

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



FACULTAD DE COMERCIO INTERNACIONAL, INTEGRACIÓN, ADMINISTRACIÓN Y ECONOMÍA EMPRESARIAL

CARRERA DE LOGÍSTICA

Tema: “Plan maestro de producción de quesos de la Empresa San Jorge S.A con base en la demanda enero 2018- mayo 2019”.

Trabajo de titulación previa la obtención del
Título de Ingeniera en Logística

AUTOR(A): Enríquez Benavides Wendy Estefanía

TUTOR(A): Realpe Cabrera Paola, Msc

Tulcán, 2021

CERTIFICADO JURADO EXAMINADOR

Certificamos que la estudiante Enríquez Benavides Wendy Estefanía con el número de cédula 0401983937 ha elaborado el trabajo de titulación:

“Plan maestro de producción de quesos de la Empresa “San Jorge S.A” con base en la demanda enero 2018 - mayo 2019”

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuesta en el Reglamento de Titulación, Sustentación e Incorporación de la UPEC, por lo tanto, autorizamos la presentación de la sustentación para la calificación respectiva



Firmado electrónicamente por:
**ERIKA PAOLA
REALPE
CABRERA**

f.....

Realpe Paola, Msc

TUTOR



Firmado electrónicamente por:
**RUBEN DARIO
MUJICA
BETANCOURT**

f.....

Mujica Rubén, Msc

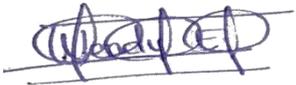
LECTOR

Tulcán, septiembre de 2021

AUTORÍA DE TRABAJO

El presente trabajo de titulación constituye requisito previo para la obtención del título de Ingeniero en la Carrera de ingeniería en logística de la Facultad de Comercio Internacional, Integración, Administración y Economía Empresarial

Yo, Enríquez Benavides Wendy Estefanía con cédula de identidad número 0401983937 declaro: que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.



f.....

Enríquez Benavides Wendy Estefanía

AUTOR(A)

Tulcán, septiembre de 2021

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Enríquez Benavides Wendy Estefanía declaro ser autor/a de los criterios emitidos en el trabajo de investigación:

“Plan maestro de producción de quesos de la Empresa “San Jorge S.A” con base en la demanda enero 2018- mayo 2019” y eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.



f.....

Enríquez Benavides Wendy Estefanía

AUTOR(A)

Tulcán, septiembre de 2021

DEDICATORIA

A Dios por darme inteligencia y sabiduría para poder salir adelante para alcanzar mi meta profesional. A pesar de los momentos duros que se me presentaron en el transcurso de la mi vida educativa con las fuerzas que me daba Dios pude superar todos los obstáculos.

A mis padres Venancio y Lucia, personas que me han entregado su amor incondicional, apoyo emocional y económico haciendo posible alcanzar mi meta. Por tener confianza en mí y estar siempre con la mentalidad de verme triunfar en la vida logrado un alcance en mi formación profesional.

A mi Esposo por darme la oportunidad de seguir estudiando y de anhelar verme con un título profesional, a mi hijo por ser tan especial conmigo con su amor me dio fuerzas para seguir adelante, a pesar de que en ocasiones no quería seguir por distintas circunstancias, pero tan solo con un abrazo me levantaba el ánimo.

A mis hermanos María, José y Bernardo que de cierto modo me apoyaron con su entusiasmo de querer verme alcanzar la meta. Mirándome como un ejemplo siempre.

A mi amiga y compañera Angie Maldonado incondicional que me supo apoyarme en momentos duros de mi vida.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi por darme la oportunidad de realizar mis estudios académicos, a la Empresa “San Jorge S.A” por abrirme las puertas y permitir el acceso de información para realizar mi plan de investigación.

A mis padres Venancio Enríquez y Lucia Benavides por su apoyo inalcanzable. A mi esposo e hijo por confiar en mí siempre y brindarme su apoyo.

A todos los Docentes de la Universidad Politécnica estatal del Carchi por apoyarme e impartir sus conocimientos.

ÍNDICE

I. PROBLEMA	16
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	16
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	18
1.3. JUSTIFICACIÓN	18
1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	19
1.4.1. Objetivo General.....	19
1.4.2. Objetivos Específicos	19
1.4.3. Preguntas de Investigación	19
II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	20
2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	20
2.2. MARCO TEÓRICO	25
2.2.1. Cadena de suministro.....	25
2.2.7.1. Demanda.....	40
III. METODOLOGÍA.....	51
3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO	51
3.1.1. Enfoque.....	51
3.1.2. Tipo de investigación.....	51
3.2. HIPÓTESIS O IDEA A DEFENDER	52
3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLE	53
3.4. MÉTODOS UTILIZADO	55
3.4.1. Análisis estadístico	55
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	57
4.1. RESULTADOS	57
4.1.1. Diagnosticar el proceso de producción actual de la Empresa “San Jorge S.A”	57
4.1.2. Identificar la demanda de quesos de la Empresa “San Jorge S.A”	80

4.1.3. Planificación de la producción de queso en función de la demanda	87
4.1.4. Plan maestro de producción.....	96
4.2. DISCUSIÓN	105
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	109
5.1. CONCLUSIONES	109
5.2. RECOMENDACIONES.....	111
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	112
VII. ANEXOS	116

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Organigrama estructural de la Empresa "San Jorge S.A"	58
Figura 2: Flujograma de los procesos de la Empresa "San Jorge S.A"	59
Figura 3: Esquema gráfico de sucesiones de las 14 actividades	60
Figura 4: Ruta crítica de las actividades de la Empresa "San Jorge S.A"	62
Figura 5: Diagrama de GANNT	63
Figura 6: Recepción de la materia prima	65
Figura 7: Almacenamiento	66
Figura 8: Calentar la leche (68 °C - 72 °C)	67
Figura 9: Enfriar la leche a temperatura (32 °C – 35 °C)	67
Figura 10: Añadir cuajo	68
Figura 11: Mezclado	69
Figura 12: Corte de la masa	70
Figura 13: Quitar el suero	71
Figura 14: Moldeado	72
Figura 15: Prensado	73
Figura 16: Salado	74
Figura 17: Empaquetado	75
Figura 18: Almacenamiento	76
Figura 19: Distribución del queso prensado	77
Figura 20: Porcentaje de participación de los proveedores de materia prima	79
Figura 21: Comportamiento de la demanda	87
Figura 22: Demanda real vs. Demanda proyectada	89
Figura 23: Pronóstico de las ventas periodo enero 2018 – mayo 2019	91
Figura 24: Regresión exponencial	92
Figura 25: Demanda real vs. Demanda proyectada método exponencial	93
Figura 26: Regresión logarítmica	95
Figura 27: Demanda real vs. Demanda proyectada método logarítmico	96

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Plan de requerimiento de materiales	30
Tabla 2: Símbolos de flujo	35

Tabla 3: Variable Dependiente	53
Tabla 4: Variable Independiente.....	<u>53</u> ⁵⁴
Tabla 5: Detalle de actividades de la elaboración del producto queso prensado.....	58
Tabla 6: Actividades de la Empresa "San Jorge S.A" con el tiempo de duración.....	61
Tabla 7: Nomenclatura para elaboración de la red PERT	62
Tabla 8: Diagrama de técnicas de evaluación y revisión de programas (PERT) y (CPM)	62
Tabla 9: Nómina de proveedores de materia prima (leche) periodo enero 2018 - mayo 2019	77
Tabla 10: Volúmenes de venta del queso prensado.....	79
Tabla 11: Inventario de la materia prima (leche) periodo enero 2018- mayo 2019	81
Tabla 12: Participación en ventas producto queso enero 2018 – mayo 2019.....	82
Tabla 13: Costos y gastos en la producción de quesos Empresa “San Jorge S.A” año 2018...	84
Tabla 14: Inventario inicial de materia prima de la empresa al 01 de enero 2018	85
Tabla 15: Costos directos proceso producción “Empresa San Jorge S.A” año 2018	86
Tabla 16: Costos directos proceso producción de la Empresa enero 2018-mayo 2019	86
Tabla 17: Método de regresión lineal base datos enero 2018- mayo 2019	88
Tabla 18: Método de regresión lineal base datos enero 2018- mayo 2019	91
Tabla 19: Método de regresión logarítmica base datos enero 2018- mayo 2019	94
Tabla 20: Plan maestro de producción periodo enero 2019 – mayo 2019	98
Tabla 21: Datos para elaborar el plan agregado de producción enero 2018- mayo 2019	99
Tabla 22: Plan agregado de producción periodo enero 2018 – mayo 2019.....	100
Tabla 23: Costo del plan agregado de la Empresa “San Jorge S.A” enero 2018- mayo 2019	101
Tabla 24: Plan de requerimiento de materiales Empresa “San Jorge S.A” enero 2018	102
Tabla 25: Rendimiento lechero de la Empresa “San Jorge S.A” enero 2018- mayo 2019.....	103
Tabla 26: Consumo proyectado de insumos para la elaboración del queso	104

ÍNDICE DE FÓRMULA

Fórmula 1: Promedio móvil.....	43
Fórmula 2: Promedio móvil ponderado.....	43
Fórmula 3: Pronóstico	43
Fórmula 4: Ecuación regresión lineal	44
Fórmula 5: Precio final	49

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Formato de la entrevista realizada al gerente de la Empresa	116
Anexo 2: Entrevista al gerente de la Empresa “San Jorge S.A”	117
Anexo 3: Visita a la Empresa “San Jorge S.A”	117
Anexo 4: Insumos para el queso prensado (cuajo, calcio)	118
Anexo 5: Insumos para el queso prensado (sal, empaques)	118
Anexo 6: Materiales de la Empresa “San Jorge S.A”	118

RESUMEN

La presente investigación busca establecer el plan maestro de producción de quesos de la Empresa “San Jorge S.A” ubicada en el cantón Montúfar, provincia del Carchi, que permita planificar los volúmenes de fabricación para satisfacer la demanda; para ello se inicia la investigación con el diagnóstico del proceso de producción actual de la empresa, analizando: la estructura organizacional, el proceso de recepción de materia prima, almacenamiento, producción y distribución, a lo largo de la cadena de suministros. La empresa aplica controles de calidad basados en la norma INEN 009 y los requisitos establecidos según la aplicación de las Buenas Prácticas de Manufactura, adicional a ello se utilizó flujogramas, organigramas, diagramas de PERT como instrumentos de recolección de información se usó la entrevista y observación de campo, por otro lado, para identificar la demanda de quesos de la Empresa “San Jorge S.A” en el periodo comprendido desde enero del año 2018 a mayo del 2019, se manejó herramientas de recolección de información como datos históricos de las ventas, las mismas que se proyectaran para establecer volúmenes de tendencias de manera mensual, con esta información se pudo establecer costos de la producción directos e indirectos, mano de obra y máquinas y equipos utilizados, de igual manera se pudo establecer la planificación de producción de queso en función de la demanda, lo cual permitió determinar las cantidades de lotes mensuales a producir para cubrir la demanda de los clientes tanto de la localidad como los posibles clientes en Ibarra con lo cual se planifica la compra de materia prima, los proveedores de este insumo, la mano de obra a utilizar, optimización de costos de fabricación, producción diaria, capacidad instalada, infraestructura, maquinaria y equipos con base en los volúmenes de venta.

Palabras claves: Plan maestro, producción, demanda, pronóstico, planificación, costos, materia prima, mano de obra, máquina y equipos.

ABSTRACT

Topic: "San Jorge S.A Cheese Production Master Plan Based on the January 2018- May 2019 Demand "

The present investigation seeks to establish the Master Plan of cheese production of the Company "San Jorge S.A" located in the canton Montúfar, province of Carchi, to plan the volumes of cheese production to meet the demand; for this purpose, the research begins with the diagnosis of the current production process of the company, analysing: the organizational structure, the raw material reception process, the storage, production and distribution process, and other operationality applied throughout the supply chain.

The company applies quality controls especially when receiving the raw material from suppliers, and other controls based on the mandatory application of INEN 009. For the collection of the information and its subsequent analysis, we used flujogramas, organigramas, diagrams, observation and interview, on the other hand, to identify the demand of cheeses of the Company "San Jorge S.A" in the period from January 2018 to May 2019, information collection tools were used based on historical sales data with their respective projections to establish monthly consumption trend volumes, analysis of all the information collected led to the establishment of the Master Production Plan on the basis of demand, determining the amount of raw material and other materials needed for the production of the final product, the labour needed to operate, optimization of time and costs in the process, installed capacity, adequate infrastructure, machinery and equipment used throughout the process, so that the Company "San Jorge S.A" can optimally fulfill its orders, Finally it is important to mention that this company is expanding with its cheese product to the Ibarra market.

Keywords: Master plan, production, demand, forecasting, planning, supply chain

INTRODUCCIÓN

La Empresa “San Jorge S.A” ubicada en la ciudad de San Gabriel, cantón Montúfar, provincia del Carchi, se dedica a la elaboración, producción y distribución de queso prensado, cuenta con gran aceptación en la localidad e incluso está posesionando su producto en la ciudad de Ibarra, lo cual le ha permitido crecer en volumen de ventas de manera significativa, la proyección a futuro de esta empresa es convertirse en líder en la producción de queso prensado, posesionando su propia marca a nivel del mercado nacional. La empresa ha identificado la necesidad de optimizar y mejorar las actividades relacionadas con la producción del queso y afianzar de manera segura las posibles oportunidades de crecimiento en base a una correcta planificación estratégica, operativa y táctica que le permitan mantenerse en el mercado.

Existen varias empresas en la ciudad de San Gabriel dedicadas a la elaboración, producción y distribución de queso y cuajada, razón por la que es de gran importancia que la Empresa “San Jorge S.A” establezca una planificación estratégica, que le permita ser más competitiva y posesionarse en el mercado local y nacional, actualmente la empresa no maneja sus procesos de producción de manera organizada, no tiene un control a lo largo del proceso, ni la planificación de adquisición de materia prima de manera óptima, presentándose un control deficiente a lo largo de la cadena de suministros, tanto en el aprovisionamiento de materia prima, producción del producto estrella e incluso problemas en la distribución del producto, en ocasiones la empresa ha presentado paralización de la producción generando: horas muertas, retraso en las entregas del producto, costos de correcciones por calidad deficiente, incumplimiento con los contratos del cliente, quejas del cliente, e incluso pérdida de mercado, tanto en la ciudad de San Gabriel como en el mercado de la ciudad de Ibarra.

El desarrollo de la presente investigación permite establecer un plan de apoyo para que la empresa planifique la compra de materia prima, manejo de recursos humanos, el uso de la maquinaria y equipos según el volumen de ventas, cumplimiento de pedidos con el cliente, optimización de tiempos de producción, lo que le permitirá una correcta planificación en la adquisición de materia prima, producción y distribución, para minimización de costos, optimización del inventario, cumplimiento de tiempos de entrega, capacitación del personal, control de desperdicios o mudas en el proceso de producción y mejora de actividades que generan valor agregado al producto, que permitirán entregar al cliente un producto de calidad a un precio competitivo y que supere sus expectativas.

El contenido de la presente investigación se desarrolla en cinco capítulos mismos que se detallan a continuación:

El capítulo I: se denomina problema aquí se realiza el planteamiento del problema, la formulación del problema, la justificación, los objetivos y preguntas de investigación a alcanzar en el presente trabajo de investigación.

El capítulo II: se designa la fundamentación teórica, aquí se da a conocer los antecedentes investigativos para el desarrollo de la investigación y el marco teórico donde se detalla la información teórica de las variables dependientes e independientes del trabajo de investigación.

El capítulo III: se menciona la metodología utilizada, para desarrollar el enfoque metodológico, tipo de investigación, hipótesis o idea a defender, definición y operacionalización de las variables, por último, métodos utilizados.

El capítulo IV: se mencionan resultados y discusión, aquí se da el cumplimiento de los objetivos específicos, mismos que son: diagnosticar el proceso de producción actual de la Empresa “San Jorge S.A”, Identificar la demanda de quesos de la Empresa “San Jorge S.A” y la planificación de la producción de queso en función de la demanda.

En el capítulo V: se menciona conclusiones y recomendaciones con respecto a todos los resultados obtenidos en la investigación “Plan maestro de producción de quesos de la Empresa “San Jorge S.A” con base en la demanda enero 2018 - mayo 2019”.

El capítulo VI: se encuentra referencias bibliográficas, donde se observa las referencias citadas bajo las normas APA y finalmente anexos.

I. PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el Ecuador el sector lechero se ha constituido como una fuente generadora de empleos, sobre todo en las zonas rurales de la región Sierra, que por sus condiciones climáticas propicia la crianza de ganado vacuno orientado a la obtención de la leche como principal materia prima para la elaboración de varios productos lácteos.

La producción agroganadera es considerada una de las principales actividades que contribuyen al desarrollo socio económico del país, siendo específicamente las zonas rurales las que se dedican a esta actividad, la producción lechera ha propiciado la reactivación de este sector, especialmente en la región andina cuya población se beneficia directa o indirectamente, en Ecuador en casi todas las provincias se mantiene activa esta producción, sin embargo hay regiones donde se desarrolla con mayor fuerza, tal es el caso de las provincias de: Pichincha, Cañar, Carchi y Azuay, en la costa principalmente en Manabí, y en la región Oriental en el Centro Suroriente, además el autor clasifica a los productores según su capacidad de producción de la siguiente manera: productores pequeños a aquellos con producción menor a 200 litros al día, medianos de entre 200 a 500 litros al día y grandes productores con mayor a 500 litros, presentando así que en la provincia del Carchi, existen 19 productores pequeños, 29 productores medianos y 38 grandes, siendo un total de 86 productores (Superintendencia de Control del Poder de Mercado, 2017).

En la actualidad en Ecuador, se hace cada vez más frecuente escuchar y hablar de nuevas plantas para la producción de derivados lácteos, lo que obliga al productor a la búsqueda de estrategias que le permitan ser cada día más competitivo, tanto en precios como en calidad. La Empresa “San Jorge S.A” maneja de manera inadecuada la planificación de actividades de los procesos de aprovisionamiento, producción y distribución, aumentando la posibilidad de cometer varios errores, que podrían afectar a todo el proceso de elaboración de quesos, provocando una incorrecta producción en cuanto a cantidades, costos altos, inconformidades en el producto final, incumplimiento de pedidos, e incluso deficiente manejo de inventarios según el volumen de la demanda del producto. Según Masamuez (2013), manifiesta que en la provincia del Carchi, hay cierto nivel de deficiencia en la planificación y control de procesos operativos dentro de las empresas productoras de lácteos, hay escasa aplicación de la planificación estratégica, las razones pueden ser el desconocimiento de administración empresarial, lo que limita su

desarrollo dentro del mercado, según el estudio el 38,9% no considera necesario contar con una planificación estratégica, el 38,9% desconoce cómo ejecutarla y el 22,2% prefiere no incurrir en costos.

La Empresa “San Jorge S.A” se dedica a la elaboración de quesos desde hace 8 años, logrando un crecimiento importante, incluso al iniciar sus actividades en ocasiones ha incumplido con los requerimientos de sus clientes debido a la escasez de productos, mientras que en otras, ha llegado a la sobreproducción, esto ha causado inconvenientes por pérdida de ventas, incremento de desperdicios y riesgos en el proceso, lo que implica dificultades financieras e inestabilidad económica de la empresa, conforme a lo detallado anteriormente, el propietario de la empresa considera que las tendencias actuales obligan a implementar soluciones que permitan satisfacer al cliente conforme a sus necesidades; reconociendo la implementación de un plan maestro de producción, que permita la optimización de costos de producción, optimización de tiempo, selección adecuada de mano de obra, y adquisición de materia prima, esto a su vez mejora el control de inventario y fluidez en los procesos.

Para que el producto sea inocuo para el consumo humano se debe aplicar controles de calidad y protocolos de seguridad a lo largo del proceso, la higiene tanto en la manipulación, preparación, elaboración, envasado, almacenado, etc. Debe ser estricta, con la finalidad de disminuir los posibles riesgos inherentes a lo largo de la cadena logística, el cumplimiento de: Buenas Prácticas de Manufactura, Análisis de Peligro y Puntos de Control Punto HACCP, cumplimiento de la normativa según organismos de control como por ejemplo ARCSA, MSP, son algunas de las exigencias de calidad que la Empresa “San Jorge S.A” aplica de forma parcial, de igual manera la falencia de no realizar capacitaciones dirigidas al personal, derivando en manejo inadecuado por escaso conocimiento.

Para que la Empresa “San Jorge S.A” cumpla a futuro con los requerimientos de pedido al cliente, correcto manejo de inventario, control en costos y tiempos, incluso para que no exista una sobreproducción, se requiere la elaboración y aplicación del Plan maestro de producción, mismo que permitirá la optimización de los recursos, manejo adecuado de tiempos de producción, contratación adecuada de mano de obra, utilización adecuada de equipos y maquinaria, adquisición de materia prima, con la finalidad de cumplir adecuadamente con la cantidad de pedidos, lograr satisfacer al cliente en sus requerimientos y evitar problemas e inestabilidad financiera para la empresa.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuál es el Plan maestro de producción que se ajuste a la demanda de la Empresa “San Jorge S.A” del periodo enero 2018- mayo 2019?

1.3. JUSTIFICACIÓN

El mercado actual se encuentra en constante crecimiento, obligando a que las empresas reformulen y apliquen estrategias más competitivas, que les permita ser sostenibles a lo largo del tiempo, también es conveniente considerar que las necesidades del cliente son cada vez más exigentes, y teniendo en cuenta, que la oferta de productos lácteos ha ganado gran amplitud en el mercado nacional e incluso internacional con la apertura de productos de procedencia extranjera, el cliente tiene la oportunidad de escoger de varias opciones a la hora de comprar un producto o utilizar un servicio, es ahí donde el cliente exige que la empresa debe ser más competitiva si quiere liderar en el mercado, con un producto de calidad que cumpla los estándares exigidos por la normativa, protocolos de seguridad que servirán como herramienta estratégica para brindar un producto apto para el consumo humano, de manera que el cliente final sienta confianza absoluta al adquirir el producto en el mercado; el desconocimiento e incluso la aplicación parcial de estas herramientas por parte de la Empresa “San Jorge S.A” pueden ser el causante de que la empresa no sea sostenible a lo largo del tiempo.

La carencia de un sistema de planificación de la producción a corto, mediano y largo plazo en las actividades desarrolladas en la Empresa “San Jorge S.A”, la escasa implementación de procesos, el personal no capacitado, el inadecuado mantenimiento de las maquinarias y equipos, inadecuado manejo de inventario, han limitado a los directivos de la empresa para que puedan tomar decisiones acertadas, por lo que la implementación del Plan maestro de producción para la Empresa “San Jorge S.A” constituye una oportunidad de mejora, al poder planificar de manera detallada: la cantidad a producir con base en la demanda, tiempos de producción, tiempos de entrega de los pedidos, proceso de compras, y cantidades almacenadas, asegurando de esta manera que se presenten problemas en la adquisición de los recursos necesarios para la producción evitando el desabastecimiento, el paro de producción, retraso en salida de productos e incluso el exceso de producción; en sustento a lo detallado, gracias a la implementación del plan maestro la empresa podrá mejorar el rendimiento económico, optimizar tiempo y recursos lo que conlleva a que esta sea más competitiva. El control adecuado en la cadena logística, cobra también relevancia dentro del ámbito empresarial al constituirse como elemento

generador de competitividad, su aplicación ha evolucionado con el tiempo, anteriormente se la consideraba como una actividad enfocada solo en el transporte y almacenamiento, sin embargo, la logística va más allá de lo mencionado, en la actualidad toda empresa sea pequeña o grande, debe contar con una gestión integral en la cadena logística, que vaya desde el aprovisionamiento, la producción y la distribución, incluso debe contar con un seguimiento y control en todas las actividades que forman parte de la misma.

Finalmente, la presente investigación enfocada en la Empresa “San Jorge S.A”, puede ser la base en el potencial estratégico, que podrá ser aplicado como ejemplo, para la mejora en los procesos de manera estratégica en empresas similares o relacionadas con la transformación de productos lácteos.

1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1.4.1. Objetivo General

Establecer un Plan maestro de producción de quesos de la Empresa “San Jorge S.A” que se ajuste a la demanda del periodo enero 2018 - mayo 2019.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Diagnosticar el proceso actual de producción de quesos de la Empresa “San Jorge S.A”
- Identificar la demanda del producto quesos de la Empresa “San Jorge S.A”
- Planificar la producción del producto quesos en función a la demanda.

1.4.3. Preguntas de Investigación

- ¿Cómo se encuentra la situación actual de la Empresa “San Jorge S.A” en relación a la producción?
- ¿Cuál es el volumen de demanda del producto quesos de la Empresa “San Jorge S.A”?
- ¿Cómo ajustar la producción de queso de la Empresa “San Jorge S.A” según la demanda?

II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Una primera investigación pertenece a Camus (2017), quién propuso la implementación de un plan maestro de producción para la reducción de costos de la planta de derivados lácteos d'puyusk en Ayacucho, para ello se planteó como objetivo demostrar que el plan maestro contribuye en la reducción de costos generados en la planta, y en el incremento de margen de utilidades al reducir costos por deterioro de productos, para el desarrollo se aplicó una metodología experimental, al analizar la consecución de un plan maestro en los costos de la planta de producción, basándose en la teoría y fundamentos que implica su implementación, además, la investigación de carácter longitudinal, al percibir los cambios presentados durante un tiempo determinado, es así que se ejecutaron dos mediciones, la primera antes de la aplicación del plan, y la segunda, posterior a ella, la muestra seleccionada para el estudio de dos meses de producción, y para la recolección de información se usó: fichas de observación, fichas técnicas de producción, de acopio, costos por lote de producción, ventas mensuales, balance económico y resumen de producción mensual; finalmente se trataron los datos con el programa Excel y SPSS, aplicando estadística descriptiva e inferencial.

Se concluyó que la implementación de un plan maestro de producción reduce costos en aproximadamente un 8% por día, logrado por la elaboración de pronósticos y cronogramas de producción que contribuyen al uso de la máxima capacidad de la planta; se disminuyen costos de deterioro, al permitir conocer las cantidades adecuadas de producción conforme la demanda; y contribuye al aumento de utilidades, antes de aplicar el plan maestro una utilidad de 17.51% al implementar el proyecto incrementa la utilidad al 33.42%, la implementación del plan maestro de producción reduce los costos unitarios del producto quesos en 0.44 centavos por cada unidad que corresponde a 1.68 soles.

La investigación guarda relación con la presente, por ende estudió la implementación de un plan maestro, en una empresa de la misma naturaleza, analizando las cantidades demandadas a través de pronósticos de ventas, este elemento también es un punto de enfoque, por lo que permite analizar, comparar y determinar la metodología a emplearse para su ejecución, se estudió también la optimización de costos, elaboración de pronósticos de demanda, por ello se constituye como una guía base, tanto teórica como práctica, al calcular costos y capacidades;

finalmente se establece como un sustento de los beneficios que aporta el plan en términos de control y las utilidades generadas por costos reducidos.

Otra investigación pertenece a Ibadango (2017), cuyo objetivo general es el de planificar la producción a mediano y corto plazos en la Industria de Lácteos San Luis, mediante la utilización de herramientas científicamente argumentadas, y que incidan de forma positiva en la productividad actual, para la ejecución del diagnóstico se elaboró una caracterización del sistema de producción, a lo largo de todo el año 2016 y enero a marzo del año 2017, también se analizó factores tanto internos como externos, y se aplicaron indicadores de gestión para determinar matemáticamente los elementos que inciden inadecuadamente en la producción; luego de esto se analizó los principios de la producción a través de un diagrama de Pareto, con el cual se determinó los principales problemas en el sistema de producción, entre ellos el desconocimiento de la cantidad de insumos que se necesitan para el desarrollo de sus producciones y que la planificación de la producción se realiza de forma empírica por la gerente de la empresa, y no se sustenta en herramientas científicas; además se ejecutó el pronóstico de demanda utilizando el método suavización exponencial en base a los datos , Partiendo de esto se generó el plan agregado para cada familia de productos, luego se desagregó el plan maestro de producción de cada producto, y finalmente se generaron gráficas de Gantt, de las secuencias de actividades con el tiempo de duración correspondiente. Para el procesamiento de los datos se usaron herramientas informáticas, como SPSS, Microsoft Excel, Minitab y Forecast Pro, con las cuales se obtuvo resultados matemáticos y estadísticos, la empresa produce 4.000 litros diarios de leche para la elaboración de varios tipos de quesos, tanto prensados como mozzarella de varias presentaciones, ampliado su mercado a ciudades como Quito, Guayaquil, Santo Domingo, Ibarra, y parte de la región Oriental, cuenta con 11 proveedores de centros de acopio, asociaciones y productores de leche locales, los cuales entregan de manera directa la leche en las instalaciones de la empresa San Luis, el inventario inicial de mes a mes es 0, cuenta con 5 trabajadores en el área de producción, y de la jornada laboral de 8 horas, produce 315 unidades de QF-01 (queso prensado de 500 g) y 200 unidades de QF-02 por día, para un total de 515 unidades de QF al día, lo que hace necesario pagar horas extras para cumplir con los pedidos, salario básico por operario es de 366 USD, precio de venta del QF -01 queso prensado es de 2.41 USD, diferencia en los costos totales de más 1001USD , presenta un 40,40% de probabilidad de que los pedidos tengan problemas de cumplimiento del plazo de entrega y un 59,59% de que tengan problemas por no cumplir con la cantidad prometida.

A través del diagnóstico se concluyó que existía un bajo nivel de servicio y una alta probabilidad de incumplimiento en entregas, por otro lado con la planificación de la producción se aportó con mejoras en la gestión, y se elabora una serie histórica de la demanda, convirtiéndose en una base para la ejecución de pronósticos futuros, con el desarrollo de la planeación agregada y el plan maestro de producción se estimó los costos totales asociados a una estrategia de nivelación de la fuerza laboral y horas extras, se mejoró el control de inventarios y pedidos ejecutados, lo que elevó el nivel de servicio al cliente y el cumplimiento del plan de producción, finalmente se menciona que con la ejecución de este plan es posible contribuir de forma metodológica con la empresa, en razón de que sirve como base de procedimientos a aplicarse, además los pronósticos ejecutados se constituyen como una base de datos sobre la demanda, que permite orientar la planificación, y la estrategia a seguir, siendo de gran aporte para la toma de decisiones del año siguiente; adicionalmente indican que el plan maestro de producción permite controlar de forma más exacta los inventarios, y las cantidades a solicitarse cada día, incidiendo de forma positiva en los indicadores de nivel de servicio al cliente y ritmo de producción, y en cuando a las gráficas de Gantt, estas permiten conocer el tiempo de duración de cada actividad y su avance durante el proceso, siendo posible comparar el tiempo planificado con el ejecutado realmente.

La presente guarda relación debido a que se estudió la planeación agregada, y la implementación de un Plan maestro de producción dentro de la empresa, abarcando los diferentes componentes que éste implica; esto permite que se convierta en una guía para el desarrollo de la investigación, puesto que se hace enfoque en el estudio e importancia del pronóstico de la demanda, el plan de requerimientos y el estudio de tiempos comparando lo planificado con lo ejecutado, siendo estos elementos los mismos a desarrollarse en la investigación; a ello lo concluido por la autora es afirmativo, respaldando la importancia del estudio e implementación de la planeación agregada de producción, siendo base para la toma de decisiones y direccionamiento estratégico de la empresa.

Otro trabajo realizado por Rodríguez y Roncal (2016), se desarrolló una propuesta de implementación de un plan maestro de producción en una productora de lácteos, con el fin de disminuir costos en almacenamiento a través del análisis de datos de un periodo de corto plazo, con el resultado de 0.94 soles (0.24USD) de ahorro por cada unidad almacenada, entre los principales rubros de los costos de almacenamiento se establece: personal, aseo mantenimiento,

vigilancia, electricidad, agua, maquinaria, equipos, utensilios, útiles de oficina, entre los principales.

La investigación se ejecutó en la empresa Enrique Mariscal, de Perú, siendo la población todos los procesos de la misma y la muestra el área de almacén e inventarios, para su desarrollo se hizo uso de la investigación pre experimental al estudiar la situación inicial y posterior a la aplicación de la mejora; y de tipo transversal al ejecutar el análisis de datos de un periodo de corto plazo. La información se recolectó a través de entrevistas, cuestionarios y observación, la misma que es procesada a través de Excel, logrando obtener un histórico de la producción y la demanda de la empresa, se identificó los productos y se ejecutó una aplicación de data para clasificación ABC, y herramientas de calidad TQM.

Se concluyó que con el uso de los instrumentos de recolección posibles de ejecutar un diagnóstico situacional, la demanda real, el inventario y su duración; se determinó los puntos críticos del área a través de indicadores, posteriormente con el diseño del Plan Maestro se detalló que y cuánto producir, basado en el historial de producción, los inventarios y pronosticando la demanda. Una vez aplicada la propuesta del plan se registró una disminución en los costos de almacenamiento de cada unidad en un 4,97%, ahorrando aproximadamente 0,94 en cada una, los indicadores de seguimiento aumentaron y se obtuvo un incremento en la rotación de inventario, un decrecimiento en la duración de los productos en el almacén, finalmente en comparación con el anterior plan ejecutado dentro de la empresa se tuvo un incremento en la efectividad del proceso, en un 8,06%.

Se consideró de interés la investigación puesto que aborda la implementación de un Plan maestro de producción, y ahonda el tema de costos de almacenamiento permitiendo orientar los costos analizables dentro de la Empresa “San Jorge S.A”, y se constituyó como una base al permitir direccionar la elección de algunos ítems para la recolección de información, se relaciona al considerar como enfoque de estudio el diagnóstico situacional de la empresa y dentro del diseño del plan, los métodos de pronóstico de la demanda.

Otra investigación corresponde Sablón (2017), quien estudió la capacidad productiva de una industria de lácteos de la ciudad de Puyo, Ecuador, para ello se planteó como objetivo analizar la capacidad que poseía la planta de procesamiento de la industria para lograr satisfacer a los clientes con el producto final.

Se aplicó investigación práctica basada en conocimientos teóricos, métodos científicos: observación directa, análisis lógico, inducción y, aplicación de estadística. Estas técnicas se aplicaron durante 29 días, además de entrevistas, diagrama de flujos de procesos y cálculos de la capacidad. Además de considera que el consumo productivo es de 0,126 litros por unidad de queso de mesa y 0,113 litros por unidad de queso de sopa. Para el procesamiento de datos se usó Microsoft Visio, End Note y Microsoft Office, el desarrollo comprendió varias fases: en principio se definió y caracterizó el producto de estudio, y cada uno de los pasos a seguir, determinación de tiempos, volúmenes de producción y capacidad; en la siguiente fase se determinó la capacidad de industria; en la siguiente se determinó el coeficiente de utilización de capacidad, observaciones, estimación de coeficiente, volumen de producción y coeficiente de utilización de capacidad real; y en la última fase se elaboró un plan de medidas para elevar el aprovechamiento de la capacidad, con ello se calculó las capacidades de la producción, y con ello se identificó las capacidades de cada uno de los procesos que lo conforman, se identificaron 25 operaciones dentro del proceso productivo, y el nivel de confianza aplicada del 90%.

Con la aplicación de herramientas y cálculos se concluye que el cuello de botella del proceso se encuentra en la recepción de la materia prima. Se definió que la cadena de producción de lácteos está compuesta por tres eslabones: ganadero, producción y distribución, y la capacidad productiva varía según el tipo de producto. Con lo ejecutado se propusieron alternativas de solución que permiten mejorar la calidad de la materia prima y organizar el tiempo de trabajo dedicado a la recepción de la leche y la distribución de los productos, y finalmente analizar la capacidad de producción de micro empresas presentes en la provincia.

La investigación guarda relación con el presente estudio debido que analiza la capacidad productiva de la empresa, siendo uno de los elementos a estudiarse, ampliando la visión y análisis de resultados; por otro lado se concluyó que a través del análisis de la capacidad es posible determinar las cantidades a producirse según la capacidad de la empresa y controlar la recepción de pedidos conforme a ello; finalmente algunas herramientas aplicadas son similares a las que se usaran en la presente, por lo que es posible tener una guía que guarda validación.

Un último trabajo corresponde a Valencia, Morantes y López (2015), quienes propusieron un plan de producción y distribución para una industria de lácteos, plantearon como objetivo desarrollar estrategias de planeación para los procesos de producción y distribución del queso tipo doble crema dentro de la cadena de suministros para aumentar los ingresos de la empresa. Para ello se especificó evaluar la situación de la cadena de suministros, formular herramientas

de control y mejora del proceso productivo, evaluar alternativas para mejorar la gestión de la cadena de producción y determinar un modelo que optimice el proceso.

Para el desarrollo se ejecutó un diagnóstico situacional de la cadena de suministro, con mayor énfasis en los procesos de producción de queso a través de herramientas como diagramas de bloques, operaciones y flujogramas; además se hizo estudio de tiempos y gráficos de control, flujograma de tiempo en los que se evidencia que el 11,25% del tiempo es ocupado en transportes y retrasos de la operación, el 3,47% de tiempo corresponde a demoras y retrasos causados porque las operaciones no se ejecutan correctamente, un promedio de 16.055 unidades producidas de queso en un tres meses , presenta 151 quesos de rechazo es decir 50 rechazos al mes.

Se concluye que para establecer estrategias de planeación del proceso de planeación es importante realizar diagramas de proceso y flujogramas, puesto que con esto se identificó el tiempo de cada proceso, facilitando la identificación de falencias y posibles medidas correctivas, además la evaluación de los procesos permitió mejorar las condiciones de trabajo y con ello aumentó la eficiencia y las condiciones higiénico – sanitarias. Se presentó como resultado un tablero de gestión estratégica compuesto de ocho indicadores, para facilitar el seguimiento de las variables de planeación, producción y distribución; y con el Plan maestro de producción para determinar la cantidad de producción que satisfaga la demanda pronosticada, siendo un parámetro de optimización porque se basó en los conceptos del Plan de requerimiento de materiales y planificación táctica.

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. Cadena de suministro

Dentro de las empresas se ejecutan varios procesos que permiten lograr un producto final a partir de materia prima; generalmente se distinguen tres procesos esenciales: aprovisionamiento, producción y distribución, los cuales comprenden la cadena logística. Sin embargo, la naturaleza de las empresas y el nivel de competencia actual, obliga a las empresas a visualizar de forma más amplia los factores influyentes en los procesos, analizando entonces, los proveedores de proveedores, y clientes de clientes, dando paso a la cadena de suministros, que se basa en el estudio desde los proveedores hasta el cliente final. Carreño (2018) define que la cadena de suministro se forma por empresas que colaboran de forma sistematizada de manera

tal, que exploten la oportunidad de mercado, y satisfagan a los clientes finales, comprende, por lo tanto: proveedores, fabricantes, distribuidores, intermediarios y cliente final.

2.2.1.1. Aprovisionamiento

El proceso de aprovisionamiento se encarga del suministro de materiales necesarios para la ejecución de las actividades empresariales, para ello se analizan las existencias y las necesidades de producción y ventas, manteniendo como objetivo proveer de existencias, sin generar un alto nivel de inventario. Con respecto a esto, López (2014) refiere que en el aprovisionamiento se incluye la ejecución de pedidos, transporte y almacenaje de materia prima y otros elementos que se relacionan con el proceso de producción; mantiene como objetivo facilitar que la empresa elabore los productos continuamente, disminuyendo el riesgo de que las máquinas dejen de trabajar, además debe conseguir los mejores proveedores, evitando el exceso de stock.

2.2.1.2. Producción

Se entiende la producción como un sistema en el cual intervienen entradas y salidas, y se convierte en uno de los enfoques más importantes en una empresa de producción. Arnoletto (2000) menciona que la producción es un sistema complejo y abierto donde los elementos se encuentran interrelacionados y organizados, que en conjunto desarrollan funciones y consecución de objetivos; y se enfoca en producir u obtener bienes y servicios que satisfagan la demanda.

Dentro del proceso de producción se menciona la productividad, Caso (2003) refiere que resulta de la relación entre la producción y los insumos empleados para dicha producción. Con el fin de ejecutar su cálculo, se tiene la Ecuación 1 que consiste en la relación entre Producción/ Suma de factores productivos.

2.2.1.3. Distribución

La distribución es el proceso mediante el cual se hace llegar el producto final al cliente, partiendo desde la empresa; para ello es necesario gestionar y planificar adecuadamente los recursos disponibles, generando rutas y mecanismos de distribución óptimos, que aseguren el transporte de los productos en condiciones adecuadas, y con costos mínimos. López (2014)

refiere que cuando el producto ha sido elaborado se lo dispone para su venta, y se transporta hasta el cliente.

2.2.2. Logística

La logística se constituye como el elemento integrador de la cadena de suministro, y puede convertirse en un generador de valor. Cuatrecasas (2012) menciona que la logística se encarga de planificar, organizar y controlar los procesos desde el aprovisionamiento, transporte, almacenamiento, de materia prima, hasta el consumo del producto final, teniendo como objetivo la satisfacción de necesidades y expectativas del cliente, de tal manera que el producto final sea de la mayor calidad a precio y costos optimizados.

2.2.2.1. Procesos

Un proceso puede entenderse como la consecución de actividades, que funcionan de forma ordena y sistemática, tiene un conjunto de entradas y salidas.

Los diferentes tipos de procesos existentes son los siguientes:

- Procesos operativos: comprenden los procesos en los cuales se da una transformación de los recursos con el fin de obtener un producto o servicio, estos están orientados al cumplimiento de los objetivos de la empresa, cabe destacar que no pueden funcionar solos ya que para su ejecución necesitan información, gestión y control.
- Procesos de apoyo: proporcionan tanto el personal humano, como los recursos materiales necesarios para ejecutar los procesos y responder a los requerimientos internos.
- Procesos de gestión: son aquellos que evalúan, controlan, miden y dan seguimiento al resto de procesos, con el fin de controlar su funcionamiento y proporcionar información en caso de que se necesiten tomar acciones preventivas o correctoras.
- Procesos de dirección: son de carácter transversal al resto de procesos, siendo de formulación, comunicación y revisión de estrategia, a través de estos se determina y da seguimiento a los objetivos, además que se evalúan los objetivos de tal manera que se propia la comunicación interna (Pérez, J., 2009).

2.2.2.2. Mapa de procesos

Un mapa de procesos permite establecer el ciclo de actividades a seguirse mejorando la dirección y toma de decisiones conforme a su desarrollo, Medina (2005) explica que otorga la capacidad de comprensión de la realidad compleja a través de un mapa, para tener mayor precisión y permite identificar la consecución de actividades, además establece las conexiones entre los procesos.

2.2.2.3. Flujogramas

Medina (2005) define que los flujogramas son una técnica que permite graficar y analizar los pasos que se siguen para desarrollar los procesos, permite establecer un registro de tiempo empleado en cada operación, tránsito, almacén, retardo o inspección. Con esto se busca determinar la forma de eliminar pasos y reducir el tiempo de ejecución.

2.2.2.4. Diagrama PERT

Los diagramas PERT y CPM, permiten definir las actividades de los procesos de forma consecutiva y ordenada, estableciendo la duración de cada una, esto permite visualizar los tiempos críticos en los cuales se debe enfocar la organización con el fin de producir una tardanza que detenga el desarrollo del proceso. Ramos y Dolado (2007) definen que el diagrama PERT (Program Evaluation and Review Technique) es un modelo en forma de red compuesto por un conjunto de nodos numerados que permiten representar las actividades mediante vectores unidos que representan las dependencias, y se lee de izquierda a derecha siguiendo una secuencia cronológica.

2.2.2.5. Diagrama CPM

Ramos y Dolado (2007) mencionan que el diagrama CPM (Critical Path Method) es un modelo en forma de red parecido al diagrama PERT, que permite programar los periodos de una consecución de actividades, permite organizar las relaciones entre actividades y estimar el tiempo de terminación de procesos.

2.2.2.6. Subsistema de producción

La producción puede entenderse como el proceso más complejo dentro de una empresa productiva, puesto que las decisiones que se tomen en torno a este, causarán gran impacto tanto

en la composición y por tanto calidad del producto final, como en los costos y utilidad obtenida. Cuatrecasas (2012) refiere que se trata de la transformación de la materia prima y componentes materiales en productos acabados, y tiene como fin ofrecer un bien o servicio en condiciones óptimas, y garantizando su disponibilidad.

2.2.2.7. Generadores de valor

Los generadores de valor, puede constituirse como elementos de éxito que permiten a una empresa destacar en el mercado, de forma tal que influyen directamente en la decisión de compra. Ballou (2004) define que generalmente se definen cuatro aspectos que añaden valor: lugar, forma, tiempo y posesión; la logística facilita dos de ellos, el primero es forma, al convertir el dinero gastado en materia prima, en un producto terminado. La logística controla tiempo y lugar en los productos mediante el transporte, información e inventario.

2.2.3. Plan maestro de producción

Anaya (2007) refiere que el plan maestro de producción (PMP) permite especificar la cantidad de unidades necesarias, y el tiempo a emplearse en la producción de cada artículo que maneje una empresa. Por sus siglas inglesas, Master Production Schedule, se denomina también MPS, a través del cual se indica qué, cuánto y cuándo producir, este permite evaluar cronológica y anticipadamente todo lo que la empresa produce, convirtiéndose en un documento de planificación de necesidad de materiales.

2.2.3.1. Plan de requerimientos de materiales e insumos

Según Anaya (2007) el MRP (Manufacturing Resources Planning), se encarga de gestionar la totalidad de materiales necesarios, incluido el personal y la maquinaria para ejecutar la producción.

En el MRP se calculan las necesidades netas de los materiales, basado en la planificación de la producción, y las existencias disponibles, definiendo así el momento de ejecución de nuevas órdenes de compra y el tamaño de pedido. Adjunto a ello Cuatrecasas (2012) menciona que para ejecutar el MRP es necesario contar con lo siguiente:

- Lista de materiales (Bill Of Materials) o estructura de cada producto final, es decir el conocimiento exacto de los componentes y materiales que lo forman en clase y cantidad

- El stock inicial disponible de cada componente, material o producto final
- El tiempo que transcurre desde que se pide un componente o material hasta que se recibe (lead time)
- El tamaño mínimo del lote que se puede pedir de cada componente o material.

La lista de materiales necesarios para un producto determinado debe ejecutarse de tal manera que se descomponga el producto en cada uno de sus componentes, y éstos a su vez de que se conforman y así sucesivamente hasta determinar el material o componente primo que se adquiere con los proveedores.

2.2.3.1.1. Desarrollo del MRP

Para la ejecución del MRP, se debe partir de la lista de materiales que componen el producto final en cada una de sus partes, y sub-partes, agregado a ello Cuatrecasas (2012) menciona que se necesitan los siguientes datos:

- La unidad de medida de lead time LT
- El periodo de planificación, este debe coincidir con la unidad de medida
- Establecer el número de periodos para los cuales se ejecutará la planificación

2.2.3.1.2. Estructura del MRP

El plan de requerimiento de materiales se ejecuta como un calendario y consta de varios componentes, Render y Heizer (2007) menciona que en este se combina el plan maestro de producción, con un cronograma, de tal manera que se indique el momento en que se debe lanzar una orden de pedido sea de producción o compra, según sea el caso, de un artículo específico.

Tabla 1: Plan de requerimiento de materiales

Detalle	Semanas				Tiempo de entrega
	1	2	3	4	
A. Fecha en que se requiere					
Fecha de liberación de la orden					1 semana
B. Fecha en que se requiere					
Fecha de liberación de la orden					2 semanas
C. Fecha en que se requiere					
Fecha de liberación de la orden					1 semana
E. Fecha en que se requiere					
Fecha de liberación de la orden			200	300	2 semanas

Detalle	Semanas				Tiempo de entrega
	1	2	3	4	
F. Fecha en que se requiere					
Fecha de liberación de la orden			300		3 semanas
D. Fecha en que se requiere			600		
Fecha de liberación de la orden		600		200	1 semana
G. Fecha en que se requiere			300		
Fecha de liberación de la orden	300				2 semanas

Fuente: Render y Heizer, R. (2007). Administración de la Producción

2.2.3.1.3. Materiales e insumos

Los materiales e insumos son los bienes o servicios necesarios para la ejecución de las actividades de la empresa, es una responsabilidad del proceso de aprovisionamiento, el cual se encargará de su gestión, procurando disponibilidad, calidad y cantidad requerida. Ramírez y Cajigas (2004) menciona que se debe diseñar los procesos operativos y el producto, y con esta base establecer la cantidad y tipo de materiales demandados por el área de producción, además de la participación de mercado esperada, de esta forma se precisa las calidades y cantidades que atiendan a la planeación de producción, específicamente de cada lote o pedido.

2.2.3.1.4. Lista de materiales

Para mantener un control de los materiales sobre la cantidad destinada a cada actividad, y su finalidad es recomendable elaborar una lista de materiales, Render y Heizer (2007) refiere que los bienes producidos se definen a través de una lista de materiales (LDM), que se trata de una lista de cantidades de componentes necesarios para la elaboración del producto. Es posible visualizarlos con dibujos individuales, para describirlos su dimensión física, y detallar procesos y la materia prima de cada parte.

2.2.4. Tiempo de entrega para cada componente

Es necesario conocer el tiempo de entrega de cada ítem, con la finalidad de planear la adquisición de forma tal, que no se produzcan exceso o desabastecimiento, esto significaría costos elevados de inventario, o paro de producción. Render y Heizer (2007) menciona que una vez que se conozca los productos necesarios, se debe proceder a determinar cuándo adquirirlos, esto se denomina tiempo de entrega, y es la suma de los tiempos que toma mover, preparar y empacar cada componente en caso de producirlo, y cuando se lo compra, comprende desde que se conoce la necesidad de adquisición hasta su disponibilidad para producción.

2.2.4.1. Producción

Las empresas, independientemente de su naturaleza mantienen como objetivo ofrecer un producto o servicio, para ponerlo a disponibilidad de la sociedad; en el caso de una empresa productora, uno de los principales procesos es la producción, que tiene como fin la elaboración de productos que respondan a las necesidades de los clientes. Vértice (2010) refiere que el área de producción se centra en la ejecución de productos que proporcionen el mayor grado de satisfacción posible a sus clientes, el mismo comprende una serie de pasos para obtener un producto final, para ello se necesitan, inputs, que comprende materiales o inmateriales necesarios para producir, de esta manera se generan, outputs, que sería el producto final.

2.2.4.1.1. Capacidad de producción

La capacidad de producción de una empresa está dada por el nivel máximo de procesamiento que pueden alcanzar tanto los recursos humanos como la maquinaria, infraestructura y tiempo disponible. Muñoz (2009) refiere que la capacidad de un sistema de producción es la máxima tasa de flujo que puede alcanzar según sus condiciones de ejecución, es posible conocer solo de manera aproximadamente la capacidad real del proceso, por lo que es necesario destacar dos conceptos, que son capacidad teórica y efectiva. Siendo la capacidad teórica la tasa de flujo máxima del sistema si los recursos se utilizan durante el tiempo total de su disponibilidad planificada, por lo tanto, la capacidad teórica comprende la máxima tasa de producción por unidad usada en el lapso de tiempo programado; mientras que la capacidad efectiva es la máxima tasa de producción por unidad, usada durante el tiempo que corresponde a su disponibilidad neta.

2.2.4.1.2. Volumen de producción

El volumen de producción de una empresa, dependerá de la disponibilidad de materiales e insumos destinados al proceso, siendo dependiente entonces no solo de aspectos externos como la demanda, sino también internos. Garrido y Romero (2019) mencionan que el volumen de producción se refiere al medio mínimo de la curva de costes totales, que indica el volumen que genera menor costo, entendiéndolo como el volumen óptimo de explotación. Por lo que, el volumen de producción se determina considerando que la empresa mantenga las mejores condiciones técnicas enfocadas en conseguir dicho volumen.

2.2.4.2. Oferta

La oferta es la cantidad que ofrece el mercado de un determinado bien, considerando las posibles variantes que se ajusten a la necesidad y requerimientos de los consumidores, como productos complementarios y sustitutivos. Mankiw (2007) definen: “La oferta del mercado es la suma de las ofertas de todos los vendedores” (p.54).

Esta depende de algunos factores que puedan reducir o aumentar la cantidad ofertada. Mankiw (2007) mencionan los siguientes: precio de factores, es decir los materiales que se usan para la producción, un aumento o disminución de su precio tendrán efecto en la rentabilidad final obtenida, produciendo más cuando sea positiva, o menos cuando ésta sea negativa; tecnología, en caso de que la productividad de la maquinaria usada aumente, los costos podrían reducirse, incrementando la oferta de un bien, mientras que, si la productividad disminuye, la oferta también lo hace; expectativas, dadas sobre los pensamientos a futuro sobre el precio, demanda, u otros factores, que tengan los ofertantes; y número de vendedores, que constituyen la oferta de los vendedores de manera individual.

2.2.4.3. Planificación de producción

Todos los procesos ejecutados dentro de una empresa, deben ser planificados con el fin de desarrollarlos de forma correcta, sin interrupciones, y de esta forma orientar las actividades al logro de los objetivos. La planificación del proceso productivo, permite visualizar los recursos materiales e inmateriales necesarios, disponiendo de ellos en cantidad y tiempo justo. Giménez, Castán y Guitart (2007) mencionan que la planificación es la anticipación de decisiones sobre el ajuste de capacidades del sistema productivo conforme a la demanda optimizando recursos; y se presentan diferentes niveles; operativa, técnica y estratégica, considerando el Plan de Producción, se debe contar con un Plan agregado de producción a mediano plazo.

Adicionalmente Cuatrecasas (2012) alude que los sistemas de planificación buscan que los productos, componentes y materiales inmersos en el proceso de producción, estén disponibles en la clase, cantidad y momento precisos, intentando reducir el nivel de stock con la gestión correcta del aprovisionamiento. Los sistemas más usados son los MRP, que permiten planificar la cantidad y momento de producción y aprovisionamiento, opera básicamente con las necesidades de materiales, partiendo desde el plan maestro de producción.

2.2.4.4. Planificación agregada

La planificación agregada da un enfoque más complejo a la evaluación de las necesidades de materiales para ejecutar el proceso de producción, centrándose en el estudio a largo y mediano plazo, para ello se hace uso de un Plan agregado de producción, y de un Plan de Requerimiento de Materiales, que permitan ejecutar el horizonte de planeación de manera más precisa. Giménez, Castán y Guitart (2007) indican que la planificación agregada debe intentar igualar el nivel de producción con el pronóstico de demanda, entendiendo que ésta última no es constante a largo plazo, siendo necesario analizar y decidir medidas de ajuste sobre capacidad, referente a uso de inventario, mano de obra, tiempo de producción, subcontratación, entre otras.

2.2.4.5. Planificación estratégica

Contreras (2013) menciona que para desarrollar una planeación estratégica los directivos deben tomar las decisiones específicas conforme a las necesidades de desarrollo de la empresa, por lo que es vital que se tengan bien definidas las estrategias a ser aplicadas y la forma en que se las ejecutará, orientadas a cumplir con las expectativas y objetivos de la empresa que a su vez permitan claro qué clase de estrategias van a utilizar y cómo las van a adecuar a las distintas alternativas que se van a presentar en la medida en que ésta crezca y se posicione en el mercado. Las estrategias pueden ser de carácter administrativo u operacional y dependerán de su aplicación a corto o largo plazo.

2.2.4.5.1. Proceso de planeación

Para planificar la producción es necesario conocer la demanda como eje de entrada, según el cual se determinará las necesidades que tendrá la empresa en cuanto a materiales y recursos humanos. Render y Heizer (2007) menciona que a través del MPS (Plan maestro de producción) se especificará que hacer, el número de productos y cuándo, indica lo que se necesita para satisfacer la demanda y ejecutar el plan de producción; mientras que el plan de producción establece la producción a ejecutarse de forma general, es decir por familias o productos, capacidades, desempeño, demanda, entre otras, y es un postulado de lo que se debe producir, no un pronóstico de demanda.

2.2.4.5.2. Proceso de producción

La producción puede entenderse como el proceso más importante de una empresa productora, generalmente registra entrada de materia prima, inputs, y genera outputs, productos elaborados. Cuatrecasas (2012) refiere que la actividad productiva se constituye por procesos organizados y planificados, formado por un conjunto de actividades controladas previo la determinación de medios a través de métodos específicos, con el fin de obtener la máxima productividad y calidad, en el mínimo tiempo y coste. Además, señala la importancia de representar las actividades de cada proceso para su análisis individualizado, que puede ejecutarse de forma descriptiva o gráfica. Como se observa en la (Tabla 2).

Tabla 2: Símbolos de flujo

Símbolo	Representa	Símbolo	Representa
	Operación: Es cuando una operación se está preparando para iniciar.		Almacenamiento: Cuando ocurre el objeto o grupo, se guardan y protegen de movimiento no autorizado.
	Demora: Indica cuando el proceso o actividad que se detuvo.		Flecha: Un símbolo de conexión, utilizado para indicar la interconexión entre los otros dos símbolos y la dirección del flujo.
	Inspección: Cuando ocurre un objeto o grupo de objetos, se debe examinar para su identificación o verificar calidad o cantidad, cualquier característica de ella.		

Fuente: Mora, J (2003). Guía metodológica para la gestión clínica por procesos.

2.2.5. Registro de ventas

García (2013) refiere que el registro de ventas se trata de plasmar la información sea en un soporte físico o digital de las transacciones cuyo objeto es la venta de un bien producido por la empresa, este permite mantener a detalle la cantidad de productos que han salido y el valor en efectivo generado por esta actividad. Para que el registro sea más eficiente se recomienda el uso de quipos informáticos, con ello será más fácil el ingreso de datos sobre costo y el margende utilidad, necesario para analizar el flujo de ventas y ganancias.

2.2.5.1. Costos logísticos

Los costos logísticos se asocian al tratamiento de la materia prima desde la llegada a las instalaciones empresariales hasta la salida del producto elaborado, y dependiendo de la modalidad y estrategia de la empresa, desde el proveedor hasta el cliente final. Mauleón (2012) refiere que el costo logístico es variable, depende de cómo se efectúen las actividades de cada proceso, y están asociados con el producto desde que entra al almacén hasta que llega al destino final.

Mauleón (2012) indica que los componentes básicos de costos logísticos son los siguientes:

- “Stock: inversión en stock y costo financiero del mismo. Hay que añadir los costos ocultos tales como; obsolescencia, roturas, seguros
- Almacenaje
- Preparación de pedidos
- Transporte; tanto de larga distancia como capilar
- Envase y embalaje
- Sistemas de distribución” (p.2).

2.2.5.1.1. Costes en programación de producción

Al elaborar un plan de producción es necesario evaluar los costes de su aplicación, Fuente (2006) indica que se deben considerar tres clases:

- Costes de producción: Se deben tomar en cuenta que los costes variarán conforme a la capacidad, y se considera los siguientes: mano de obra en horas normales, una vez fijada la mano de obra necesaria, la mayoría de costes derivados de una producción normal no diferencian mucho en cuanto a cambios en la nómina; costes de contratación o despido, la contratación mantiene implícitos otros costes como convocatoria, tiempo de reclutamiento, capacitación, errores por inexperiencia y adaptabilidad, entre otros, y de igual forma el despido implica indemnizaciones u otros acuerdos de ley por la terminación del contrato; costes por producción externa, dada la capacidad de tiempo o

recursos se puede recurrir a la subcontratación, registrando costes por el valor subcontratado.

- Costes por stock: Implica los costes por posesión de stocks que depende del nivel manejado; de ello radica la importancia del análisis de requerimientos y la gestión de aprovisionamiento.
- Costes de cambio de ritmo de producción: Se refiere a aquellos costes que pueden generarse cuando se presenten cambios durante la producción, de forma general una alteración en el modelo de producción puede significar una variación en la distribución física, mano de obra, líneas de producción, entre otras, causando por tanto cambios en los costes.

2.2.5.1.2. Costos directos e indirectos

Para la ejecución de los procesos, es necesario contar con bienes tanto materiales como inmateriales, los mismos suponen un costo de adquisición, y se pueden diferenciar entre costos directos e indirectos; los primeros hacen alusión a los bienes que intervienen directa y únicamente en el proceso, mientras que los otros se refieren a los derivados cuyo uso o empleo no es exclusivo. En concordancia con esto, Horngren, Foster y Datar (2007) refieren:

- Costos directos: están relacionados con el objeto de costo de forma particular y es posible rastrearlos de forma factiblemente económica, es decir la asignación de costos de un objeto.
- Costos indirectos: se relacionan con un objeto, pero no es posible rastrearlos de forma factiblemente económica, siendo costos indirectos sobre un objeto en particular se designan para varios entes en diferentes cargos o funciones.

2.2.6. Riesgos

Es conveniente analizar los riesgos a los que se ven expuestos los productos elaborados, materia prima, o semi elaborados, con el fin de identificarlos, mitigarlos o evitarlos. Un sistema de control que puede aplicarse es el denominado Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC), Tejada (2006) menciona que es una herramienta de gestión, por sus siglas en inglés se lo conoce también como HACCP, que permite tener un programa efectivo de control de peligros, y tiene como objetivo la identificación de peligros sobre inocuidad para el consumidor,

que podrían presentarse durante la producción, siendo necesario fijar procesos de control para garantizar inocuidad. Se basa en el sistema análisis de falla, modo y efecto, observados en cada etapa, de esta forma se conoce las causas y efectos probables y según ello determinar el mecanismo de control.

2.2.6.1. Peligros

Tejada (2006) define que los peligros son una propiedad de carácter biológico, físico o químico, que pueden convertir en perjudicial un alimento para destinarlo a consumo humano; se trata de una contaminación elevada de bacterias, de tal manera que el alimento se deteriora.

Dentro del sistema HACCP, se lo entiende como las condiciones que puedan causar enfermedades o daños en la salud de los consumidores.

2.2.6.2. Sistema Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control

El Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control, también conocido como sistema HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points), es un sistema de inocuidad alimentaria basado en la identificación de todos los peligros potenciales en los ingredientes y los distintos procesos de producción de los alimentos, cuyo objetivo es tomar las medidas necesarias para la prevención de posibles riesgos de contaminación y garantizar así la inocuidad alimentaria, examinan la aplicación de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), las especificaciones de ingredientes, los programas de control de alérgenos, el monitoreo microbiológico del ambiente de la planta, los programas de trazabilidad (desde el ingrediente hasta el producto final), los programas de aprobación de proveedores y el manejo de quejas por parte de los consumidores.

La aplicación del sistema HACCP, se basa en algunos principios, Tejada (2006) menciona los siguientes:

- Análisis y determinación de peligros
- Identificación de puntos de control
- Establecimiento de parámetros críticos
- Definición de sistema de monitoreo de puntos de control

- Ejecución de actividades correctivas
- Determinación de un sistema de verificación del plan (HACCP)
- Definición de un sistema de registro y documentos.

2.2.6.3. Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)

Las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), son el conjunto de prácticas orientadas a la higiene y buen manejo de materia prima, instalaciones y personal inmersos dentro de la cadena logística que sigue un producto, cuya naturaleza es de consumo humano. Blanco, González, Morán, Riveros, y Heinrichs (2014) indica que éstas son recomendadas con el fin de garantizar la obtención de productos inocuos, abarcando la manutención general, sustancias usadas para la limpieza, saneamiento y almacenamiento, además de la higiene de todas las superficies que mantengan contacto con alimentos.

La Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria (2015) define:

Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M), conjunto de medidas preventivas y prácticas generales de higiene en la manipulación, preparación, elaboración, envasado y almacenamiento de alimentos para consumo humano, con el objeto de garantizar que los alimentos se fabriquen en condiciones sanitarias adecuadas y se disminuyan así los riesgos potenciales o peligros para su inocuidad (p.4).

La Norma Técnica expedida sobre BPM, en Ecuador menciona el ámbito de aplicación de la misma, siendo objeto de las disposiciones los establecimientos, equipos, personal, procesos y materia prima usados durante la producción, empaqueo, almacenamiento, distribución y comercialización de productos de consumo.

2.2.7. Competencia

El nivel de competencia está dado por el mercado dentro del cual se encuentra la empresa, en referencia al bien o servicio ofertado. Se ve influenciada por varios factores, tanto internos, respecto a la calidad y característica y costos empresariales, como externos por la renta, gustos y preferencias del consumidor. Se puede distinguir que el precio y calidad son los elementos más decisivos en la decisión de compra, y diferenciación con los demás ofertantes. Keat y Philip

(2011) indican que el grado de competencia puede analizarse en la habilidad que posee una empresa para controlar y usar de forma estratégica, el precio y, la obtención de utilidad, por encima de lo normal a largo plazo.

2.2.7.1. Demanda

La demanda es la cantidad de productos que el mercado requiere, sea que responda a una necesidad o deseo. Mankiw (2007) definen: “La cantidad demandada de un bien es la cantidad que los compradores quieren y pueden comprar de ese bien” (p. 48). Se presentan algunos factores determinantes de la cantidad demandada, uno de ellos es el precio, por lo que la cantidad variará conforme a su aumento o disminución. Mankiw (2007) mencionan otros factores como: la renta, considerando un bien normal, la adquisición de éste depende de la cantidad que los consumidores disponen para gastar; el precio de bienes relacionados, que se refiere a los productos sustitutivos, que son aquellos que reemplazan el consumo de otro, o los complementarios cuyo consumo derivan la adquisición de otro para uso conjunto; los gustos, estos dependen en gran medida de la fuerza psicológica e histórica de los consumidores; expectativas, las cuales influyen en la demanda actual, y el número de compradores entendiendo a cada individuo como demanda individual.

2.2.7.2. Cantidad demandada

La demanda se entiende como la cantidad de un producto o servicio que el mercado solicita, desea y puede adquirir, esta varía por diversos factores, y es determinante en la ejecución de procesos internos, sobre todo el productivo. Krugman, Olney y Wells (2008) definen: “La cantidad demandada es la cantidad que los consumidores están dispuestos a comprar a un precio determinado” (p.58). Siendo necesario que, para el correcto desarrollo de las actividades operativas, se ejecute un pronóstico basado en la demanda registrada con antelación, esto permitirá tener una planificación de la producción más adecuada. Álvarez y Sánchez (2015) concuerdan que la demanda es la cuantificación de personas u organizaciones, sea actuales o futuras desean adquirir un bien o servicio, que estará sujeto a la calidad, precio y capacidad de pago; entre los factores que afectan la demanda se encuentran: precio, productos sustitutivos y/o complementarios, gustos y preferencias y renta.

2.2.7.3. Número de demandantes

Los demandantes son los consumidores de un producto específico dentro de un tiempo determinado, la empresa puede mantener únicamente un aproximado del número ejecutando estudios y análisis para aplicar modelos de pronóstico matemáticos. Se encuentran dispersos e influenciados por el mercado, entendiendo que el mercado es el lugar donde se ejecuta el intercambio de bienes y servicios, y puede ser físico o virtual; y el número de demandantes genera una clasificación del mercado, Baena (2011) menciona:

- Monopolio: cuando existe un solo ofertante y muchos demandantes, y mantiene fuertes barreras de entrada.
- Oligopolio: cuando se presenta un número pequeño de ofertantes, pero muchos demandantes.
- Competencia monopolística: cuando existe un gran número de ofertantes de productos diferenciados y muchos demandantes.
- Competencia perfecta: cuando se presenta muchos ofertante de productos con característica relativamente homogéneas, por ello las empresas no pueden establecer precios de forma independiente, por lo que la oferta y la demanda se mantienen en equilibrio.

2.2.7.4. Demanda real

Se entiende como demanda real a la cantidad de productos solicitada exclusivamente por los consumidores, con respecto a esta, Parra (2005) alude que la demanda real responde a las necesidades reales de los clientes en un tiempo determinado; es posible conocerla a través de sondeos y estudios de mercado, ya que obedece a las decisiones ejecutadas por los clientes.

2.2.7.5. Pronóstico de la demanda

Ejecutar un pronóstico se refiere a determinar la cantidad de productos que el mercado demanda en un tiempo futuro, Render y Heizer (2007) define que pronosticar es aquella ciencia encargada de predecir eventos futuros, puede ejecutarse a través de métodos matemáticos y su aplicación dependerá de las necesidades empresariales.

2.2.7.6. Horizonte de tiempo del pronóstico

Se puede clasificar a los pronósticos según el horizonte de tiempo, Render y Heizer (2007) refiere los siguientes:

- A corto plazo: el periodo de pronóstico es de máximo un año, generalmente se usa para planear el aprovisionamiento, la producción y asignación de mano de obra por un tiempo de tres meses.
- A mediano plazo: comprende un tiempo de planeación de tres meses, hasta tres años, y se usa generalmente para definir las ventas, producción y presupuesto.
- A largo plazo: se extiende por un tiempo de tres años en adelante, y se usan para planificar la inmersión de nuevos productos, desarrollo, investigación o ampliación de infraestructura.

2.2.7.7. Métodos cualitativos de pronóstico de demanda

Render y Heizer (2007) refiere:

- Jurado de opinión: se conforma el jurado con expertos, quienes son de alto nivel y junto con modelos estadísticos concuerdan una estimación futura.
- Método Delphi: para este método participan tres grupos, el que tomará la decisión final, el personal y el grupo de entrevistados; de forma conjunta llegan a un acuerdo, el primer grupo ejecutará el pronóstico, el segundo el análisis de información, y ejecución de los cuestionarios, mientras que el tercero responderá un cuestionario.
- Composición de fuerza de ventas: en este método se ejecuta un pronóstico individual por cada vendedor de un mercado delimitado, posteriormente se compara y consolida con el pronóstico de los demás vendedores de las regiones y se unifica una estimación global.
- Encuesta: se ejecuta una encuesta a los consumidores sobre sus planes de compra a futuro, esto permite además de ejecutar el pronóstico, establecer los requerimientos en cuanto a diseño o lanzamiento de productos

2.2.7.8. Pronósticos cuantitativos de demanda

Render y Heizer (2007) refiere:

- Enfoque intuitivo: en este método se supone que la demanda de los siguientes periodos se mantendrá similar al último periodo, y es el más efectivo en cuanto a costos.
- Promedios móviles: este método usa datos históricos de un tiempo específico para determinar la demanda futura, bajo el supuesto de que la demanda se mantendrá estable.

En caso del promedio móvil se suma la demanda de cada mes, y se divide para el total de los meses seleccionados.

La fórmula es:

$$\text{Promedio móvil} = \frac{\sum \text{demanda en los } n \text{ periodos anteriores}}{n}$$

Fórmula 1: Promedio móvil

En caso del promedio móvil ponderado, se usan ponderaciones para dar mayor importancia a valores recientes, esto cuando se presenta una tendencia o patrón, el peso de estos es una elección arbitraria, ya que no se mantiene una forma de cálculo.

La fórmula es:

$$\text{Promedio móvil ponderado} = \frac{\sum (\text{ponderación para periodo } n) (\text{demanda en periodos } n)}{\sum \text{Ponderaciones}}$$

Fórmula 2: Promedio móvil ponderado

- Suavizamiento exponencial: es un método más sofisticado y usa muy pocos datos históricos. Se tiene una constante de suavizado, α , que tiene un valor entre 0 y 1, y se coloca conforme al criterio de quien ejecute el pronóstico. La fórmula es la siguiente:

$$\text{Pronóstico} = \text{Pronóstico del periodo anterior} + (\text{demanda del último mes} - \text{pronóstico del periodo anterior})$$

Fórmula 3: Pronóstico

- La regresión lineal: “Es una técnica de modelado estadístico que se emplea para describir una variable de respuesta continua como una función de una o varias variables predictoras” (Mathworks, 2021).

Se tiene:

$$y = ax + b$$

Fórmula 4: Ecuación regresión lineal

2.2.8. Historial de productos vendidos

La cantidad y la información relevante de cada producto vendido puede registrarse diariamente de tal forma que se genere un historial que permita, a la empresa conocer sobre sus ventas, y el flujo que se maneja entorno a cada ítem manejado, esto además será de utilidad en la toma de decisiones sobre todo en la producción, en caso de que aplique, y en el proceso de aprovisionamiento. Flores (2018) menciona que el historial de ventas se entiende como un informe que debe ejecutarse de forma diaria, y responderá a los parámetros de control que maneje la empresa; es posible que esto resulte un poco complicado por lo que es recomendable hacer uso de herramientas informáticas, generadoras de bases de datos que mantengan la cantidad vendida por intervalo de tiempo, historial de cajas, y otros elementos de importancia empresarial.

2.2.8.1. Forma de pago

Dentro de la empresa constantemente se generan transacciones por compra y venta sea de bienes o servicios, a cambio de estos la otra parte debe pagar un precio. En cuanto al pago, la modalidad puede variar dependiendo de la naturaleza de la empresa, bien o servicio, o acuerdos convenidos entre las partes. Con respecto a esto Tamayo y López (2012) menciona que el pago de determinado valor puede ejecutarse en el momento que se recibe el producto, denominado pago al contado, o posteriormente, que se denomina pago a crédito, y los documentos de soporte, varían conforme al tipo de pago. Agregado a ello Vega (2005) menciona que el pago es una forma de terminar las obligaciones, actualmente una forma de pago es usando medios electrónicos, sin usar los medios usuales que son efectivo, tarjeta de crédito, letra de cambio, o cheques.

Dependiendo de la forma de pago o cobro que se mantenga con proveedores o clientes, tiene como inicio la solicitud de la transacción y como fin el efectivo cobro o pago, Flores (2018) refiere el sistema de cobro se maneja de la siguiente forma:

- Al contado: es el método más directo y simple, se da cuando el pago/cobro se ejecuta de manera inmediata con efectivo, en algunos casos se deberá dar entregar vuelto; en este caso es necesario tener más control al realizar las cuentas.
- Con tarjeta: se ejecuta usando una tarjeta sea de débito o crédito, y poseen varios sistemas de verificación, es necesario que se verifique la titularidad de la tarjeta para evitar posibles inconvenientes, el pago/cobro se carga a través de un datafono.
- Cheques: este sistema usualmente se usa para pagos/cobro que tengan precios fijados y manejados por un área administrativa, quien destina los fondos de manera específica.
- A crédito: este pago/cobro se ejecuta después del consumo o entrega de productos, en este caso el cliente firma la factura y se hará efectivo el cargo con posteridad, se pueden presentar dos casos: cuando el cliente o proveedor mantiene un acuerdo establecido con alteridad, generalmente responde a un intervalo de tiempo específico; y cuando se necesitan hacer más adquisiciones, y se solicita un solo cargo final.

2.2.8.2. Cantidad de consumo

La cantidad de consumo se refiere al número de producto empleado por el mercado, menciona que es la cantidad de producto y su derivado que está disponible para consumo humano, Arias, y Bogantes (2000) menciona dentro de un periodo determinado. Por ejemplo, el consumo de maíz, se refiere a la cantidad del producto, y sus derivados como harina, tortillas, y demás.

2.2.8.3. Satisfacción de la demanda

Lograr la satisfacción del cliente, puede considerarse como un aspecto con elementos subjetivos, puesto que las expectativas generadas varían entre persona y persona, por lo que, al ser de carácter individualizado, es complicado cumplir con los requerimientos generadores de satisfacción. Con respecto a esto Viscarri (2010) menciona que los consumidores deciden adquirir un producto o bien, conforme la percepción de valor que tiene sobre él, al existir diferentes necesidades, un producto puede satisfacer una o varias de ellas de forma simultánea, por esto el valor de un producto depende de la adjudicación que el cliente le dé, conforme a la capacidad de satisfacción de sus necesidades.

2.2.8.4. Evaluación de satisfacción de la demanda

Es fundamental conocer cuan satisfechos se encuentran los consumidores, ya que esta retroalimentación permite orientar nuevas estrategias entorno a los procesos ejecutados por la empresa, además de identificar posibles falencias. Martos y González (2005) refieren que a través del análisis de la demanda es posible conocer su opinión y mejorar la calidad de los productos, o servicios; estos estudios pueden orientarse hacia la detección de necesidades y expectativas específicas del producto, y pueden emplearse técnicas cualitativas o cuantitativas, con diseño de encuestas, sondeos, entrevistas, grupos de decisión, etc.

2.2.8.5. Calidad del producto

La calidad del producto está determinada en gran parte por el criterio del consumidor, ya que el criterio que define si el producto es de calidad o no depende de la subjetividad individual, que puede ser: durabilidad, cantidad, precio, entre otros. Verdoy, Mahiques y Sagasta (2006) refieren que la calidad comprende un conjunto de cualidades y características propias de un bien o servicio, que confieren al producto la aptitud para satisfacer necesidades específicas.

De esta manera la calidad busca una concordancia entre utilidades y expectativas, es decir producir bienes que satisfagan las necesidades propias de los consumidores a un costo de producción mínimo. Actualmente, en el mundo empresarial se habla de calidad total, que busca cero errores en los procesos, evitando reparaciones o reproceso, en concordancia Verdoy, Mahiques y Sagasta (2006) mencionan que la calidad total es una estrategia de gestión que busca obtener una satisfacción equilibrada de todos los entes de una empresa, tanto internos como externos.

2.2.8.6. Atención al cliente

La atención al cliente es un medio mediante el cual se puede crear un nexo más estrecho con el cliente, ya que no se trata únicamente de culminar el proceso de adquisición del bien o servicio, sino también de propiciar un ambiente de comunicación asertiva, que pueda mantenerse a largo plazo. Pérez, V. (2010) menciona que puede entenderse como el conjunto de actividades que se desarrollan con enfoque al mercado, y se persigue la identificación de necesidades que mantienen los consumidores al momento de la compra, con el fin de satisfacerlas y con ello lograr o incrementar la satisfacción de los clientes. Por tanto, la atención al cliente son las

prestaciones ofertadas al cliente o que éste espera recibir, a través de estas se pretende construir o mantener reputación e imagen sobre el servicio recibido.

2.2.9. Lugar de compra

La compra se refiere a la adquisición sea de un producto o servicio, para ello es necesario que estos se pongan a disposición del cliente, de tal forma que se facilite su ejecución, siendo importante que la empresa analice el canal de distribución de sus productos; un factor importante es determinar la intervención de intermediarios, y la conveniencia de vender directamente en las instalaciones en caso de ser una empresa productora, por consiguiente se precisa determinar el lugar y punto de venta que propicie la compra de los productos de manera óptima. Sobre esto Belío (2007) refiere que el lugar de compra es la plaza o espacio donde se ofertan los productos dispuestos para el consumidor, resaltando la importancia que mantiene el punto de venta, siendo en este espacio donde los consumidores generalmente toman la decisión final de compra.

2.2.9.1. Disponibilidad del producto

Riba (2010) menciona que la disponibilidad puede entenderse como la aptitud que mantiene un producto, máquina o sistema para ejecutar su función o poseer las condiciones para desempeñarla en cualquier momento. Se mantienen tres conceptos: fiabilidad, es la capacidad de funcionar correctamente dentro de un tiempo específico considerando las condiciones de funcionamiento admisibles; mantenibilidad, se refiere a la aptitud de mantener un sistema o restablecerlo de ser el caso, en condiciones que aseguren el servicio según un costo adecuado; y logística de mantenimiento, que son los medios materiales y personales que son necesarios para poner a disposición la maquinaria o sistema para que funcione, luego de presentarse un incidente.

Domínguez (2007) argumenta que es conveniente calcular la disponibilidad de un producto en función de los puntos de venta y el volumen de ventas alcanzados, con el fin de asegurarla. Esto se relaciona directamente con la gestión del sistema logístico que deberá funcionar conforme a los parámetros definidos en las estrategias empresariales, en razón de que un inadecuado manejo logístico afecta la distribución, del mismo modo se destaca la importancia de las estimaciones de la demanda en un lapso específico. Por tanto, se resalta que la distribución y la

disponibilidad no son lo mismo, ya que, pese a que una empresa mantenga una adecuada distribución, se puede presentar una escasa disponibilidad.

2.2.9.2. Producto estrella

El producto estrella, puede ser aquel producto protagónico, constituyéndose como el de mayor nivel de ventas, Vértice (2010) define que son aquellos productos de moda que mantienen bastante popularidad lo que significa un elevado nivel de ventas, y al ser los más demandados se sitúan en sitios más transitados, y se les confiere mayores mecanismos publicitarios. Además, Cabello (2015) concuerda con que los productos estrellan, tienen alta participación en el mercado y son los más vendidos, razones por las que permiten asegurar beneficios económicos a la empresa y la representación de la marca.

2.2.9.3. Frecuencia de consumo

La frecuencia de consumo se refiere al número de veces que el cliente adquiere un producto para su consumo, y esta depende de varios factores tendiendo a su aumento cuando se presenten condiciones favorables, o disminución en caso de que se alteren o cambien los elementos decisivos de compra. Munuera y Rodríguez (2007) mencionan que se la puede entender como cuota de mercado, y se logra un incremento con un aumento en la frecuencia de uso, cantidad usada y difusión de aplicaciones del producto, para ello se puede recurrir a mecanismos publicitarios cuyo fin es posicionarlo como de uso frecuente, o propiciando que su uso sea más conveniente.

2.2.9.4. Tendencia de consumo

La tendencia de consumo se refiere al patrón que siguen los ingresos conforme a la cantidad o valor de ventas registradas, por lo que ésta puede desplazarse negativa o positivamente, según varios condicionantes, tanto del mercado como de la empresa. Levin y Rubin (2004) mencionan que la tendencia permite describir un comportamiento histórico dado por un patrón, con esta es posible evaluar políticas o programas anteriores, además al tener conocimiento del pasado, es posible también acercarse en gran medida a un comportamiento futuro, por tanto, se puede proyectar tendencias futuras.

2.2.9.5. Precio

El precio puede entenderse como el valor que se confiere a un producto determinado, según características específicas, el mismo puede estar influenciado por el comportamiento del mercado, ofertantes y demandantes, y por los costos que impliquen la elaboración y comercialización del producto. Sulser (2004) define: “El precio es la cantidad de unidades monetarias que pagamos a cambio de adquirir un producto o servicio” (p.39). Generalmente se presenta en términos cuantitativos y constituye uno de los elementos del marketing mix que impacta en el cliente y está muy expuesto a cambios. Además, refiere que la fijación de precios depende de varios objetivos:

- Aumentar utilidades
- Aumentar participación de mercado
- Obtener un rendimiento elevado
- Incremento en ventas
- Mantener concordancia con precio de competidores

Y se desprende una fórmula de fijación de precio:

$$\text{Precio final} = \text{costos fijos totales} + \text{costos variables totales} + \text{margen de utilidad}$$

Fórmula 5: Precio final

Es decir, el precio final corresponderá al precio de producción y de venta. Siendo los costos fijos aquellos que se generan por la producción del producto, los variables aquellos que varían dentro del mismo proceso, y el margen de utilidad es lo que se desea ganar por la actividad.

2.2.9.5.1. Precio de los diferentes tipos de productos

Al fijar el precio del producto final, es necesario analizar los precios de la competencia, además que esto ejerce influencia en la demanda esperada. Baena y Moreno (2010) mencionan que las empresas deben necesariamente analizar los precios que manejan los competidores, durante el lanzamiento de un producto al mercado el primer elemento de análisis es el precio a través del cual la competencia comercializa sus productos.

Una forma de establecer el precio es precisamente teniendo en cuenta la estrategia de la competencia, con el fin de establecer valores adecuados se tienen tres tipos de estrategias con enfoque a los precios de otros productos:

- Precios equiparados: se estudia el precio de los productos similares ofertados por la competencia, decidiendo establecer precios semejantes, esto se presenta comúnmente en un mercado donde existen varios ofertantes y no se cuenta con una ventaja competitiva destacada.
- Precios superiores: conforme al análisis del mercado, y estableciendo claramente las ventajas que se posee en cuanto a la competencia se procede a establecer precios por encima de los usados por la competencia.
- Precios inferiores: las empresas deciden establecer precios inferiores a los usados por la competencia, teniendo en cuenta que no pueden estar por debajo del coste de producción ya que esto se denomina, competencia desleal.

III. METODOLOGÍA

3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO

3.1.1. Enfoque

El enfoque cuantitativo se basa en el estudio de una variable de forma numérica, analizando datos a través de conteos y gráficas estadísticas. Gómez (2006) menciona:

El enfoque cuantitativo utiliza la recolección y el análisis de datos para contestar preguntas de investigación y probar hipótesis previamente, y confía en la medición numérica, el conteo, y en el uso de la estadística para intentar establecer con exactitud patrones en una población (p.60).

La presente investigación está basada, en un enfoque cuantitativo al recolectar datos históricos de la empresa tales como: cantidad de la materia prima, ventas, cantidad de insumos, número de proveedores, clientes, horas trabajo, según la información brindada por la Empresa “San Jorge S.A” en el periodo de enero 2018- mayo 2019.

3.1.2. Tipo de investigación

La investigación se realizó mediante los tipos de investigación documental, descriptiva y exploratoria.

3.1.2.1. Investigación documental

Ávila (2006) define: “La investigación documental es una técnica que permite obtener documentos nuevos en los que es posible describir, explicar, analizar, comparar y criticar entre otras actividades intelectuales, un tema o asunto mediante el análisis de fuentes de información” (p.50).

La investigación es de carácter documental puesto que para el análisis de datos fueron recolectados de varios meses ejecutados anteriormente, además se tomó como base teorías desarrolladas por diferentes autores para la aplicación de métodos sobre planificación de producción. Los documentos existentes permitieron orientar resultados lógicos de la Empresa “San Jorge S.A”, como registros de inventario físico, tablas de control de calidad e inventario de ventas de enero de 2018 a mayo de 2019, además de los documentos académicos obtenidos de internet como soporte.

3.1.2.2. Investigación descriptiva

Palaguachay (2015), la observación y las entrevistas son técnicas que se utilizan para la investigación descriptiva, ya que pueden identificar características de comportamiento, cambios temáticos y los objetivos de la investigación, todo depende del propósito y resultados que se desee obtener para realizar este tipo de investigación.

Se investiga el comportamiento y descripción del proceso de producción, tiempos, capacidad y los materiales e insumos necesarios que se utilizan para la elaboración del producto, en este caso el queso prensado.

3.1.2.3. Exploratoria

Merino, Pintado, Sánchez, y Grande (2010) define:

La investigación exploratoria es una investigación inicial para definir con más precisión el problema a analizar. Su objetivo es suministrar al decisor a o al investigador una primera orientación sobre la totalidad o una parte del tema que se va a estudiar. Se caracteriza por su flexibilidad y versatilidad. (p.21)

La presente es de carácter exploratorio, puesto que se orientó en el estudio profundo de las variables, siendo necesario conocer inicialmente el problema a través de las entrevistas a los directivos de la Empresa “San Jorge S.A”.

3.2. HIPÓTESIS O IDEA A DEFENDER

El Plan maestro de producción para la Empresa “San Jorge S.A” reduce los costos de producción en base a la demanda del producto quesos en el periodo enero 2018 – mayo 2019.

3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLE

Tabla 3: Variable Dependiente

Variable dependiente	Definición conceptual	Dimensión	Indicadores	Técnica	Instrumento
Plan maestro de producción	Anaya (2007) refiere que el Plan maestro de producción (PMP) permite especificar la cantidad de unidades necesarias, y el tiempo a emplearse en la producción de cada artículo que maneje una empresa, a través del cual se indica qué, cuánto y cuándo producir, este permite evaluar cronológica y anticipadamente todo lo que la empresa produce, convirtiéndose en un documento de planificación de necesidad de materiales.	Plan de requerimientos de Materiales e Insumos	Volumen de producción Cantidad de Materiales e insumos.	Observación Datos secundarios	- Fichas de datos - Inventarios
		Producción	Capacidad de producción. Tiempo de cada trabajador.	Observación Análisis	- Fichas de datos - Inventarios - Diagrama de flujo
		Oferta del producto	Planificación de producción Procesos de producción Registro de ventas	Observación Datos secundarios Análisis	- Fichas de datos - Inventarios
		Costos y gastos para la producción	Costos directos e indirectos Gastos administrativos	Observación Análisis	- Documentos contables
		Buenas Prácticas de Manufactura y Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control	Nivel de cumplimiento Distribución	Entrevista estructurada	- Cuestionario

Fuente: Empresa "San Jorge S.A"
Elaborado por: Wendy Enríquez

Tabla 4: Variable Independiente

Fuente: Empresa “San Jorge S.A”

Variable independiente	Definición conceptual	Dimensión	Indicadores	Técnica	Instrumento
Demanda	Parra (2005) define que la demanda real responde a las necesidades reales de los clientes en un tiempo determinado; es posible conocerla a través de sondeos y estudios de mercado, ya que obedece a las decisiones ejecutadas por los clientes.	Demanda del producto	<ul style="list-style-type: none"> -Cantidad demandada -Número de demandantes. -Demanda real -Pronósticos de la demanda -Historial de productos demandado -Forma de Pago 	<ul style="list-style-type: none"> Entrevista Datos secundarios Análisis 	<ul style="list-style-type: none"> - Fichas de datos - Método de proyección - Inventarios - Excel

Elaborado por: Wendy Enríquez

3.4. MÉTODOS UTILIZADO

3.4.1. Análisis estadístico

Render y Heizer (2007) definen que pronosticar es aquella ciencia encargada de predecir eventos futuros, puede ejecutarse a través de métodos matemáticos y su aplicación dependerá de las necesidades empresariales.

Se empleo el análisis estadístico para identificar la relación de producción y ventas de la empresa "San Jorge S.A" en el periodo comprendido entre enero del año 2018 a mayo del 2019. Para ello se manejó inventarios de materia prima, inventarios de producción, entradas y salidas de producto terminado y materia prima, costos, tiempos, demanda y proyección de unidades producidas. Se buscó fundamentar que un plan maestro de producción para la Empresa "San Jorge S.A" para reducir costos al trabajar en base a la demanda futura. Los datos se trataron en Excel, donde se procesó la información mediante gráficos y tablas.

3.4.2. Técnicas

La observación se relaciona con la realización de inspecciones para verificar los procesos que se desarrollan dentro de la empresa, tomando apuntes para su posterior análisis, en este caso la observación fue la técnica utilizada a lo largo del desarrollo de la investigación, con la guía de los operativos de la Empresa "San Jorge S.A".

Los datos secundarios son importantes, debido a que pueden revisar datos históricos de años anteriores, toda esta información se recopila directamente en la empresa para estudiar la situación actual con su respectivo análisis.

Se realizó directamente una entrevista estructurada con el gerente de la empresa "San Jorge S.A" para recolectar datos sobre el ambiente de producción, procesos, tiempos, aplicación de normativa, modelos de calidad BPM, HACCP, costos, gastos, etc.

3.4.3. Instrumentos

Los instrumentos utilizados dentro del trabajo de investigación son:

- Fichas de datos
- Inventarios

- Diagrama de flujos
- Documentos contables
- Cuestionario
- Excel

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS

4.1.1. Diagnosticar el proceso de producción actual de la Empresa “San Jorge S.A”

4.1.1.1. Descripción de la empresa

Empresa “San Jorge S.A” se estableció el 22 de enero de 2012 teniendo ocho años de operatividad en el mercado, el Sr. Jorge Albacura inició este negocio en el sector la Posta, perteneciente a la ciudad de San Gabriel, se ha fijado como meta ser una empresa líder en el mercado con expansión de su producto estrella, queso amasado, a nivel nacional. El Sr. Jorge Albacura empezó a trabajar con 500 litros diarios de leche y así creó su propia mini empresa con la marca “San Jorge S.A”, su sueño se hizo realidad con la ayuda de su esposa la Sr. Teresa Tobar y sus tres hijos David, Anderson y Jairo, quienes le apoyaron en la creación de su propio negocio. Posteriormente gracias a la aceptación del producto y aumento del volumen de ventas, decide invertir en la compra de un terreno en el sector del barrio Santa Rosa, además mejora su maquinaria, infraestructura y calidad del producto, todo esto con el objetivo de cumplir con la exigencia de sus clientes, satisfacer sus necesidades y crecer empresarialmente.

El principal producto que oferta en el mercado es el queso prensado, y con menos volumen de venta las cuajadas, estos productos se distribuyen en la ciudad de San Gabriel con la modalidad de entrega puerta a puerta; recientemente está ingresando en la ciudad de Ibarra entregando en el mercado Mayorista y al restaurante parrilladas del tío Jessy, su meta es lograr que su producto sea reconocido y consumido a nivel nacional.

4.1.1.2. Organigrama estructural

En base a la observación de campo se establece que la Empresa “San Jorge S.A” presenta un flujograma de procesos, en el cual se relacionan las actividades que intervienen en el proceso de compras, producción y distribución. Al ser una empresa familiar, en ella participan el padre y un hijo, quienes están encargados de las diferentes áreas, adicionalmente trabaja un empleado en el área operativa, es importante mencionar que no se cuenta con un chofer para las actividades de distribución.

La Empresa “San Jorge S.A” está estructurada como se muestra en la (figura 1).

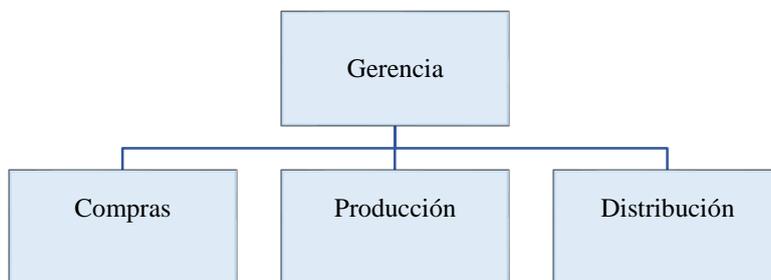


Figura 1: Organigrama estructural de la Empresa “San Jorge S.A”
Fuente: Empresa “San Jorge S.A”

4.1.1.3. Flujograma de los procesos de producción de la Empresa “San Jorge S.A”

Dentro de la Empresa “San Jorge S.A” no hay una división de funciones, tanto el señor gerente, su hijo que trabaja como operativo y el trabajador adicional hacen varias funciones al mismo tiempo e incluso trabajan o colaboran en las diferentes actividades a lo largo del proceso de producción.

Por lo general, éstas son las funciones que hace cada uno de las personas que intervienen o participan en el proceso de producción, según el detalle que se puede observar en la (tabla 5) y (figuras 2 y 3).

Tabla 5: Detalle de actividades de la elaboración del producto queso prensado

N °	Actividades	Proceso			Duración (minutos)
		Op 1	Op 2	Op 3	
1	Recolección de la materia prima	x			180
2	Almacenamiento	x			4
3	Calentar la leche 68°C – 72°C	x			16
4	Enfriar la leche a temperatura (32°-35°)	x			20
5	Añadir cuajo		x		1
6	Mezclado		x		2
7	Corte de la masa		x	x	4
8	Quitar el suero		x	x	7
9	Moldeado	x	x	x	32
10	Prensado	x	x	x	44
11	Salado	x	x	x	89
12	Empaque	x	x	x	20
13	Almacenamiento	x	x	x	3
14	Distribución	x			58
	Operativo 1: Gerente			Total:	480
	Operativo 2: Encargado de producción				
	Operativo 3: Asistente de producción				

Fuente: Empresa “San Jorge S.A”

Elaborado por: Wendy Enríquez

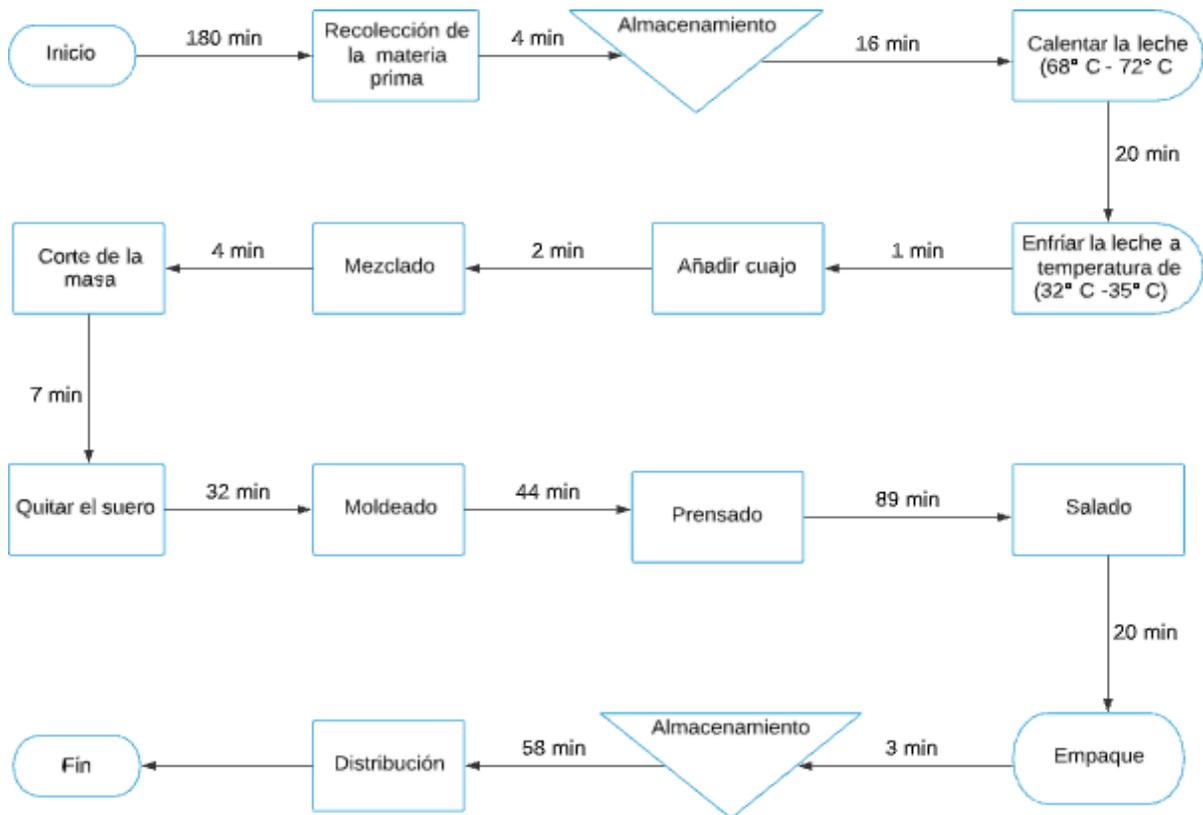


Figura 2: Flujograma de los procesos de la Empresa "San Jorge S.A"
Fuente: Empresa "San Jorge S.A"

4.1.1.4. Diagrama de sucesiones de los procesos

Con la observación directa del desarrollo de procesos se define el siguiente diagrama de sucesión del proceso, presentándose 14 actividades, detalladas en la (figura 3).

N°	Actividad	Operación	Inspección	Demora	Almacenaje	Actividad	Tiempo (hrs/min/seg)
Descripción del proceso							
1	Recolección de materia prima						0:180:00
2	Almacenamiento						0:04:00
3	Calentar la leche 68°C - 72°C						0:16:00
4	Enfriar la leche a temperatura (32' -35')						0:20:00
5	Añadir cuajo						0:01:00
6	Mezclado						0:02:00
7	Corte de la masa						0:04:00
8	Quitar el suero						0:07:00
9	Moldeado						0:32:00
10	Prensado						0:44:00
11	Salado						0:89:00
12	Empaque						0:20:00
13	Almacenamiento						0:03:00
14	Distribución						0:58:00

Figura 3: Esquema gráfico de sucesiones de las 14 actividades
Fuente: Empresa “San Jorge S.A”

Además de los anteriores diagramas se obtuvo la siguiente información sobre los tiempos de cada una de las 14 actividades que interviene en el proceso de producción del queso para la recolección de la leche se utilizó un tiempo de 180 minutos lo que equivale a 3 horas, para el almacenamiento toma 4 minutos, calentar la leche a una temperatura de 68°C – 72°C requiere de 16 minutos, enfriar la leche a temperatura (32°C - 35°C) 20 minutos, añadir cuajo 1 minuto, mezclado 2 minutos, corte de la masa 4 minutos, quitar el suero 7 minutos, moldeado 32 minutos, prensado 44 minutos, salado 89 minutos, empaque 20 minutos, almacenamiento 3 minutos y distribución 58 minutos. Con los tiempos de cada actividad se verificó que la Empresa “San Jorge S.A” obtuvo un tiempo en total de todas las actividades de 480 minutos, es decir 8 horas, sin pausa ni descanso, únicamente la hora de almuerzo y para sus necesidades básicas.

Además, con el esquema gráfico se logra identificar actividades de operación, inspección, demora, almacenaje y actividad o acción, para ello se realizó una serie de símbolos de flujos . Es así que existen actividad de operación que pertenece al empaque del producto, en actividades de demora, son aquellas que se detallan a continuación: calentar la leche, enfriar y el salado donde es necesario esperar para continuar con las otras actividades, en las actividades de almacenaje, al ingresar la materia prima y cuando el producto ya está terminado, mientras que el resto de actividades pertenecen a una acción realizada representada por el símbolo de un rectángulo, las actividades realizadas dentro del proceso productivo con los tiempos que lleva realizar cada una, además se observa la secuencia de todo el proceso de la producción del queso.

4.1.1.5. Diagrama de PERT CPM

A continuación, se detalla el diagrama PERT (Tecnología de evaluación y revisión de programas) y CPM (Método de ruta crítica) de las 14 actividades relacionadas con el proceso de producción de queso de la Empresa “San Jorge S.A” como se puede observar en la (tabla 6).

Tabla 6: Actividades de la Empresa "San Jorge S.A" con el tiempo de duración

Código	Actividades	Precedente	Duración
A	Recolección de la materia prima	-	180 min
B	Almacenamiento	A	4 min
C	Calentar la leche 68°C – 72°C	B	16 min
D	Enfriar la leche a temperatura (32°-35°)	B	20 min
E	Añadir cuajo	B	1 min
F	Mezclado	C	2 min
G	Corte de la masa	C	4 min
H	Quitar el suero	D	7 min
I	Moldeado	E	32 min
J	Prensado	E	44 min
K	Salado	F	89 min
L	Empaque	G,H	20 min
M	Almacenamiento	I,J	3 min
N	Distribución	M,L,K	58 min
Tiempo total			480 min (8:00 horas)

Fuente: Empresa “San Jorge S.A”

Elaborado por: Wendy Enríquez

La ruta crítica determinada establece la elaboración en un plazo total de terminación de 349 minutos, utilizando la red A, B, C, F, K y N, con el cálculo de las holguras respectivas según el siguiente detalle mostrado en la (figura 4) y(tabla 7,8).

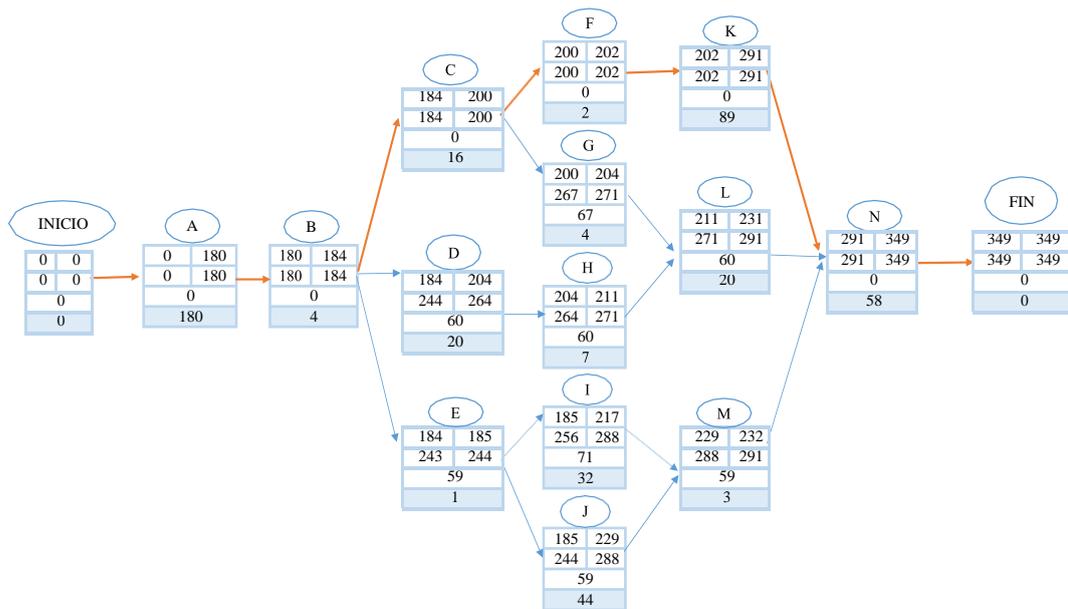


Figura 4: Ruta crítica de las actividades de la Empresa "San Jorge S.A"
Fuente: Empresa "San Jorge S.A"

Tabla 7: Nomenclatura para elaboración de la red PERT

Vocabulario red PERT	
ES=	Tiempo inicial más temprano
EF=	Tiempo final más temprano
LS=	Tiempo inicial más tardío
LF=	Tiempo final más tardío
Duración =	(días, meses, semanas)
P=	Partida
H=	Holgura (LF-EF)

Fuente: Empresa "San Jorge S.A"
Elaborado por: Wendy Enríquez

Tabla 8: Diagrama de técnicas de evaluación y revisión de programas (PERT) y (CPM)

Diagrama PERT / CPM solución (minutos)						
Actividad	Tiempo de actividad	Comienzo temprano	Final temprano	Comienzo tardío	Final tardío	Parado
Proyecto	349					
A	180	0	180	0	180	0
B	4	180	184	180	184	0
C	16	184	200	184	200	0
D	20	184	204	244	264	60
E	1	184	185	243	244	59
F	2	200	202	200	202	0
G	4	200	204	267	271	67
H	7	204	211	264	271	60
I	32	185	217	256	288	71
J	44	185	229	244	288	59
K	89	202	291	202	291	0
L	20	211	231	271	291	60
M	3	229	232	288	291	59
N	58	291	349	291	349	0

Fuente: POM-QM
Elaborado por: Wendy Enríquez

La red contiene 14 actividades, estas flechas generalmente deben apuntar hacia la derecha para garantizar la relación de prioridad correcta en el diagrama de red, existe una relación mutua entre las diferentes actividades, el plazo total de terminación del proyecto es de 349 minutos, la diferencia de tiempo a futuro podrá ser utilizado para pausa activa y trabajo sin presión que beneficia a los operativos, el tiempo restante podrá ser utilizado para organizar mejor la distribución.

Dado que la holgura es 0, lo que significa que todo el proyecto no se retrasará sin demora para fijar la holgura: $H = LF - EF$. La ruta crítica del proyecto es la siguiente A, B, C, F, K y N, siendo así la ruta crítica conecta el diagrama de flechas, el evento de inicio y el evento final.

4.1.1.6. Diagrama de GANNT

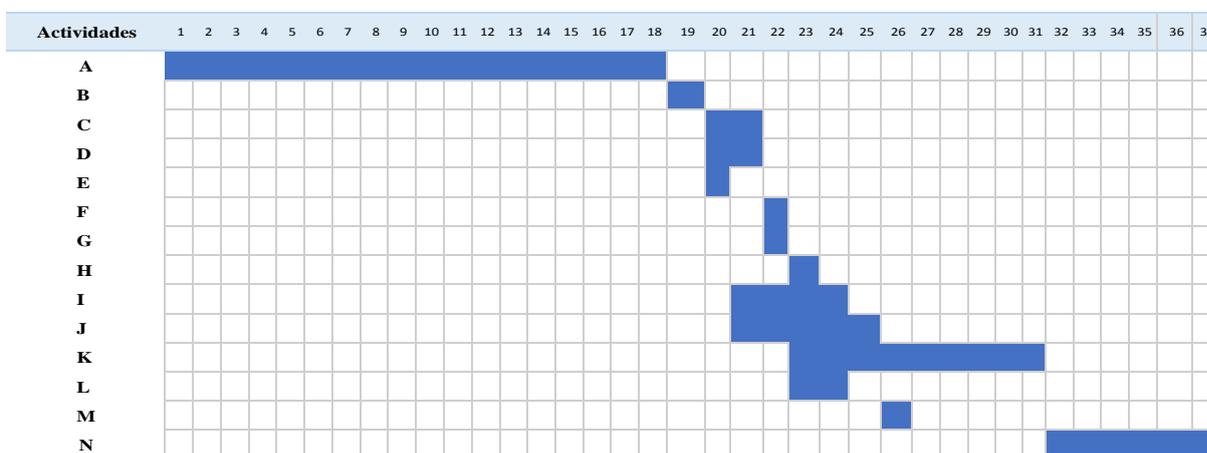


Figura 5: Diagrama de GANNT
Fuente: Empresa "San Jorge S.A"

En la figura 5, se puede visualizar el diagrama de Gantt con las 14 actividades que actúan en el proceso productivo, mismas que se grafican una después de otra actividad dependiendo de su predecesor. En este caso para continuar la actividad B que corresponde al almacenamiento se debe necesariamente esperar que la actividad A haya finalizado misma que corresponde a la recolección de la materia prima, es así que se interconectan dependiendo del tiempo de duración que tiene cada una de las actividades.

4.1.1.7. Detalle del proceso productivo

4.1.1.7.1. Recolección de la materia prima

Tiempo: 180 min

Mano de obra: Operativo 1

En la figura 6, se observa la recepción de la materia prima: leche cruda, se ejecuta en el sector del Chamizo ubicado en la ciudad de San Gabriel, Cantón Montúfar, para ello interviene el operativo 1. Se procede a la recolección de entre 1.045 a 1.075 litros de leche diarios, se la coloca en las cisternas que se encuentran adaptadas en el vehículo utilizado como medio de transporte, son de acero inoxidable y cuentan con una capacidad de 40 litros las pequeñas y de 6000 litros las grandes. Como punto de control se efectúa la comprobación de calidad de la leche, el tiempo que toma su ejecución es de 30 minutos, para ello se utiliza una herramienta llamada pistola, con la que se ejecuta la prueba de alcohol o estabilidad proteica, que permite determinar la calidad microbiológica de la leche; si la prueba resulta negativa se acepta la materia prima, caso contrario se rechaza, adicional a la prueba de estabilidad proteica se verifica la densidad de la leche que debe encontrarse de 1,0028 a 1,0032 de acuerdo a la norma INEN 1528, y finalmente con el fin de establecer la conservación de la leche cruda se mide la temperatura, que debe encontrarse a $4\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Una vez finalizadas las pruebas de control de calidad se realizan controles microbiológicos que son: color, olor y sabor a través de pruebas sensoriales. La prueba de alcohol determina la calidad proteica y la prueba de acidez determina el deterioro que pueda presentar la leche por tiempo prolongado de almacenamiento o pérdida de la cadena de frío, es decir a temperaturas sobre los 6°C . Los recipientes recomendados por las normativas INEN o de AGROCALIDAD para almacenamiento o transporte, son de acero inoxidable o aluminio, debido a que el material plástico por su porosidad puede generar acumulación de microorganismos a pesar de tener un buen lavado y desinfección, cabe mencionar que las pruebas microbiológicas se ejecutan de diferente manera, y se convierten en factores decisivos de rechazo o aceptación.

En la primera etapa del proceso la Empresa “San Jorge S.A” aplica Buenas Prácticas de Manufactura BPM (manos limpias, ropa limpia, equipo o utensilios limpios y desinfectados para realizar el control de calidad de la leche) basándose en la Resolución N° 67 ARCSA, HACCP analiza los procesos y sus puntos críticos, la alteración de peso (densidad de la leche) se ejecuta para verificar que la misma cumpla con las especificaciones de la norma INEN 1528. Si las pruebas establecidas incumplen las especificaciones, se puede indicar que la leche pudo ser alterada intencionalmente, y en este caso se rechaza.



Figura 6: Recepción de la materia prima
Fuente: Empresa “San Jorge S.A”

4.1.1.7.2. Almacenamiento

Tiempo: 4 minutos

Mano de obra: Operativo 1

En la figura 7, se muestra el proceso de almacenamiento de la materia prima lo ejecuta el operativo 1, quién se traslada a la fábrica inmediatamente después de finalizado el proceso de recolección de la materia. Procede con la descarga de la materia prima, para ello se ubica la manguera de absorción para drenar toda la leche bajo el soporte de la máquina y se coloca en tinas de acero inoxidable al tiempo que se elimina partículas como: la caseína, fosfocaseinato diminutas en la leche, la capacidad de almacenamiento del tanque es de 1.000 litros a 1.095 litros.

En el proceso de almacenamiento también se aplican (BPM), el vehículo de transporte de materia prima es desinfectado para prevenir contaminación microbiológica ocasionada por distintos microorganismos como mohos o levaduras y posibles bacterias, por otro lado, el conductor del vehículo tiene la obligación de aplicar un protocolo de seguridad que consiste en la desinfección de botas y vestimenta, lavado las manos y colocación de equipo de protección para el descargue de la leche.

El operativo 1, encargado del control de la calidad revisa que las condiciones de la materia prima sean las adecuadas, bajo los parámetros correctos de temperatura, que no presente antibióticos, y sin ningún tipo de alteraciones por sustancias extrañas o con agua. La empresa aplica las BPM y Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control (HACCP) para realizar el

almacenamiento de la leche en las cisternas, manteniendo la inocuidad de las instalaciones adecuadas, y asegurando que las instalaciones y los equipos cumplan con las medidas de higiene necesarias.



Figura 7: Almacenamiento
Fuente: Empresa "San Jorge S.A"

4.1.1.7.3. Calentar la leche (68 °C - 72 °C)

Tiempo: 16 minutos

Mano de obra: Operativo 1

Según se puede visualizar en la (figura 8) para ejecutar el siguiente proceso el operativo 1, procede a encender el caldero y luego coloca un termómetro para medir la temperatura, el rango de temperatura apropiado es de 68 ° C-72 ° C, en este punto se asegura la aplicación de las BPM, al utilizar materiales limpios y desinfectados, evitando que haya residuos de suciedad o en otros casos residuos de cuajada, la tina de acero inoxidable usada pasa por un proceso de limpieza previo, mientras que el termómetro que se va a utilizar debe desinfectarse por la persona encargada. Por otro lado, se aplica un Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control (HACCP) a través del control de la etapa de calentar la leche con la temperatura indicada, que debe ser 68°C - 72°C.



Figura 8: Calentar la leche (68 °C - 72 °C)
Fuente: Empresa "San Jorge S.A"

4.1.1.7.4. Enfriar la leche a temperatura (32 °C – 35 °C)

Tiempo: 20 minutos

Mano de obra: Operativo 1

En la figura 9, se observa que el operativo 1 es responsable de enfriar la leche, posteriormente debe verificar con el termómetro la temperatura que oscila entre 32 °C a 35 °C. La BPM que se aplica en esta etapa de enfriamiento corresponde a los controles mensuales de las tinajas de acero inoxidable, que consiste en verificar que no se presenten orificios o daños dentro de las mismas, esto asegura que el proceso de enfriamiento se desarrolle satisfactoriamente.

El Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control (HACCP) se evidencian en la verificación de la temperatura, con el fin de que no exista ningún inconveniente, además la pala usada para la mezcla debe estar desinfectada y limpia evitando de esta forma la contaminación de la leche, se hace necesario resaltar que el enfriamiento excesivo puede ocasionar daños al contenido.



Figura 9: Enfriar la leche a temperatura (32 °C – 35 °C)
Fuente: Empresa "San Jorge S.A"

4.1.1.7.5. Añadir cuajo

Tiempo: 1 minuto

Mano de obra: Operativo 2

En la figura 10, se muestra que el proceso de adición de cuajo interviene el operativo 2, y consiste en incluir el cuajo en líquido, la cantidad varía según el número de litros de leche, se utiliza 60 mm por cada 100 litros de leche, es decir que para 1.045 a 1.075 litros de leche se necesitan 1.200 mm. Es necesario que se añada el cuajo al dosificador para conseguir un buen efecto cuajante, además se añade calcio para restaurar las proteínas perdidas, en esta etapa de cuajado, es en la que se puede presentar más problemas de un rechazo del producto, con un promedio de 6 a 8 quesos que por condiciones del proceso en general no se cuajan.

Las BPM en este proceso se reflejan en la forma de agregar la sustancia líquida de cuajo, manteniendo un control de caducidad del producto; mientras que el análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control (HACCP) se ejecuta antes, con una inspección de distintos aspectos como fecha de caducidad, color, y dosificación indicada por las normas INEC 1528, de este modo se evita un exceso de cuajo en la leche y alguna alteración en las proteínas del queso o daño al momento de consumir el producto.



Figura 10: Añadir cuajo
Fuente: Empresa "San Jorge S.A"

4.1.1.7.6. Mezclado

Tiempo: 2 minutos

Mano de obra: Operativo 2

En la figura 11, se muestra que para esta actividad interviene el operativo 2, quien después de disolver el cuajo y el calcio en la leche, utiliza una pala de acero inoxidable para mezclar completamente el contenido de cuajo con la leche, y de esta manera se dé la coagulación.

Se aplica BMP en cada parte del proceso, puesto que se utilizan prácticas de higiene sobre todos los utensilios manejados; y Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control (HACCP) al cuidar que no se presente ninguna inconsistencia en el desarrollo del proceso.



Figura 11: Mezclado
Fuente: Empresa “San Jorge S.A”

4.1.1.7.7. Corte de la masa

Tiempo: 4 minutos

Mano de obra: Operativo 2 y 3

En la figura 12, se observa que el proceso de corte de la masa involucra a dos personas, una vez transcurrido el tiempo de espera necesario, se usan hilos de acero inoxidable para mejorar el efecto de corte; considerando que la distancia entre los hilos es de 2 cm, estos se colocan verticalmente para obtener el corte en forma de cuadrada.

En este proceso se aplica BPM en la desinfección de los objetos usados y el operario encargado aplica las siguientes practicas higiénicas: ropa limpia, manos limpias, uñas cortadas y sin esmalte. Se ejecuta de manera obligatoria debido a que estarán en contacto directo con la materia prima, además los empleados deben ejecutarse exámenes médicos, el aval es el certificado emitido en el que se garantiza la salud del empleado.

Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control (HACCP) aplicadas al proceso de corte de la masa, se realizan al cumplir con las medidas higiénico-sanitarias, evitando la contaminación del contenido se garantiza la inocuidad del mismo.



Figura 12: Corte de la masa
Fuente: Empresa “San Jorge S.A”

4.1.1.7.8. Quitar el suero

Tiempo: 7 minutos

Mano de obra: operativo 2 y 3

En la figura 13, se observa la actividad de quitar el suero donde intervienen dos personas (operativo 2 y 3), el proceso consiste en succionar todo el suero, para ello se coloca un cedazo sobre el fondo y luego se usa una manguera de absorción para quitar una parte del suero flotante. Para esta parte del proceso se necesitan 2 tanques de plástico con capacidad de 300 litros cada uno usados para la colocación el suero.

Se aplican BPM, al mantener un correcto lavado de manos, el cual debe ejecutarse de forma cuidadosa, desde la mano hasta el codo con abundante agua y jabón, con esto se evita la adhesión de bacterias, además los operarios deben estar puesto el respectivo uniforme de protección: mascarilla, delantal, botas, cofia, vestuario de protección.

El Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control (HACCP) se aplican al tomar las debidas precauciones para sustraer el suero de las tinas de acero inoxidable, de tal manera que se eviten derrames en el piso de la instalación de producción, que podría constituirse en pérdida del producto y un foco de contaminación.



Figura 13: Quitar el suero
Fuente: Empresa "San Jorge S.A"

4.1.1.7.9. Moldeado

Tiempo: 32 minutos

Mano de obra: Operativos 1, 2, 3

En la figura 14, se observa el proceso de moldeado con la intervención de tres operativos, se procede con la colocación de moldes de acero inoxidable en la mesa de trabajo, que tiene una capacidad de 348 unidades. Para poner la cuajada en la parte superior del molde se usa un balde tanto para dar la forma como para evitar que existan desperdicios.

Se aplica BPM dentro del proceso de moldeado con la limpieza de los utensilios y desinfección correspondiente, además las herramientas a usarse son de materiales inherentes, no tóxicos, sin pintura adherida al recipiente y fáciles de lavar

.Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control (HACCP), este proceso se lo realiza lentamente, evitando desbordamientos de cuajada en el piso, además se utiliza normas de higiene y limpieza para obtener un producto de buena calidad, apto para el consumo.



Figura 14: Moldeado

Fuente: Empresa “San Jorge S.A”

4.1.1.7.10. Prensado

Tiempo: 44 minutos

Mano de obra: Operativos 1, 2,3

En la (figura 15) actividad de prensado intervienen tres operativos, e implica transferir 348 quesos de una mesa a otra junto a los moldes de acero inoxidable, posteriormente se retira el queso del molde y se coloca una malla sobre el queso para poner la placa de acero en la parte superior del molde, finalmente hacer presión.

En el proceso de prensado se aplican BPM, al conservar en óptimas condiciones sanitarias que garantizan la protección del producto, para ello se cuenta con envases exclusivamente para este uso, los mismos son colocados en un lugar limpio con el fin de evitar una posible contaminación por otros equipos o utensilios. Los procedimientos mecánicos inmersos en la actividad de moldeado son realizados cuidadosamente impidiendo posibles derrames y contaminación.

Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control (HACCP) se lo cumple tomando las debidas precauciones para esto el proceso de limpieza y desinfección del molde de acero inoxidable se realiza conforme a la norma INEC 1528; se emplea moldes de este material, puesto que, a diferencia de los de plástico, evitan contaminación del producto a diferencia de los moldes de plástico.



Figura 15: Prensado
Fuente: Empresa “San Jorge S.A”

4.1.1.7.11. Salado

Tiempo: 89 minutos

Mano de obra: Operativos 1, 2,3

En la figura 16, se observa el proceso en el que participan tres personas, consiste en retirar las mallas y planchas de los quesos, para esto previamente se prepara una tina grande con capacidad de 200 litros de salmuera, donde se ubican el producto.

Las BPM que se aplican al proceso de salado son la preparación de equipos y utensilios con las debidas condiciones de limpieza; mientras que en este caso las materias primas usadas como la sal, se mantiene en condiciones específicas, sin exponerla al calor para evitar alteraciones al colocarla en la tina de acero inoxidable y el agua usada es potable y periódicamente desinfectada.

Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control (HACCP) se lo realiza verificando el pH del agua evitando microorganismos o sustancias de contaminación ocasionados por la salmuera.



Figura 16: Salado
Fuente: Empresa "San Jorge S.A"

4.1.1.7.12. Empaque

Tiempo: 20 minutos

Mano de obra: Operativos 1, 2,3

El empaque es una actividad que involucra a tres operativos, consiste en sacar el queso de la tina de salmuera para empacar y sellar en fundas de polietileno, los empaques destinados tienen requisitos confiables que garantiza la seguridad del producto, adjunto a ello la presentación contiene algunos datos obligatorios: fecha de vencimiento, vida útil, registro sanitario, semáforos, ingredientes, etc. De esta forma el empaque cumple con lo especificado en la norma INE 1528. Como se observa en la (figura 17).

Las BPM que se aplican dentro del proceso de empaque son realmente importantes debido a que es la presentación final que se le da al producto, las fundas de polietileno permiten que el producto esté protegido de cualquier tipo de contaminación, brindando así confiabilidad al consumidor. Los empaques son almacenados en condiciones de sanidad y limpieza, en un lugar que asegure las condiciones del material, sin roturas o marcas.

Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control (HACCP) se lo realiza al verificar que el envase o funda cumpla con las condiciones necesarias, antes de ponerlo en contacto con el producto.



Figura 17: Empaquetado
Fuente: Empresa “San Jorge S.A”

4.1.1.7.13. Almacenamiento

Tiempo: 3 minutos

Mano de obra: Operativos 1, 2,3

En la figura 18, se observa el almacenamiento actividad donde participan los tres operativos, una vez empacadas y selladas las 348 unidades, se las traslada al área de cuarto frío, la cual mantiene una temperatura de 4 ° C a 8 ° C. La refrigeración puede alargar la vida útil del producto hasta 15 días, y con esto se cumple lo dispuesto en la norma INEC 1528.

Las BPM que se aplican al proceso de almacenamiento son más rigurosas, se basan en aplicar condiciones de higiene y limpieza. El lugar cuenta con espacio suficiente para almacenar el producto terminado de manera ordenada y garantizar las condiciones del producto.

El Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control (HACCP) se lo realiza cumpliendo el requerimiento de temperatura adecuada, que es de 8 °C, y se evita en todo momento la incorrecta manipulación del producto.



Figura 18: Almacenamiento
Fuente: Empresa "San Jorge S.A"

4.1.1.7.14. Distribución

Tiempo: 58 minutos

Mano de obra: Operativo 1

En la figura 19, se observa el proceso de distribución interviene el operativo 1, antes de realizar la distribución se observa que no exista alguna alteración o daño en el producto, tales como: color, textura o empaque, posteriormente se da al proceso de distribución en los diferentes puntos de la localidad.

Las BPM aplicadas al último proceso, se llevan a cabo a través de la inspección del vehículo, asegurando que éste cumpla con las debidas condiciones sanitarias de aseo, además de la adecuada operación del transporte, además se exige que el conductor cuente con documentación al día evitando inconvenientes durante la distribución del producto.

El Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control (HACCP) se lo presenta al mantener el debido cuidado durante el proceso, que garantice un producto inocuo. El vehículo debe contar con las prácticas de higiene y desinfección, durante la ubicación del producto se cuida que las gavetas se ubiquen ordena y cuidadosamente evitando movimientos bruscos que puedan afectar el producto.



Figura 19: Distribución del queso prensado
Fuente: Empresa “San Jorge S.A”

4.1.1.8. Compra de materia prima: leche a los proveedores

La Empresa “San Jorge S.A” trabaja con 31 proveedores ubicados en la comunidad del Chamizo a un lado de la ciudad de San Gabriel, con quienes mantiene relaciones de trabajo desde hace 8 años, sin embargo, no existe ningún contrato formal, únicamente un acuerdo verbal con relación de confianza, los pagos de las transacciones se realizan de forma quincenal, por un valor pactado con anterioridad de 0.32 centavos el litro de leche.

El volumen de recolección de materia prima mantiene un promedio de 28.714 litros al mes; diariamente se usa un volumen de 1.045 litros de leche, de los cuales se obtiene 348 quesos. La Empresa “San Jorge S.A”, no cuenta con una adecuada planificación de aprovisionamiento y no mantiene una adecuada gestión de proveedores, por lo que no cuenta con alternativas adicionales, esto ha ocasionado inconvenientes, en caso de que algún proveedor no cuente con la cantidad requerida o se necesite litros adicionales de materia prima leche, la empresa no recurre a otro proveedor diferente, sino que se opta por reducir el volumen de producción o completar la diferencia con alguno de los proveedores restantes, a continuación se detalla en la (tabla 9) la lista de los proveedores:

Tabla 9: Nómina de proveedores de materia prima (leche) periodo enero 2018 - mayo 2019

N°	Nombre del proveedor	Cantidad de materia prima leche (enero 2018 - mayo 2019)	% de participación
1	Magdalena Suárez	84.768	17%
2	Rosa Muñoz	44.245	9%
3	Armando Robles	33.433	7%
4	José Villareal	27.915	6%
5	Aníbal Cuaspud	24.174	5%
6	Fanny Huera	22.485	5%

N°	Nombre del proveedor	Cantidad de materia prima leche (enero 2018 - mayo 2019)	% de participación
7	José Suárez	21.199	4%
8	Luis Carlosama	18.659	4%
9	Guillermo Narváez	18.429	4%
10	Liliana Enríquez	16.976	3%
11	Armando Benavides	16.466	3%
12	Amanda Pastas	16.099	3%
13	Marco Irua	14.764	3%
14	Doris Calpa	14.394	3%
15	Filiberto Potosí	14.313	3%
16	Hugo Rojas	13.540	3%
17	Sonia Puetate	12.602	3%
18	Fredy Ponce	9.132	2%
19	Gonzalo Cevallos	8.389	2%
20	Margarita Flores	8.312	2%
21	Ricardo Arcos	7.645	2%
22	María Verdugo	7.643	2%
23	Jorge Cuasquer	6.361	1%
24	Blanca Tulcán	6.150	1%
25	Dany Castillo	6.024	1%
26	Cristina Ruano	5.470	1%
27	Omar Robles	4.944	1%
28	Lusmila Carlosama	4.513	1%
29	Carmela Rodríguez	4.503	1%
30	Luz Chulde	3.390	1%
31	Fabián Villareal	2.700	1%
Total de materia prima por proveedor		499.637	100%

Fuente: Empresa “San Jorge S.A”

Elaborado por: Wendy Enríquez

4.1.1.9. Porcentaje de participación de proveedores

En base a los datos observados en la figura 20, se registra gráficamente que el proveedor más estable en el transcurso del año 2018- 2019, y que aporta más cantidad de materia prima es la Sra. Magdalena Suárez, registrando un total de 84.768 litros, lo que representa un 17% nivel alto de participación. Siguiendo el nivel de participación, se encuentra la Sr. Rosa Muñoz con 44.245 litros, que es el 9%; el Sr. Armando Robles con 33.433 litros cuyo porcentaje es del 7%, el resto de proveedores registran un porcentaje menor al 6% durante los 17 meses de análisis; se tiene por lo tanto que los proveedores de materia prima más estables se encargan de suministrar 2.695 litros en adelante. La Empresa “San Jorge S.A” adquirió alrededor de 499.637 litros en el periodo enero 2018 – mayo 2019, produciendo alrededor de 166.545 quesos.

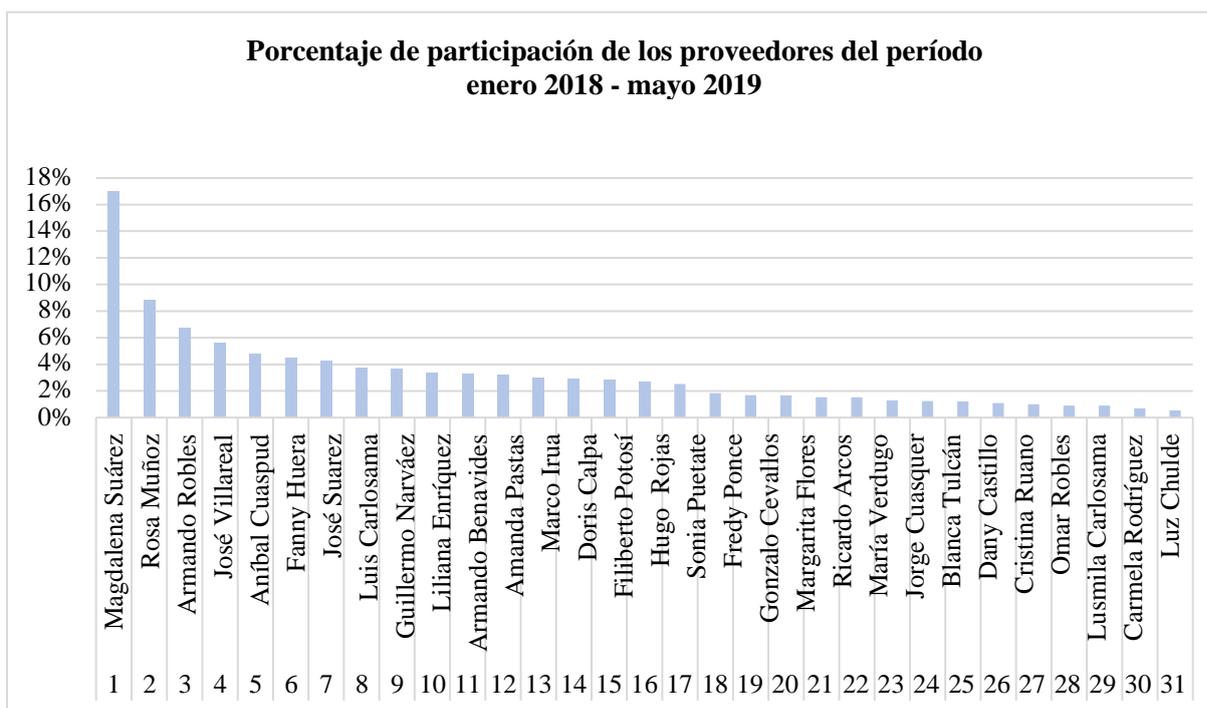


Figura 20: Porcentaje de participación de los proveedores de materia prima
Fuente: Empresa “San Jorge S.A”

4.1.1.8.1. Volúmenes de venta del queso prensado

La Empresa “San Jorge S.A” distribuye su producto puerta a puerta, sus clientes se conforman principalmente por tiendas ubicadas en la ciudad de San Gabriel, mientras que en la ciudad Ibarra lo distribuye directamente a los comerciantes en el mercado Mayorista ; actualmente cuenta con 30 clientes, de los cuales 26 son de la localidad y los 4 restantes de Ibarra, los pedidos generalmente se receptan y distribuyen semanalmente, 3 días a la semana en la ciudadde San Gabriel y los días sábados en la ciudad de Ibarra, se mantiene un precio de venta es de 2.50 USD, y la producción diaria es de 348 unidades, de las cuales 165 tienen como destino el mercado de Ibarra y 183 corresponden al mercado de San Gabriel, como se puede observar en la (tabla 10).

Tabla 10: Volúmenes de venta del queso prensado

Nº	Nombre del cliente	Producto	Mercados de destino	
		Quesos (unidad)	(San Gabriel)	(Ibarra)
1	Elsa Benavides	16		x
2	Flor Aragón	18		x
3	Luis Aragón	17		x
4	Patricia Aragón	15		x
5	Verónica Tiro	10		x
6	Sonia Lezcano	20		x
7	Alicia Díaz	12		x

N°	Nombre del cliente	Producto	Mercados de destino	
		demandado Quesos (unidad)	(San Gabriel)	(Ibarra)
8	María Juma	15	x	
9	Elvia Bravo	12	x	
10	Alfonso Sarabia	16	x	
11	Edwin Enríquez	20	x	
12	Cristina López	56	x	
13	Olga Mejía	12	x	
14	Parrilladas del Tío Jessy	100		x
15	Cristina Escobar	14	x	
16	Nely Carrillo	18	x	
17	Ligia Navisoy	20	x	
18	Ximena Chulde	15	x	
19	Raquel Mayagüez	12	x	
20	Rita Chicande	20	x	
21	Patricia Tana	10	x	
22	Melba García	20		x
23	Obeida Andrade	71	x	
24	Esperanza Chiles	15		x
25	Gloria Sánchez	27	x	
26	Sandra Ortiz	25	x	
27	Angélica Martínez	15	x	
28	Carmita Villota	20	x	
29	Noemí Azuaje	25	x	
30	Carmen Yépez	30		x
Total de pedidos			183	165

Fuente: Empresa “San Jorge S.A”

Elaborado por: Wendy Enríquez

4.1.2. Identificar la demanda de quesos de la Empresa “San Jorge S.A”

4.1.2.1. Inventario de materias primas en el periodo enero 2018 - mayo 2019

Como se observa en los datos de la (tabla 11). La Empresa “San Jorge S.A” adquiere gran parte de materia prima leche necesaria de forma diaria, para ello recurre a proveedores de la localidad, principalmente de la comunidad del Chamizo perteneciente a la ciudad de San Gabriel, al momento la disponibilidad de los proveedores se categoriza por los años de trabajo con el Señor Jorge cumpliendo puntualmente con la entrega de la leche.

Tabla 11: Inventario de la materia prima (leche) periodo enero 2018- mayo 2019

Inventario de los 17 meses (enero 2018 - mayo 2019)																	
Materia prima: Leche																	
Día	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May
1	907	649	819	997	874	928	968	954	1.043	978	1.021	967	988	1.213	1.066	1.080	1.057
2	838	791	808	940	924	963	945	986	1.083	967	956	973	1.000	1.220	1.076	1.049	1.062
3	887	893	806	967	946	989	965	935	1.044	976	898	980	974	1.230	1.065	1.075	1.114
4	857	868	797	980	981	1.011	966	1.001	1.016	906	869	944	970	1.206	1.035	1.087	1.090
5	851	886	831	965	907	964	967	953	1.046	965	839	951	852	1.158	860	1.083	1.118
6	853	885	846	967	960	928	976	920	1.054	967	953	980	980	1.134	1.096	1.092	1.110
7	907	840	834	987	967	1.008	845	940	1.029	954	894	960	984	1.149	1.067	1.066	1.049
8	875	858	830	989	969	1.004	869	935	1.036	896	953	965	1.006	1.186	1.128	1.066	1.101
9	876	848	879	986	915	949	933	893	1.058	978	966	983	997	1.176	1.082	1.070	1.094
10	874	837	831	997	966	873	980	922	938	918	967	948	1.005	1.153	1.057	1.085	1.128
11	907	835	834	967	870	961	976	938	984	910	962	923	1.008	1.160	1.021	1.081	1.085
12	840	857	829	921	915	978	991	938	1.013	998	972	976	1.003	1.120	1.017	1.104	1.103
13	886	856	880	846	921	988	908	946	998	946	997	975	992	1.120	1.090	1.095	1.057
14	855	859	878	852	950	992	907	959	974	942	1.040	975	1.016	1.109	1.061	1.077	1.056
15	856	836	864	954	898	978	967	905	966	978	971	960	1.041	1.132	1.055	1.015	1.089
16	883	1.083	919	956	870	971	917	935	977	956	1.007	904	1.035	1.019	1.034	1.007	1.105
17	863	1.105	917	997	910	984	897	910	897	991	1.002	939	940	965	1.049	1.040	1.065
18	848	1.088	915	973	946	986	988	935	955	973	1.054	984	1.006	1.027	1.049	1.026	1.089
19	864	1.094	889	896	963	992	909	947	917	948	1.009	976	999	1.009	1.072	1.051	1.089
20	852	1.075	896	848	886	956	912	935	913	948	1.003	966	953	1.056	1.058	1.039	1.088
21	851	1.071	980	828	957	940	998	949	953	928	1.010	965	1.005	1.006	1.048	1.010	1.052
22	840	1.077	952	987	967	925	934	924	907	979	998	957	982	1.009	1.055	1.016	899
23	721	1.094	968	856	829	944	921	941	901	956	1.032	987	955	985	1.015	1.040	1.100
24	819	1.083	962	827	915	946	980	879	909	927	1.018	937	1.030	1.030	967	1.064	1.102
25	824	1.120	983	832	966	917	986	922	920	932	1.023	974	910	1.015	975	957	1.099
26	845	1.248	981	945	870	903	867	889	957	926	1.044	930	959	1.033	882	1.072	1.068
27	895	1.122	988	933	915	948	898	933	935	833	1.053	1.020	910	1.016	997	1.097	1.002
28	896	1.100	996	866	921	948	854	910	971	928	1.051	988	900	948	918	1.061	1.066
29	720	0	882	989	950	958	869	911	883	997	1.035	953	808	0	936	993	1.201
30	795	0	871	998	898	952	867	942	874	913	1.059	987	953	0	770	1.045	1.009
31	832	0	894	0	927	0	898	959	0	990	0	965	972	0	986	0	1.016
Total de materia prima	26.417	26.958	27.559	28.046	28.653	28.784	28.858	28.946	29.151	29.404	29.656	29.892	30.133	30.584	31.587	31.643	33.363

Fuente: Empresa "San Jorge S.A"

Periodo de análisis enero 2018 – mayo 2019

4.1.2.1. Participación en ventas

Como se observa en los datos de la tabla 12, se puede observar que a inicios del periodo de estudio la producción empieza con 8.806 quesos que representa 26.417 litros de compra de materia prima leche al mes de enero 2018 y al finalizar el tiempo de investigación la empresa adquiere 33.363 litros de leche para cubrir una producción de 11.121 quesos prensados al mes de mayo 2019.

La tendencia es de crecimiento en las ventas, existe un promedio mensual de producción de quesos que corresponde a 9.797 quesos, considerando los 17 meses de estudio, para realizar las proyecciones de ventas se consideró tres métodos de los cuales se estableció utilizar el método de regresión lineal. El cálculo se lo hizo a través de la herramienta análisis de datos mediante el programa Excel, permitiendo representar la información a través de tablas y gráficos.

Los métodos empleados fueron:

- Regresión lineal: que permite comprender y predecir el comportamiento y relación de las variables.

$$y = a + bx$$

- Regresión exponencial: permite encontrar la ecuación de ajuste de un conjunto de datos, se utiliza en conjunto de datos con curvaturas.

$$y = ae^{bx}$$

- Regresión logarítmica: es una alternativa para utilizarse cuando el coeficiente de determinación del modelo lineal no es apropiado.

$$y = a + b \ln(x)$$

El mes en el que hubo menor recolección de leche es enero 2018 con un total de 26.417 litros, los demás meses de estudio tienen tendencia de incrementar mes a mes.

Tabla 12: Participación en ventas producto queso enero 2018 – mayo 2019

Año	Meses	Total, de materia prima leche (litros)	Demanda real queso (unidades)	% de Participación
2018	Enero	26.417	8.806	5%
	Febrero	26.958	8.986	5%
	Marzo	27.559	9.186	6%
	Abril	28.046	9.349	6%

Año	Meses	Total, de materia prima leche (litros)	Demanda real queso (unidades)	% de Participación
2019	Mayo	28.653	9.551	6%
	Junio	28.784	9.595	6%
	Julio	28.858	9.619	6%
	Agosto	28.946	9.649	6%
	Septiembre	29.151	9.717	6%
	Octubre	29.404	9.801	6%
	Noviembre	29.656	9.885	6%
	Diciembre	29.892	9.964	6%
	Enero	30.133	10.044	6%
	Febrero	30.587	10.195	6%
	Marzo	31.587	10.529	6%
	Abril	31.643	10.548	6%
Mayo	33.363	11.121	7%	
Total de Ventas		499.637	166.545	100%

Fuente: Empresa "San Jorge S.A"

Elaborado por: Wendy Enríquez

4.1.2.3. Análisis de costos

4.1.2.3.1. Costos directos e indirectos de la Empresa "San Jorge S.A"

Como se observa en la (tabla 13) algunos de los costos incurridos en la Empresa "San Jorge S.A"

Los costos directos son: costos que están relacionados directamente con la producción de un producto, en este caso son los siguientes:

- Costos de producción (leche, cloruro de calcio, cuajo líquido, cloruro de sodio/sal y empaques, otros costos registrados durante el proceso de elaboración).

Los costos indirectos son: los que incurren durante la acción de las actividades, mismas que no están relacionadas directamente con la producción de la Empresa "San Jorge S.A"

- Costos de transporte (flete, peaje, gasolina, diésel, aceite y llantas).

Por otro lado, se registran gastos administrativos, así como: Sueldos de trabajadores, servicios básicos (agua, luz, teléfono) y suministros de oficina.

Con el diagnóstico que se realizó a la Empresa "San Jorge S.A", se puede determinar los costos y gastos del proceso productivo, entre ellos los costos directos, principalmente: leche, calcio, cuajo, sal y empaques, con un total de 123.029,00 USD anual. Los gastos administrativos vienen siendo los sueldos de los operarios, a la vez que cuenta con tres personas incluido el señor gerente, como particularidad los 3 operativos ganan el mismo sueldo mensual 393,60 USD porque al final se reparten utilidades, es decir el sueldo sólo es representativo, con un total

de 15.922,00 USD al año, entre los demás costos indirectos representan al año un total de 60.731,00 USD. Para obtener la utilidad se considera un total de 116.928 unidades de queso por un precio de venta de 2,50 usd se obtiene un total de 292.320,00 USD menos los costos y gastos se obtiene una utilidad anual de 92.639,00 USD que representa utilidad de 7.720,00 USD, un costo de producción de 1,71 USD por unidad como el precio de venta es de 2,50 USD hay una ganancia por unidad de queso de 0,79 centavos multiplicado por los 116.928 unidades de queso al año, la empresa recibe una utilidad anual de 92.639,00 USD y utilidad mensual de 7.720,00 USD.

Tabla 13: Costos y gastos en la producción de quesos Empresa "San Jorge S.A" año 2018

Costos y gastos del proceso de producción quesos "Empresa San Jorge S.A"					
Costos directos					
Detalle	Frecuencia	Cantidad	Valor unidad (USD)	V/Total anual (USD)	
Calcio (frasco)	mensual	36	\$ 20,00	\$ 720,00	
Cuajo (frasco)	mensual	36	\$ 20,00	\$ 720,00	
Leche(litros)	Diaria	361.200	\$ 0,32	\$ 115.584,00	
Sal (fundas kg)	Diaria	672	\$ 0,9	\$ 605,00	
Empaques (fundas)	cada dos meses	180.000	\$ 0,03	\$ 5.400,00	
Total materiales directos (USD):				123.029	
Gastos administrativos					
Detalle:	Frecuencia	Cantidad	Valor unidad (USD)	V/Total mensual (USD)	V/Total anual (USD)
Operativo 1	mensual	1	\$ 13,12	\$ 393,60	\$ 4.723,00
Operativo 2	mensual	1	\$ 13,12	\$ 393,60	\$ 4.723,00
Operativo 3	mensual	1	\$ 13,12	\$ 393,60	\$ 4.723,00
Consumo de Energía Eléctrica	mensual	1	\$ 23,00	\$ 23,00	\$ 276,00
Internet	mensual	1	\$ 30,00	\$ 30,00	\$ 360,00
Consumo de Agua	mensual	1	\$ 40,00	\$ 40,00	\$ 480,00
Peajes	mensual	4	\$ 2,00	\$ 8,00	\$ 96,00
Teléfono	mensual	1	\$ 30,00	\$ 30,00	\$ 360,00
Materiales de Oficina	mensual	1	\$ 15,00	\$ 15,00	\$ 180,00
Total gastos administrativos (USD):				\$ 1.326,80	\$ 15.922,00
Costos indirectos de producción					
Detalle:	Frecuencia	Cantidad	Valor unidad (USD)	V/Total mensual (USD)	V/Total anual (USD)
Diésel	mensual	31	\$ 10,00	\$ 310,00	\$ 3.720,00
Gasolina	mensual	4	\$ 2,00	\$ 8,00	\$ 96,00
Alcohol	mensual	1	\$ 3,00	\$ 3,00	\$ 36,00
Aceite	mensual	1	\$ 10,00	\$ 10,00	\$ 120,00
Balde de Acero cap 25 litros	anual	1	\$ 12,00	-	\$ 12,00
Baldes de plástico pequeños	mensual	2	\$ 5,00	\$ 10,00	\$ 120,00
Baldes grandes de plástico	mensual	2	\$ 6,00	\$ 12,00	\$ 144,00
Caldero	anual	1	\$ 7.000,00		\$ 7.000,00
Cisterna de 40 litros de capacidad	anual	9	\$ 100,00		\$ 900,00
Coladores	mensual	2	\$ 3,00	\$ 6,00	\$ 72,00
Dosificador	mensual	2	\$ 5,00	\$ 10,00	\$ 120,00
Refrigeradora	anual	1	\$ 250,00		\$ 250,00
Frigorífico	anual	1	\$ 700,00		\$ 700,00
Gavetas grandes	anual	20	\$ 10,00		\$ 200,00
Gavetas medianas	anual	20	\$ 7,00		\$ 140,00
Gavetas pequeñas	anual	20	\$ 5,00		\$ 100,00
Lira de acero	anual	4	\$ 100,00		\$ 400,00
Manguera delgada	anual	1	\$ 20,00		\$ 20,00
Mangueras de absorción	anual	1	\$ 10,00		\$ 10,00

Máquina de fecha	anual	1	\$ 300,00		\$ 300,00
Mesas de acero inoxidable	anual	2	\$ 100,00		\$ 200,00
Moldes de acero	anual	300	\$ 3,00		\$ 900,00
Moldes de plástico	anual	200	\$ 1,00		\$ 200,00
Motobomba	anual	1	\$ 300,00		\$ 300,00
Olla grande	anual	10	\$ 100,00		\$ 1.000,00
Pala	anual	2	\$ 1,00		\$ 2,00
Pistola	anual	1	\$ 300,00		\$ 300,00
Planchas de acero inoxidable	anual	500	\$ 5,00		\$ 2.500,00
Regla	anual	2	\$ 20,00		\$ 40,00
Selladora	anual	1	\$ 60,00		\$ 60,00
Termómetro	anual	4	\$ 20,00		\$ 80,00
Tina de salado de acero	anual	2	\$ 300,00		\$ 600,00
Tinas de acero inoxidable con capacidad de 600 litros	anual	2	\$ 2.000,00		\$ 4.000,00
Tinas de plástico	anual	2	\$ 10,00		\$ 20,00
Varilla agitadora	anual	2	\$ 20,00		\$ 40,00
Alquiler de Vehículo	anual	4	\$ 30,00		\$ 120,00
Consumo de Energía Eléctrica	mensual	1	\$ 22,75	\$ 22,75	\$ 273,00
Vehículo furgón	anual	1	\$ 25.000,00		\$ 25.000,00
Vehículo Recolector	anual	1	\$ 6.000,00		\$ 6.000,00
Mantenimiento de la maquinaria	mensual	12	\$ 12,00	\$ 144,00	\$ 144,00
Mantenimiento del vehículo	mensual	12	\$ 80,00	\$ 960,00	\$ 960,00
Llantas	mensual	4	\$ 100,00	\$ 400,00	\$ 400,00
Artículos de botiquín	mensual	12	\$ 5,00	\$ 60,00	\$ 60,00
Botas	mensual	36	\$ 10,00	\$ 360,00	\$ 360,00
Cofias	mensual	72	\$ 10,00	\$ 720,00	\$ 720,00
Detergente	mensual	12	\$ 1,00	\$ 12,00	\$ 12,00
Escobas de cerda	mensual	24	\$ 3,00	\$ 72,00	\$ 72,00
Fundas de basura	mensual	12	\$ 1,00	\$ 12,00	\$ 12,00
Guantes	mensual	12	\$ 5,00	\$ 60,00	\$ 60,00
Mandiles	mensual	3	\$ 12,00	\$ 36,00	\$ 432,00
Mascarillas	mensual	6	\$ 10,00	\$ 60,00	\$ 720,00
Overoles	mensual	3	\$ 15,00	\$ 45,00	\$ 540,00
Recogedor	mensual	2	\$ 3,00	\$ 6,00	\$ 72,00
Trapeadores	mensual	2	\$ 3,00	\$ 6,00	\$ 72,00
Total costos indirectos de fabricación				\$ 3.345,00	\$ 60.731,00
Número de unidades producidas al mes (quesos):					\$9.744,00
Número de unidades producidas al año (quesos):					\$116.928,00
Total costos directos producción (USD):					\$123.029,00
Total gastos administrativos (USD):					\$15.922,00
Total costos indirectos producción (USD):					\$60.731,00
Precio de venta (USD):					\$2,50
Ventas (USD):					\$292.320,00
Total Gastos(USD):					\$199.681,00
Utilidad anual (USD):					\$92.639,00
Utilidad mensual (USD):					\$7.720,00
Costo de Producción(USD):					\$1,71
Ganancia por cada unidad quesos (USD):					\$0,79

Fuente: Empresa "San Jorge S.A"

Elaborado por: Wendy Enríquez

La Empresa "San Jorge S.A" como política general, tiene un inventario inicial que específicamente tiene relación con los materiales directos para la producción: calcio, cuajo, empaques y sal, en cuanto a la materia prima leche la adquisición es a diario es decir no hay almacenamiento, el total de litros que se receipta ese mismo se procesa, a continuación se detalla el inventario inicial de la empresa al inicio del periodo de investigación al 01 enero 2018 lo cual representa un total de 981,80 USD como se detalla en la (tabla 14).

Tabla 14: Inventario inicial de materia prima de la empresa al 01 de enero 2018

Código	Insumo	Presentación	Fórmula	Inventario inicial	Valor unitario (USD)	Valor total inicial (USD)
1001	Cloruro de calcio	Frasco	ml	2.000	\$ 0,02	\$ 40,00
1002	Cuajo	Frasco	ml	2.000	\$ 0,02	\$ 40,00
1003	Empaques	Fundas	unidad	30.000	\$ 0,03	\$ 900,00
1005	Sal	kg	kg	4	\$ 0,45	\$ 1,80
Total (USD):						\$ 981,80

Fuente: Empresa "San Jorge S.A"

Elaborado por: Wendy Enríquez

La política de compra de materia prima leche es a diario el costo por litro es de 0,32 ctvs, el cloruro de calcio y cuajo compra 3 frascos de cada uno al mes, la sal un aproximado de 28 unidades al mes, y los empaque un total de 180.000,00 al año, todo esto se almacena en bodega, lo costos que representa este rubro de inventarios, con un total de 123.029,00 USD al año, es decir 720,00 USD al mes, según el detalle de la (tabla 15).

Tabla 15: Costos directos proceso producción "Empresa San Jorge S.A" año 2018

Costos directos proceso de producción quesos "Empresa San Jorge S.A"				
Detalle	Frecuencia	Cantidad	Valor unidad (USD)	V/Total anual (USD)
Calcio (frasco)	Mensual	36	\$ 20,00	\$ 720,00
Cuajo (frasco)	Mensual	36	\$ 20,00	\$ 720,00
Leche(litros)	Diaria	361.200	\$ 0,32	\$ 115.584,00
Sal (fundas kg)	diaria	672	\$ 0,9	\$ 605,00
Empaques (fundas)	cada dos meses	180.000	\$ 0,03	\$ 5.400,00
Total materiales directos (USD):				\$ 123.029,00

Fuente: Empresa "San Jorge S.A"

Elaborado por: Wendy Enríquez

De igual manera se presenta los respectivos cálculos para establecer la comparación de reducción del rubro por costos directos de producción al largo de todo el periodo de estudio, con un ahorro significativo de 7.945,00 USD, con un total de 166.545 unidades de queso, según lo detallado en la (tabla 16).

Tabla 16: Costos directos proceso producción de la Empresa enero 2018-mayo 2019

Costo directos proceso de producción quesos "Empresa San Jorge S.A"				
Sin el plan maestro				
Detalle	Frecuencia	Cantidad	Valor unidad (USD)	V/total anual (USD)
Calcio (frasco)	Mensual	51	\$ 20,00	\$ 1.020,00
Cuajo (frasco)	Mensual	51	\$ 20,00	\$ 1.020,00
Leche(litros)	Diaria	511.700	\$ 0,32	\$ 163.744,00
Sal (fundas kg)	Diaria	952	\$ 0,90	\$ 856,80
Empaques (fundas)	cada dos meses	270.000	\$ 0,03	\$ 8.100,00
Total materiales directos (USD):				\$ 174.741,00
Costo directos proceso de producción quesos "Empresa San Jorge S.A"				
Con el plan maestro				

Detalle	Frecuencia	Cantidad	Valor unidad (USD)	V/total anual (USD)
Calcio (frasco)	Mensual	23,98	\$ 20,00	\$ 479,60
Cuajo (frasco)	Mensual	28,71	\$ 20,00	\$ 574,20
Leche(litros)	Diaria	499.637	\$ 0,32	\$ 159.883,84
Sal (fundas kg)	Diaria	957	\$ 0,90	\$ 861,44
Empaques (fundas)	cada dos meses	166.545	\$ 0,03	\$ 4.996,35
Total materiales directos (USD):				\$ 166.795,00

Fuente: Empresa "San Jorge S.A"

Elaborado por: Wendy Enríquez

4.1.3. Planificación de la producción de queso en función de la demanda

4.1.3.1. Pronóstico de la demanda el método de regresión lineal

Gráficamente la demanda de enero del 2018 a mayo del 2019 muestra el siguiente comportamiento en la (figura 21).

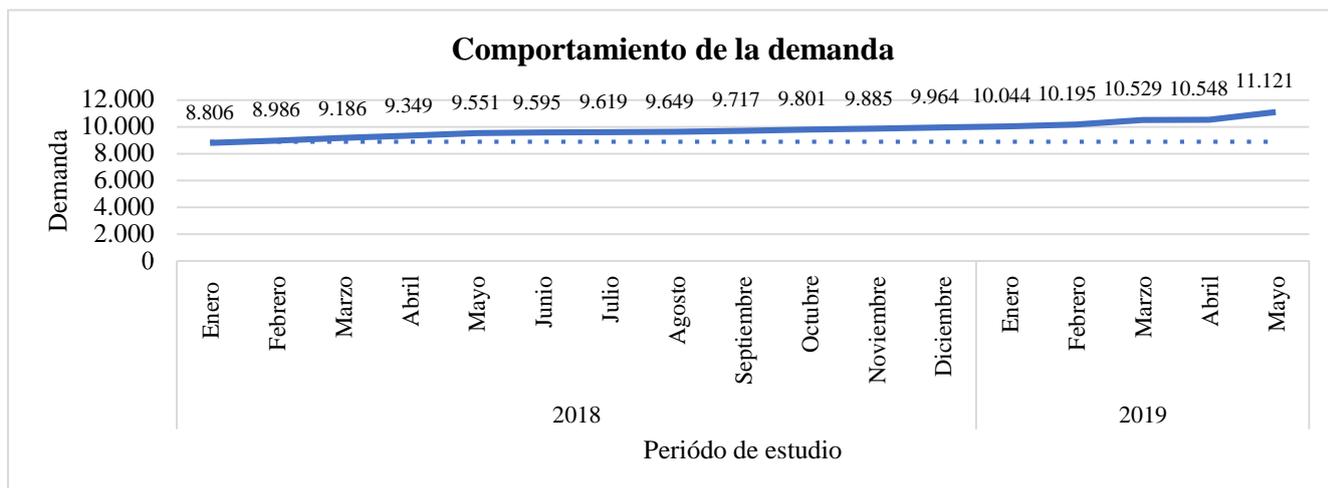


Figura 21: Comportamiento de la demanda

Fuente: Empresa "San Jorge S.A"

La demanda para el periodo de tiempo comprendido desde enero del 2018 hasta mayo del año 2019, muestra una tendencia lineal creciente. Se muestra un promedio de crecimiento mensual del 5,88%.

Para la proyección de la demanda se tomó en cuenta tres métodos que se muestran a continuación:

Regresión lineal

Para el pronóstico de la demanda se aplicó el método de regresión lineal considerando que la tendencia de los datos es creciente, se realizó el respectivo cálculo y análisis de datos mediante

el programa Excel. Se observa los datos obtenidos, con base a los datos de la demanda del queso prensado del periodo comprendido entre enero 2018 a mayo 2019. Los datos fueron obtenidos de históricos que facilitó la Empresa “San Jorge S.A”, cuyos resultados gráficos y numéricos se expresan en la (tabla 17).

Tabla 17: Método de regresión lineal base datos enero 2018- mayo 2019

Modelo de regresión lineal					
Número de meses	Meses	Periodos	Ventas \hat{x}	Pronóstico x_t	$e_t = x_t - \hat{x}$
1	Enero	1	8.806	8.904	99
2	Febrero	2	8.986	9.016	30
3	Marzo	3	9.186	9.128	-59
4	Abril	4	9.349	9.239	-110
5	Mayo	5	9.551	9.351	-200
6	Junio	6	9.595	9.462	-133
7	Julio	7	9.619	9.574	-46
8	Agosto	8	9.649	9.685	37
9	Septiembre	9	9.717	9.797	80
10	Octubre	10	9.801	9.908	107
11	Noviembre	11	9.885	10.020	135
12	Diciembre	12	9.964	10.131	167
13	Enero	13	10.044	10.243	199
14	Febrero	14	10.195	10.354	160
15	Marzo	15	10.529	10.466	-63
16	Abril	16	10.548	10.578	30
17	Mayo	17	11.121	10.689	-432
1	Junio	18		10.801	
2	Julio	19		10.912	
3	Agosto	20		11.024	
4	Septiembre	21		11.135	
5	Octubre	22		11.247	
6	Noviembre	23		11.359	
7	Diciembre	24		11.470	
8	Enero	25		11.582	
9	Febrero	26		11.693	
10	Marzo	27		11.805	
11	Abril	28		11.916	
12	Mayo	29		12.028	
13	Junio	30		12.139	
14	Julio	31		12.251	
15	Agosto	32		12.363	
16	Septiembre	33		12.474	
17	Octubre	34		12.586	
Total pronóstico				198.785	

Fuente: Empresa “San Jorge S.A”

Elaborado por: Wendy Enríquez

Se obtuvo una demanda estimada de 198.785 unidades para los futuros 17 meses partiendo desde junio del 2019. En la tabla anterior se detalla la cantidad mensual proyectada. Al realizar una comparación entre el comportamiento de la demanda real y el comportamiento de la demanda estimada tenemos en la (figura 22).

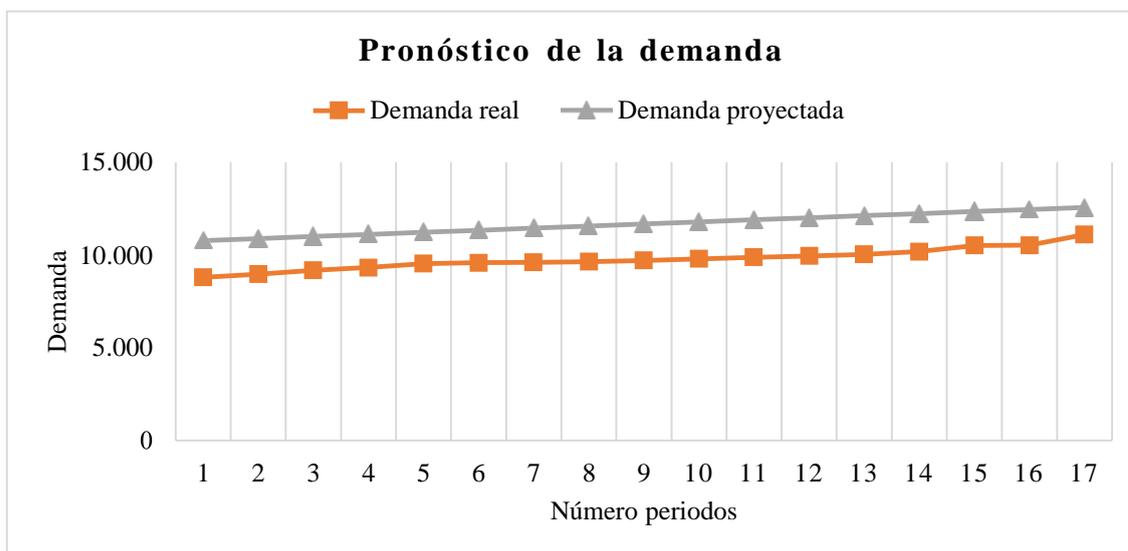


Figura 22: Demanda real vs. Demanda proyectada
Fuente: Empresa "San Jorge S.A"

Al realizar la comparación entre la demanda real y la demanda proyectada se puede observar que se conserva tendencias semejantes, lo que significa que el pronóstico refleja datos apegados a la realidad. En la figura 22, se observa que en general la demanda real incrementará en un 26,29% para los futuros 17 periodos. Además, se observa que la demanda proyectada mantendrá un 16,52% de crecimiento en los 17 meses.

Demanda real:

$$\text{Tasa de crecimiento} = \frac{(\text{valor final} - \text{valor inicial})}{\text{valor inicial}} * 100$$

$$\text{Tasa de crecimiento} = \frac{(11.121 - 8.806)}{8.806} * 100$$

$$\text{Tasa de crecimiento} = \frac{2.315}{8.806} * 100$$

$$\text{Tasa de crecimiento} = 0,2628 * 100$$

$$\text{Tasa de crecimiento} = 26,29\%$$

Demanda proyectada:

$$\text{Tasa de crecimiento} = \frac{(\text{valor final} - \text{valor inicial})}{\text{valor inicial}} * 100$$

$$\text{Tasa de crecimiento} = \frac{(12.586 - 10.801)}{10.801} * 100$$

(1.785)

$$\text{Tasa de crecimiento} = \frac{1.785}{10.801} * 100$$

$$\text{Tasa de crecimiento} = 0,165 * 100$$

$$\text{Tasa de crecimiento} = 16,52\%$$

En la figura 23, se observa la representación gráfica de las ventas y el pronóstico donde la línea de tendencia del pronóstico de ventas es una línea recta, al igual que las ventas del periodo enero 2018 – mayo 2019, es decir la línea de tendencia de las ventas tiene una pendiente positiva, por eso las ventas incrementan en la actividad productiva valores que se han verificado con el método de regresión lineal.

Mediante una regresión lineal o también conocida como ajuste lineal, se pronosticó las ventas en base a la demanda histórica de la Empresa “San Jorge S.A” durante el periodo enero 2018 - mayo 2019, la información fue facilitada por el gerente de la empresa. Además, es necesario mencionar que en este caso la importancia de los datos aumenta en la medida que son más antiguos es por eso que para poder generar un pronóstico a través de este método se tomó en cuenta la demanda más reciente que se presentó para ese periodo y estableciendo una relación entre las variables dependiente (y) que hace referencia a la demanda y la independiente (x) que hace referencia al periodo de tiempo a proyectar la demanda de la empresa, creando una línea recta, resultando el siguiente modelo para la empresa:

$$\text{Demanda} = 111,54 \text{ mes} + 8792,$$

$$R^2 = 0,9257$$

El coeficiente de determinación es igual a 0,9257, lo que significa que el 92,57% de la relación de ambas variables esta explicada por la regresión, mientras que el 7,43% es explicado por los errores del modelo. Reflejando la siguiente gráfica.

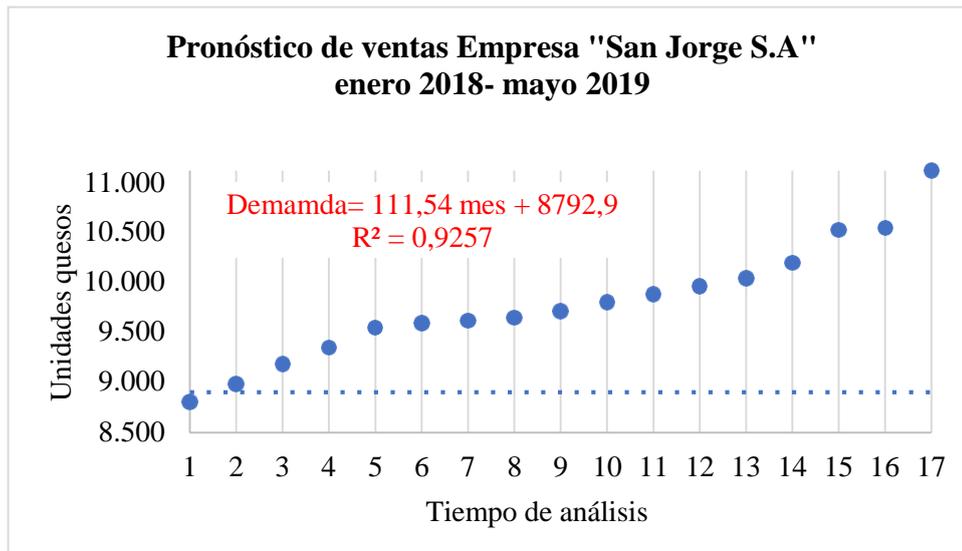


Figura 23: Pronóstico de las ventas periodo enero 2018 – mayo 2019
Fuente: Empresa “San Jorge S.A”

La pendiente, muestra un valor positivo y un comportamiento tendencial lineal creciente. El modelo de la relación dada para las variables ventas y cantidad producida arroja lo siguiente:

$$Mes = \frac{demanda - 8792,9}{111,54}$$

$$Mes = \frac{0 - 8792,9}{111,54}$$

$$Mes = 79 \text{ unidades}$$

Es decir que la empresa debe producir 79 quesos cuando exista una demanda de 0 ventas, con el fin de no dejar desabastecido el inventario de productos terminados, con el fin de cubrir cualquier eventualidad.

Método exponencial

Tabla 18: Método de regresión lineal base datos enero 2018- mayo 2019

Modelo de regresión exponencial								
Número de meses	Meses	Periodos (Xi)	Ventas (Yi)	lnYi	Y estimado	Mes	Xi estimada	Pronóstico
1	Enero	1	8.806	9,083	8.932	Junio	18	10.831
2	Febrero	2	8.986	9,103	9.034	Julio	19	10.955
3	Marzo	3	9.186	9,125	9.137	Agosto	20	11.080
4	Abril	4	9.349	9,143	9.241	Septiembre	21	11.206
5	Mayo	5	9.551	9,164	9.347	Octubre	22	11.334
6	Junio	6	9.595	9,169	9.453	Noviembre	23	11.463
7	Julio	7	9.619	9,172	9.561	Diciembre	24	11.594
8	Agosto	8	9.649	9,175	9.670	Enero	25	11.726
9	Septiembre	9	9.717	9,182	9.780	Febrero	26	11.860
10	Octubre	10	9.801	9,190	9.892	Marzo	27	11.995
11	Noviembre	11	9.885	9,199	10.005	Abril	28	12.132
12	Diciembre	12	9.964	9,207	10.119	Mayo	29	12.270
13	Enero	13	10.044	9,215	10.234	Junio	30	12.410
14	Febrero	14	10.195	9,230	10.351	Julio	31	12.551

Modelo de regresión exponencial								
Número de meses	Meses	Periodos (Xi)	Ventas (Yi)	lnYi	Y estimado	Mes	Xi estimada	Pronóstico
15	Marzo	15	10.529	9,262	10.469	Agosto	32	12.694
16	Abril	16	10.548	9,264	10.588	Septiembre	33	12.839
17	Mayo	17	11.121	9,317	10.709	Octubre	34	12.986
Total		153	166.545	156	166.525			201.924

Fuente: Empresa "San Jorge S.A"

Elaborado por: Wendy Enríquez

Al aplicar el método exponencial (figura 24) para la proyección demandada de 17 periodos futuros, se obtuvo una demanda proyectada de 202 unidades. Dentro del periodo de estudio se estima una tasa de crecimiento del 1,13%, además, se encontró que el 93,01% de las observaciones se ajustan a la función exponencial por tanto se puede realizar la proyección de los mismos. A continuación se muestra la regresión exponencial de la demanda.

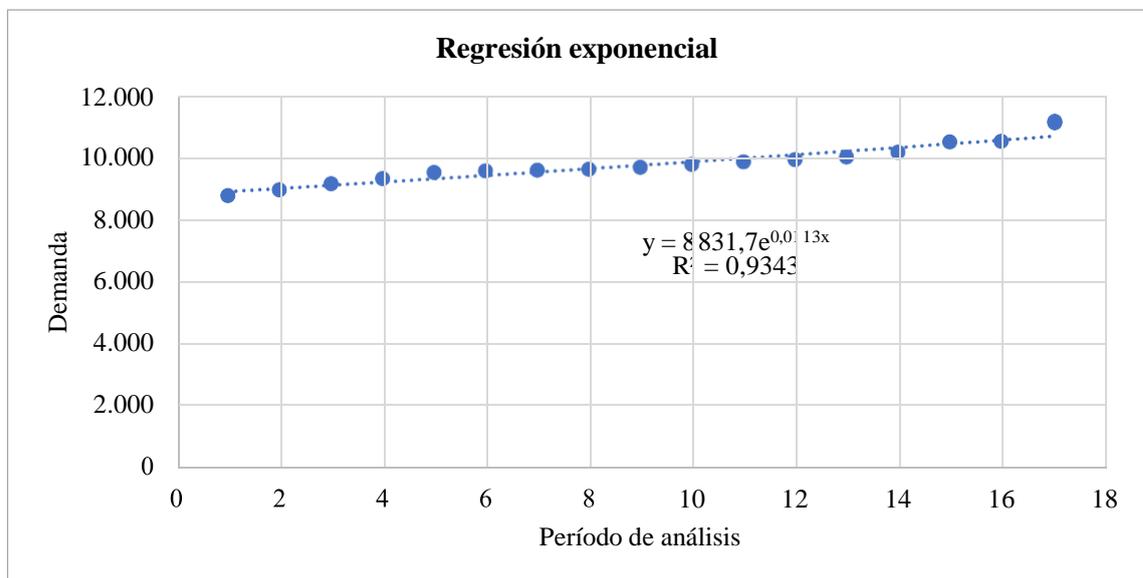


Figura 24: Regresión exponencial
Fuente: Empresa "San Jorge S.A"

En la figura anterior se muestran los datos con una tendencia lineal creciente, poseen un coeficiente de determinación del 93,01% indicando que el 6,99% de las observaciones no se encuentran explicadas por el modelo. El modelo exponencial para la empresa "San Jorge S.A" es el siguiente:

$$Demanda = 8831,7e^{0,0113(mes)}$$

Modelo que permitirá determinar la cantidad a producirse según la demanda proyectada.

A continuación, se muestra la comparación de la demanda real de los 17 meses tomados para el estudio con la demanda proyectada en la (figura 25).

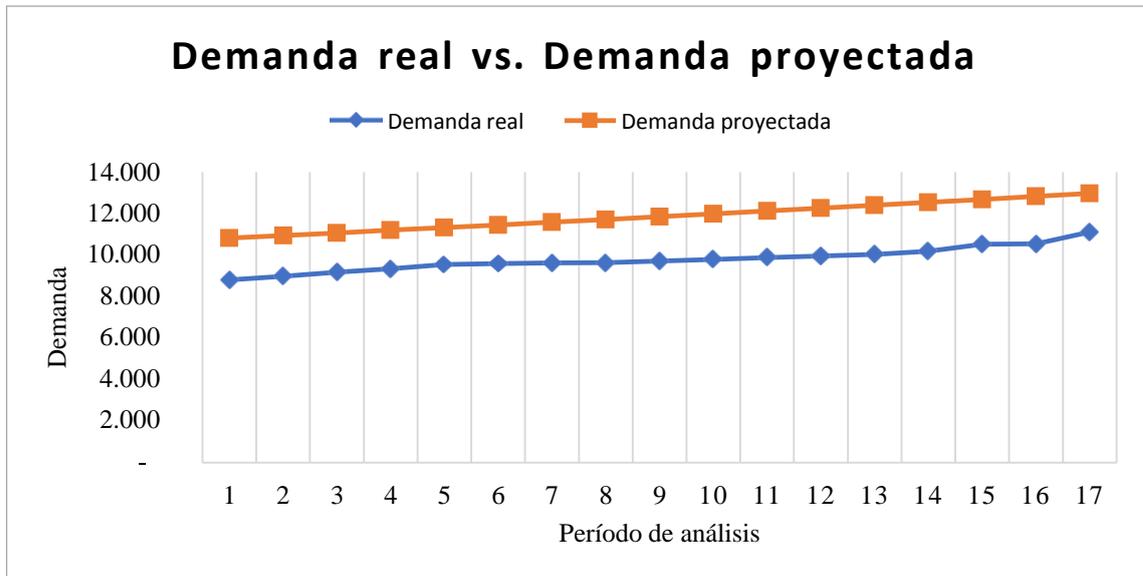


Figura 25: Demanda real vs. Demanda proyectada método exponencial
Fuente: Empresa "San Jorge S.A"

Se observa que la demanda proyectada en relación a la demanda real presenta un 26,29% y en demanda proyectada de 19,89% en crecimiento para los próximos 17 meses partiendo de junio del 2019 hasta octubre del 2020. También se puede evidenciar que se conserva el mismo comportamiento y tendencia de los datos en ambos casos.

Método logarítmico

Tabla 19: Método de regresión logarítmica base datos enero 2018- mayo 2019

Metodo logaritmico							Pronóstico		
Meses	Períodos (Xi)	Ventas (Yi)	ln (Xi)	ln (Xi)^2	ln (Xi)*Yi	Yi^2	Periodo estimado	ln (x)	Demanda estimada
Enero	1	8.806	0	0	0	77.539.765	18	3	10.405
Febrero	2	8.986	1	0	6.229	80.748.196	19	3	10.441
Marzo	3	9.186	1	1	10.092	84.388.720	20	3	10.475
Abril	4	9.349	1	2	12.960	87.397.568	21	3	10.507
Mayo	5	9.551	2	3	15.372	91.221.601	22	3	10.538
Junio	6	9.595	2	3	17.191	92.057.628	23	3	10.567
Julio	7	9.619	2	4	18.718	92.531.574	24	3	10.595
Agosto	8	9.649	2	4	20.064	93.096.768	25	3	10.622
Septiembre	9	9.717	2	5	21.350	94.420.089	26	3	10.648
Octubre	10	9.801	2	5	22.568	96.066.135	27	3	10.673
Noviembre	11	9.885	2	6	23.704	97.719.815	28	3	10.697
Diciembre	12	9.964	2	6	24.760	99.281.296	29	3	10.720
Enero	13	10.044	3	7	25.763	100.888.632	30	3	10.743
Febrero	14	10.195	3	7	26.904	103.931.228	31	3	10.764
Marzo	15	10.529	3	7	28.513	110.859.841	32	3	10.785
Abril	16	10.548	3	8	29.244	111.253.272	33	3	10.806
Mayo	17	11.121	3	8	31.508	123.676.641	34	4	10.826
Suma	153	166.545	34	76	334.942	1.637.078.772	442	55	180.811
Promedio	9	9.797	2	4	19.702	96.298.751	26	3	10.636

Fuente: Empresa "San Jorge S.A"

Elaborado por: Wendy Enríquez

En la tabla 19, se observa la proyección para junio del 2019 hasta octubre del año 2020, la demanda proyectada mediante el método logarítmico es de 180.811 unidades. En promedio se estima que mensualmente la empresa deberá cumplir con una demanda de 10.636 quesos al mes.

A continuación, se muestra la regresión logarítmica con el respectivo modelo de la empresa:

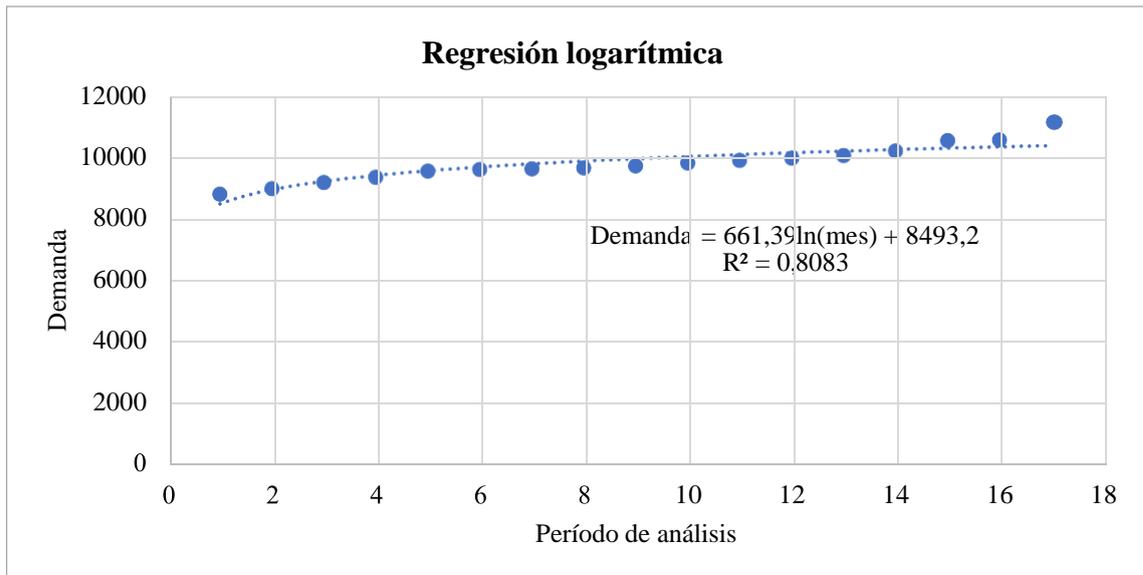


Figura 26: Regresión logarítmica
Fuente: Empresa “San Jorge S.A”

En la figura 26, se observa una tendencia creciente, al igual que en los otros métodos empleados. El modelo para este método es el siguiente:

$$Demanda = 661,39 \ln(mes) + 8493,2$$

Dicha ecuación permitirá establecer la cantidad mensual a producirse para satisfacer la demanda proyectada. Dentro del modelo se observa un coeficiente de determinación del 0,8083, el cual representa que un 80,83% de las observaciones se ajustan a la regresión logarítmica. El 19,17% de las observaciones se explican por los errores.

En la figura 27, se muestra el comportamiento de la demanda real y la demanda proyectada:

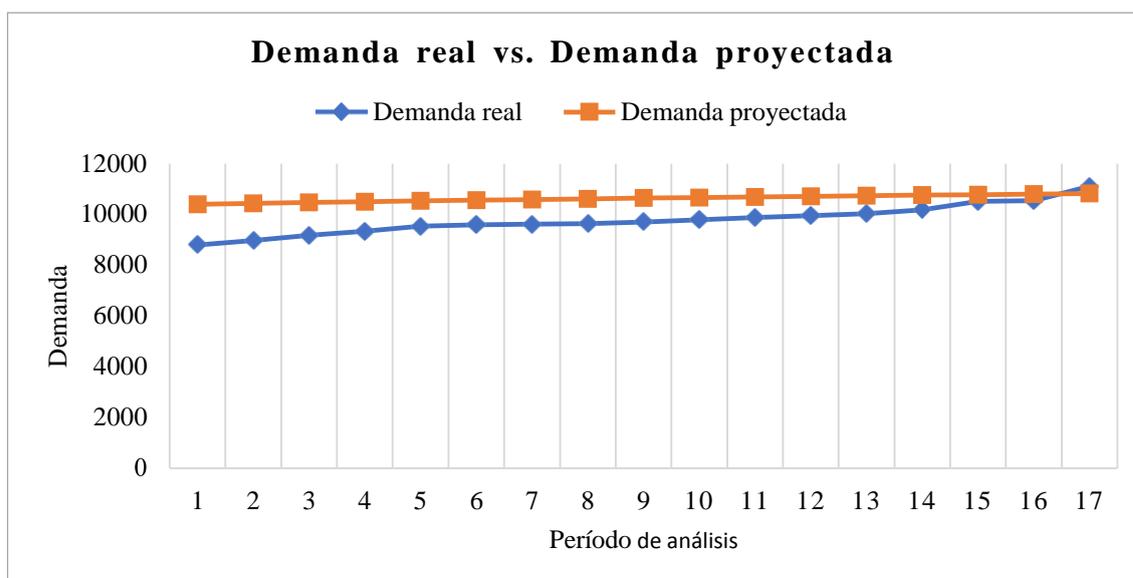


Figura 27: Demanda real vs. Demanda proyectada método logarítmico
Fuente: Empresa "San Jorge S.A"

Se observa que para este método los datos no muestran el mismo comportamiento de los datos reales, aunque si muestra un índice de crecimiento del 4,04%. Donde se evidencia una tendencia lineal para la proyección.

Tras considerar los tres métodos aplicados para la proyección de la demanda, se obtuvo que la mejor opción es el método de regresión lineal porque presenta un alto porcentaje en la explicación de las observaciones de las variables, conserva una tendencia creciente y un comportamiento de los datos semejante a los históricos. Además, es un cálculo práctico para ser implementado y manejado por la empresa para la planificación de su producción. Los métodos de regresión exponencial y regresión logarítmica se descartaron porque a pesar de mostrar una tendencia creciente y un buen porcentaje en el coeficiente de determinación, los datos obtenidos en el pronóstico difieren levemente en la tendencia creciente.

4.1.4. Plan maestro de producción

En la Tabla 20, se observa datos obtenidos al realizar el Plan maestro de producción, el cual permitirá que la empresa "San Jorge S.A" pueda mejorar y definir correctamente su capacidad de producción, tiempo empleado y cumplimiento de pedidos, disponibilidad de promesa, entre los principales. Se ejecuta a partir del año 2019 en el periodo de enero a mayo, dividido en cuatro semanas, es decir un total de 20 semanas de análisis, el inventario inicial es de 348 unidades de queso, con una jornada de trabajo de 8 horas diarias, un tamaño de lote inicial de 2.784 unidades, se utiliza como dato las unidades pronosticadas según el método de regresión

lineal, también se necesita para aplicar el cálculo los pedidos de los clientes, la cantidad que se puede prometer o la disponibilidad de promesa de venta hacia los clientes, aplicando las fórmulas respectivas y en base a los datos otorgados por la empresa, el Plan maestro de producción, se lo calcula de la siguiente forma si el Inv. inicial es menor que el máximo entre el pronóstico y los pedidos generalmente el PMP es igual al tamaño del lote en este caso 2.784 unidades para todas las semanas, a excepción de la semana 6 que corresponde al mes de febrero que tiene cero PMP, esto se debe a que el inventario inicial es mayor que el pronóstico, entonces en esta semana no hay necesidad de producir hasta la siguiente semana es decir hasta la semana 7 que corresponde al mismo mes, igual explicación para la semana 14 que tiene un valor de cero en PMP.

Tabla 20: Plan maestro de producción periodo enero 2019 – mayo 2019

		Enero					Febrero					Marzo					Abril					Mayo				
Semanas		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20					
Queso	Inventario inicial	348	906	1.464	2.022	2.077	2.607	353	686	855	1.357	1.860	2.362	1.987	2.461	151	625	665	1.111	1.558	2.004					
	Unidades pronosticadas	2.226	2.226	2.226	2.226	2.254	2.254	2.254	2.254	2.282	2.282	2.282	2.282	2.310	2.310	2.310	2.310	2.338	2.338	2.338	2.338					
	Pedidos de clientes	2.033	2.038	2.006	2.729	1.937	1.983	2.451	2.615	1.914	1.987	2.127	3.159	2.268	2.186	2.151	2.744	2.186	2.169	2.143	3.053					
	PMP/MPS	2.784	2.784	2.784	2.784	2.784	0	2.784	2.784	2.784	2.784	2.784	2.784	2.784	0	2.784	2.784	2.784	2.784	2.784	2.784	2.784				
	Inventario final	906	1.464	2.022	2.077	2.607	353	686	855	1.357	1.860	2.362	1.987	2.461	151	625	665	1.111	1.558	2.004	1.735					
	DPP/ATP	1.099	1.652	2.242	2.077	940		686	855	1.726	2.154	2.517	1.987	317		784	665	1.263	1.727	2.198	1.735					

Fuente: Empresa “San Jorge S.A”

Elaborado por: Wendy Enríquez

4.1.4.1. Plan agregado de producción

Para elaborar el plan agregado de producción detallado en la tabla 21, se considera una producción de 348 quesos, dividido para los tres operarios que trabajan en la empresa, entre ellos el señor gerente, su hijo y un operativo adicional, cada uno de ellos produce 116 unidades de quesos, el costo diario por jornal de cada operario es de 13,00 USD que resulta de dividir el sueldo para los días trabajados al mes; el costo por contratar un operario 580,00 USD, costo por despedir un operario 600,00 USD, costo por almacenar una unidad de queso 0,10 ctvs, costo por hora extra 15 USD, el total de horas que trabaja cada operario es de 8 horas diarias y finalmente la producción promedio por hora de cada operario de cada operario es de 15 unidades, toda esta información fue suministrada por la Empresa “San Jorge S.A”

Tabla 21: Datos para elaborar el plan agregado de producción enero 2018- mayo 2019

Datos para la elaboración del plan agregado de producción		
Producción promedio por operario	116	Diario
Operarios actuales iniciales	3	Trabajadores
Inventario inicial	348	Unidad
Costos diarios por jornal	13,12	Diario
Costos por contratar un operario	580	Empleado
Costos por despedir un operario	600	Empleado
Costos por almacenar	0,1	Unidad
Costos por hora extra	15	\$ / hora
Horas por jornal de trabajo	8	Horas
Producción promedio por hora	15	Unidad / hora

Fuente: Empresa “San Jorge S.A”

Elaborado por: Wendy Enríquez

Para la elaboración del Plan agregado de producción detallado en la tabla 22, se utiliza la demanda pronosticada al final del periodo de análisis se tiene un total de 166.545 unidades de queso, los días laborables con un total de 516 días en el periodo de enero 2018 a mayo 2019, el total de operarios necesarios es de 3 personas, es decir, con los que cuenta actualmente la empresa. La información que se muestra en la tabla fue facilitada en su totalidad por la empresa “San Jorge S.A” y según la misma se conoce que no hay operarios adicionales contratados ni despedidos, ni es necesario pagar horas extras para cumplir con los pedidos, de igual manera cabe nuevamente mencionar que los operarios utilizados son: el gerente, el encargado de producción en este caso su hijo y el asistente de producción que es un empleado particular.

Se obtuvo que la cantidad producida por cada operador durante el tiempo de estudio fue de 59.856 unidades. En los meses de enero, marzo, mayo, julio, agosto, octubre y diciembre del año 2018 y para los meses de enero, marzo y mayo del 2019 se produjo 3.596 quesos por trabajador. Mientras que para el resto de meses de ambos años fue entre 3.248 y 3.480.

Utilizando como herramienta el programa Excel y aplicando la respectiva fórmula se detalla el Plan agregado de producción periodo enero 2018 – mayo 2019:

Tabla 22: Plan agregado de producción periodo enero 2018 – mayo 2019

Meses:	Plan agregado																	
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Total
	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	31	28	31	30	31	516
Días laborables																		
Demanda pronosticada	8.904	9.016	9.128	9.239	9.351	9.462	9.574	9.685	9.797	9.908	10.020	10.131	10.243	10.354	10.466	10.578	10.689	166.545
Unidades por operario	3.596	3.248	3.596	3.480	3.596	3.480	3.596	3.596	3.480	3.596	3.480	3.596	3.596	3.248	3.596	3.480	3.596	59.856
Operarios requeridos	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0
Operarios actuales	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0
Operarios contratados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Operarios despedidos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Operarios utilizados	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0
Unidades producidas	10.006	9.037	10.006	9.683	10.006	9.683	10.006	10.006	9.683	10.006	9.683	10.006	10.006	9.037	10.006	9.683	10.006	166.545
Unidades disponibles	10.354	10.486	11.476	12.031	12.798	13.130	13.674	14.106	14.103	14.312	14.087	14.072	13.947	12.741	12.392	11.609	11.037	216.355
Inventario	1.449	1.471	2.349	2.792	3.447	3.668	4.100	4.420	4.306	4.404	4.067	3.941	3.704	2.387	1.926	1.031	348	49.811
Unidades en horas extras	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Horas extras totales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Horas extras operario - mes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Empresa “San Jorge S.A”

Elaborado por: Wendy Enríquez

4.1.4.2. Costos del Plan agregado de producción

El costo del plan agregado de producción se puede observar en la (tabla 23) datos como: costos por contratar, por despedir, mano de obra, almacenar, horas extras y el costo total, se puede establecer que los costos por contratar y por despedir son cero por que no se ha presentado esta novedad en la Empresa “San Jorge S.A”, los costos por mano de obra se obtiene de la siguiente manera los operarios utilizados por los días laborables de cada mes por el costo diario por jornal de cada operario, en este caso el mes de enero tiene un costo de mano de obra mensual de 1.132,00 USD, febrero con 1.022,00 USD, marzo 1.132,00 USD, etc., el costo total de mano de obra en el periodo de análisis es de 18.837,00 USD, costos por almacenar

cada unidad de queso se obtiene mediante la siguiente fórmula, donde el inventario de cada mes se multiplica por el costo por almacenar que en este caso es de 0,10 ctvs, se puede observar que en el mes de febrero 2018 se obteniendo un valor de 1.169,00 USD y mayo 2019 un valor de 1.166,00 USD que representan los rubros más bajos a lo largo del periodo de análisis tanto para cubrir la actividad de almacenar las unidades de queso y la mano de obra necesaria para su producción, sin embargo en el mes de octubre 2019 el costo de almacenaje y mano de obra es el más alto por un valor de 1.572,00 USD.

Otro dato que llama la atención es el costo únicamente el costo por almacenar en el mes de mayo 2019 con un valor de 35,00 USD y el mes que tiene mayor costo por almacenar es octubre 2018 con un valor de 440,00 USD, finalmente se registra un costo total al final del periodo de análisis de 23.818,00 USD.

Tabla 23: Costo del plan agregado de la Empresa “San Jorge S.A” enero 2018- mayo 2019

Meses:	Costos de plan agregado																	
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Total
Por contratar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Por despedir	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Por mano de obra	1.132	1.022	1.132	1.095	1.132	1.095	1.132	1.132	1.095	1.132	1.095	1.132	1.132	1.022	1.132	1.095	1.132	18.837
Por de almacenar	145	147	235	279	345	367	410	442	431	440	407	394	370	239	193	103	35	4.981
Por horas extras	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costo total	1.277	1.169	1.367	1.374	1.476	1.462	1.542	1.574	1.526	1.572	1.502	1.526	1.502	1.261	1.324	1.198	1.166	23.818

Fuente: Empresa “San Jorge S.A”

Elaborado por: Wendy Enríquez

4.1.4.3. Plan de requerimientos de materiales

En la tabla 24, se observan, los insumos que se necesitan para la elaboración del queso como: calcio, cuajo, sal y empaques, mismos insumos que se necesita conocer en el PRM, además la materia principal leche no entra en lista por cuanto la producción se hace a diario, y su recepción de igual manera, todo lo que entra de litros de leche se envía a producción, adicional a ello, la leche no se la almacena para el siguiente día, su requerimiento es a diario.

En el plan de requerimiento de materiales servirá de instrumento para que la Empresa “San Jorge S.A” pueda calcular las necesidades netas de los materiales, basado en la planificación de la producción, y las existencias disponibles, definiendo así el momento de ejecución de nuevas órdenes de compra y el tamaño de pedido, adicional a ello hay un control estratégico de inventario, lo que implica la optimización de recursos en base al análisis de la demanda.

Este PRM permite definir cuantas cantidades de todos los materiales utilizados para la elaboración de cada unidad de queso, saber si es necesario realizar el pedido, cantidades y en qué tiempo, según se observa en la tabla 24 que la Empresa “San Jorge S.A”, se parte con el inventario inicial al periodo de análisis, es decir a enero 2018, con las siguientes cantidades: 2 frascos de un litro cada uno de cloruro de calcio y 2 frascos de un litro cada uno de cuajo, un lote de 30.000 empaques y 4 fundas de sal en presentación en kg; el señor propietario de la empresa, manifiesta que por lo general la compra de estos materiales para la producción de quesos se la realiza una o dos veces al mes y se los almacena en bodega, en cuanto a la compra de empaques si lo hace 5 o 6 veces al año es decir un total de 150.000 a 180.000 empaques, considerando que el proveedor de este material sólo lo vende en lotes de 30.000 mil unidades, de igual manera 3 frascos al mes de cloruro y 3 de calcio, la compra de la sal un aproximado de 30 unidades al mes.

Tabla 24: Plan de requerimiento de materiales Empresa “San Jorge S.A” enero 2018

Código Insumo	Insumo	Presentación	Fórmula	Inventario inicial (01 enero 2018)	Consumo proyectado (8.806 unidades)	Saldo actual (presentación)	Costo unitario (USD)	Costo total de inventario (USD)	Días de inventario (veces)	Solicitud de insumos	Lote a solicitar (presentación)	Fecha de requerimiento	Fecha de llegada
1001	Cloruro calcio	MI	50	2.000	1.265,23	735	0,0200	14,70	14,70	Ok	1 L	No aplica	No aplica
1002	Cuajo	MI	60	2.000	1.518,28	482	0,0200	9,63	8,03	Ok	1 L	No aplica	No aplica
1003	Empaques	Funda	348	30.000	8.806,00	21194	0,0300	635,82	60,90	Ok	30000 unidades	No aplica	No aplica
1005	Sal	Kg	2	4	50,61	-47	0,4500	-20,97	-23,30	Realice pedido	2 Kg	1/1/2018	2/1/2018
Total (USD):								639					

Fuente: Empresa “San Jorge S.A”

Elaborado por: Wendy Enríquez

Es decir que la Empresa “San Jorge S.A”, con el inventario inicial a enero del 2018 contaba en stock 2 litros de cloruro y 2 litros de cuajo en presentación en frascos, 30.000 empaques o fundas para queso, y 4 kg de sal, con un total de 981.80 USD almacenado en su bodega, en el PRM, se toma como dato la fecha de 01 de enero 2018, con la demanda al mes de enero de 8.806 unidades, y se puede observar que con la cantidad de materiales en stock le alcanza perfectamente para todo el volumen de venta incluso aún tendría disponibilidad de 14 días de producción en cuanto a cloruro, 8 días adicionales de cuajo, 61 días más para que se termine los empaques, sin embargo la sal , si es necesario comprar en mayor cantidades porque no es la suficiente para cubrir con las 8.806 unidades de quesos según el total de ventas del mes de enero 2018 y se registra el mensaje de “Realice Pedido”, hay que recordar que el señor gerente de la empresa, maneja la política de adquisición de inventario 3 veces al mes, frascos de cloruro, calcio y un promedio de 30 fundas de sal , en cuanto a los empaque se maneja un promedio de compra de 180.000 unidades al año.

Para realizar esta matriz fue necesario la utilización del programa Excel, como herramienta básica, cuya aplicación permitirá que el Señor Gerente de la Empresa “San Jorge S.A”, pueda apoyarse en estas tablas con cálculo automático para saber la necesidad de requerimiento de materiales en base a la demanda, por lo que el registro del rendimiento lechero es de gran importancia, para alimentar la tabla de cálculos:

Se debe recalcar que para producir un queso se requiere de tres litros de materia prima leche, como se observa en los datos de la (tabla 25).

Tabla 25: Rendimiento lechero de la Empresa “San Jorge S.A” enero 2018- mayo 2019

Rendimiento lechero		
Fecha	Litros leche	Unidades esperadas
01/01/2018	907	302
02/01/2018	838	279
03/01/2018	887	296
04/01/2018	857	286
05/01/2018	851	284
06/01/2018	853	284
07/01/2018	907	302
08/01/2018	875	292
09/01/2018	876	292
10/01/2018	874	291
11/01/2018	907	302
12/01/2018	840	280
13/01/2018	886	295
14/01/2018	855	285
15/01/2018	856	285
16/01/2018	883	294
17/01/2018	863	288

Rendimiento lechero		
Fecha	Litros leche	Unidades esperadas
18/01/2018	848	283
19/01/2018	864	288
20/01/2018	852	284
21/01/2018	851	284
22/01/2018	840	280
23/01/2018	721	240
24/01/2018	819	273
25/01/2018	824	275
26/01/2018	845	282
27/01/2018	895	298
28/01/2018	896	299
29/01/2018	720	240
30/01/2018	795	265
31/01/2018	832	277

Fuente: Empresa "San Jorge S.A"

Elaborado por: Wendy Enríquez

El consumo proyectado de los insumos utilizados en la producción del queso prensado es la cantidad utilizada de los diferentes insumos por cada unidad de queso, es decir, el uso por unidad de calcio, cuajo, empaques y leche que se van a producir. Por ejemplo, para producir 302 quesos se requiere del insumo calcio con una cantidad de 0,17 ml por unidad y un total de 51,40 ml para producir los 302 quesos y para el caso del cuajo se requiere 0,14 ml por unidad, teniendo un total de 42,33 ml de consumo total, de igual manera los empaques requeridos por unidad es 1 por cada unidad de queso producida, además la cantidad de litros por unidad de queso se requiere de 3 litros de leche y finalmente se necesita 0,01 kg de sal por unidad con un total de 1,74 en consumo, como se observa en la (tabla 26).

Tabla 26: Consumo proyectado de insumos para la elaboración del queso

Fecha	Código insumo	Insumo	Presentación	Consumo	Unidades producidas	Uso por unidad de queso
01-ene	1001	calcio	ml	51,40	302	0,17
01-ene	1002	Cuajo	ml	42,33	302	0,14
01-ene	1003	Empaques	fundas	302,33	302	1,00
01-ene	1005	Sal	kg	1,74	302	0,01
02-ene	1001	Calcio	ml	47,49	279	0,17
02-ene	1002	Cuajo	ml	39,11	279	0,14
02-ene	1003	Empaques	fundas	279,33	279	1,00
02-ene	1005	Sal	kg	1,61	279	0,01
03-ene	1001	Calcio	ml	50,26	296	0,17
03-ene	1002	Cuajo	ml	41,39	296	0,14
03-ene	1003	Empaques	fundas	295,67	296	1,00
03-ene	1005	Sal	kg	1,70	296	0,01
04-ene	1001	Calcio	ml	48,56	286	0,17
04-ene	1002	Cuajo	ml	39,99	286	0,14
04-ene	1003	Empaques	fundas	285,67	286	1,00
04-ene	1005	Sal	kg	1,64	286	0,01
05-ene	1001	Calcio	ml	48,22	284	0,17
05-ene	1002	Cuajo	ml	39,71	284	0,14
05-ene	1003	Empaques	fundas	283,67	284	1,00
05-ene	1005	Sal	kg	1,63	284	0,01
06-ene	1001	Calcio	ml	48,34	284	0,17
06-ene	1002	Cuajo	ml	39,81	284	0,14
06-ene	1003	Empaques	Fundas	284,33	284	1,00
06-ene	1005	Sal	Kg	1,63	284	0,01

Fuente: Empresa "San Jorge S.A"

Elaborado por: Wendy Enríquez

4.2. DISCUSIÓN

El desarrollo de la investigación está fundamentado por dos variables: Plan maestro de producción y la demanda, tiene como principal objetivo: Establecer un plan maestro de producción de quesos de la Empresa “San Jorge S.A” que se ajuste a la demanda del periodo enero 2018- mayo 2019, la idea a defender: el Plan maestro de producción para la Empresa “San Jorge S.A” optimiza los recursos en base al análisis de la demanda del producto quesos en el periodo enero 2018 – mayo 2019.

Camus (2017), quién propuso un Plan maestro de producción en una empresa dedicada a la elaboración de derivados lácteos, con el fin de reducir costos de la planta y en el incremento de margen de utilidades, la muestra seleccionada para el estudio de dos meses de producción y se ejecutó dos mediciones, la primera antes de la aplicación y la segunda después de la aplicación, la recolección de información la hizo utilizando: fichas de observación, fichas técnicas de producción, de acopio, costos por lote de producción, ventas mensuales, balance económico y resumen de producción mensual; finalmente se trataron los datos con el programa Excel y SPSS, en dicha investigación se concluyó que la implementación de un plan maestro de producción reduce costos en aproximadamente un 8% por día y un aumento de utilidades de 17.51% al 33.42%, se logra una reducción de costos de (1.68 soles) que corresponde a 0.44 centavos por cada unidad de quesos, la investigación del plan maestro de la Empresa “San Jorge S.A” período enero 2018 a mayo 2019, se utilizó de igual manera: fichas de observación, fichas técnicas de producción, recolección de información de ingresos, costos y gastos anuales, adicional se aplica la entrevista al señor gerente, también se utilizó pronósticos de ventas mediante el método de regresión lineal, y con el apoyo del programa Excel para los respectivos cálculos, antes de implementar el Plan maestro de producción la Empresa “San Jorge S.A”, un total de 122.748 USD por costos directos de producción al año 2018, con la implementación del Plan maestro este valor se reduce a 114.279 USD, es decir un ahorro de 8.750 USD al año, el costo de producción por cada queso prensado sin la utilización del Plan maestro era de 1.71 USD con el manejo de plan se establece el valor de 1.63 USD, un ahorro de 0.07 centavos por cada queso, la optimización del recurso materia prima ayuda a incrementar las utilidades al año 2018 sin aplicar el Plan maestro se tiene una utilidad anual de 92.639 USD al mes 7.720 USD, con la implementación esta utilidad incrementa a 101.389 USD al mes 8.449 USD, un incremento del 8.750 USD anual o 729 USD mensual.

Ibadango (2017), quien propuso la planificación de la producción a mediano y corto plazos en la Industria de Lácteos San Luis, para la ejecución del diagnóstico se elaboró una caracterización del sistema de producción, a lo largo de todo el año 2016 y enero a marzo del año 2017, a través de un diagrama de Pareto, se determinó que el principal problemas en el sistema de producción, es el desconocimiento de la cantidad de insumos que se necesitan para el desarrollo de sus producciones y que la planificación de la producción se realiza de forma empírica por la gerente de la empresa, se utilizó el pronóstico de demanda utilizando el método suavización exponencial en base a los datos , gráficas de Gantt, para el procesamiento de los datos se usaron herramientas informáticas, como SPSS, Microsoft Excel, Minitab y Forecast Pro, la empresa produce 4.000 litros diarios de leche para la elaboración de varios tipos de quesos, tanto prensados como mozzarella de varias presentaciones, ampliado su mercado a ciudades como Quito, Guayaquil, Santo Domingo, Ibarra, y parte de la región Oriental, cuenta con 11 proveedores de centros de acopio, asociaciones y productores de leche locales, los cuales entregan de manera directa la leche en las instalaciones de la empresa San Luis, el inventario inicial de mes a mes es 0, cuenta con 5 trabajadores en el área de producción, y de la jornada laboral de 8 horas, produce 315 unidades de QF-01 (queso prensado de 500 g) y 200 unidades de QF-02 por día, para un total de 515 unidades de QF al día, lo que hace necesario pagar horas extras para cumplir con los pedidos, salario básico por operario es de 366 USD, precio de venta del QF -01 queso prensado es de 2.41 USD, diferencia en los costos totales de más 1.001USD, presenta un 40,40% de probabilidad de que los pedidos tengan problemas de cumplimiento del plazo de entrega y un 59,59% de que tengan problemas por no cumplir con la cantidad prometida.

El periodo de análisis en la Empresa “San Jorge S.A” fue de 17 meses, para la recolección de información fue similar a las herramientas utilizadas por Ibadango (2017), adicional a ello se adicionó la entrevista realizada al señor gerente, se utilizó para el pronóstico de ventas el método de regresión lineal considerando el comportamiento de los datos, tiene un inventario inicial de 981.80 USD , los litros diarios que entregan los 31 proveedores está entre 1.045 y 1.075 diarios es decir 2.925 litros menos que la empresa San Luis, la diferencia de producción es de 167 quesos diarios con respecto, por cuanto la Empresa “San Jorge S.A” produce la cantidad de 348 queso prensado diario, y la empresa San Luis 315 prensados de QF-01 y 200 unidades de queso mozzarella QF-02 cuya composición es diferente, en las dos empresas se trabaja 8 horas diarias sin embargo en la empresa San Luis hay el rubro por horas extras y en la empresa “San Jorge S.A” no se paga por este rubro, el salario básico es similar es un básico a los operativos, el valor de venta de cada unidad de queso en la Empresa “San Jorge S.A” es

2.50 USD lo que representa 0.09 centavos más que la empresa San Luis, al aplicar el plan maestro en el periodo total de investigación se obtiene un ahorro en los costos de producción directos de 7.945 USD al finalizar los 17 meses de estudio, considerando un total de 166.645 unidades de queso, el rubro principal de optimización de costos es los litros de leche por un valor de 3.860,16 USD y los empaques por un valor de 3.103,65 USD.

En la investigación realizada por Rodríguez y Roncal (2016) se desarrolló una propuesta de implementación de un plan maestro de producción en una productora de lácteos, con el fin de disminuir costos en almacenamiento a través del análisis de datos de un periodo de corto plazo, la información se recolectó a través de entrevistas, cuestionarios y observación, la misma que es procesada a través de Excel, logrando obtener un histórico de la producción y la demanda de la empresa con el resultado de 0.94 soles (0.24 USD) de ahorro por cada unidad almacenada, entre los principales rubros de los costos de almacenamiento se establece: personal, aseo mantenimiento, vigilancia, electricidad, agua, maquinaria, equipos, utensilios, útiles de oficina, entre los principales, en el caso de la Empresa "San Jorge S.A" los costos por almacenamiento tomando como base los rubros antes indicados asciende al valor de 0.10 centavos por cada unidad producida, sin la implementación del Plan maestro de producción la empresa asume un costo total de 4.981 USD según la proyección de costos del plan agregado, a lo largo de los 17 meses de estudio porque no hay un control en las unidades que se deben producción según la proyección de la demanda, con la aplicación del Plan maestro de producción y considerando que como política de la empresa sólo se produce con un inventario adicional de la producción normal de un día es decir un lote adicional de 348, que normalmente representarían a lo largo de los 17 meses de estudio 592 USD, es decir un ahorro de 4.389 USD lo que representa en 0.03 centavos por cada unidad por disminución en costos de almacenamiento.

Sablón (2017) investigó la capacidad de producción láctea de Puyo, Ecuador, y propuso otras soluciones basadas en los resultados, de implementar Buenas Prácticas de Manufactura, en este estudio menciona, que el coste por litro de leche es de 0,41 USD con un precio de venta del producto queso de 1,50 USD en comparación con la Empresa "San Jorge S.A" compra la leche a un precio de \$ 0.32 USD, el costo de producción es de 1.71 USD, precio de venta en el mercado es de 2.50 USD, es decir una ganancia de 0.79 USD por cada unidad de queso, sin embargo la Empresa "San Jorge S.A" aplica las BPM y HACCP de manera parcial, no es su totalidad, al ser una normativa voluntaria no exigible, es sumamente importante que este modelo de calidad se implemente al 100% en la empresa especialmente las BPM que ayudarán

a optimizar y mejora el proceso con la garantía de calidad del producto final, utilizando controles efectivos (recepción, manipulación, preparación, elaboración, envasado, almacenado, etc.).

Finalmente, Valencia, Morantes y López (2015) en su trabajo ejecutaron un plan de producción y distribución para una industria de lácteos, utilizando las herramientas como: diagramas de bloques, operaciones, flujograma de tiempo en los que se evidencia que el 11,25% del tiempo es ocupado en el transporte y retrasos de la operación, el 3,47% de tiempo corresponde a demoras y retrasos causados porque las operaciones no se ejecutan correctamente, además, encontraron que el promedio de 16.055 unidades producidas de queso durante tres meses, presenta 151 quesos de rechazo es decir 50 productos rechazados al mes. En el estudio realizado en la Empresa “San Jorge S.A” se obtuvo que en 9.744 quesos producidos al mes como cantidad estándar existen 8 unidades rechazadas al mes, especialmente en la actividad de cuajado, considerando que el costo de producción de cada queso es de 1.63 USD se calcula una pérdida de 156.48 USD al año por rechazo. También al identificar la actividad que toma mayor tiempo en efectuarse, se encontró que la recepción de materia prima toma 180 minutos. Es decir, que esta actividad representa el 37,5% de la jornada laboral (8 horas), usualmente se destina las 3 primeras horas de la mañana para desarrollarla y se encuentra bajo la responsabilidad del gerente de la empresa.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- Se cumplió con el desarrollo de los objetivos planteados, utilizando varias herramientas, entre las principales: observación, entrevista, fichas técnicas, pronósticos, recolección de datos y su respectivo análisis para establecer el diagnóstico situacional de la Empresa “San Jorge S.A”, con el cual se obtuvo: los tiempos de cada proceso, las actividades de cada proceso, proveedores, cantidades de materia prima, normas de higiene y control de calidad, con la combinación de las herramientas anteriormente mencionadas también se realizó el cálculo de tiempos, consumo de recursos, costos y gastos relacionados con el proceso productivo de la empresa, todo ello permitió la elaboración del Plan de requerimiento de materiales de forma planificada y sistemática para poder definir la cantidad existente en inventario y la cantidad de materia prima e insumos necesarios para ser adquiridos con los respectivos proveedores, utilizando el programa Excel como herramienta básica.
- La escasa de planificación de la empresa “San Jorge S.A” a lo largo de la cadena de suministros, y su ejecución de manera empírica, causó problemas importantes entre ellos: inadecuada adquisición de materia prima, desconocimiento del tamaño de lotes o cantidad de demanda, coste de producción y gastos administrativos, mal manejo de inventarios, horas muertas en producción lo que implica la disminución de las utilidades.
- En el periodo enero 2018 -mayo 2019, no hubo contrataciones ni procesos de despido del personal, se mantiene una relación fija de trabajo con tres operarios, quienes laboran 8 horas diarias. Se obtuvo que con la implementación de una ruta crítica la empresa puede optimizar el tiempo en actividades de recolección de materia prima, además, los operativos pueden cumplir de mejor manera sus actividades sin presión. Anteriormente todo el proceso productivo se realizaba en 480 minutos, luego con las mejoras lo realizan en 349 minutos cuya disminución significa que los empleados pueden ocupar este tiempo en replantear otras actividades de importancia y disminución de costos de producción por no tener tiempo muerto.

- La aplicación en su totalidad de buenas prácticas de manufactura BPM y HCCP permitirán obtener un producto de calidad, a pesar de que son de carácter voluntaria, es más bien un compromiso de responsabilidad que la Empresa “San Jorge S.A” debería aplicar al 100%, para asegurar los niveles de inocuidad del producto, para entregar al cliente.
- La Empresa “San Jorge S.A” cuenta con dos mercados en San Gabriel con 26 clientes y en la ciudad de Ibarra 4 clientes, los pedidos generalmente se receptan y distribuyen 3 días a la semana en la ciudad de San Gabriel y los días sábados en la ciudad de Ibarra. La producción diaria es de 348 unidades, de las cuales 165 tienen como destino el mercado de Ibarra y 183 corresponden a los mercados de San Gabriel.
- Finalmente, el Plan maestro de producción permite establecer la cantidad de lotes a producirse, los niveles de inventario y los costos que asume el proceso; actualmente se produce un promedio de 348 quesos al día, trabajando 8 horas, siete días de la semana, elaborando un total de 9.744 al mes, un total de 122.748,00 USD por costos directos de producción al año 2018, con la implementación del Plan maestro este valor se reduce a 114.279,00 USD, es decir un ahorro de 8.469,00 USD al año. El costo de producción por cada queso prensado sin la utilización del Plan maestro fue de 1.71 USD con el manejo de plan se establece el valor de 1.63 USD, un ahorro de 0.07 centavos por cada queso. La optimización del recurso materia prima ayuda a incrementar las utilidades al año 2018 sin aplicar el Plan maestro se tiene una utilidad anual de 92.639,00 USD al mes 7.719,92 USD, con la implementación esta utilidad incrementa a 101.389,00 USD al mes 8.449,00 USD, un incremento del 8.750,00 USD anual, el rubro principal de optimización de costos es los litros de leche por un valor de 3.860,16 USD y los empaques por un valor de 3.103,65 USD, los costos por almacenamiento tomando como base los rubros antes indicados asciende al valor de 0,10 centavos por cada unidad producida, con la implementación del plan este rubro baja a 592 USD, es decir un ahorro 0.03 centavos por cada unidad por disminución en costos de almacenamiento, se obtiene un rechazo de 8 unidades al mes con una pérdida de 156,48 USD al año por rechazo, la actividad que representa el mayor tiempo es la recepción de materia prima con 180 minutos, que representa el 37.5%.

5.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda la utilización constante del Plan maestro de producción, por parte de la Empresa “San Jorge S.A”, que de manera sencilla lo puede manejar cualquier operativo de la empresa, a través del programa Excel, como un instrumento de apoyo para una adecuada planificación de producción, facilidad de tener un inventario acorde a la demanda, optimiza tiempo, disminución de costos y cumplimiento de pedidos.
- Se recomienda a la Empresa “San Jorge S.A” que realice capacitaciones del personal con frecuencia, para alcanzar un mejor desempeño de los trabajadores y mejorar el rendimiento de cada una de las actividades que realizan dentro del área productiva, estas capacitaciones deberán estar enfocadas a cursos en BPM Y HACCP, recepción de materia prima, costos y gastos, atención al cliente, incluso competitividad y temas de motivación.
- Es necesario que los directivos de la empresa de estudio, tomen la acertada decisión de invertir en mejoras tecnológicas, que optimicen los procesos a lo largo de la cadena de suministros, tanto en maquinaria y equipos, controles de calidad, tecnificación de manejo de inventario incluso rutas de distribución, cuya mejora será siempre para superar las expectativas o exigencias del cliente, de igual manera con el paso del tiempo sería importante que la empresa pueda contratar más personal considerando su expansión a la ciudad de Ibarra como un mercado potencial, se recomienda que las empresas afines a esta actividad tomen este plan de investigación como una guía para mejorar su actividad empresarial.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria (ARCSA). (30 de julio de 2015). Norma Técnica Sustitutiva de Buenas Prácticas de Manufactura para Alimentos Procesados. Quito.
- Álvarez, A., & Sánchez, E. (2015). *Formulación y evaluación de proyectos agrarios*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Anaya, J. (2007). *Logística integral: la gestión operativa de la empresa*. Madrid: ESIC .
- Arias, J., & Bogantes, M. (2000). *Importación neta de alimentos y seguridad alimentaria en los países miembros del CORECA*. Venezuela: IICA.
- Arnoletto, E. (2000). *Administración de la producción como ventaja competitiva*. Madrid: ESIC.
- Ávila, H. (2006). *Introducción a la metodología de la investigación*. México: Eumed.
- Baena, V. (2011). *Fundamentos de marketing: entorno, consumidor, estrategia e investigación comercial*. Barcelona: UOC.
- Baena, V., & Moreno, M. (2010). *Instrumentos de marketing: decisiones sobre producto, precio, distribución, comunicación y marketing directo*. Barcelona: UOC.
- Ballou, R. (2004). *Logística: administración de la cadena de suministro*. México: Pearson Educación.
- Belío, J. (2007). *Conozca el nuevo marketing: el valor de la información*. España: Especial Directivos.
- Blanco, M., González, M., Morán, L., Riveros, H., & Heinrichs, W. (2014). *Agregación de valor a productos de origen agropecuario*. Costa Rica. Obtenido de ResearchGate.
- Cabello, E. (2015). UF0255: Análisis y control de la desviación presupuestaria del producto editorial. España: Elearning.
- Camus, C. (2017). *Implementación del plan maestro de producción para la reducción de costos de la planta de derivados lácteos D'PUYUSK en Ayacucho*. (tesis de grado), Universidad César Vallejo, Departamento de ingeniería, Lima.
- Carreño, A. (2018). *Cadena de suministro y logística*. Perú: Fondo PUCP. Caso, A. (2003). *Sistemas de incentivos a la producción*. España: FC Editorial.
- Contreras, E. (2013). El concepto de estrategia como fundamento de la planeación estratégica. *Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal*, 2(35), 152-181.

- Cuatrecasas, L. (2012). *Logística: gestión de la cadena de suministros*. Madrid: Díaz de Santos.
- Domínguez, A. (2007). *Métricas del Marketing*. Madrid: ESIC.
- Flores, A. (2018). *Servicio en un restaurante*. España: RA-MA.
- Fuente, D. d. (2006). *Organización de la producción en ingenierías*. España: Universidad de Oviedo.
- García, J. (2013). *Estados financieros consolidación y método de participación*. Bogotá: Eco Ediciones.
- Garrido, S., & Romero, M. (2018). *Fundamentos de gestión de empresas*. España: Centro de Estudios Ramon Areces.
- Giménez, C., Castán, J., & Guitart, L. (2007). *Dirección de la producción: casos y aplicaciones*. España: Universitat de Barcelona.
- Gómez, M. (2006). *Introducción a la metodología de la investigación científica*. Argentina: Brujas.
- Horngren, C., Foster, G., & Datar, S. (2007). *Contabilidad de costos un enfoque gerencial*. México: Pearson Educación.
- Ibadango, J. (2017). *Planificación de la producción a mediano y a corto plazos en la Industria de Lácteos San Luis*. (Tesis de grado), Universidad Técnica del Norte, Ibarra.
- Keat, P., & Philip, k. (2011). *Economía de empresa*. México: Pearson Educación.
- Krugman, P., Olney, M., & Wells, R. (2008). *Fundamentos de economía*. Reverté.
- Levin, R., & Rubin, D. (2004). *Estadística para administración y economía*. México: Pearson Educación.
- López, R. (2014). *Logística de aprovisionamiento*. España: Paraninfo.
- Mankiw, G. (2007). *Principios de economía*. México: Paraninfo.
- Martos, F., & González, J. (2005). *Subalternos de la Administración Pública*. España: MAD.
- Masamuez, A. (2013). *La Planificación Estratégica y su incidencia en las Industrias Lácteas de la Provincia del Carchi*". (Tesis de grado), Universidad Politécnica Estatal del Carchi, Tulcán.
- Mathworks. (2021). *mathworks.com*. Obtenido de <https://es.mathworks.com/discovery/linear-regression.html>
- Mauleón, M. (2012). *Logística y costos*. Madrid: Díaz de Santos.
- Medina, A. (2005). *Gestión por procesos y creación de valor público*. República Dominicana: INTEC.

- Merino, M., Pintado, T., Sánchez, J., & Grande, I. (2010). *Introducción a la investigación de mercados*. España: ESIC.
- Munuera, J., & Rodríguez, A. (2007). *Estrategias de marketing: un enfoque basado en el proceso de dirección*. Madrid: ESIC.
- Muñoz, D. (2009). *Administración de operaciones. Enfoque de administración de procesos de negocios*. México: Cengage Learning.
- Palaguachay, E. (2015). *Estado de la cuestión de los productos de grado, en la carrera de pedagogía de la Universidad Politécnica Salesiana. Análisis de los años 2010 al 2014*. (Tesis de grado), Universidad Politécnica Salesiana, Quito.
- Parra, F. (2005). *Gestión de stocks*. Madrid: ESIC.
- Pérez, J. (2009). *Gestión por Procesos*. Madrid: ESIC.
- Pérez, V. (2010). *Calidad total en la atención al cliente*. España: Ideaspropias editorial.
- Ramírez, E., & Cajigas, M. (2004). *Proyectos de inversión competitivos: Formulación y evaluación de proyectos de inversión con visión emprendedora estratégica*. Palmira: Universidad Nacional de Colombia.
- Ramos, I., & Dolado, J. (2007). *Técnicas cuantitativas para la gestión en la ingeniería del Software*. España: This One.
- Render, B., & Heizer, J. (2007). *Administración de la Producción*. México: Pearson Educación.
- Riba, C. (2010). *Diseño concurrente*. Barcelona: UPC.
- Rodríguez, E., & Roncal, M. (2016). *Propuesta de implementación de un plan maestro de producción en la empresa productora de derivados lácteos Enrique Mariscal E.I.R.L. para disminuir los costos de unidades almacenadas, Cajamarca 2016*. (Tesis de grado), Universidad Privada del Norte, Cajamarca.
- Sablón, N. (2017). *Capacidad productiva de una industria láctea del Puyo*. Pastaza: Universidad de la Habana Cuba.
- Sulser, R. (2004). *Exportación efectiva*. México: Ediciones Fiscales ISEF.
- Superintendencia de Control del Poder de Mercado. (2017). *Estudio de Mercado "Sector de la leche en el Ecuador*. Quito.
- Tamayo, E., & López, R. (2012). *Financiación: cobros y pagos al contado (Proceso integral de la actividad comercial)*. España: Editex.
- Tejada, B. (2006). *Administración de servicios de alimentación, calidad, nutrición, productividad y beneficios*. Medellín: Universidad de Antioquia.

- Valencia, N., Morantes, N., & López, M. (2015). *Propuesta para la planeación y distribución para la industria Belemita de Lácteos IBEL*. (Tesis de grado), Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá.
- Vega, J. (2005). *Contratos electrónicos y protección de los consumidores*. Madrid: Reus.
- Verdoy, P., Mahiques, J., & Sagasta, S. (2006). *Manual de control estadístico de calidad: teoría y aplicaciones*. España: Universitat Jaume.
- Vértice. (2010). *Animación y presentación del producto en el punto de venta*. España: Vértice.
- Viscarri, J., López, B., & Mas, M. (2010). *Los pilares del marketing*. España: UPC.

VII. ANEXOS



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
FACULTAD DE COMERCIO INTERNACIONAL, INTEGRACIÓN
ADMINISTRACIÓN Y ECONOMÍA EMPRESARIAL
CARRERA DE LOGÍSTICA



RESUMEN DE LA ENTREVISTA

Anexo 1: Formato de la entrevista realizada al gerente de la Empresa

OBJETIVO:

Aplicar la entrevista para obtener información sobre el proceso productivo del producto quesos, de la Empresa “San Jorge S.A” ubicada en el Barrio Santa Rosa Provincia del Carchi Cantón Montufar.

El propietario de la Empresa es el Señor Jorge Alberto Albacura, inició sus actividades el 22 de enero de 2012, ya 8 años de actividad, al inicio de sus actividades empezaron recolectando 500 litros y ahora llegan a recolectar entre 1.045 a 1075 litros diarios, cada litro de leche lo compra a 0.32 USD, y el precio de venta del producto queso es de 2.50 USD, la forma de pago a los proveedores de leche es quincenal, la empresa tiene dos mercados de distribución, el mercado de San Gabriel con una participación del 53% con ocho años de confianza y una fuerte aceptación en el mercado en la ciudad de Ibarra con el 47% de participación desde el año 2018.

Para la producción diaria de 348 quesos se necesita 50 ml de calcio, 60 ml de cuajo, dos fundas de sal, 1.045 a 1.075 litros de leche, es decir 3 litros de leche por cada queso, el pago a los distintos proveedores lo hace de manera quincenal, entre las principales herramientas de trabajo cuenta con : balde de acero, de plástico ya sean pequeños y grandes, caldero, cisterna de 40 litros, coladores, dosificador, frigorífico, gavetas grandes, medianas y pequeñas, lira de acero, manguera delgada, mangueras de absorción, máquina de fecha, mesas de acero inoxidable, moldes de acero, moldes de plástico, olla grande, pala, peajes, pistola, planchas de acero inoxidable, refrigeradora, regla, selladora, termómetro, tina de salado de acero, tinas de acero inoxidable, tinas de plástico, varilla agitadora, etc.

Actualmente la empresa cuenta con 3 operativos, cada uno percibe un sueldo de 393,60 USD cada uno, el personal no se encuentra parcialmente capacitado en temas relacionados al proceso

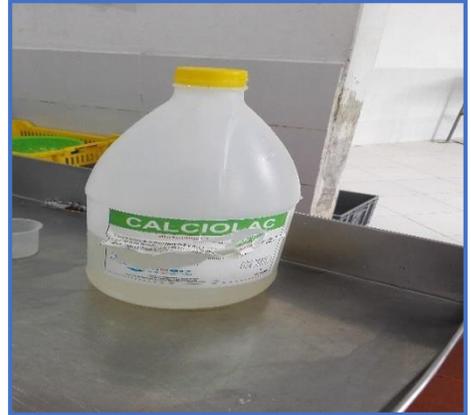
de producción, manejan lo básico de BPM y HACCP, adicional a ello, se basan en cumplir con lo que dice la norma INEC 1528, por lo general la política de compra de materia prima leche es a diario el costo por litro es de 0.32 ctvs., el cloruro de calcio y cuajo se lo adquiere tres veces al mes, comprando tres frascos de cada uno, la sal un promedio de 30 al mes y los empaque un total de 180. 000 al año, todo esto se almacena en bodega, lo costos que representaeste rubro de inventarios se detalla a continuación:



Anexo 2: Entrevista al gerente de la Empresa “San Jorge S.A”



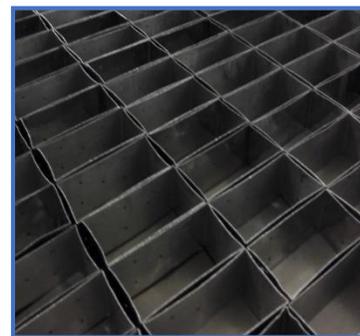
Anexo 3: Visita a la Empresa “San Jorge S.A”



Anexo 4: Insumos para el queso prensado (cuajo, calcio)



Anexo 5: Insumos para el queso prensado (sal, empaques)



Anexo 6: Materiales de la Empresa "San Jorge S.A"



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
FOREIGN AND NATIVE LANGUAGE CENTER**

**ABSTRACT-
EVALUATION
SHEET**

NAME: Wendy Estefanía Enríquez Benavides

DATE: 17 de junio de 2021

TOPIC: "Plan maestro de producción de quesos de la Empresa San Jorge S.A con base en la demanda enero 2018- mayo 2019"

MARKS AWARDED QUANTITATIVE AND QUALITATIVE

VOCABULARY AND WORD USE	Use new learnt vocabulary and precise words related to the topic	Use a little new vocabulary and some appropriate words related to the topic	Use basic vocabulary and simplistic words related to the topic	Limited vocabulary and inadequate words related to the topic
	EXCELLENT: 2	GOOD: 1,5	AVERAGE: 1	LIMITED: 0,5
WRITING COHESION	Clear and logical progression of ideas and supporting paragraphs.	Adequate progression of ideas and supporting paragraphs.	Some progression of ideas and supporting paragraphs.	Inadequate ideas and supporting paragraphs.
	EXCELLENT: 2	GOOD: 1,5	AVERAGE: 1	LIMITED: 0,5
ARGUMENT	The message has been communicated very well and identify the type of text	The message has been communicated appropriately and identify the type of text	Some of the message has been communicated and the type of text is little confusing	The message hasn't been communicated and the type of text is inadequate
	EXCELLENT: 2	GOOD: 1,5	AVERAGE: 1	LIMITED: 0,5
CREATIVITY	Outstanding flow of ideas and events	Good flow of ideas and events	Average flow of ideas and events	Poor flow of ideas and events
	EXCELLENT: 2	GOOD: 1,5	AVERAGE: 1	LIMITED: 0,5
SCIENTIFIC SUSTAINABILITY	Reasonable, specific and supportable opinion or thesis statement	Minor errors when supporting the thesis statement	Some errors when supporting the thesis statement	Lots of errors when supporting the thesis statement
	EXCELLENT: 2	GOOD: 1,5	AVERAGE: 1	LIMITED: 0,5
TOTAL/AVERAGE	<p>9 - 10: EXCELLENT</p> <p>7 - 8,9: GOOD</p> <p>5 - 6,9: AVERAGE</p> <p>0 - 4,9: LIMITED</p> <p align="center">TOTAL 9</p>			



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL
CARCHI FOREIGN AND NATIVE LANGUAGE
CENTER**

Informe sobre el Abstract de Artículo Científico o Investigación.

Autor: Wendy Estefanía Enríquez Benavides

Fecha de recepción del abstract: 17 de junio de 2021

Fecha de entrega del informe: 17 de junio de 2021

El presente informe validará la traducción del idioma español al inglés si alcanza un porcentaje de: 9 – 10 Excelente.

Si la traducción no está dentro de los parámetros de 9 – 10, el autor deberá realizar las observaciones presentadas en el ABSTRACT, para su posterior presentación y aprobación.

Observaciones:

Después de realizar la revisión del presente abstract, éste presenta una apropiada traducción sobre el tema planteado en el idioma Inglés. Según los rubrics de evaluación de la traducción en Inglés, ésta alcanza un valor de 9, por lo cual se valida dicho trabajo.

Atentamente



Firmado electrónicamente por:
**EDISON BOANERGESPENAFIEL
ARCOS**

Ing. Edison Peñafiel Arcos MSc
Coordinador del CIDEN

