el actual trabajo de investigación, que un aspecto clave para tener un control adecuado de los procesos en la planta de producción, es llevar un inventario periódico, sin embargo, el objetivo es validar mediante una toma de tiempos los diferentes ciclos para determinar si realmente tienen buenas prácticas para ser reforzadas, sin dejar de lado buscar las oportunidades de mejora que externen los operadores una vez ejecutado el proceso; al igual que aquellas detectadas por el investigador.

En la figura 17 se presenta un diagrama de Ishikawa con las causas de la capacidad de la producción desconocida, pues debido a las variables analizadas, como el personal, el método y las máquinas, se determina cuál es el problema central porque hay distracciones en el proceso, no hay una planificación de producción ni un tamaño de lote exacto, igualmente, los equipos no se están actualizando. Estas variables determinan el problema como capacidad desconocida al no tener claro cuál es la meta de producción ni la cantidad de lotes exactos que se pueden producir.

Figura 17 Diagrama de Ishikawa causas

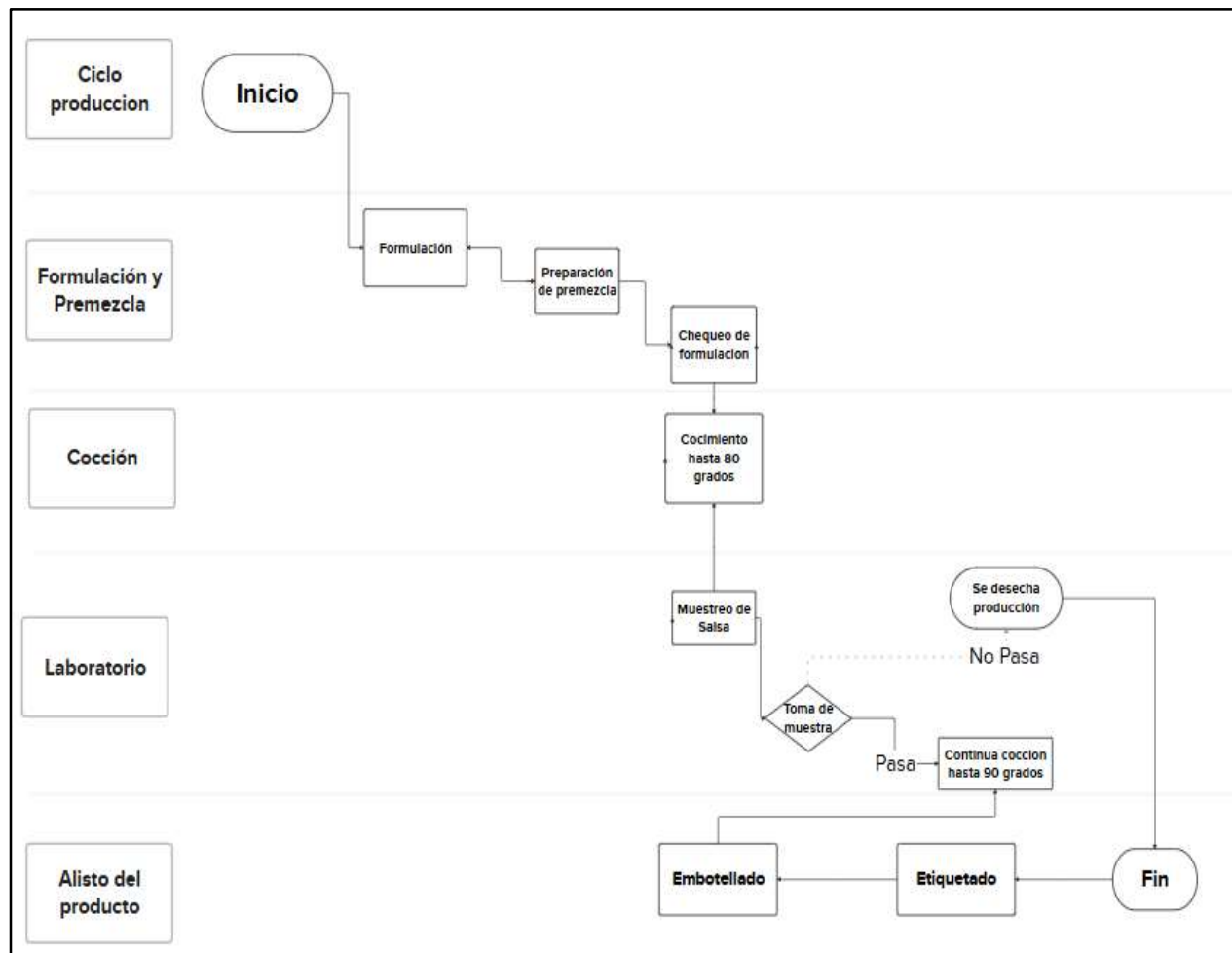


Nota: Jonathan Gómez Rodríguez (2024)

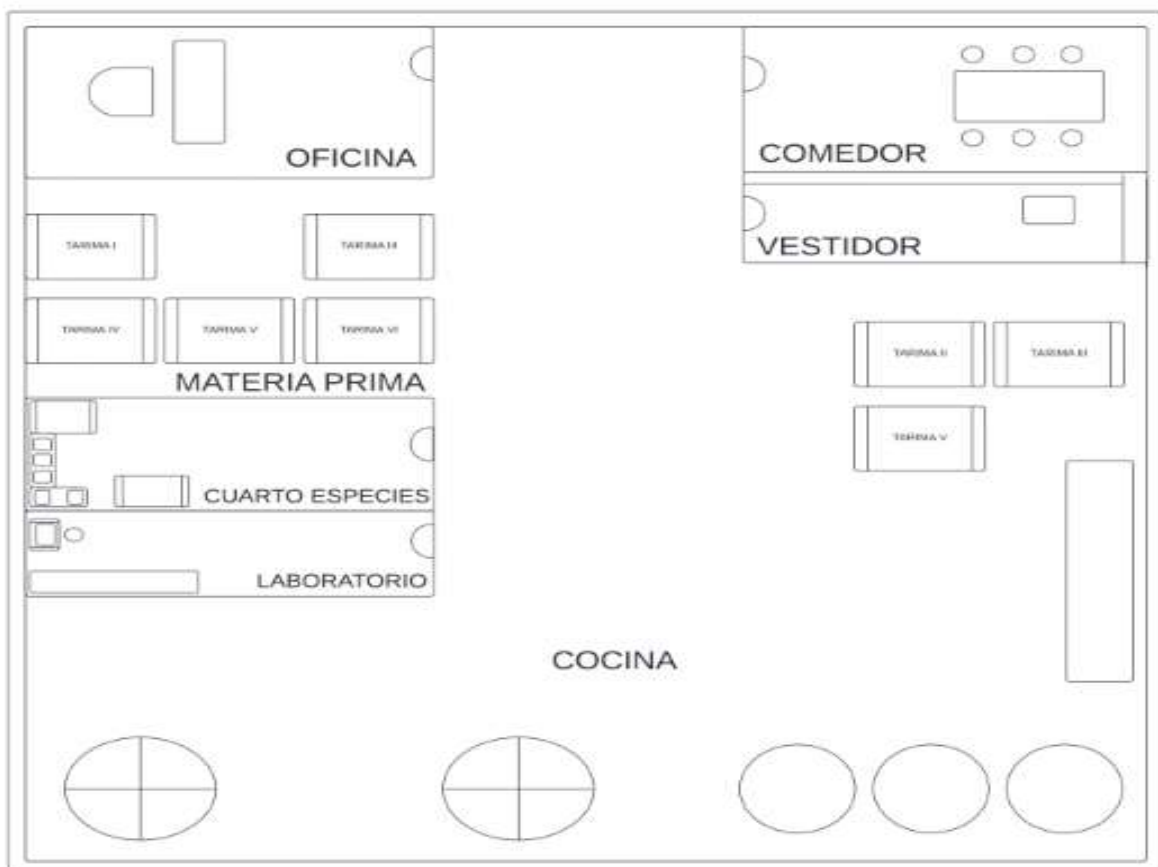
Análisis del flujo de producción.

Para diagnosticar la situación actual del flujo de producción en los diferentes ciclos, es importante entender cómo funciona el proceso de producción de salsas y cuál es cada etapa de este. En la figura 18 se muestra un diagrama de flujo de las áreas que componen el ciclo de producción, en la figura 19 se observa la distribución de planta actual de la empresa Eres Gourmet para observar en un ejemplo más gráfico cómo se ejecuta el proceso de producción de salsas.

Figura 18 Diagrama de flujo de las áreas que componen el ciclo de producción



Nota: Jonathan Gómez Rodríguez (2024)

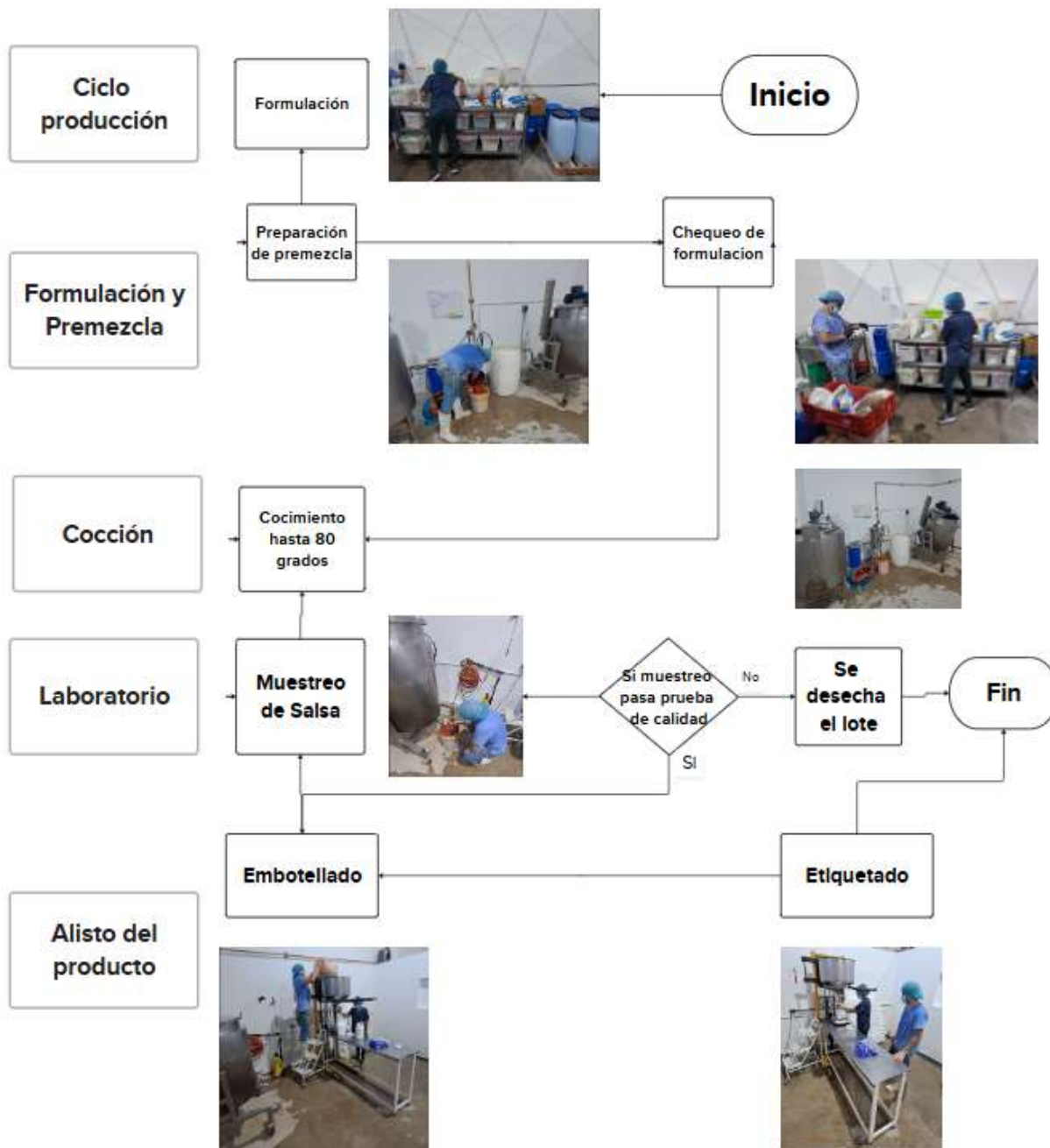
Figura 19 Distribución de planta actual

Nota: Jonathan Gómez Rodríguez (2024)

Proceso

En la figura 20 se presenta un diagrama de los procesos de salsas en la compañía Eres Gourmet:

Figura 20 Diagrama de proceso de producción de salsas de Eres Gourmet



Nota: Jonathan Gómez Rodríguez (2024)

1. Formulación

- Descripción: en esta fase se desarrolla la receta o fórmula de la salsa. Incluye la selección y medición de ingredientes, así como la determinación de proporciones específicas.

- Proceso.
 - Desarrollo de la receta: los especialistas en desarrollo de productos crean la receta basada en las especificaciones del cliente.
 - Pruebas de laboratorio: se realizan pruebas para ajustar las proporciones de los ingredientes y asegurar la consistencia y calidad del producto.
 - Aprobación: la receta final debe ser aprobada por los responsables de calidad.

2. Premezcla

- Descripción: consiste en mezclar algunos de los ingredientes antes de la cocción para asegurar una distribución homogénea en la salsa final.

- Proceso:
 - Pesado y dosificación: los ingredientes se pesan y dosifican con precisión.
 - Mezcla: se mezclan los ingredientes secos y líquidos, usando equipos de mezcla en el horno en total se deben vaciar 13 envases de la premezcla al horno, pero en la octava es cuando se empieza a mezclar la premezcla con los ingredientes.
 - Control de calidad: Se realiza un control para verificar la consistencia y homogeneidad de la premezcla.

3. Cocción

- Descripción: los ingredientes premezclados se cocinan para desarrollar el sabor y la textura deseados en la salsa.

- Proceso:
 - Transferencia al equipo de cocción: la premezcla se transfiere al tanque de cocción, se continúa vertiendo los 5 envases restantes al horno.
 - Cocción: se sigue un proceso controlado de cocción hasta los 90 grados.

- Monitoreo: se monitorean parámetros como la temperatura, el tiempo de cocción y la viscosidad para asegurar la calidad.

4. Muestreo

- Descripción: consiste en tomar muestras del producto final para asegurar que cumpla con los estándares de calidad y seguridad esto se hace cuando el horno llega a 80 grados.
- Proceso.
 - Muestreo: se toma una muestra representativa del lote de salsa.
 - Pruebas de laboratorio: se realizan pruebas de calidad, seguridad y consistencia (pH, viscosidad y sabor)
 - Aprobación: las muestras deben cumplir con los estándares establecidos para aprobar el lote para el embazado.

5. Embotellado

- Descripción: la salsa se embotella en los envases finales para su distribución y venta.
- Proceso.
 - Preparación de envases: los envases se limpian, esterilizan y preparan para el llenado.
 - Llenado: la salsa se vierte en los envases mediante equipos manuales.
 - Sellado: los envases se sellan adecuadamente para garantizar la seguridad y frescura del producto.
 - Inspección: se realiza una inspección final para detectar cualquier defecto en el envasado.

6. Etiquetado

- Descripción: los envases se etiquetan con la información necesaria para la venta y cumplimiento de normativas.
- Proceso.

- Preparación de etiquetas: se diseñan y producen etiquetas que contienen información como el nombre del producto, ingredientes, fecha de caducidad, características específicas de la salsa.
- Aplicación de etiquetas: las etiquetas se aplican a los envases de manera manual.
- Revisión: se verifica que las etiquetas estén colocadas correctamente y que la información sea precisa.

Análisis de los datos

El proceso de producción de salsas está compuesto de dos a tres ciclos diarios de producción, estos dependen de la demanda del cliente y los materiales en inventarios; al carecer de un modelo de capacidad de producción la empresa, se produce contra pedido y según la materia prima con que se cuente en el momento determinado. En los datos recopilados se identifican diferentes variables; al no contar con un sello para los envases puede variar el tiempo de envasado o bien como el clima puede variar los tiempos de enfrió y cocción del producto para su producción, además, al variar la zona de alisto, altera los tiempos de traslado y embazado del producto final.

El proceso productivo cuenta con dos operadores los cuales ejecutan la producción de salsas en un periodo de lunes a viernes de 8:00 am a 5:00 pm, tomando quince minutos de café por la mañana y por la tarde y treinta minutos de almuerzo; esto brinda ocho horas efectivas para el proceso de producción. En el análisis también, se pretenden identificar los tiempos que no se están aprovechando para definir y aumentar la capacidad de producción para la empresa. Por cada ciclo, se producen aproximadamente 300kg de salsa que equivalen a 75 galones de salsa. En la figura 21, se muestran los tiempos de los procesos de Eres Gourmet.

Figura 21 Tiempos de los procesos de Eres Gourmet

Tiempos recolectados durante el periodo en analisis									
Tiempos (Min)		Formulacion	Preparar premezcla	Validacion de formulacion	Horno	Laboratorio	Zona de alisto	Toma de muestra	Etiquetado
Dia 1	Ciclo 1	30,12	78,3	15,58	80,41	10,06	45,2	5	30,32
	Ciclo 2	22,25	77,45	13,06	75,28	8,2	42,41	4,57	31,7
	Ciclo 3	25,2	79,1	14,07	60,12	9,17	40,58	4,4	32,6
Dia 2	Ciclo 1	27,1	82,3	15,4	82,13	8,49	44,12	4,44	35,22
	Ciclo 2	20,4	78,4	15,2	77,6	9,28	43,23	5,02	34,12
	Ciclo 3	24,3	79,42	14,27	65,12	9,2	42,58	5,1	35,44
Dia 3	Ciclo 1	32,12	80,2	14,37	80,2	8,58	46,22	4,48	30,22
	Ciclo 2	18,1	78,33	13,17	76,12	8,45	44,36	4,38	32,27
Dia 4	Ciclo 1	35,24	79,17	13,52	81,23	9,01	55,24	5,22	30,1
	Ciclo 2	25,44	78,1	15,02	77,55	10,13	53,4	5,07	32,23
	Ciclo 3	27,48	82,4	14,34	64,12	9,44	48,54	5,01	33,12
Dia 5	Ciclo 1	29,1	77,4	14,36	82,33	8,36	55,06	5,26	34,1
	Ciclo 2	22,7	81,22	14,13	74,06	8,43	55,44	4,58	32,3
Dia 6	Ciclo 1	34,22	82,13	12,14	80,08	9,32	53,12	5,24	33,52
	Ciclo 2	27,5	78,24	14,26	74,22	9,12	50,24	5,12	31,58
Dia 7	Ciclo 1	29,12	78,22	13,22	79,58	8,34	55,36	4,59	29,22
	Ciclo 2	25,13	79,31	15,12	75,12	9,05	52,3	4,36	31,26
Dia 8	Ciclo 1	33,24	81,14	15,36	80,12	10,24	50,58	5,09	31,33
	Ciclo 2	27,22	82,22	14,22	79,24	10,22	49,5	4,34	32,4
	Ciclo 3	25,26	79,34	13,58	70,12	9,36	52,46	5,04	30,58
Dia 9	Ciclo 1	28,14	78,25	14,39	78,12	8,09	50,5	4,09	31,01
	Ciclo 2	20,12	80,25	13,44	75,23	9,26	55,12	4,56	32,26
	Ciclo 3	25,23	81,36	14,52	69,22	9,59	49,24	3,59	33,41
Dia 10	Ciclo 1	33,58	82,38	15,09	82,12	10,12	53,34	4,22	33,09
	Ciclo 2	25,39	79,14	14,38	76,24	10,07	55,32	5,41	32,58

Nota: Jonathan Gómez Rodríguez (2024)

En la toma de tiempos se detectan numeras variables tales como:

Formulación

- El ciclo 1 es el más lento, al ser el primero del día se debe ir a bodega por los materiales que no estén en la sala de especias.
- Para el ciclo 3 es el más rápido debido a que durante los ciclos anteriores se van alistando parte de la formulación.

Preparar premezcla y validación de la formulación

- Al ser un proceso manual los tiempos varían.
- Para la premezcla se vierten 8 envases de premezcla al horno luego se toman los ingredientes de la formulación y se vierten en conjunto con los 5 envases de premezcla restante esto hace que los tiempos varíen al ser un proceso manual.

Horno

- En esta etapa está la variación que los hornos son estructuras que fueron fabricadas según requerimiento de la empresa, esto hace que los tiempos varíen porque no hay regulación bajo los estándares de alguna empresa de fabricación.

Laboratorio

- Los tiempos varían debido a que la muestra se debe enfriar en agua a temperatura ambiente.

Zona de alisto.

- Los tiempos varían debido a los traslados de mezcla hacia la tolva de alisto.
- Las tapas de los envases varían debido a la disponibilidad del proveedor.

Toma de muestra y etiquetado.

- Son procesos manuales.

En la figura 22 se muestran las estadísticas descriptivas de los datos obtenidos de los tiempos de producción y en la figura 23 se muestra un cuadro resumen con los resultados.

Figura 22 Estadísticas Descriptivas de los datos obtenidos de los tiempos de la producción de salsas.

Ciclos	Formulacion	Zona de alisto	Laboratorio	Preparar premezcla	Validacion de formulacion	Toma de muestra	Etiquetado	Horno
Ciclo 1	311,98	508,74	90,61	799,49	143,43	47,63	318,13	806,32
Ciclo 2	234,25	501,32	92,21	792,66	142	47,41	322,7	760,66
Ciclo 3	127,47	233,4	46,76	401,62	70,78	23,14	165,15	328,7
Total general	673,7	1243,46	229,58	1993,77	356,21	118,18	805,98	1895,68

Nota: Jonathan Gómez Rodríguez (2024)

Figura 23 Cuadro resumen de los tiempos de la producción de salsas.

Periodo de analisis 10 dias			
Ciclos	Tiempo total	Máx. de Total	Min. de Total
Ciclo 1	3026,33	313,94	292,59
Ciclo 2	2893,21	299,36	274,92
Ciclo 3	1397,02	286,16	265,24
Total general	7316,56	313,94	265,24

Nota: Jonathan Gómez Rodríguez (2024)

Se determina que el ciclo 3 se ejecuta en menos tiempo comparado con el ciclo uno, aproximadamente 30 minutos menos y 20 minutos menos que el ciclo dos aproximadamente, por cuanto el ciclo tiene mayor capacidad de producción, pues se debe a los factores como que el horno está precalentado y cierta parte de la formulación se va ajustando durante el día de trabajo.

Se realiza un estudio para validar por ciclo cual es que tiene mayor capacidad de producción el cual se presenta en la figura 24.

Figura 24 Estudio por ciclo de tiempos

Ciclos	Formulacion	Preparar premezcla	Validacion de formulacion	Horno	Laboratorio	Zona de alisto	Toma de muestra	Etiquetado	Total
Ciclo 1	30,12	78,3	15,58	80,41	10,06	45,2	5	30,32	294,99
Ciclo 1	27,1	82,3	15,4	82,13	8,49	44,12	4,44	35,22	299,2
Ciclo 1	32,12	80,2	14,37	80,2	8,58	46,22	4,48	30,22	296,39
Ciclo 1	35,24	79,17	13,52	81,23	9,01	55,24	5,22	30,1	308,73
Ciclo 1	29,1	77,4	14,36	82,33	8,36	55,06	5,26	34,1	305,97
Ciclo 1	34,22	82,13	12,14	80,08	9,32	53,12	5,24	33,52	309,77
Ciclo 1	29,12	78,22	13,22	79,58	8,34	55,36	4,59	29,22	297,65
Ciclo 1	33,24	81,14	15,36	80,12	10,24	50,58	5,09	31,33	307,1
Ciclo 1	28,14	78,25	14,39	78,12	8,09	50,5	4,09	31,01	292,59
Ciclo 1	33,58	82,38	15,09	82,12	10,12	53,34	4,22	33,09	313,94
Ciclo 2	22,25	77,45	13,06	75,28	8,2	42,41	4,57	31,7	274,92
Ciclo 2	20,4	78,4	15,2	77,6	9,28	43,23	5,02	34,12	283,25
Ciclo 2	18,1	78,33	13,17	76,12	8,45	44,36	4,38	32,27	275,18
Ciclo 2	25,44	78,1	15,02	77,55	10,13	53,4	5,07	32,23	296,94
Ciclo 2	22,7	81,22	14,13	74,06	8,43	55,44	4,58	32,3	292,86
Ciclo 2	27,5	78,24	14,26	74,22	9,12	50,24	5,12	31,58	290,28
Ciclo 2	25,13	79,31	15,12	75,12	9,05	52,3	4,36	31,26	291,65
Ciclo 2	27,22	82,22	14,22	79,24	10,22	49,5	4,34	32,4	299,36
Ciclo 2	20,12	80,25	13,44	75,23	9,26	55,12	4,56	32,26	290,24
Ciclo 2	25,39	79,14	14,38	76,24	10,07	55,32	5,41	32,58	298,53
Ciclo 3	25,2	79,1	14,07	60,12	9,17	40,58	4,4	32,6	265,24
Ciclo 3	24,3	79,42	14,27	65,12	9,2	42,58	5,1	35,44	275,43
Ciclo 3	27,48	82,4	14,34	64,12	9,44	48,54	5,01	33,12	284,45
Ciclo 3	25,26	79,34	13,58	70,12	9,36	52,46	5,04	30,58	285,74
Ciclo 3	25,23	81,36	14,52	69,22	9,59	49,24	3,59	33,41	286,16

Nota: Jonathan Gómez Rodríguez (2024)

Se elige la mediana como medida de tendencia central para los cálculos porque no existe una variación en gran medida respecto a los otros. Por ciclo se generan 75 unidades, la empresa tiene capacidad para ejecutar 3 ciclos por día; considerando esto, se estima que se pueden producir por hora los siguientes datos:

Se realizan los cálculos de las cantidades de unidades por hora, que serían los siguientes:

$$\text{Cantidad de unidades por hora} = \left(\frac{60}{302.59} \right) * 75 \approx 14.87 \text{ unidades por hora para el ciclo 1}$$

$$\text{Cantidad de unidades por hora} = \left(\frac{60}{290.97} \right) * 75 \approx 15.47 \text{ unidades por hora para el ciclo 2}$$

$$\text{Cantidad de unidades por hora} = \left(\frac{60}{284.45} \right) * 75 \approx 15.82 \text{ unidades por hora para el ciclo 3}$$

En la figura 25 se presenta un cuadro resumen de la cantidad de unidades por hora:

Figura 25 Cuadro resumen cantidad de piezas por hora

Variable	Mediana	Horas	Unidades por ciclo	Unidades por hora
Ciclo 1	302,59	5,04	75	14,87
Ciclo 2	290,97	4,85	75	15,47
Ciclo 3	284,45	4,74	75	15,82

Nota: Jonathan Gómez Rodríguez (2024)

Después de estimar la duración de la producción de salsas, se procede hacer el cálculo de la capacidad proyectada en cada ciclo, los resultados obtenidos se presentan en la figura 26.

Figura 26 Capacidad proyectada de los ciclos

Capacidad proyectada de los ciclos				
Ciclos	Horas	Días	Unidades	Total
Ciclo 1	8	20	14,87	2 379,50
Ciclo 2	8	20	15,47	2 474,52
Ciclo 3	8	20	15,82	2 531,20
Total de capacidad proyectada				7 385,22

Nota: Jonathan Gómez Rodríguez (2024)

Por otra parte, la capacidad efectiva que la empresa desea alcanzar es del 85% para lo cual se hacen los cálculos respectivos y se obtiene el resultado de:

$$\text{Capacidad efectiva} = 0.85 * 7385.22 = 6277.44 \text{ unidades}$$

Según los cálculos que se realizan en la empresa, el porcentaje efectivamente alcanzado de utilización de la línea se mantiene aproximadamente en un 80%.

Adicionalmente, se hace recolección de la cantidad de productos finalizados el mes anterior, esto da como resultado 5 785 unidades, sin embargo, al hacer uso de la siguiente fórmula y considerar la capacidad proyectada calculada en los ciclos el porcentaje de utilización da como resultado tomando en cuenta que la producción promedio de la empresa mensual es de

$$\text{Utilización} = \left(\frac{5785}{7385.22} \right) = 78\%$$

Este porcentaje indica que los ciclos se encuentran por debajo del objetivo meta y, por consiguiente, se deben identificar las razones por las cuales el porcentaje de utilización se encuentra en un valor tan bajo. Para finalizar con los cálculos de capacidad, se procede a calcular el porcentaje

de la capacidad efectiva alcanzada en los ciclos, y haciendo uso de la siguiente fórmula y se obtiene el resultado:

$$\text{Eficiencia} = \left(\frac{5785}{6277.44} \right) = 92\%$$

Cabe destacar que los tiempos fueron recolectados en un periodo de dos semanas, se tomaron de acuerdo con la disponibilidad de la empresa; asimismo, se incluyen 25 ciclos en un periodo de 10 días, los cuales se segmentan en 10 muestras del ciclo 1, 10 muestras del ciclo 2 y 5 muestras del ciclo 3. Se procederá a hacer un análisis de la cantidad de muestras correctas. En la figura 27, se muestran las variables y sus respectivas desviaciones estándar.

Figura 27 Variables de procesos y sus respectivas desviaciones estándar

Variable	N	Mediana	Desviacion estandar
Tiempo (min) Formulacion	25	27,1	4,50
Tiempo (min) Preparar premezcla	25	79,31	1,67
Tiempo (min) Validacion de formulacion	25	14,34	0,85
Tiempo (min) Horno	25	77,55	5,94
Tiempo (min) Laboratorio	25	9,2	0,69
Tiempo (min) Zona de alisto	25	50,5	4,84
Tiempo (min) Toma de muestra	25	4,59	0,45
Tiempo (min) Etiquetado	25	32,27	1,57

Nota: Jonathan Gómez Rodríguez (2024)

Se procede a calcular el tamaño de la muestra con un % de confiabilidad de un 95% y un error de 0.5 para tener un mayor nivel de precisión, para los cálculos se hace uso de la siguiente fórmula.

$$\text{Formulación } n = 1.96^2 * \left(\frac{4.5^2}{0.5^2} \right) = 311.17 \approx 311$$

$$\text{Preparar la premezcla } n = 1.96^2 * \left(\frac{1.67^2}{0.5^2} \right) = 42.9 \approx 43$$

$$\text{Validación de formulación } n = 1.96^2 * \left(\frac{0.85^2}{0.5^2} \right) = 11.1 \approx 11$$

$$\text{Horno } n = 1.96^2 * \left(\frac{5.94^2}{0.5^2} \right) = 542.18 \approx 542$$

$$\text{Laboratorio } n = 1.96^2 * \left(\frac{0.69^2}{0.5^2} \right) = 7.3 \approx 7$$

$$\text{Zona de alisto } n = 1.96^2 * \left(\frac{4.84^2}{0.5^2} \right) = 359.97 \approx 360$$

$$\text{Toma de muestra } n = 1.96^2 * \left(\frac{0.45^2}{0.5^2} \right) = 3.11 \approx 3$$

$$\text{Etiquetado } n = 1.96^2 * \left(\frac{1.57^2}{0.5^2} \right) = 37.87 \approx 38$$

Como se logra observar, al ser tiempos con desviación estándar tan alta, los datos son dispersos entre sí, pues para tener un correcto muestreo se requiere mayor número de muestras según las cantidades recomendadas. Sin embargo, no se contaba con los recursos para llevar a cabo un muestreo. En este sentido, los resultados permiten solo analizar 10 días de producción para un total de 25 muestras. Lo anterior se debe a que los procesos son manuales y no siguen algún tipo de manual operativo o estandarizado, solo ejecutan en el momento según la necesidad, además, se cuenta con equipo diseñado según las instrucciones de lo que se requería no es equipo fabricado bajo alguna marca.

Análisis de eventos que limitan la capacidad de la producción de salsas.

Los eventos identificados en los ciclos de producción de salsas son aquellos que limitan la operación óptima de cada ciclo, lo cual provoca un volumen más bajo de producción. En el presente proyecto de investigación, se realizó la recolección de los tiempos de cada etapa del proceso, anotando simultáneamente los eventos que afectan la capacidad de producción de salsas. Esta información se recolectó durante el periodo de análisis, los resultados se pueden observar en la figura 28.

Figura 28 Causas observadas en el análisis de situación actual.



Nota: Jonathan Gómez Rodríguez (2024)

Se aplicó el uso de la técnica de los 5 porqué para identificar la causa principal de ocurrencia de cada uno de los eventos, y estos resultados se presentan en la figura 29.

Figura 29 Análisis de los 5 porqué

Eventos	Porque 1 ?	Porque 2 ?	Porque 3 ?	Porque 4 ?	Porque 5 ?
Falta de materia prima	Por falta de coordinacion de los requerimientos	Porque no se tiene claro el consumo de la materia prima	Por falta de control en los inventarios	Por falta de un sistema que permita registrar el inventario y los pedidos	No aplica
Error en sellado de galones	Porque no se contaba con el sellador habitual	Porque el proveedor envió un sellador incorrecto	Porque no se solicitó en tiempo y se debe trabajar con lo que tiene el proveedor disponible	No aplica	No aplica
Traslados innecesarios	Porque el horno esta lejos de la zona de alisto	Porque en alguna ocasiones se coloca zona de alisto temporal	Incorrecta distribucion de planta	Porque no se hizo un estudio de distribucion de planta al instalarse	No aplica
Conteo de galones	Conteo de galones es manual	Se necesitan al menos 75 galones por ciclo	Se deben asegurar que toda la salsa quede envasada	No aplica	No aplica

Nota: Jonathan Gómez Rodríguez (2024)

Falta de materia prima:

Debido a que actualmente no se cuenta con una persona o sistema que controle los inventarios de manera precisa y pueda pronosticar el consumo para programar los pedidos con los proveedores en tiempo.

Error en sellado de galones:

No se tiene control del consumo de los galones, esto ocasiona que no se pidan en tiempo y se deba trabajar con lo que brinde el proveedor al momento del requerimiento.

Conteo de galones.

Es un proceso manual los galones deberían estar ubicados por lote cerca de la zona de alisto.

Traslados innecesarios.

La planta no contó con un estudio de distribución de planta al momento de instalarse eso hace que el flujo del proceso no sea el más adecuado y se tengan movimientos innecesarios que causen cuellos de botella.

CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En el presente capítulo se detallan las conclusiones y recomendaciones del proyecto obtenidas a partir del análisis de la situación actual en la empresa Eres Gourmet respecto a la producción de salsas para el mercado costarricense. Asimismo, se exponen los objetivos planteados y cuáles son los resultados, para definir las recomendaciones y plantear la propuesta para el modelo de capacidad de producción.

Conclusiones

1. Mediante el diagrama de Ishikawa utilizado se analizan las variables como el personal, las máquinas y el método actual de la operativa de la empresa, según las observaciones de cómo trabaja el personal y valorando sus comportamientos y entrenamientos; adicionalmente, tomando en cuenta el método actual y todas oportunidades de mejora detectadas, con esto y añadiendo las condiciones de las máquinas y cómo operan; se determina que para lograr cumplir con el modelo de capacidad de producción deseado, obtener las metas establecidas, se deben considerar las recomendaciones de cómo lograr alcanzar un cambio en la operativa, pues la actual refleja una ineficiencia con posibilidades de tener consecuencias negativas a largo plazo. Esto hace que exista una dependencia de horas extraordinarias para cumplir con los objetivos de producción, porque los recursos actuales no están optimizados y no están alcanzando su capacidad real, ello puede afectar al personal y rotación de este, aumentando los costos y limitando la sostenibilidad a largo plazo de la empresa.
2. Se revela que, aunque se logran las metas de producción, el uso frecuente de horas extraordinarias genera un impacto negativo en la eficiencia operativa, la satisfacción del personal y los costos generales. Esta situación sugiere la necesidad de una revisión exhaustiva de los procesos productivos y de la gestión de recursos para garantizar un rendimiento sostenible y evitar la fatiga del personal, que a largo plazo podría afectar la calidad del producto y la reputación de la empresa.
3. Se analizan las causas mediante el uso de los 5 porqués y a pesar de que la empresa alcanza las metas de producción, existe una falta de flexibilidad para adaptarse a la variabilidad de la demanda y comprometer la calidad del trabajo, porque no hay un control de inventarios, lo cual genera que las solicitudes de inventario no se hagan en tiempo y se recurra a no

trabajar con la materia prima idónea. Adicional a esto, existe otra problemática, la cual impide un buen funcionamiento de flujo de producción como traslados innecesarios y conteos manuales de galones.

4. Se determina que reducir costos, mejorar la calidad del producto y garantizar una respuesta ágil ante las fluctuaciones del mercado costarricense sería la implementación de este modelo de capacidad de producción, esto contribuirá a aumentar la competitividad de la empresa y a fomentar un entorno de trabajo más positivo para los empleados.
5. Se determina que un sistema de control robusto no solo permitirá supervisar el progreso y la eficacia del modelo, sino también facilitará la identificación de cambios en los pedidos y la demanda. Con un adecuado seguimiento, la empresa podrá ajustar sus operaciones de manera oportuna, optimizando recursos y asegurando el cumplimiento de los objetivos establecidos.

Recomendaciones

1. Se recomienda realizar un análisis detallado de la línea de producción para identificar los cuellos de botella y los procesos ineficientes de producción. Adicionalmente, debe evaluarse el estado y la capacidad del equipo actual y considerar una inversión en equipos más eficientes o en mantenimiento preventivo. Para maximizar el rendimiento en el ámbito administrativo se debe contar con un control de análisis predictivo para ajustar la capacidad de producción según la demanda, minimizando las horas extras.
2. Se aconseja utilizar herramientas de análisis de datos para rastrear y medir el rendimiento de la producción en tiempo real, según la metodología de la empresa se pueden llevar en tablas de control físicas o bien en pizarras, identificando áreas críticas donde se originan los cuellos de botella. Se deben definir y seguir indicadores clave de desempeño (KPIs) que evalúen la eficiencia del proceso productivo y la utilización de recursos, con el propósito de tomar decisiones informadas para mejorar.
3. Es recomendable realizar un estudio exhaustivo de la capacidad y compararla con la demanda proyectada, así como validar si es necesario plantear una distribución de planta, identificando posibles cuellos de botella en el proceso productivo. En relación con lo antes mencionado, se debe definir KPIs que midan tanto la efectividad en el cumplimiento de la demanda como la eficiencia en el uso de recursos, para un seguimiento continuo y ajustes proactivos. Al implementar estas recomendaciones, la

empresa podrá no solo cumplir con la demanda de producción, sino también contar con un control de inventarios de manera más eficiente. Según lo anterior mencionado, también permitiría mejorar su capacidad de respuesta ante cambios en el mercado, garantizando una operación más sostenible y competitiva.

4. Una buena práctica sería realizar un análisis de datos históricos de ventas y producción para identificar patrones y tendencias, con lo cual se puede prever la demanda y ajustar la capacidad de producción de manera proactiva.
5. Se recomienda realizar auditorías periódicas para evaluar la efectividad del modelo implementado y detectar áreas de mejora. Esto puede incluir revisiones de procesos, recursos y resultados. Adicionalmente, se debe proporcionar formación para el personal sobre los mecanismos de control y la importancia de su papel en la implementación exitosa del modelo.

CAPÍTULO VI. DISEÑO

En este capítulo se presentan las recomendaciones para diseñar un modelo de capacidad de la producción acorde con la situación de la empresa Eres Gourmet, mediante una guía acerca de cómo corregir las situaciones observadas y causantes de que las operaciones no sean efectivas, o bien, no brinden los beneficios adecuados. En este sentido, se recomiendan métodos para el control de inventarios, reducción de traslados y corrección para las inconsistencias con el sellado y conteo manual de galones. Al respecto, la empresa solicitó que la información de proveedores de materia prima se mantuviese en confidencialidad por temas de futuras negociaciones.

Diseño

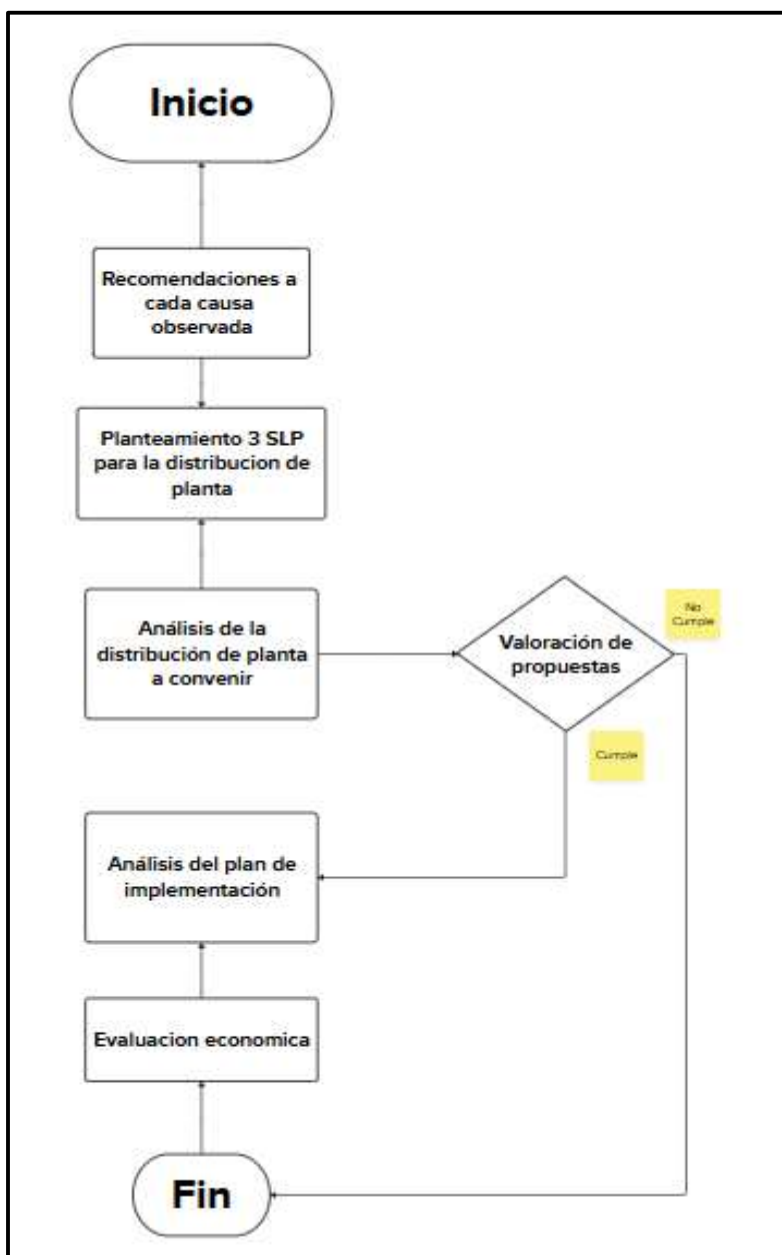
Para el planteamiento del diseño del modelo de capacidad de producción, fueron consideradas las 4 causas observadas las cuales son: conteo de galones manual, error en sellado de galones, falta de materia de prima y traslados innecesarios. En el presente capítulo se desarrollarán las recomendaciones para cada una de estas causas, tomando como propuesta adecuada aquella que realmente acerque al objetivo de crear un modelo para cumplir con la demanda y determinar la capacidad de producción, a la vez brindar una opción de manera que la empresa pueda pronosticar su consumo y anticipar cualquier demanda para así colocarse en un mercado mayorista y más competitivo.

Además, se rediseñará el flujo de proceso actual brindando solución a las oportunidades de mejora observadas y como esta retribuirá a un alza en la capacidad de producción. De igual manera, se planteará una distribución y localización de planta acorde con este rediseño permitiendo así establecer una meta a largo o mediano plazo para que la empresa valore dicha inversión y analicen cómo será retornada su inversión.

A continuación, se detalla un flujo de los pasos a realizar durante este diseño en la Figura 30, así como su evaluación económica:

- Recomendaciones para cada causa observada.
- Planteamiento de distribución de planta.
- Implementación del nuevo modelo.
- Evaluación económica del nuevo modelo y de la distribución y localización de planta.

Figura 30 Diagrama de flujo del proceso

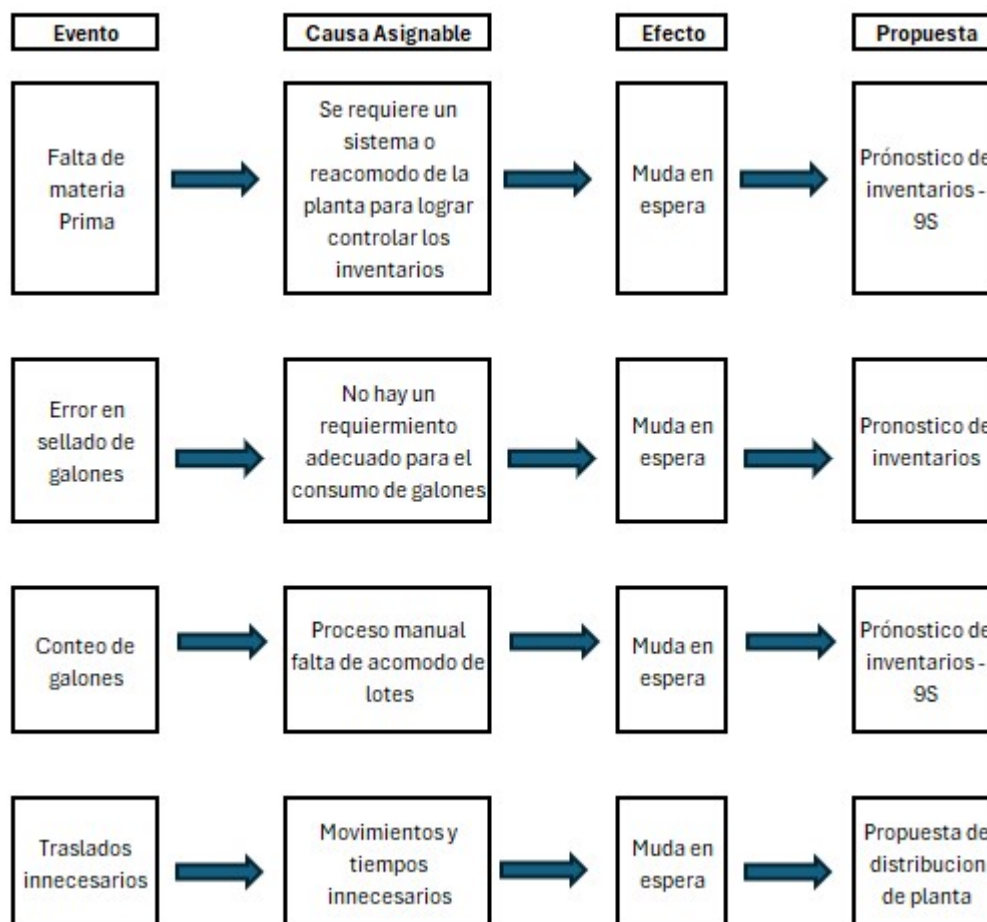


Nota: Jonathan Gómez Rodríguez (2024)

Recomendaciones en cada causa observada

En la Figura 31 se presentan los eventos que limitan la capacidad de la producción y su propuesta de solución.

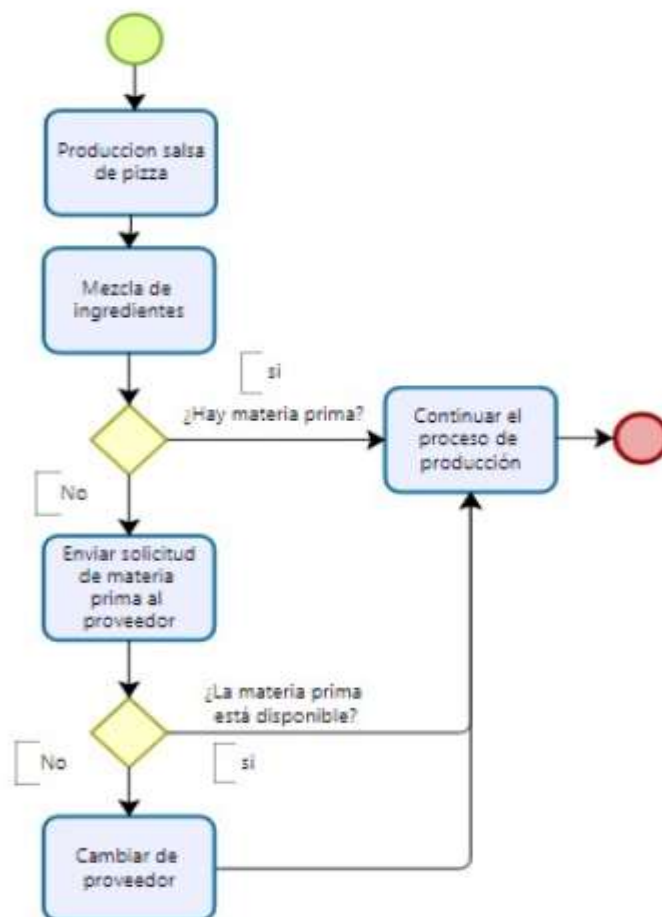
Figura 31 Eventos que limitan la capacidad de la producción y su propuesta de solución



Nota: Jonathan Gómez Rodríguez (2024)

Actualmente, la persona encargada de la formulación de la receta, al iniciar el día, recibe la orden de solicitud de pedido, con ella sabe si tendrá que producir 2 o 3 ciclos, como se mencionaba en el capítulo IV sobre la situación actual, esto depende también de contar con la materia prima para empezar a producir, como se puede observar en la Figura 32, lamentablemente, no hay control de inventarios lo cual permita garantizar anticipadamente que se podrá producir tomando en cuenta el requerimiento del cliente, por ende, la persona encargada se da cuenta 1 día antes, en el mejor de los casos, si debe solicitar algún material para empezar con la producción, sino debe solicitar la materia prima al proveedor y esperar para iniciar.

Figura 32 Diagrama de Flujo del proceso actual



Nota: Jonathan Gómez Rodríguez (2024)

Esta situación no solo afecta el proceso de producción con la materia prima de especies sino también afecta el embotellado del producto final, porque al no contar con un control de inventario ante una alza en la demanda al momento de llegar al proceso de embotellado, los galones no están acomodados según lo requerido para ese ciclo y se deben acomodar e ir contando 1 a 1 hasta completar el lote, o bien, ir trasladándolos durante el proceso de embotellado, lo cual crea cuellos de botella. Esto también afecta el sellado de dichos galones, pues si el requerimiento no se realiza en tiempo, el proveedor envía lo que tiene en inventario y si estos no cumplen con los estándares, se deben utilizar así como son enviados. Todo ello provoca error de calidad y posibles quejas de los clientes o riesgo con derrames, lo cual ocasiona pérdidas.

Para lograr producir un ciclo se necesitan aproximadamente:

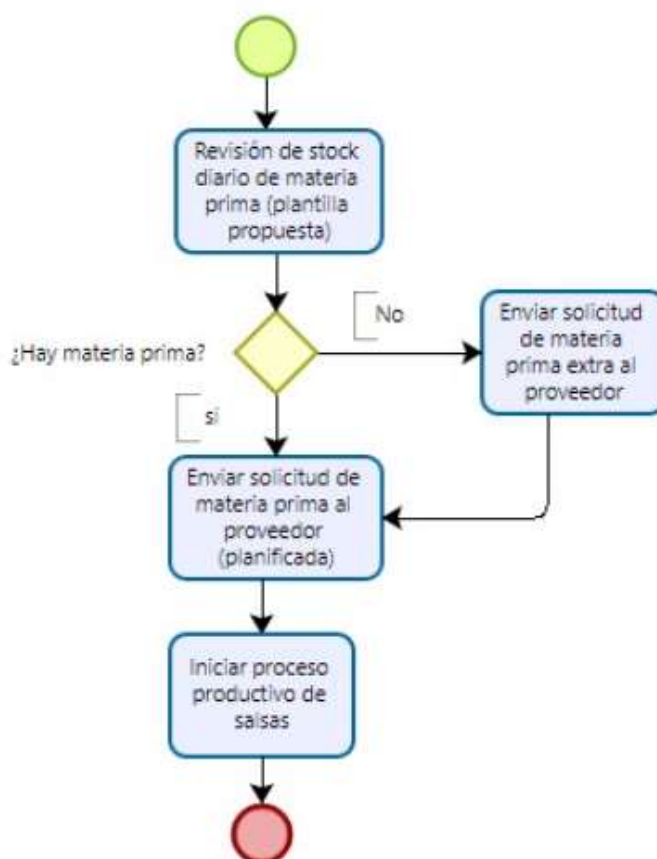
Por ciclo se producen 300kg de salsa de pizza

- 75 galones = 300Kg
- Pasta de tomate: 9kg
- Agua 180 litros
- Almidón 7kg
- Ajo en polvo 500g
- Cebolla en polvo 500g
- Azúcar 25kg
- Sal 2.5 kg
- Glucosa 15kg

Se propone brindar una plantilla en Excel apéndice 6 y apéndice 7 con el formato de un control de inventarios ABC, para agilizar y optimizar el flujo de trabajo con la ayuda de un programa donde estos se puedan controlar, de manera que se logre anticipar mediante pronósticos un *stock* de inventario.

El flujo que se muestra en la figura 33 se puede observar que el proceso será más fluido evitando reprocesos, pues se lograría anticipar cualquier eventualidad ante una alza en la demanda y se pueden hacer solicitudes a los proveedores previendo así que la producción se detenga o bien tenga reprocesos en el proceso final de embotellado; con esto se planteó hacerle la solicitud al proveedor para que los galones vengan empacados en lotes de 75, teniendo en cuenta que es la cantidad necesaria y aproximada por ciclo, y tomando en cuenta que en un día de 3 ciclos, el requerimiento de galones es de 225 diarios; además, con esto se le solicitó al proveedor prever esta demanda por parte de la empresa Eres Gourmet para así garantizar la calidad requerida para el sellado de las unidades.

Figura 33 Propuesta de flujo de proceso



Nota: Jonathan Gómez Rodríguez (2024)

Este requerimiento facilitó la operativa de la empresa en estudio y también la del proveedor, pues este indicó que no requiere un costo adicional, sino más bien ayudaría a planificar la demanda que tenían con la empresa para así garantizar ser el proveedor de este producto.

Respecto al programa por implementar, se cuenta con la opción de SAP, Odoó y Alegra. Siendo SAP un sistema robusto con todo lo necesario para que tanto una empresa pequeña como una empresa grande, lleve control de su operativa, o bien, en este caso, favorezca el control de los inventarios; sin embargo, la empresa carece de presupuesto y personal profesional para lograr implementar un programa que le cueste \$ 250 mensuales, como se observa en el apéndice 3. Por esta razón, se opta por un programa que sea más fácil de usar y permita controlar el inventario de manera eficaz como lo es Alegra, este es un programa que le costaría a la empresa \$15 mensuales

por usuario y es controlada por el gerente; la cotización y funcionalidades de estos programas se pueden observar en el apéndice 3.

Además, se plantea la implementación de un esquema de trabajo bajo las 9S, creando así una cultura en la empresa de mejora continua. Se decide optar por la metodología de las 9S porque es más completa que las 5S y contempla conceptos que llevarán a la empresa a cumplir sus metas.

- Seiri (separar lo innecesario): se empezaría con una clasificación de los objetos que no resulten necesarios o que no se utilizan con frecuencia para posteriormente decir que se puede hacer con ellos ya sea almacenarlos, venderlos, reciclarlos o desecharlos.
- Seiton (situar lo necesario): se considera en ordenar el espacio de trabajo de manera que permita identificar las clases de objetos, designarles un lugar definitivo y ahorrar espacio con el fin de obtener lo que se necesita en el menor tiempo posible.
- Seiso (suprimir suciedad): para mejorar la limpieza es necesario designar responsables de la limpieza de su espacio de trabajo debido a que limpiando se garantiza tener buena calidad de los insumos.
- Seiketsu (señalar anomalías): logrando estandarizar o mantener las tres primeras S, se irá creando una cultura que este pendiente a detectar las causas que ocasionan reprocesos o bien el incumplimiento de las S.
- Shitsuke (seguir mejorando): en esta etapa se debe designar un responsable o bien una cultura de disciplina, es decir, en darle continuidad y seguimiento al cambio de hábito.
- Shikari (constancia): un hábito que debe ser diario para la empresa que permita garantizar la mejora continua.
- Shitsukoku (compromiso): para esta fase ya en la empresa debe existir un pensamiento y una cultura organizacional que involucre a todo el personal de manera que todos estén bajo la misma línea de esta metodología.
- Seishoo (coordinación): consiste en una forma de trabajo en conjunto, donde todos los miembros de la empresa trabajan bajo el mismo esquema de trabajo y hacia los mismos objetivos.
- Seido (estandarización): como fase final se debe optar por una metodología que garantice la optimización de la operativa en trabajo en conjunto para agatizar la rentabilidad de cada uno de los procesos del flujo de trabajo.

Compromisos o acuerdos que debe garantizar la empresa para que esta propuesta sea exitosa:

- Compromiso de la gerencia
- Incluir las 9S como parte de la inducción
- Participación de todo el personal
- Repetir el ciclo de manera constante y que este sea auditado.

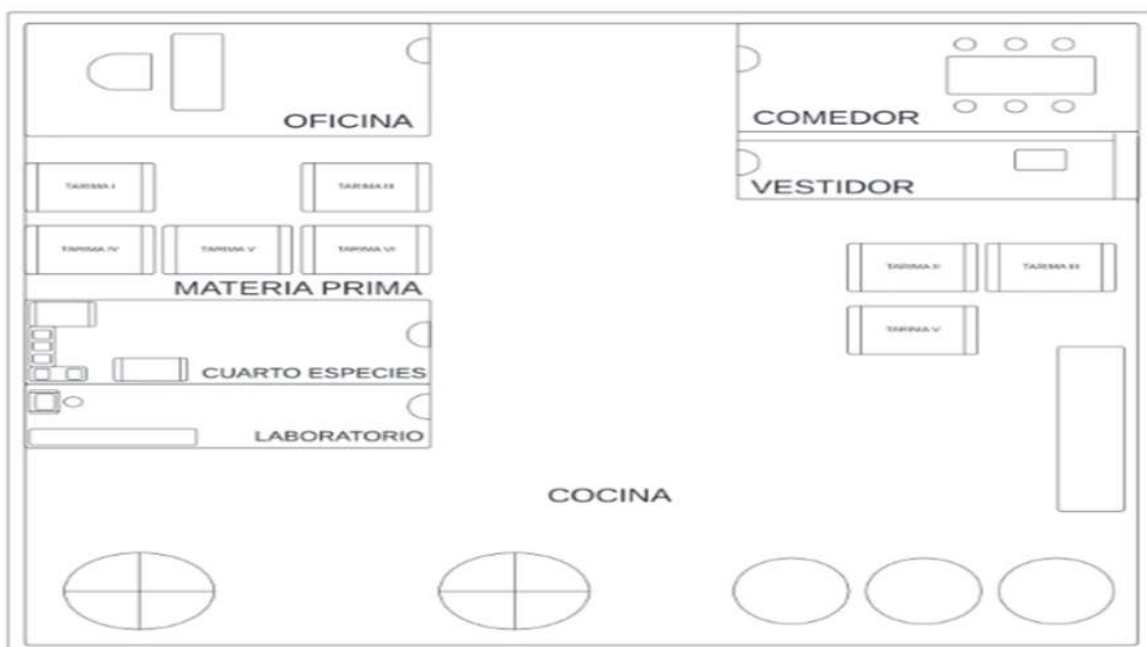
Por último, para el tema de traslados innecesarios, se propone inicialmente y según lo observado durante el proceso de investigación, en la figura 34, mover la zona de alisto más cerca del horno, para así disminuir los traslados innecesarios; sin embargo, por parte de la empresa, se expresa que inicialmente no se hizo un estudio para una adecuada distribución de planta, por ende se procede a realizar 3 propuestas con un estudio de SLP y, valorando cada uno de los pasos para resolver el problema, se determina el espacio que tiene cada área en la tabla 6 de forma que ayude a agilizar el flujo de producción reacomodando así las áreas e implementando el sistema de control de inventarios ABC.

Tabla 6 Determinación de espacios

Áreas	Ancho (Metros)	Largo (Metros)	Total, M2
Espacio de planta	10	40	400
Oficina	3,5	3,5	12,25
Zona de inventario ABC	3,5	15	52,5
Cuarto de especies	3,5	3	10,5
Laboratorio	2	2,5	5
Cocina	10	16	160
Zona de alisto	2	7	14
Bodega	3,5	12	42
Baños - Vestidor	2	2	4
Comedor	3,5	3	10,5

Nota: Jonathan Gómez Rodríguez (2024)

Figura 34 Distribución de planta actual



Nota: Jonathan Gómez Rodríguez (2024)

Enfocados en el proceso de producción y no contemplando las áreas administrativas, la secuencia de producción actual sería la que se presenta en el siguiente recuadro, tomar en cuenta que el proyecto está centrado en la producción de salsa de pizza; sin embargo, la empresa cuenta con otros procesos como lo es la producción de “Chiliguaro” en el cual es subcontratada al igual con proyectos como embotellamientos de productos de otros distribuidores.

Para el diagrama de relación, se implementa una segunda zona de alisto la cual favorecerá cuando haya alta demanda, o bien, cuando se tiene la producción de salsa de pizza y algún proyecto adicional, esto puede llegar a facilitar los tiempos y disminución de traslados, pues esta zona estaría contigua al horno y no tiene mayor inversión que comprar una báscula y una mesa de aluminio para alisto, además, con la ayuda del proveedor se colocarían los galones ya agrupados según la necesidad.

A continuación, se presenta una clasificación de áreas en tabla 7 para dar una visión de cómo son los traslados hoy en día y la cantidad de unidades tabla 8 que se pueden transportar.

Tabla 7 Clasificación de áreas

Áreas	Clasificación
Zona de inventario ABC	Área A
Cuarto de especies	Área B
Laboratorio	Área C
Cocina	Área D
Zona de alisto	Área E
Bodega	Área F

Nota: Jonathan Gómez Rodríguez (2024)

Tabla 8 Movimiento entre áreas en la secuencia de producción

Proceso	Secuencia de producción	Unidades	Unidades por viaje
Formulación	Área A - Área B	6	6
Preparación de mezcla	Área B - Área D	6	2
Muestreo de Salsa	Área D - Área C	1	1
Alisto de galones	Área A - Área E	75	4
Traslado de salsa	Área D - Área E	9	9
Almacenado	Área E - Área F	75	2

Nota: Jonathan Gómez Rodríguez (2024)

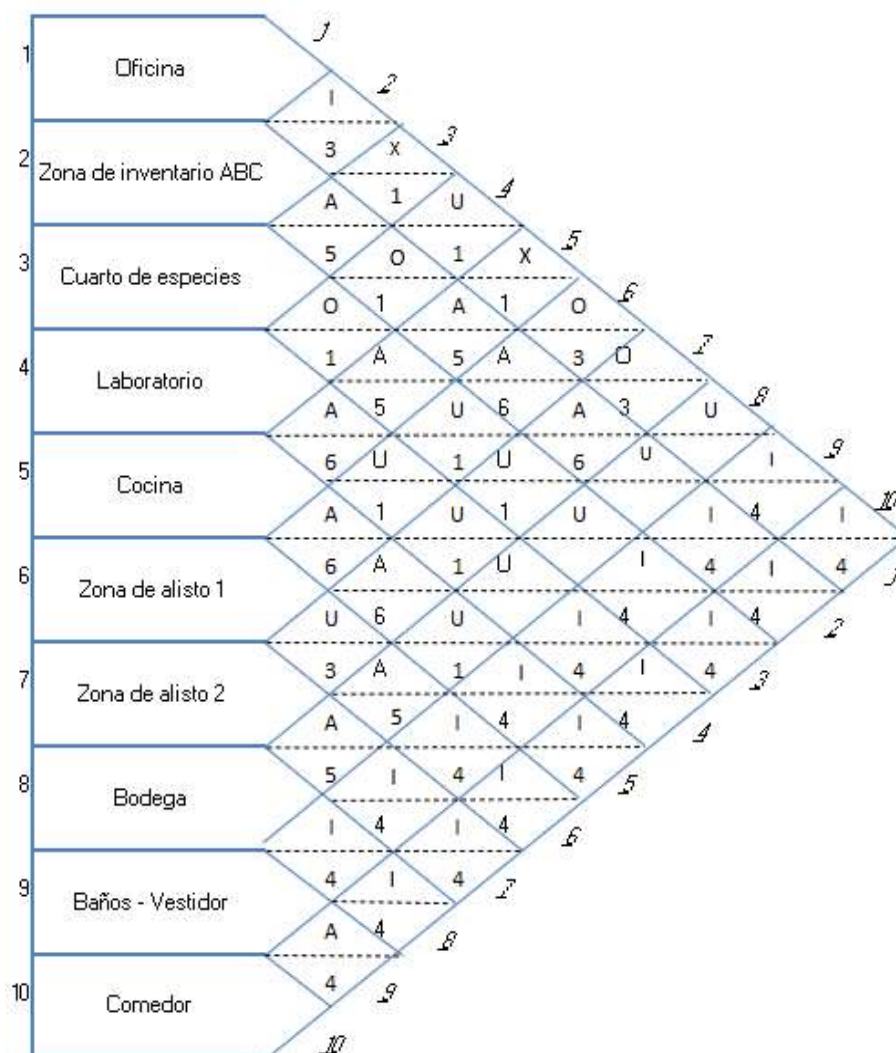
Para facilitar la creación del diagrama de relaciones se ha dado una escala de valor y prioridad a los criterios que serán considerados en el diagrama tabla 9.

Tabla 9 Escala de valores y prioridad

Clave	Prioridad	Valor	Flujo	Código	Motivos
A	Absolutamente Necesario	4	=====	6	Necesidad primordial en produccion
E	Especialmente Importante	3	=====	5	Traslado de material
I	Importante	2	=====	4	Traslados de personal
O	Ordinario	1	=====	3	Relacion entre departamentos
U	Sin Importancia	0	=====	2	Departamentos indirectos a la produccion
X	No deseable	-1	~~~~~	1	Areas no relacionadas

Nota: Jonathan Gómez Rodríguez (2024)

Figura 35 Diagrama de relaciones de ERES Gourmet



Nota: Jonathan Gómez Rodríguez (2024)

La diagramación propuesta a partir de la tabla de valores tabla 9, fue asignada en un punto medio al departamento que suma la mayor importancia, teniendo en cuenta todas las secciones y la operativa planteada en el este modelo de capacidad de producción dando énfasis a un flujo más ágil para la operativa de la empresa.

Posterior al Diagrama de relaciones, figura #35, se hace el cálculo de relaciones donde visualiza la importancia de cada área y su posición.

Tabla 10 Cálculo de relaciones

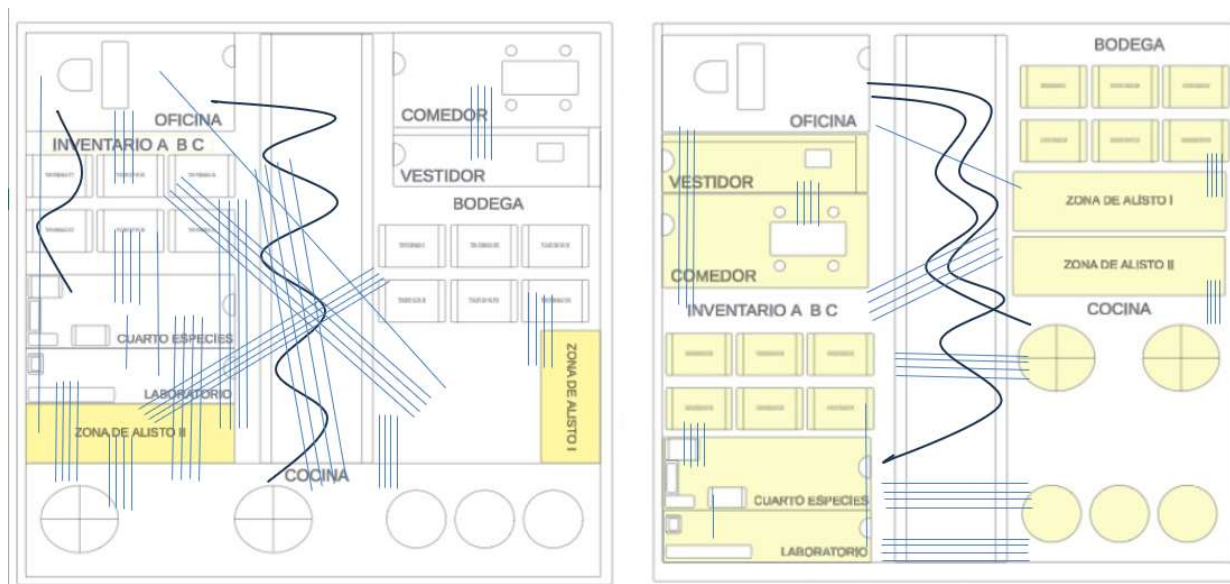
Cálculo de relaciones		
Departamento	Total	Posicion
Oficina	20	3
Zona de inventario ABC	31	1
Cuarto de especies	16	4
Laboratorio	16	5
Cocina	21	2
Zona de alisto	16	6
Zona de alisto 2	13	7
Bodega	8	8
Baños - Vestidor	4	9
Comedor	0	0

Nota: Jonathan Gómez Rodríguez (2024)

Según la validación del diagrama de relaciones y la prioridad de cada área, como se observa en la tabla 10, respecto a la localización y distribución de planta, la mejor propuesta debido al flujo del proceso, es la 1 apéndice 8 y apéndice 9; sin embargo, por tema de presupuesto y una corrección a corto plazo, llevando más a la realidad dicha propuesta y para agilizar el proceso, se optó por tomar como referencia la propuesta 2; para esto, añade una segunda zona de alisto y reacomodo de las tarimas con respecto al inventario ABC como se observa en el apéndice 10 Diagrama con espacios influyentes.

Según el diagrama, los baños, vestidores y comedor tienen relación con todas las áreas de manera importante, por ende, se omitió graficar este dato para que se logre apreciar la relación entre áreas influyentes. Tomando como referencia la figura 36.

Figura 36 Propuesta de diseño de planta ideal



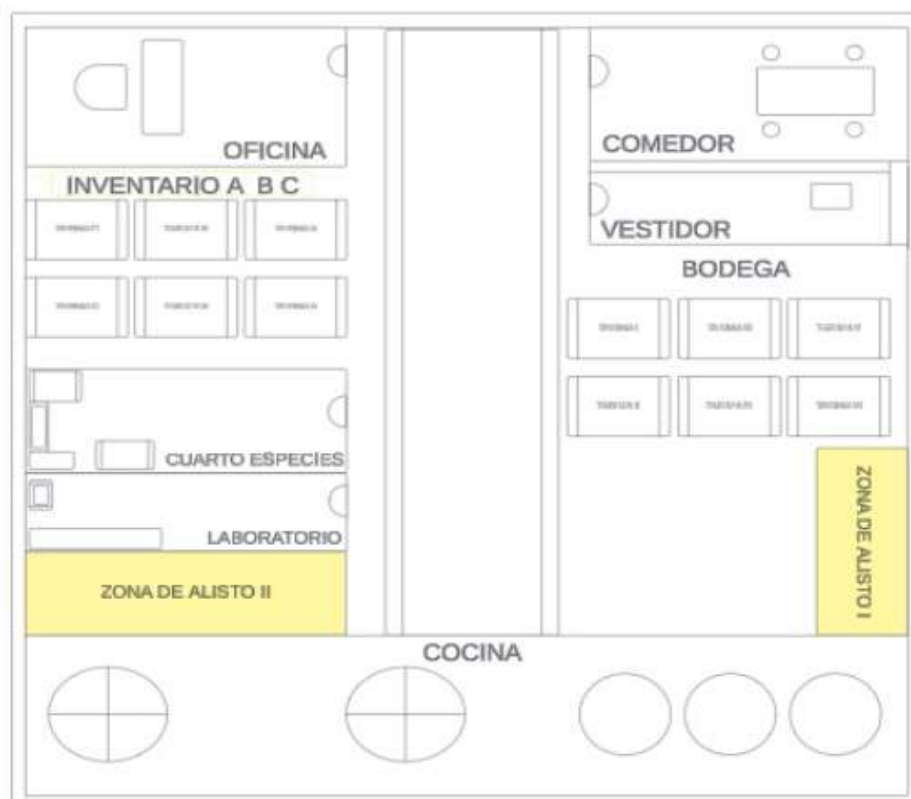
. Nota: Jonathan Gómez Rodríguez (2024)

Como se observa en la figura anterior, la propuesta 1 es la más acertada en el diagrama de relación, pues genera así un diagrama de espacios influyentes más limpio. Sin embargo, como se menciona anteriormente, se opta por la opción 2, porque al igual que la primera cumple con las relaciones requeridas y se ajusta a un presupuesto real de la empresa, para implementar una mejora de esa magnitud y responda así a las recomendaciones del presente proyecto.

Esta decisión se toma por motivo de que la bodega donde se encuentra la empresa actualmente, es alquilada y, como se mencionaba anteriormente, tiene pocos meses de la instalación, esta fue en enero del 2024, por consiguiente, incurrir en gasto de replanificación de sistema eléctrico y estructural no es viable a corto plazo; sin embargo, el presente proyecto le da como opción una propuesta de reacomodo más simple, como se muestra en el apéndice 10, para corregir de inmediato y dar paso al modelo de productividad planteado, además, se deja el estudio para una futura inversión de rediseño de distribución de planta total en beneficio del flujo de trabajo.

A continuación, se presenta la propuesta 2 en la figura 37 que fue la elegida para la implementación del modelo.

Figura 37 Propuesta de diseño de planta seleccionada



Nota: Jonathan Gómez Rodríguez (2024)

Plan de implementación

El plan de implementación propuesto para este proyecto fue planificado con el fin de evitar que alguno de los procesos atrase el flujo de trabajo de la empresa, pues estos se han planificado con tiempo prudente de anterioridad. Toda la implementación del modelo de capacidad de producción está programada para que el inicio de operaciones se dé al completar la sexta semana y teniendo 2 meses de control, como se muestra en la figura 38 del gráfico de Gantt.

Figura 38 Diagrama de Gantt del plan de implementación



Nota: Jonathan Gómez Rodríguez (2024)

Evaluación económica

A continuación, se detallan los costos involucrados de la implementación del modelo de capacidad de producción propuesto, estos datos serán necesarios para determinar si el valor de la inversión traerá beneficios económicos a la empresa, entre otros costos, para la puesta en marcha del proyecto, algunos de estos serían, compra e instalación de zona de alisto 2, horas extra o bien horas de trabajo en reacomodo de tarimas y estantes para la implementación de modelo de inventarios ABC, los costos salariales, cargas sociales, servicios públicos, subcontratación de Ingeniero o experto en temas de inventarios ABC y 9S para su implementación y control, licencia de programa Alegra, entre otros.

Gastos de la empresa

En la tabla 11 se muestran los salarios correspondientes para cada uno de los trabajadores que forman parte de la planilla Eres Gourmet. Para esto se consultó sobre los salarios de cada empleado, además de eso, se muestran los valores monetarios de los porcentajes establecidos tanto de las cargas sociales patronales, como de la carga social obrera.

Tabla 11 Planilla

Planilla Eres Gourmet					Cargas Sociales								
Nº	Cargo	Horas trabajadas	Costo por hora	Costo por hora extra	Salario Bruto	Cargas Patronales 26,33%	Preaviso 4,17%	Provisión Aguinaldo 8,3%	Provisión INS 3,02%	Provisión Cesantía 5,33%	Provisión vacaciones 3,83%	Cargas Sociales Obreras 10,33%	Gasto mensual ordinario
1	Gerente	48	8000	12000	€1 536 000,00	€404 428,80	€ 64 051,20	€127 488,00	€46 387,20	€ 81 868,80	€ 58 828,80	€158 668,80	€2 477 721,60
2	Especialista laboratorio	48	2200	3300	€ 422 400,00	€111 217,92	€ 17 614,08	€ 35 059,20	€12 756,48	€ 22 513,92	€ 16 177,92	€ 43 633,92	€ 681 373,44
3	Cocinero	48	1880	2820	€ 360 960,00	€ 95 040,77	€ 15 052,03	€ 29 959,68	€10 900,99	€ 19 239,17	€ 13 824,77	€ 37 287,17	€ 582 264,58
4	Operador zona de alisto	48	1880	2820	€ 360 960,00	€ 95 040,77	€ 15 052,03	€ 29 959,68	€10 900,99	€ 19 239,17	€ 13 824,77	€ 37 287,17	€ 582 264,58
5	Repartidor	48	1880	2820	€ 360 960,00	€ 95 040,77	€ 15 052,03	€ 29 959,68	€10 900,99	€ 19 239,17	€ 13 824,77	€ 37 287,17	€ 582 264,58
	Total				€3 041 280,00	€800 769,02	€126 821,38	€252 426,24	€91 846,66	€162 100,22	€116 481,02	€314 164,22	€4 905 888,77

Nota: Jonathan Gómez Rodríguez (2024)

Tabla 12 Gastos Fijos

Servicios	
Electricidad	€ 45 000,00
Agua	€ 25 000,00
Alquiler	€1 054 500,00
Liberty (Internet y telefonía)	€ 45 000,00
Paquete de programa Alegra	€ 7 800,00
Patente municipal de funcionamiento	€ 20 000,00
Contaduría	€ 45 000,00
Total	€1 197 300,00

Nota: Jonathan Gómez Rodríguez (2024)

Como se logra observar en el apéndice 4, se hace cotización de la llenadora cilíndrica de un proveedor ya recomendado por la empresa, adicionalmente, se hace cotización de mesa de aluminio para zona de alisto 2.

Tabla 13 Cotización de zona de alisto 2

Cotizacion	
Llenadora	€ 125 000,00
Mesa Aluminio	€ 160 000,00
Estructura metalica	€ 65 000,00
Instalacion	€ 150 000,00
Total	€ 500 000,00

Nota: Jonathan Gómez Rodríguez (2024)

Según el plan de implementación, se debe tomar en cuenta que, al no tener el modelo aun implementado, se puede contar con el espacio libre que queda al no tener los 3 ciclos en producción. Basándose en la tabla 11 de planilla. se toman en cuenta las horas extras de (Gerente – Especialista laboratorio- Cocinero – Operador de zona de alisto); además, se estima la cantidad de horas por las semanas invertidas, según el diagrama de Gantt figura 39. Se debe asumir que los profesionales subcontratados para esta implementación deben empezar por conocer la empresa y el flujo de trabajo.

Figura 39 Costo de implementación del diseño del nuevo modelo de capacidad de producción.

Gastos de implementación								
Proceso	Tipo de profesional requerido	Costo por hora	Cantidad de horas	Costo por hora ordinaria empleados	Costo horas extras de los empleados	Cantidad horas ordinarias	Cantidad de horas extras	Total
Capacitacion inventario ABC	Ingeniero Industrial	€37 700,00	20	€ 13 960,00	€ 20 940,00	5	5	€ 928 500,00
Implementacion de inventario ABC	Ingeniero Industrial	€37 700,00	20	€ 13 960,00	€ 20 940,00			€ 754 000,00
Implementacion de programa Alegra	Ingeniero Sistemas	€37 700,00	20	€ 13 960,00	€ 20 940,00			€ 754 000,00
Distribucion de planta	Ingeniero Industrial	€37 700,00	10	€ 13 960,00	€ 20 940,00			€ 377 000,00
Aplicación de distribucion de planta	Operadores	€ -		€ 13 960,00	€ 20 940,00	15	5	€ 314 100,00
Implementacion de 9S	Ingeniero Industrial	€37 700,00	30	€ 13 960,00	€ 20 940,00	30	10	€1 759 200,00
Control de inventarios	Ingeniero Industrial	€37 700,00	4	€ 13 960,00	€ 20 940,00			€ 150 800,00
Control de cumplimiento de cultura 9S	Ingeniero Industrial	€37 700,00	8	€ 13 960,00	€ 20 940,00			€ 301 600,00
Control y mantenimiento programa Alegra	Ingeniero Sistemas	€37 700,00	8	€ 13 960,00	€ 20 940,00			€ 301 600,00
Costo de licencia Alegra								€ 7 800,00
Total								€5 648 600,00

Nota: Jonathan Gómez Rodríguez (2024)

Según la tabla anterior la inversión total de la implementación del proyecto seria por €5,648,600.00, según los procesos que se desean mejorar; en este sentido, se pretende que hubiese disminución de tiempos en los procesos de zona de alisto 5 minutos por ciclo, 10 minutos por ciclo en el proceso de embotellado. Tomando en cuenta que hoy en día se ejecutan alrededor de 50 ciclos mensuales y la empresa tiene un total de ingresos por la entrega del producto final de salsa de pizza por €6 000 000.00 y que el costo por hora del cocinero, así como del operador de la zona de alisto es por €1 880, lo que equivale a €31.33 el minuto, ello genera un ahorro aproximado de:

Figura 40 Ahorro mensual

Proceso	Minutos	Minutos por mes	Ahorro mensual
Preparacion de formula	5	250	€ 7 832,50
Traslados zona de alisto	10	500	€ 15 665,00
Tiempos en espera por falta de material	1200	-	€ 37 596,00
Conteo manual de galones	10	500	€ 15 665,00
Total			€ 76 758,50

Nota: Jonathan Gómez Rodríguez (2024)

Figura 41 Resumen de gastos

Gastos	Monto
Planilla	₪ 4 905 888,77
Gastos Fijos	₪ 1 197 300,00
Zona alisto 2	₪ 500 000,00
Sub contratacion y horas extras	₪ 5 648 600,00
Total con la zona de alisto 2	₪ 12 251 788,77

Nota: Jonathan Gómez Rodríguez (2024)

Figura 42 Cálculo TIR y VAN

		Mes 1	Mes 2	Mes 3
Inversion inicial	₪ 12 251 788,77			
Flujo de caja	-₪ 12 251 788,77	₪ 6 000 000,00	₪ 6 000 000,00	₪ 6 000 000,00
Ahorro		₪ 76 758,50	₪ 76 758,50	₪ 76 758,50
	-₪ 12 251 788,77	₪ 6 076 758,50	₪ 6 076 758,50	₪ 6 076 758,50

VAN	₪ 4 296 731,84
-----	----------------

TIR	23%
-----	-----

COK	5%
-----	----

Nota: Jonathan Gómez Rodríguez (2024)

Según la figura 42 se concluye que el proyecto sí es factible y tendrá retorno de inversión; se estima un COK recomendable de 5% y como el tiempo de implementación es de 12 semanas se estima un periodo de estudio para VAN y TIR de 3 meses mediante fórmula de Excel Van (VNA) TIR (TIR). Para calcular la factibilidad del proyecto según el TIR y VAN se toman los datos de planilla involucrada y sus respectivas cargas patronales que sería un total de ₪ 4 905 888,77 como observamos en la tabla 11 de planilla, adicional a esto el cálculo del personal que se debería subcontratar y el costo de horas extras para la implementación por ₪ 5 648 600, según la figura 49, sumando los gastos fijos de la tabla 12 y gastos de implementación de la tabla 13 para la estructura de la zona de alisto 2. Arrojando un VAN positivo con retorno de inversión un TIR por encima del 5% del COK.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Referencias de artículos científicos

- Porras, J.O., Bacalla, J.S., Palma, L.H., Alva, R.M., Malpartida, E.S. (2022). *Modelo de gestión para la aplicación de herramientas Lean Manufacturing para la mejora de la productividad en una empresa de confección de ropa antinflama de Lima - Perú*. 25(1), 103-135. Url:<https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/idata/article/view/21501>
- Rojas, Y. L. (2019). *La gestión integral como una herramienta de la productividad*. SIGNOS, *Investigación en Sistemas de Gestión*. 11(1),11-13. Doi: 10.15332/s2145-1389-4984
- Serna, M., Zapata, L. F. C., & Cortes, J. A. Z. (2015). *Mejoramiento de procesos de manufactura utilizando Kanban*. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín/Revista Ingenierías Universidad de Medellín*. 14(27), 221-234. Url:<https://revistas.udem.edu.co/index.php/ingenierias/article/view/1694>
- Sierra-Parada, M., Madriz-Rodríguez, D., & Castillo-Pedraza, M. . (2018). *Sistema de gestión de la productividad del sector servicio en el municipio San Cristóbal del estado Táchira, Venezuela*. *Productivity management system for the service sector in the San Cristóbal municipality of Táchira state, Venezuela*. 11(26), 63-78. Doi: 10.29076/issn.2528-7737vol11iss26.2018pp63-78p
- Zúñiga, C. Q., & Martínez, W. F. R. . (2021). *Modelo de gestión del conocimiento para centros de productividad e innovación*. *Telos*. 23(1), 347-366. Doi: 10.36390/telos232.09

Referencias de libros

- Acero, L. C. (2019). *Administración de la producción: Toma de decisiones estratégicas y tácticas*. (Primera ed.). Ecoe Ediciones. <https://content.e-bookshelf.de/media/reading/L-18731079-b2d6f79a48.pdf>
- Burguete L. (2017). *Análisis financiero*. México, D.F: Digital UNID. (Primera ed.) <https://elibro.net/es/lc/bibliouia/titulos/41183>
- Córdoba M. (2014). *Análisis financiero*. Bogotá: Ecoe Ediciones. (Primera ed.) <https://elibro.net/es/ereader/bibliouia/114315?page=81>.
- Cruz Fernández A. (2018). *Planificación y gestión de la demanda*. Ic editorial. (Primera ed.) <https://elibro.net/es/ereader/bibliouia/129549?page=57>
- Gillet-Goinard, F., & Seno, B. (2014). *La caja de herramientas Control de Calidad*. Grupo Editorial Patria. (Primera ed.) <https://elibro.net/es/lc/bibliouia/titulos/39347>
- Gutierrez Pulido H. & De la Vara Salazar R. (2014). *Control Estadístico de la Calidad y Seis Sigma*. México: Mc Graw Hill. (Terera ed.)
- Gutierrez Pulido H. (2020). *Calidad y Productividad*. McGraw-Hill. (Sexta ed.) <https://www.ebooks7-24.com:443/?il=10411>
- Hernández Sampieri, R, Fernández Collado, C, Baptista Lucio, P. . (2014). *Metodología de la Investigación*. Mc Graw Hill. (Sexta ed.) <http://repositorio.ucsh.cl/bitstream/handle/ucsh/2792/metodologia-de-la-investigacion.pdf?sequence=1>
- Hernández Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la Investigación: Las rutas Cuantitativa, Cualitativa y Mixta*. McGRAW-HILL. (Primera ed.). <http://repositorio.uasb.edu.bo:8080/handle/54000/1292>
- Mankiw G. (2017). *Principios de economía*. México: Cengage Learning Editore. (Sexta ed.) <https://elibro.net/es/lc/bibliouia/titulos/93225/>
- Pardo Álvarez, J. M. (2017). *Gestión por procesos y riesgo operacional*. AENOR. (Primera ed.) <https://elibro.net/es/lc/bibliouia/titulos/53618>

Pipitone U. (2020). *La salida del atraso: un estudio histórico comparativo*. Fondo de Cultura Económica (FCE). (Primera ed.) <https://elibro.net/es/lc/bibliouia/titulos/170311>

Sánchez Huerta, D. (2020). *Análisis FODA: El mejor y más completo estudio con 8 ejemplos prácticos*. (Bubok Publishing S.L.) (Primera ed.) <https://elibro.net/es/ereader/bibliouia/189293?page=16>.

Tiburcio Pintos G., Á. G. (2020). *Manual para la elaboración y presentación de anteproyectos, proyectos de investigación y tesis*. Universo Sur. (Primera ed.) <https://elibro.net/es/lc/bibliouia/titulos/131890>

Referencias de Tesis

Ajanel Gonzalez. (2016). *Determinación de la capacidad de producción y mejoras en la línea de empaque de salchichas en la empresa Cargill Meats*. [Licenciatura en ingeniería en industrias agropecuarias y forestales, Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala]
<http://www.repositorio.usac.edu.gt/5972/1/Byron%20Ajanel.pdf>

Alarcón Vargas H. (2020). *Diseño de investigación optimización de la producción basado en lean manufacturing en una planta productora de masas de pizza para incrementar la capacidad efectiva en el departamento de Guatemala*. [Licenciatura en ingeniería industrial Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala]
<http://www.repositorio.usac.edu.gt/18859/1/Hugo%20Leonel%20Alarc%C3%B3n%20Vargas.pdf>

García Pérez J. (2017). *Estudio de tiempos en la línea de producción de tubos industriales, para mejorar la capacidad de producción en una fábrica de tubos y perfiles*. [Licenciatura en ingeniería industrial Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala]
<http://www.repositorio.usac.edu.gt/8234/1/Jos%C3%A9%20Manuel%20Garc%C3%ADa%20P%C3%A9rez.pdf>

Vásquez, O. &. (2018). *Incremento de la productividad de azúcar utilizando variedades de caña de azúcar mejoradas y un modelo de gestión*. [Licenciatura en ingeniería industrial Universidad de Santiago de Compostela, España]
doi:<https://minerva.usc.es/xmlui/handle/10347/18578>

Velásquez Acevedo B. (2018). *Reducción de tiempos de limpieza entre corridas de empaque, para incrementar la capacidad de producción en la sección de fritura de pellete ren una fábrica de alimentos*. [Licenciatura en ingeniería industrial Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala]
<http://www.repositorio.usac.edu.gt/13666/1/Bernon%20Osc%C3%A1r%20Vel%C3%A1squez%20Acevedo.pdf>

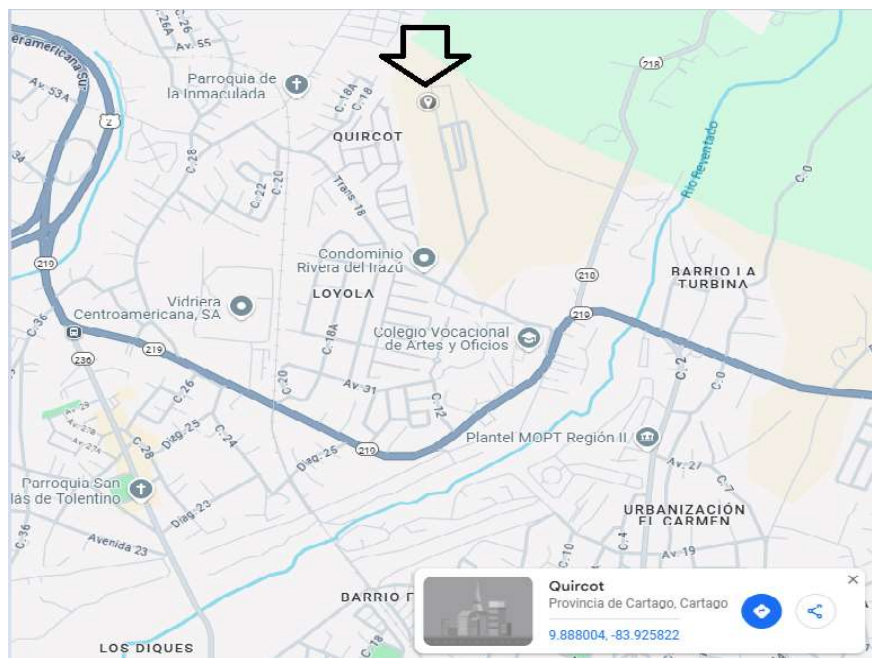
APÉNDICES

Apéndice 1 Logo de la compañía ERES Gourmet






Nota: Jonathan Gómez Rodríguez (2024)

Apéndice 2 Ubicación empresa ERES Gourmet



Nota: Jonathan Gómez Rodríguez (2024)

Apéndice 3 cotización de SAP y opciones de app gratuitas

Software	Logos	Ventajas	Desventajas	Funcionalidades	Integración	Precios Aproximados	Vinculo	Soporte Técnico
SAP		<ol style="list-style-type: none"> 1. Altamente robusto y escalable 2. Amplia gama de módulos y funcionalidades. 3. Integración con otros sistemas empresariales. 4. Amplia gama de módulos y funcionalidades. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Costoso, especialmente para pequeñas empresas. 2. Implementación compleja y prolongada. 	Ofrece una amplia gama de módulos para gestión financiera, logística, ventas, distribución, CRM, recursos humanos.	Excelente integración con otros sistemas empresariales. Puede ser complejo y requerir capacitación especializada.	Desde \$250 USD por usuario al mes	https://www.software-dot.es/software-erp-guias/comparativa-sap-y-odoo.html	Soporte técnico robusto y especializado1
Alegra		<ol style="list-style-type: none"> 1. Fácil de usar y configurar ideal para pequeñas y medianas empresa. 2. Soporte en español y atención al cliente eficiente. 3. Ideal para pequeñas y medianas empresas. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menos funcionalidades avanzadas comparado con SAP y Odoo. 2. Limitado en personalización. 	Enfocado en contabilidad básica, facturación e inventario	Intuitivo y fácil de usar, ideal para pequeñas empresas	Desde \$15 USD por usuario al mes	https://www.alegra.com/app-movil/	Soporte en español, ideal para pequeñas empresas en Costa Rica
Odoo		<ol style="list-style-type: none"> 1. Código abierto y altamente personalizable. 2. Amplia comunidad y soporte 3. Flexibilidad en módulos y aplicaciones. 4. Amplia comunidad y soporte. 5. Costos más bajos y escalables según necesidades. 6. Flexibilidad en módulos y aplicaciones. 7. Odoo ofrece 50 horas de capacitación al personal 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Puede requerir conocimientos técnicos para personalización. 2. Algunas funcionalidades avanzadas pueden tener costos adicionales. 	Amplia gama de módulos que incluyen CRM, contabilidad, inventario, ventas, compras, fabricación, entre otros	Interfaz amigable y fácil de usar, puede requerir algo de capacitación para aprovechar todas sus funcionalidades, a lo que Odoo ofrece 50 horas de capacitación incluidas.	Desde \$20 USD por usuario al mes	https://www.odoo.com/es	Soporte disponible pero puede variar dependiendo de la versión y del proveedor

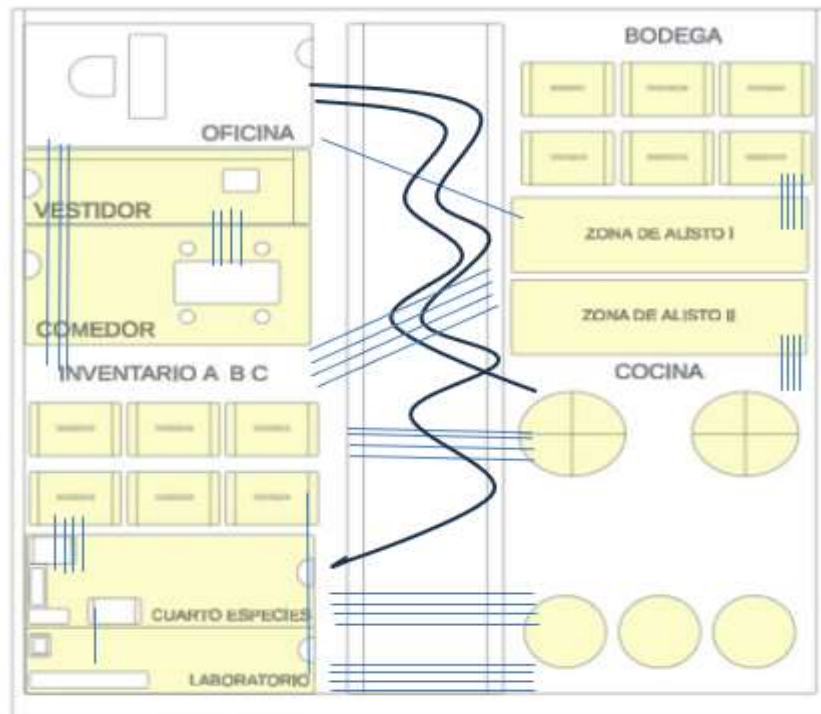
Nota: Jonathan Gómez Rodríguez (2024)

Apéndice 4 cotización de la zona de alisto

21/10/24, 12:14	COTIZACION 15-000005333																																			
  	<p>COTIZACIÓN 21-10-2024 12:14:58 15-000005333</p>																																			
<p>Empresa 3102761660 SRL 3102761660 PRINCIPAL HEREDIA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL 800MTS NORTE Y 525 OESTE. TEL 25605454 repciondecomprobantes@parafinacostarica.com</p> <p>Vendedor MELISSA CHAVERRI Usuario: Melissa Chaverri</p>	<p>Cliente 1511396 Eres Gourmet 304830957 joste40195@gmail.com 506 87451660</p>																																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Código</th> <th>Referencia</th> <th>Descripción</th> <th>Código barra</th> <th>Cant.</th> <th>Precio</th> <th>Total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>6054004200</td> <td>6054004200</td> <td>Llenadora Cilíndrica Acero Inoxidable</td> <td>6054004200</td> <td>1</td> <td>110,619.47</td> <td>110,619.47</td> </tr> <tr> <td colspan="5"></td> <td>Subtotal:</td> <td>110,619.47</td> </tr> <tr> <td colspan="5"></td> <td>IVA:</td> <td>14,380.53</td> </tr> <tr> <td colspan="5"></td> <td>Total:</td> <td>125,000.00</td> </tr> </tbody> </table> <p>Cantidad de artículos: 1</p>	Código	Referencia	Descripción	Código barra	Cant.	Precio	Total	6054004200	6054004200	Llenadora Cilíndrica Acero Inoxidable	6054004200	1	110,619.47	110,619.47						Subtotal:	110,619.47						IVA:	14,380.53						Total:	125,000.00	<p>Pagos: Sinpe Móvil: 6174-9516 a nombre de 3 102 76 1660 SRL Cedula Juridica: 3102761660. Transferencia electrónica: Banco Nacional Colones IBAN: CR44015124510010001215 Transferencia electrónica: Banco Nacional Dolares IBAN: CR43015124510026000413 Agradecemos realizar su pago en Tiempo Real, de lo contrario su pedido será despachado hasta el ingreso de los fondos Favor envíe su comprobante a: Correo Electrónico: pagos@parafinacostarica.com WhatsApp: + 506 61749516 Oferta valida por 3 dias</p>
Código	Referencia	Descripción	Código barra	Cant.	Precio	Total																														
6054004200	6054004200	Llenadora Cilíndrica Acero Inoxidable	6054004200	1	110,619.47	110,619.47																														
					Subtotal:	110,619.47																														
					IVA:	14,380.53																														
					Total:	125,000.00																														

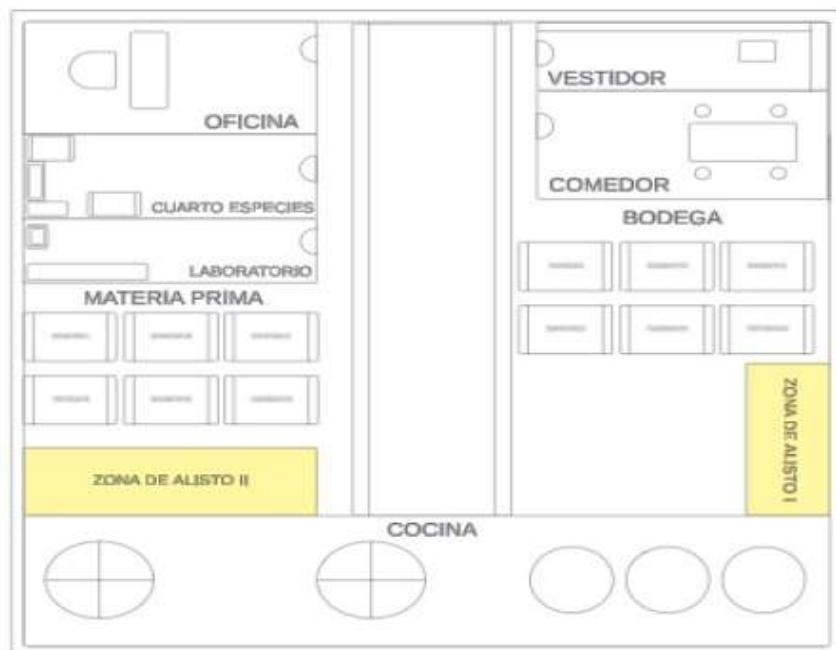
Nota: Jonathan Gómez Rodríguez (2024)

Apéndice 9 Diagrama spagueti de diseño ideal de planta



Nota: Jonathan Gómez Rodríguez (2024)

Apéndice 10. Distribución de planta elegida



Nota: Jonathan Gómez Rodríguez (2024)

Apéndice 11. Etapas del proceso formulación



Nota: Jonathan Gómez Rodríguez (2024)

Apéndice 12. Preparación de mezcla



Nota: Jonathan Gómez Rodríguez (2024)

Apéndice 13. Validación de formulación



Nota: Jonathan Gómez Rodríguez (2024)

Apéndice 14 Cocción



Nota: Jonathan Gómez Rodríguez (2024)

Apéndice 15 Muestreo



Nota: Jonathan Gómez Rodríguez (2024)

Apéndice 16 Embotellado



Nota: Jonathan Gómez Rodríguez (2024)

Apéndice 17 Etiquetado

Nota: Jonathan Gómez Rodríguez (2024)