

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



**FACULTAD DE COMERCIO INTERNACIONAL, INTEGRACIÓN, ADMINISTRACIÓN Y
ECONOMÍA EMPRESARIAL**

CARRERA DE LOGÍSTICA Y TRANSPORTE

**Tema: “Procesos de compra y control de inventarios y almacenes de la
empresa El queso francés S.A (MONDEL)”**

Trabajo de Integración Curricular previo a la obtención del
título de Ingenieros en Logística y Transporte

AUTORES: Arteaga Benalcázar Yelitza Esthefanía

Cuaycal Yela Axel Rafael

TUTOR: Ing. Pucuna Vacacela Julio Andrés, MSc

Tulcán, 2023.

CERTIFICADO DEL TUTOR

Certifico que los estudiantes Arteaga Benalcázar Yelitza Esthefanía y Cuaycal Yela Axel Rafael, con número de cédula 0401739230 y 0402011514, respectivamente han desarrollado el Trabajo de Integración Curricular: "Procesos de compra y control de inventarios y almacenes de la empresa El queso francés S.A (MONDEL)"

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



Ing. Pucuna Vacacela Julio Andrés MSc.

TUTOR

Tulcán, julio de 2023

AUTORÍA DE TRABAJO

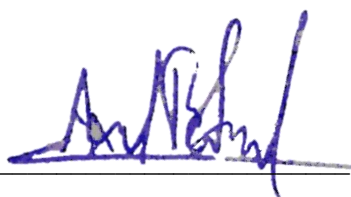
El presente Trabajo de Integración Curricular constituye un requisito previo para la obtención del título de Ingenieros en la carrera de Logística y Transporte de la Facultad de Comercio Internacional, Integración, Administración y Economía Empresarial.

Nosotros, Arteaga Benalcázar Yelitza Esthefanía y Cuaycal Yela Axel Rafael, con cédula de identidad número 0401739230 y 0402011514, respectivamente declaramos: que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados y conclusiones a los hemos llegado son de nuestra absoluta responsabilidad.



Arteaga Benalcázar Yelitza Esthefanía

AUTORA



Cuaycal Yela Axel Rafael

AUTOR

Tulcán, julio de 2023

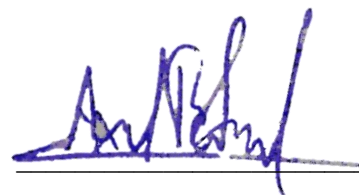
ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Nosotros, Arteaga Benalcázar Yelitza Esthefanía y Cuaycal Yela Axel Rafael, declaramos ser autores de los criterios emitidos en el Trabajo de Integración Curricular: "Procesos de compra y control de inventarios y almacenes de la empresa El queso francés S.A (MONDEL)" y se exime expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes de posibles reclamos o acciones legales.



Arteaga Benalcázar Yelitza Esthefanía

AUTORA



Cuaycal Yela Axel Rafael

AUTOR

Tulcán, julio de 2023

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradecemos a Dios por mantenernos de pie y constancia para siempre salir adelante frente a cualquier circunstancia. Gracias por siempre ayudarnos a encontrar esa motivación de seguir luchando día a día.

A nuestra familia por ayudarnos a creer en nosotros, por brindarnos su amor, su fuerza para poder llegar a culminar una etapa más en nuestras vidas.

Se agradece a los docentes de la carrera de Logística y Transporte por brindarnos sus conocimientos, por el apoyo incondicional en cada momento de la vida universitaria.

A la Universidad Politécnica Estatal del Carchi por brindarnos excelentes conocimientos para poder culminar nuestra carrera.

Arteaga Benalcázar Yelitza Esthefanía

Cuaycal Yela Axel Rafael

DEDICATORIA

El presente trabajo lo dedico a mi Dios por guiarme, darme fuerza y fe para poder continuar con mis estudios y que cada día me haya llenado de bendiciones. A toda mi familia por siempre apoyarme, por estar conmigo en todo momento, con mucho orgullo a mis padres por ser el pilar más importante en cada paso que doy en mi vida, que, gracias a todo el esfuerzo y apoyo de ellos, hoy en día soy un buen hombre para la sociedad.

Arteaga Benalcázar Yelitza Esthefanía

Le agradezco a Dios por haberme guiado y darme fuerzas para seguir adelante con mi carrera universitaria. Este trabajo de TIC se lo dedico especialmente a mis padres, por siempre apoyarme en las decisiones que tomo, ya que sin el apoyo de ellos no me hubiera esforzado, ni superado en cualquier obstáculo.

Cuaycal Yela Axel Rafael

ÍNDICE

RESUMEN	12
ABSTRACT	13
INTRODUCCIÓN	14
I. EL PROBLEMA	15
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	17
1.3. JUSTIFICACIÓN	17
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 DE LA INVESTIGACIÓN	20
2.2. MARCO TEÓRICO	24
2.2.1. Teoría general de sistemas.....	24
2.2.2. Aprovisionamiento	24
2.2.3. Compras	24
2.2.4. Inventarios.....	26
2.2.5. Almacén	27
2.2.6. <i>Key Performance Indicator</i> (KPI)	28
2.2.7. Diagrama de Flujo	29
2.2.9. Regresión lineal	30
III. METODOLOGÍA	31
3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO	31

3.1.1. Enfoque mixto	31
3.1.2. Tipo de investigación.....	31
3.2. HIPÓTESIS	32
3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.....	32
3.3.1. Definición de variables	32
3.3.2. Operacionalización de variables	32
3.4. MÉTODOS UTILIZADOS	35
3.4.1. Métodos.....	35
3.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	39
3.5.1. Técnicas	39
3.5.2. Instrumentos.....	40
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	42
4.1. RESULTADOS.....	42
4.1.1. Diagnóstico de la situación actual del proceso de compras de la empresa MONDEL.....	42
4.1.2. Evaluación de gestión de compras y control de inventarios y almacenes de la empresa MONDEL.....	47
4.1.3. Proceso de compras para la optimización del control de inventarios y almacenes de la empresa MONDEL.....	50
4.1.4. Prueba de hipótesis.....	63
4.2. DISCUSIÓN.....	63
4.2.1. Teoría general de sistemas.....	64
4.2.2. Diagnóstico la situación actual de la empresa MONDEL.....	65
4.2.3. Evaluación del proceso de compras y control de inventarios y almacenes de la empresa MONDEL.....	66
4.2.4. Diseño de un proceso de compras que optimice el control de inventarios y almacenes de la empresa MONDEL.....	68
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	72

5.1. CONCLUSIONES	72
5.2. RECOMENDACIONES	74
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	75
VII. ANEXOS	80

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de variable independiente	33
Tabla 2. Operacionalización de variable dependiente	34
Tabla 3. KPI aplicados a la investigación	36
Tabla 4. Justificación para utilizar la prueba t de muestras emparejadas	40
Tabla 5. Indicadores antes y después	48
Tabla 6. Proyección de consumo	58
Tabla 7. Prueba de hipótesis	63
Tabla 8. Resumen de entrevista	87
Tabla 9. Funciones de cada área.....	97
Tabla 10. Catálogo de productos	98
Tabla 11. Estudio de tiempo compra de materia prima.....	99
Tabla 12. Estudio de tiempo de compra de insumos.....	100
Tabla 13. Estudio de tiempo de control de inventarios.....	101
Tabla 14. Costos del departamento de compras	102
Tabla 15. Especificaciones de proveedor de materia prima.....	103
Tabla 16. Costo de almacenar los insumos.....	106
Tabla 17. Indicadores de gestión de compras y control de inventarios	109
Tabla 18. Check list requisitos basado en la NTE INEN 3039	128
Tabla 19. Comparativa de software.....	136

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de flujo optimizado (compra de materia prima).....	50
Figura 2. Diagrama de flujo optimizado (compra de insumos)	52
Figura 3. Diagrama de flujo optimizado (control de inventarios)	53
Figura 4. Plantilla de optimización del control de inventarios y almacenes	56
Figura 7. Registro de entradas y salidas de materia prima	60
Figura 5. Plantilla optimización de compras	61
Figura 6. Inventario final de insumos después de proyección	62
Figura 8. Organigrama estructural de MONDEL	96
Figura 9. Diagrama de flujo compra de materia prima	104
Figura 10. Diagrama de flujo compra de insumos	105
Figura 11. Layout actual del almacén de la empresa Mondel.	107
Figura 12. Control de inventarios insumos	108
Figura 13. Plantilla evaluación de proveedores	131
Figura 14. Layout nuevo del almacén.....	135

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Acta de la sustentación de Predefensa del TIC.....	80
Anexo 2. Certificado del abstract por parte de idiomas	81
Anexo 3. Tipo de inventario.....	84
Anexo 4. Principios de control.....	85
Anexo 5. Costos de inventario	86
Anexo 6. Aplicación de entrevista	87
Anexo 7. Organigrama estructural de MONDEL	96
Anexo 8. Funciones de cada área.....	97

Anexo 9. Catálogo de productos	98
Anexo 10. Estudios de tiempo	99
Anexo 11. Costos del departamento de compras	102
Anexo 12. Especificaciones de proveedor de materia prima	103
Anexo 13. Diagrama de flujo compra de materia prima.....	104
Anexo 14. Diagrama de flujo de compra de insumos.....	105
Anexo 15. Costo de almacenar los insumos.....	106
Anexo 16. Layout del almacén de Mondel.....	107
Anexo 17. Diagrama de flujo control de inventarios	108
Anexo 18. Indicadores de gestión de compras y control de inventarios	109
Anexo 19. Cálculo del número de observaciones.....	119
Anexo 20. Cálculo de índice de desempeño	122
Anexo 21. Registro histórico de solicitud pedido.....	123
Anexo 22. Cálculo de KPI por cada insumo	124
Anexo 23. Resumen de los KPIS por insumo	125
Anexo 24. Check list requisitos basado en la NTE INEN 3039	128
Anexo 25. Plantilla evaluación de proveedores	131
Anexo 26. Ejemplo de evaluación de proveedores	132
Anexo 27. Layout nuevo del almacén	135
Anexo 28. Comparativa de software	136
Anexo 29. Proyección de la demanda de consumo por cada insumo	138
Anexo 30. Guía de gestión de compras e inventarios	140
Anexo 31. Base para prueba de hipótesis	145

RESUMEN

Los inventarios son la base de las operaciones de las empresas comerciales; no obstante acumular una cantidad elevada puede conllevar costos de operación elevados, capital congelado y pérdida de elementos. En consecuencia, la presente tiene el objetivo de proponer un proceso de compras que permita la optimización del control de inventarios y almacenes en la empresa MONDEL. Para ello, se empleó una metodología con un enfoque mixto, y tipo de investigación de campo y descriptiva dada la necesidad de recolectar información en la empresa. Por su parte, las técnicas empleadas fueron observación, entrevista y prueba t de muestras emparejadas para la prueba de hipótesis. Los resultados demuestran tiempos elevados en transporte de insumos y de materia prima dada la ubicación de los proveedores. A esto se suma el cálculo de KPIS de los cuales destaca el costo por almacenamiento unitario de 10 centavos mensuales, que si bien no es elevado se agrava dado el elevado inventario promedio en cajas Camambert (1.251 unidades) y fundas de 15x17 (1.002 unidades) y cajas Brie porciones (1.002 unidades). Finalmente, se desarrollaron las plantillas de almacenaje y de compras en Excel, lo que permitió un registro automático de los ingresos y salidas del inventario, y al vincularse con la plantilla de compras se conocen las cantidades a solicitar y el tiempo estimado de compra.

Palabras Claves: inventarios, compras, lácteos, pymes, KPIS, plantillas

ABSTRACT

Inventories are the basis of operations of commercial companies. However, accumulating a large amount can lead to high operating costs, frozen capital and loss of elements. Consequently, the research has the objective of proposing a purchasing process that allows the optimization of inventory and warehouse control in the MONDEL company. For this, a methodology with a mixed approach was used, and a type of field and descriptive research given the need to collect information in the company. On the other hand, the techniques used were observation, interview and t-test of paired samples for the hypothesis test. The results show long times in transportation of inputs and raw materials given the location of the suppliers. Added to this is the KPIS calculation, of which the unit storage cost of 10 cents per month stands out, which, although not high, is aggravated given the high average inventory in Camambert boxes (1,251 units) and 15x17 sleeves (1,002 units). and Brie portion boxes (1,002 units). Finally, the storage and purchase templates were developed in Excel, which allowed for automatic recording of inventory inputs and outputs, and when linked to the purchasing template, the quantities to be requested and the estimated purchase time are known.

Keywords: inventories, purchases, dairy, SMEs, KPIS, templates

INTRODUCCIÓN

En la actualidad el surgimiento de las empresas es acelerado, esto ha conllevado a una rivalidad elevada, varias empresas se han diferenciado mejorando su proceso de compras. Esto dado que se considera la primera fase de interacción de la empresa con su entorno. El área de compras es la responsable de la negociación para obtener precios, cantidad, calidad y proveedores adecuados para aumentar la rentabilidad.

Las grandes empresas emplean software para la automatización del proceso, pudiéndose realizar el pedido, con la frecuencia y cantidad óptima para ejecutar las actividades a tiempo. Una vez establecido el flujo de las compras se procede al almacenamiento y control de inventarios, mismos que facilitan determinar las cantidades, costos, rotación, nivel de servicio y ubicación para mantener un nivel que corresponda a la necesidad de producción evitando las pérdidas por daño u obsolescencia.

Esto no se aplica con frecuencia en las pequeñas empresas debido a varios factores como el monto de inversión y el desconocimiento. Este es el caso de la empresa de lácteos MONDEL, que no cuenta con evaluaciones de los proveedores, desconoce la cantidad de insumos almacenados, la frecuencia de compra, la inversión en inventarios y presenta costos elevados por almacenaje.

La importancia de la presente se revela en el planteamiento de modelos de gestión de compras e inventarios, desarrollados en Excel para disminuir los costos de inversión en sistemas que facilitan el registro y seguimiento de información en la empresa. Esto se complementa empleando el estudio de tiempos, diagramas de flujo, indicadores clave y proyección de demanda, para determinar las falencias y soluciones.

El objetivo primordial de la investigación es proponer un proceso de compra que mejore el control de inventarios y almacenes, para lo cual se realizará un diagnóstico del proceso de compras y de control de inventarios y almacenes, la evaluación de los procesos y finalmente, se diseñará un proceso de compra que mejore el control de inventarios y almacenes. La idea por defender de la presente es "el proceso de compras propuesto permite la mejora del control de inventarios y almacenes en la empresa MONDEL".

I. EL PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las empresas han experimentado un crecimiento exponencial con la integración de herramientas tecnológicas en la gestión de sus procesos logísticos, especialmente en el área de compras e inventarios, pues permiten la disminución de costos, en su adquisición, mantenimiento y de oportunidad, este último vinculado a la pérdida de clientes en caso de ruptura. Los inventarios según Heizer y Render (2009) representan el 75% del capital; por ello, en el caso de empresas que producen o comercializan productos; la gestión y control es clave para el desempeño óptimo de la organización.

Según Chase y Jacobs (2011) a nivel internacional, particularmente en Estados Unidos el costo de mantener el inventario llega a representar entre el 30 y 35% del valor de estos; es decir, si la empresa tiene un inventario de 40 millones de dólares, le cuesta 12 millones de dólares anuales, esto se debe a la tasa de obsolescencia, seguros, costo de oportunidad, daños, robos, etc. Por ello, si se disminuye la cantidad de inventario el ahorro en costos de mantenimiento sería significativo y alcanzarían mayores ganancias.

Los inventarios y almacenes dependen de la gestión en las compras, así lo menciona Escudero (2014) puesto que aporta al alcance de los objetivos de las empresas, esto dadas las políticas de negociación, procesos de certificación y evaluación de proveedores que permiten condiciones eficientes en el abastecimiento. Cabe destacar que la planificación de compras incluye una gestión de flujos de información y costos, para evitar las rupturas y obtener los recursos necesarios.

En Ecuador las empresas grandes como Corporación La Favorita emplean gestión de compras que empieza con políticas y herramientas que permiten evaluar y seguir las actividades de los proveedores. A esto se suma la implementación de estrategias tecnológicas como plataformas de Big Data para conocer los hábitos de consumo, niveles de inventario y participación en mercado para la mejora de la eficiencia en ventas (Corporación Favorita, 2020). En contraste a esta situación el 63% de las

empresas pequeñas dedicadas a la producción realiza adquisiciones sin considerar la gestión de compras y el control de inventarios. Esta situación conlleva a afecciones en las finanzas, baja calidad en el servicio al cliente y disminución en la rentabilidad (Muñoz, 2015).

Si bien las grandes empresas como Corporación Favorita cuentan con recursos para la implementación de sistemas propios en el control de inventarios y gestión de compras, este no es el caso de las pequeñas empresas, pues según Espino (2016) se sujetan al empirismo, no llevan registros de ingresos y salidas, realizan pedidos sin considerar la demanda y no establecen relaciones de cooperación con los proveedores; en la provincia del Carchi esta situación es similar, según Salazar (2013) las empresas no poseen sistemas de registro de información respecto a los inventarios, lo que implica la compra de grandes cantidades y pérdidas de inventario por las bajas ventas. Los dueños se ven en la necesidad de vender los excedentes a bajo costo para no perder la inversión inicial.

En este panorama se desarrolla la empresa MONDEL sucursal Tulcán, esta tiene como actividad económica principal la producción y distribución de productos lácteos, su valor diferenciador es la venta de productos lácteos gourmet e innovadores como: quesos maduros, semiduros, azules, cabra, para untar, entre otros. En base a una entrevista aplicada al gerente Ingeniero Jefferson Arellano se pudo detectar algunos conflictos relacionados con la gestión de compras y control de inventarios como: falta de evaluaciones a todos los proveedores que les proporcionan insumos y materia prima, esto limita el conocimiento sobre que proveedor es adecuado y cuál ocasiona deficiencias en la optimización del proceso de compras. Por otro lado, las compras de los insumos no se realizan con cálculos para determinar la cantidad real, y se refleja en los costos de mantenimiento y obsolescencia.

De igual forma Mondel no maneja adecuadamente el control de inventarios, esto dado que lo realizan manualmente, provocando desconocimiento de existencias en tiempo real, ubicación de los productos y dificulta el seguimiento a fechas de caducidad. Esto se agrava en medida de los costos que implica mantener los inventarios y el tiempo elevado en el registro manual.

Delimitación del tema de investigación

La presente investigación si bien estudió el control de inventarios y almacenes de la empresa MONDEL, no analizó el almacenamiento del producto terminado dado que

este proceso no se realiza en MONDEL Tulcán, dado que el queso una vez elaborado se envía a instalaciones diferentes con administración externa a MONDEL Tulcán; por ende, no se tuvo acceso a esta información.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Qué proceso de compras permitirá la optimización del control de inventarios y almacenes en la empresa MONDEL?

1.3. JUSTIFICACIÓN

El sector de la producción láctea ha experimentado un crecimiento exponencial, puesto que se consideran de consumo básico. Esto ha conllevado a la compra de mayores cantidades de materias primas e insumos, siendo el proceso de almacenamiento clave para conservar la calidad de los productos y evitar pérdidas. Cabe destacar que eventos externos como paros, huelgas, e incluso las limitaciones de movilidad a causa de la pandemia influyen en los procesos de compra e inventarios.

Para contrarrestar los factores negativos a nivel internacional varias empresas han implementado estrategias para optimizar sus actividades, particularmente en el área de almacenaje. Este es el caso de Coca Cola Company, la cual implementó tecnología de selección por voz en los centros de distribución principales. Esta herramienta mejoró la eficiencia en la selección y carga de productos para su posterior distribución, disminuyendo tiempos de operación (Coca-Cola, 2018).

Estas soluciones requieren de capital, planificación, control y una demanda de productos elevada que justifique un desembolso tan alto. En el caso de las empresas pequeñas no se puede optar por soluciones de esta naturaleza, ante esto se presenta la aplicación de herramientas logísticas como Key Performance Indicators (KPI), certificaciones y matriz de ponderación, además se puede integrar el uso de software como Excel para el desarrollo de tablas automáticas.

Según Astudillo (2020) en el panorama nacional se presenta el caso de la empresa Holandesa, la cual se adaptó durante la crisis sanitaria empleando la automatización de procesos de producción y de inventarios, esto disminuye la probabilidad de cometer errores humanos, además de los costos y tiempo de ejecución. La automatización en inventarios se realizó mediante la implementación de un sistema ERP para la gestión de todos los procesos, con ello mejoró su productividad general.

La importancia de la presente investigación se basa en analizar el proceso de compras que maneja la empresa MONDEL para la detección de falencias y en base a estas generar una optimización en el control de inventarios y almacén. La alternativa principal es integrar el uso de plantillas automatizadas de Microsoft Excel con el objetivo de calcular la cantidad de pedido de compra, la frecuencia y el costo del pedido.

A esto se suma el empleo de plantillas para el registro de ingresos y salidas y el cálculo del inventario actual para la optimización del control de inventarios. Se emplea esta alternativa dada la baja inversión y su practicidad, puesto que con una capacitación se puede utilizar por cualquier empleado. Por otro lado, se emplean herramientas como KPI, matrices, y procesos de certificación para la mejora en el seguimiento de la información, toma de decisiones, evaluación y selección de proveedores.

La investigación pretende determinar la cantidad óptima de compra, dado que este método facilita la reducción de los costes de inventario y capital invertido. De igual manera, lleva a la empresa a mejorar la planificación de sus actividades con la programación de compras y el conocimiento de parámetros como la duración del inventario, los inventarios mínimos, máximos, stock de seguridad y cobertura de stock para adelantarse a los acontecimientos.

Otra de las ventajas de la alternativa propuesta es que puede aplicarse a cualquier empresa, sin importar su tamaño, ingresos o actividades, dado que requiere de ingresos y salidas de inventario, costo, consumo, inventario mínimo, existencias, esta información la conocen las empresas, pero no la registran de manera adecuada para su seguimiento.

Finalmente, la investigación aporta en la aplicación de herramientas adquiridas en carrera como KPI's, estudio de tiempos, proyecciones, diagramas, entre otros, para la solución o mejora de procesos de producción, almacenamiento, inventarios, adquisición y abastecimiento, dado que las empresas generalmente pequeñas desconocen estas alternativas de optimización y por ello, no las implementan en sus negocios.

1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1.4.1. Objetivo general

Proponer un proceso de compras que permita la optimización del control de inventarios y almacenes de materia prima e insumos en la empresa MONDEL.

1.4.2. Objetivos específicos

- Diagnosticar la situación actual del proceso de compras y control de inventarios y almacenes de materia prima e insumos de la empresa MONDEL.
- Evaluar el proceso de compras y control de inventarios y almacenes de materia prima e insumos de la empresa MONDEL.
- Diseñar un proceso de compras que optimice el control de inventarios y almacenes de materia prima e insumos de la empresa MONDEL.

1.4.3. Preguntas de investigación

- ¿Cuál es la situación actual del proceso de compras de la empresa MONDEL?
- ¿Cuáles son los resultados obtenidos en la evaluación del control de inventarios y almacenes de la empresa MONDEL?
- ¿Cómo se diseña el proceso de compras para optimizar el control de inventarios y almacenes?
- ¿Cuál es el proceso de compras que optimizará el control de inventarios y almacenes para la empresa MONDEL?

II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

En la investigación de Quevedo y Rodríguez (2021) se planteó el objetivo de realizar un sistema de gestión de compras e inventarios basado en el análisis de los procesos y sus componentes. La metodología empleada fue de tipo descriptiva y explicativa, a esto se suma un enfoque cuantitativo dada la naturaleza de los datos. Los instrumentos empleados fueron el cuestionario para la entrevista y formulario para la encuesta, con el objetivo de obtener información de fuentes directas e indirectas al proceso. También se empleó un software de control integral como ERP para el control de los dos procesos e integración de otras áreas a futuro.

Los resultados alcanzados mostraron que el estudio de los componentes de los procesos facilita la detección de falencias y puntos de control críticos, esto apoyó en la aplicación del sistema para optimización de costos. Si bien el sistema permitió el control absoluto requirió de capacitaciones y una inversión elevada para la licencia. La relación es clara en la función de las variables estudiadas y el proceso de solución con el uso de herramientas informáticas, estas últimas facilitan las operaciones disminuyendo los errores humanos, tiempos de operación y costos asociados.

En el trabajo de Orellana y Roncal (2019) se persiguió el objetivo de optimizar la gestión de compra de la compañía Minera del Sur en Perú para ello se planea emplear un modelo logístico. La metodología utilizada se compuso de un enfoque cuantitativo donde se procesaron datos numéricos para comprobar las hipótesis y poder concluir con la solución al problema. La metodología fue del tipo aplicada con enfoque cuantitativo, las técnicas empleadas fueron observación, juicio de expertos, diagrama de flujo, diagrama de Pareto, Ishikawa, además en el análisis estadístico se utilizó el SPSS para comprobar la hipótesis. Los principales resultados fueron disminución de la variabilidad de compras en 13%, mediante el uso adecuado del manual. Asimismo, se redujo el 14% de incremento en precios dada la homologación de los proveedores. Finalmente, se redujo el costo de compras en 18% dada las políticas de compras y negociaciones.

Esta investigación es relevante dado que aplica un modelo logístico para optimizar el proceso de compras, en el caso de la presente se realizó un proceso de compras para la mejora de inventarios con la aplicación de varias técnicas como flujogramas, KPI, certificaciones y el desarrollo de plantillas que se pueden constituir como un modelo.

La investigación realizada por Asmat y García (2018) tuvo el objetivo de mejorar la gestión de las compras y los inventarios para la reducción de los costos logísticos de la empresa Calzado ABC, dado que la misma presenta conflictos en costos, ruptura de stock, sobre stock, pérdidas de unidades, obsolescencia, daños, pérdida de ventas y conflictos con los proveedores. La metodología empleada constó de una investigación de campo y explicativa, además se empleó la entrevista para la recolección de información.

A esto se sumó la realización de flujogramas, el establecimiento de políticas, criterios de selección de proveedores, e indicadores para la gestión de compras. En el caso de los inventarios se integró la clasificación ABC, el cálculo del lote económico de compras y modelos de inventarios, para la administración en base a las necesidades de la empresa. Los resultados alcanzados fueron una gestión de compras e inventarios adecuada con una disminución de 18.165 dólares, correspondientes al ahorro por la compra de cantidades adecuadas. A esto se suma la disminución del capital invertido y congelado en inventarios.

Esta investigación se relaciona con la presente por el estudio de las variables de gestión de inventarios y compras. Además, emplearon metodologías y herramientas que también se emplearon como los flujogramas, matriz de ponderación y KPI. Los resultados permitieron realizar una comparación para determinar mejoras en las empresas del entorno.

La investigación desarrollada por Atis (2018) tuvo el objetivo de analizar la gestión de los inventarios para determinar las falencias y determinar el impacto que generó estas deficiencias en la información financiera. La metodología parte de un enfoque mixto, dado que se realiza un análisis del entorno y de la situación interna de la empresa, mediante registros históricos y aplicación de entrevistas y encuestas. Por otro lado, se empleó la investigación descriptiva para el seguimiento de los procesos del control de inventarios y los estados financieros que presenta la empresa.

Los resultados de la investigación generaron un manual de procedimientos generales con el fin de cubrir las necesidades en tema de gestión de inventarios, facilitando el control y ejecución de las actividades. Este se complementó con la capacitación al personal para alinearlos a los objetivos a alcanzar.

Esta investigación tiene relevancia en la aplicación de procesos de mejora como el manual donde se instauran los procesos a seguir y la capacitación para dar a conocer estos resultados a los empleados y directivos. En el caso de la investigación en curso se determinó los problemas y deficiencias para su mejora con procesos estandarizados como los expuestos en los flujogramas.

El estudio de Quinde y Ramos (2018) tuvo el objetivo de valorar el efecto del control de inventarios en la rentabilidad en una empresa de transporte de carga. La metodología empleada estuvo compuesta de investigación de campo y bibliográfica. Además, se trabajó con un enfoque mixto; es decir, cuali cuantitativa, dado que se requiere recolectar información de índole numérica como la cantidad de inventarios, duración, tiempo de entrega, existencias mínimas y máximas y costos operativos. Para ello, se empleó la técnica de la entrevista y encuesta y se utilizó SPSS para el tratamiento de la información de la encuesta. También se empleó el cálculo de KPIS. Los resultados mostraron que uno de los problemas son los costos elevados de operación del inventario; es decir, las cantidades almacenadas al ser masivas requieren de mano de obra y servicios para mantenerlas en buen estado. La solución fue generar el cálculo de los KPIS para determinar el tiempo de almacenaje, los costos de almacenamiento, la rotación, el costo de emitir y recibir un pedido, con estos datos se pudo generar seguimiento a los inventarios y disminuir estos parámetros.

El presente estudio es relevante en medida que, al aplicar el cálculo de los KPIS, la rentabilidad de la empresa aumenta y disminuyen los costos por almacenamiento y operación. El cálculo de los indicadores permite el control de varios aspectos en los inventarios, particularmente los costos.

La investigación de Lazo (2018) tiene el objetivo de aplicar indicadores clave de desempeño o KPI para la evaluación de la gestión de almacenes y seguimiento del departamento de compras en la empresa envases EIRL, en vista de problemas como: el desabastecimiento de mercancía de alta demanda y exceso de inventario de baja rotación, cuyos puntos negativos se generan por la falta de control. La metodología empleada partió con una investigación de tipo aplicada dado que se

buscó enriquecer los conocimientos existentes, fue de tipo descriptiva y con enfoque cuantitativo dados los datos numéricos requeridos. Los datos se recolectaron con la observación directa en la empresa. Mediante la información levantada se realizó el cálculo de los KPI de la empresa, especificando la productividad, tiempos de operación, tiempo de ciclo, duración de inventarios, stock máximo y mínimo, costos operativos, índice de rotación, entregas perfectas y proveedores.

Los resultados establecieron problemas en tiempo de operación, dado que la empresa no tiene un proceso definido. Para ello, se estableció un manual de operaciones a fin de mejorar el seguimiento y estandarización de actividades. En el caso de los KPIS restantes se encontraron cantidades elevadas en almacenamiento de producto terminado (2198 unidades); el tiempo de ciclo fue de 19 días; la duración del inventario fue de 15 días; el índice de rotación fue de 0,2; el porcentaje de entregas perfectas fue de 89% y el costo por almacenar una unidad fue de 2,3 soles. A esto se suma un sistema de capacitaciones para el cálculo y control de los KPIS.

La importancia de esta investigación se establece en la instauración de procesos técnicos en una empresa pequeña que presenta falencias en su proceso de compras y almacenaje, si bien las soluciones planteadas son simples cumplen con la visión de la investigación en curso de emplear recursos al alcance de empresas pequeñas.

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. Teoría general de sistemas

A juicio de Hurtado (2011), "se basa en el análisis de los fenómenos como totalidades constituidas por partes interactuantes entre sí (sistemas). Igualmente pretende integrar en el análisis las partes del fenómeno con el fin de alcanzar una totalidad lógica..." (p. 3). Es decir, un sistema es un conjunto de elementos pequeños que se vinculan y a la vez forman sistemas más grandes, esta teoría se aplica de manera general a todas las organizaciones como es el caso de las empresas, las cuales están formadas por elementos como departamentos de compra, venta, producción, servicio al cliente, distribución, etc.

Esta teoría aplica en la presente investigación dado que la empresa Mondel es un sistema compuesto por varias áreas en las cuales se encuentran las ventas y los inventarios, los cuales al presentar conflictos conllevan a una disminución de la eficiencia y productividad general de la empresa.

2.2.2. Aprovisionamiento

Según Escudero (2014), "consiste en seleccionar a los proveedores y abastecer al centro de producción las materias primas y otros elementos; para garantizar el ritmo y volumen de producción con el mínimo coste" (p. 4). La gestión del aprovisionamiento engloba varias operaciones que ejecuta la empresa partiendo de los materiales e insumos requeridos. Estos comprenden la planificación, gestión de compras, almacenaje y técnicas para conservar las existencias mínimas, procurando el actuar con costos bajos y en las mejores condiciones posibles. La política de aprovisionamiento apoya a los objetivos de la empresa, a través de la gestión de inventarios. Esta incluye también la gestión de flujos de información, productos y costos, siendo la meta rupturas cero, flexibilidad en alto nivel y optimización de recursos (Arenal, 2016).

2.2.3. Compras

La compra de bienes o servicios constituye un proceso intrincado que integra la negociación con proveedores y la burocracia de cada empresa, siendo vital alcanzar costos, calidad y plazos adecuados a la producción (Escudero, 2014). Las empresas requieren de manera constante la adquisición de bienes o servicios, para ello es necesario realizar varios estudios como proyecciones de demanda, evaluación de proveedores, análisis de calidad, precios, establecer servicios de

postventa, definir estrategias de compra como los descuentos por compras en cantidad elevada, entre otros (Guerra y Valdez, 2014). Una planificación adecuada de las compras incrementa la eficiencia de los procesos y permite mayor rentabilidad a futuro.

A juicio de Martínez (2007) el objetivo específico de las compras es cubrir o cumplir con las necesidades tanto de la empresa como del cliente; esto empleando elementos externos (materia prima, insumos, bienes, servicios) y optimizando la inversión del dinero. Este se constituye como un objetivo de costo plazo, el mismo soporta a un objetivo a mayor plazo que es la rentabilidad y la mejora de la competitividad como parte de la empresa.

Según estos dos autores el proceso de compras es de gran importancia en la empresa ya que ayuda a saber qué cantidad necesita comprar para poder elaborar un producto gestionando las necesidades de la empresa, para así invertir lo necesario y garantizar que la empresa tenga éxito en sus actividades diarias.

2.2.3.1. Funciones del departamento de compras

En base a lo manifestado por Mora (2016) las funciones de las compras son anticiparse a las necesidades del usuario, la negociación con proveedores, asegurar el ciclo de cumplimiento al cliente, analizar e interpretar las tendencias en precios y localizar las fuentes de suministro confiables para evitar rupturas en stock o afecciones a la producción.

Por otro lado, acorde a lo manifestado por Escudero (2014) el departamento de compras se encarga de obtener los productos y monitorear los servicios requeridos para el funcionamiento adecuado de la empresa; también es el responsable de las gestiones para asegurar el flujo de bienes o servicios hacia la empresa, en las condiciones negociadas con el proveedor.

2.2.3.2. Sistema integral de compras

Según Mora (2016) el sistema de compras es el encargado de los flujos de materias primas e insumos, dado que es el primer paso de la cadena de suministro. Este sistema integra desde la evaluación del proveedor, hasta el medio y facilidades de pago. Generalmente las empresas no realizan actividades complementarias como la proyección de demanda, o planificación de uso de materiales y cálculo de KPI's. Esto facilita el establecimiento de cantidades y frecuencias de entrega, evitando la

inversión en grandes cantidades de compra y se facilita la rotación de la materia prima.

2.2.3.3. Gestión de compras

Arenal (2016) expresa que la gestión de compras es la actividad que se vincula con la compra de bienes o servicios que tienen como fin servir para la producción o prestación de un servicio final. Este proceso es el responsable de estudiar las limitaciones y estado del mercado, naturaleza de los proveedores y requerimientos de la empresa para la producción eficiente y rentable.

Todos estos aspectos influyen en el desempeño de las compras en la empresa, puesto que están relacionados directamente con el proveedor, mismo que debe entregar el producto en la empresa. Por ello, una alternativa comúnmente utilizada es la evaluación de proveedores para conocer las condiciones de este y así establecer las ventajas y desventajas de trabajar con estos.

2.2.3.4. Selección de proveedores

Mora (2016) expresa que la selección de proveedores es un proceso vital para la organización, dado que establece relaciones con el mismo basados en la capacidad de este de suministrar y con el objetivo de alcanzar productos de calidad. Todo esto con el fin de mejorar la competitividad de la empresa.

2.2.3.5. Evaluación y certificación de proveedores

Mora (2016) manifiesta que el fin de evaluar y certificar proveedores es mejorar los procesos de compra y producción a largo plazo. Esto conlleva a mejorar la eficiencia de cada empresa y la competencia.

2.2.4. Inventarios

El inventario es "el registro documental de los bienes y demás cosas pertenecientes a una persona o comunidad, hecho con orden y precisión, pero en el mundo empresarial es la relación ordenada de bienes y existencias, a una fecha determinada" (López, 2014, p. 14). Los inventarios establecen una base para los negocios, esto dado que gestionan las materias primas, insumos, productos en proceso y productos terminados. Estos tienen como fin principal la continuidad de las actividades comerciales de la empresa sea para producción o venta. Los inventarios tienen el objetivo de generar utilidad a través de su rotación. Por ello, se requiere de una rotación constante y eficiente en función de costos.

Según Sotelo (2011) la importancia de los inventarios se observa en la optimización de recursos financieros, puesto que una planificación adecuada permite un ahorro al disminuir el capital de inversión y los costos asociados al mantenimiento de inventarios (servicios, mantenimiento, mano de obra). Si bien una estrategia que se ha tomado en las empresas es la eliminación de inventarios, esto no puede aplicarse a todas las organizaciones puesto que dependiendo de la actividad se requiere disponibilidad frecuente o no.

2.2.4.1. Tipos de inventarios

Mora (2016) expresa que los inventarios se pueden clasificar de manera general por el punto de vista y función, esto se describe en el Anexo 3.

2.2.4.2. Importancia del control de inventarios

La significancia y control de inventarios son infravalorados en varias instituciones, en parte porque se vuelven mecánicas o requieren de tiempos elevados cuando se realizan manualmente. Sin embargo, facilitan conocer las existencias, estado, fechas de caducidad, rotación, entre otros factores que influyen en la venta o mantenimiento (Escudero, 2014).

2.2.4.3. Principios de control de inventarios

Los inventarios representan un elemento significativo en la gestión logística, por ello requiere de principios para su actuar eficiente (Escudero, 2014). Se puede observar a detalle los principios de equilibrio, objetivos, de oportunidad, de desviación y de excepción en el Anexo 4.

2.2.4.4. Costos de inventario

Yosvanys et al. (2014) manifiesta que los costos vinculados con el inventario son: compra, ordenar un pedido, mantenimiento, almacenaje y faltante (ver Anexo 5). Las decisiones respectivas a la gestión de inventarios se reflejan en un control adecuado de los niveles de inventarios lo que disminuye los costos de inversión y operación. En caso de realizarse un control ineficiente se generarán pérdidas de posición en el mercado y problemas de índole financiero.

2.2.5. Almacén

Según Mora (2016) el almacén constituye el espacio físico en el cual se almacenan o guardan todo tipo de bienes destinados a producción o venta. Este espacio debe contar con los servicios y condiciones requeridas para el mantenimiento del buen

estado de las mercancías. Por otro lado, los almacenes presentan el objetivo de cubrir la demanda y ofertar un servicio de calidad en cantidad y tiempo exigidos. Los almacenes facilitan la localización de los productos de manera rápida y con un costo adecuado para alcanzar una rentabilidad elevada.

2.2.5.1. Objetivos del almacén:

Mora (2016) manifiesta que los almacenes son vitales para una organización dado que facilitan el almacenaje de mercancías hasta su tiempo de venta. Los almacenes tienen por objetivo los siguientes:

- Aprovechar el espacio: el almacén debe presentar la facilidad de gestionar mercancías de manera ágil, es decir el almacén presenta una organización que permite el flujo de las personas y bienes.
- Optimizar los tiempos de manipulación: el espacio debe poseer las herramientas e instrumentos adecuados para la manipulación de carga y descarga con el fin de disminuir el tiempo de operación.
- Facilitar el control de inventarios: Considerar que el control permite cumplir las normas o reglas en función de la información recopilada.
- Ajustar los niveles de inversión a las necesidades del producto/cliente: la tecnología existente genera herramientas para obtener existencias acordes a lo requerido y no sobrepasar las existencias.
- Nivel Operaciones almacén: la decisión se toma en función del tiempo de almacén, cantidades, precios, modelos de negocio, e incluso la naturaleza del producto.

2.2.6. Key Performance Indicator (KPI)

Los KPI's, según Marín (2016), "son el conjunto de métricas específicas que cada negocio utiliza para cuantificar la consecución de sus objetivos" (p. 108). Algunos indicadores clave para la gestión de tiendas son: valor de venta, venta promedio, ventas por vendedor, rotación de mercancías, productividad por empleado, etc. Estos datos recopilados exponen la realidad de la rentabilidad y estado del departamento de compras y ventas. En el caso del área de almacenaje algunos KPI aplicados son: rotación, nivel máximo, mínimo de existencias, stock de seguridad, costos de almacenaje, tiempo de ciclo, ventas perfectas, entre otros. Lo que facilita cuantificar el estado de los inventarios y su control eficiente (Muñoz, 2015).

2.2.7. Diagrama de Flujo

Fernández (2006), manifiesta que: “el elemento principal de un diagrama de flujo de datos es el proceso. Un proceso es un conjunto de tareas o acciones realizadas a partir de un flujo de datos de entrada para producir flujos de datos de salida” (p. 177). Esta herramienta gráfica permite mostrar pasos del proceso, en el mismo se emplean figuras que permiten diferenciar la naturaleza de las actividades, en el mismo se puede emplear tiempos para conocer el desempeño o falencias en cada uno.

2.2.8. Estudio de tiempos con método estadístico (OIT)

Chase y Jacobs (2011), manifiestan que:

Por lo general, el tiempo se estudia con un cronómetro, en el lugar en cuestión o con un video de la labor. El trabajo o la tarea objeto del estudio se divide en partes o elementos medibles, y se cronometra el tiempo de cada uno en forma individual. (p. 142)

En este método se emplea el cronómetro en el campo de acción y se estudia las actividades del proceso en segmentos pequeños para establecer los tiempos normales y esperados de trabajo. El estudio también debe definir los elementos del trabajo con el objetivo de acortar el tiempo y que sea factible establecer los tiempos mejorados. Por otro lado, si el operador emplea maquinaria esta se debe estudiar por separado. Para determinar el número de ciclos se consideran 10 ciclos cuando las actividades tienen menos de 2 minutos de duración y 5 ciclos cuando el tiempo es superior a 2 minutos (Meyers, 2000).

A criterio de Salazar (2019) el método estadístico necesita de la toma de un número determinado de observaciones previas (n'), estableciéndose como una muestra para la aplicación posterior de la siguiente fórmula:

$$n = \left(\frac{40 \sqrt{n' \sum x^2 - \sum(x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

n = Dimensión de la muestra

n' = Cantidad de observaciones previas

\sum = Sumatoria

X =Valor de observaciones

2.2.9. Regresión lineal

Esta es definida como el vínculo funcional entre diversas variables que se interrelacionan. Con ello se emplean una variable para pronosticar otra variable. Esta relación se puede definir partiendo de datos recolectados, los cuales se grafican para identificar lineales. La recta que se obtiene es $y=a+bx$, de lo cual "y" es la variable dependiente y "X" es la variable independiente. Este método es útil para la proyección de demanda de productos en un lapso. Cabe destacar que, es necesaria una base de 10 a 20 observaciones para establecer la linealidad y los datos deben tener características de tendencia y temporalidad (Chase y Jacobs, 2011).

III. METODOLOGÍA

3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO

3.1.1. Enfoque mixto

Cuantitativo

A juicio de Hernández et al. (2014) el enfoque cuantitativo utiliza la recolección de información de tipo numérica y el análisis estadístico para probar la hipótesis. Si bien en este caso no se empleó una hipótesis, se utilizó datos que cada variable de estudio requirió del análisis de datos numéricos. En compras se requirió calcular la cantidad de pedido, tiempo de pedido, stock óptimo y costo del pedido. Para el proceso de inventarios se necesitó de inventario actual, niveles de existencias mínimas y máximas, stock de seguridad, número de proveedores, costos, ruptura de stock, cobertura, rotación del inventario y capacidad del almacén.

Cualitativo

Acorde a Hernández et al. (2014) el enfoque cualitativo emplea la recolección de datos para dar solución a las preguntas de investigación o interrogantes que surgieron en el proceso. En la investigación se utilizó este enfoque dado que la toma de datos no fue estructurada, dado que se empleó una entrevista con preguntas abiertas al gerente, estas pueden presentar sesgos de información. Asimismo, se emplearon bases de datos para el análisis del comportamiento de los inventarios, pero también se estuvo sujeto a alteraciones en los registros o fallas al momento del registro manual.

3.1.2. Tipo de investigación

3.1.2.1. De campo

Muñoz (2011) manifestó que esta investigación se basa en la recolección de información en el ambiente real donde se desenvuelve el caso de estudio. Este se empleó al visitar las instalaciones de la empresa para la observación de la ejecución de los procesos de compras y almacenamiento. También, este tipo de enfoque permitió detectar falencias que pudieron obviarse en la entrevista aplicada, este es el caso de los registros los cuales no se realizan de manera constante.

3.1.2.2. Descriptiva

Hernández et al. (2014) manifestó que este tipo de investigación permite la descripción fiel y detallada del desarrollo del fenómeno, destacando los detalles más relevantes para el investigador. En este caso se empleó para la descripción de los procesos de gestión de compras y control de inventarios de manera detallada, lo que facilitó la detección de falencias en sus componentes mínimos y externos como la limitada certificación.

3.2. HIPÓTESIS

Hipótesis nula (H0): No existe diferencia significativa entre los indicadores de almacenamiento actuales con los indicadores propuestos.

Hipótesis alternativa (H1): Existe diferencia significativa entre los indicadores de almacenamiento actuales con los indicadores propuestos.

3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

3.3.1. Definición de variables

Control de inventarios:

Es básico para el alcance de objetivos perseguidos por la empresa esto dada la planificación y el establecimiento de cantidades requeridas. A esto se suma los registros para la toma de decisiones y localización de niveles y disponibilidad. El control se basa en la examinación de las variaciones de precios, tendencias, y la disponibilidad de los proveedores (Jiménez, 2017).

Gestión de compras:

Según Arenal (2016) la gestión de compras es la actividad que se vincula con la compra de bienes o servicios que tienen como fin servir para la producción o prestación de un servicio final. Este proceso es el responsable de estudiar las limitaciones y estado del mercado, naturaleza de los proveedores y requerimientos de la empresa para la producción eficiente y rentable.

3.3.2. Operacionalización de variables

A continuación, se presenta la tabla de la variable independiente donde se describe las dimensiones e indicadores que van a utilizar en la investigación.

Tabla 1. Operacionalización de variable independiente

Variable independiente	Dimensión	Indicadores	Técnica	Instrumentos	
Proceso de compras	Gestión de compras	Proceso de pedidos	Entrevista Estructurada	Guía de preguntas	
		Gestión de documentos (pedido)	Entrevista Estructurada	Guía de preguntas	
		Cálculo de Orden de compra	Entrevista Estructurada	Guía de preguntas	
	Abastecimiento	Programación de entregas	Entrevista Estructurada	Guía de preguntas	
		Tiempo de ciclo	Entrevista Estructurada	Guía de preguntas	
		Costo de realizar un pedido	Entrevista Estructurada	Guía de preguntas	
			Tiempos de operación	Observación	Ficha de observación
	Proveedores materia prima		Evaluación y Certificación de proveedores	Entrevista Estructurada	Guía de preguntas
			Número total de proveedores	Entrevista Estructurada	Guía de preguntas
			Número de proveedores certificados	Entrevista Estructurada	Guía de preguntas
			Entregas perfectas	Entrevista Estructurada	Guía de preguntas
			Volumen de compra por proveedor	Entrevista Estructurada	Guía de preguntas
			Puntualidad de proveedor	Entrevista Estructurada	Guía de preguntas
				Número total de proveedores	Entrevista Estructurada
	Insumos		Número de proveedores certificados	Entrevista Estructurada	Guía de preguntas
		Entregas perfectas	Entrevista Estructurada	Guía de preguntas	

Se presenta en la siguiente tabla la variable dependiente donde se describe las dimensiones e indicadores que van a utilizar en la investigación.

Tabla 2. Operacionalización de variable dependiente

Variable dependiente	Dimensión	Indicadores	Técnica	Instrumentos
Control de inventarios y almacén.	Inventarios	Inventario promedio	Entrevista estructurada	Guía de preguntas
		Nivel mínimo de seguridad	Entrevista estructurada	Guía de preguntas
		Mínimo de inventario	Entrevista estructurada	Guía de preguntas
		Nivel máximo de existencias	Entrevista estructurada	Guía de preguntas
		Punto de reorden	Entrevista estructurada	Guía de preguntas
		Inventario actual	Observación	Base de datos
		Precios por insumo	Observación	Base de datos
		Stock óptimo	Entrevista estructurada	Guía de preguntas
		Ruptura de stock	Entrevista estructurada	Guía de preguntas
		Duración de inventarios	Entrevista estructurada	Guía de preguntas
		Rotación del inventario	Entrevista estructurada	Guía de preguntas
		Valor económico del inventario	Entrevista estructurada	Guía de preguntas
		Registro de entradas y salidas insumos	Entrevista estructurada	Guía de preguntas
		Stock de seguridad	Entrevista estructurada	Guía de preguntas
	Tiempos de operación	Observación	Ficha de observación	
	Almacenes	Capacidad del almacén	Entrevista estructurada	Guía de preguntas
	Costo de unidades almacenadas	Entrevista estructurada	Guía de preguntas	
	Cobertura del stock	Entrevista estructurada	Guía de preguntas	

3.4. MÉTODOS UTILIZADOS

3.4.1. Métodos

3.4.1.1. Método deductivo - inductivo

A juicio de Bernal (2010) el método deductivo radica en la formulación de conclusiones generales a partir de fenómenos particulares. Se empleó este método para descomponer los procesos de compras y control de inventarios y almacenes, esto dado que permitió la localización de falencias internas como conflictos con los proveedores, retrasos en entregas, ruptura de stock, costos de almacenamiento, niveles elevados de inventarios, desconocimiento de existencias, registros deficientes de ingresos y salidas de insumos y variabilidad en las compras e inventarios en general.

Según Bernal (2010) el método inductivo permite generalizar una solución hacia todo un grupo experimental. Por ello, una vez establecidas las fallas en los procesos se emitieron soluciones y se empleó el método inductivo para la generalización de las soluciones hacia la empresa y la aplicación de estas a empresas del sector o que se dediquen a otras actividades. Esto dado que el proceso de compras e inventarios resultó práctico y de bajo costo y cubrió los problemas planteados.

3.4.1.2. Estudio de tiempos

Se empleó el estudio de tiempos para determinar si los tiempos empleados en las actividades del proceso de compras y almacenamiento son eficientes o si se presentan tiempos muertos de trabajo. En base a estos a estos resultados se pueden establecer mejoras para el desempeño de las actividades.

3.4.1.3. Regresión lineal

Se empleó la regresión lineal en la proyección de la demanda de uso de los insumos de la empresa Mondel. Esto permitió establecer las cantidades a emplear en el lapso de tres meses desde enero a marzo del 2022. Para ello, se emplearon datos históricos de la empresa del consumo de los meses de julio a diciembre del 2021. Estos se pueden visualizar en el Anexo 9.

3.4.1.4. Indicadores clave de desempeño (KPI)

Los indicadores empleados en la investigación se describen a continuación:

Tabla 3. KPI aplicados a la investigación

Nombre	Definición	Periodicidad	Fórmula
Tiempo de ciclo	Hace referencia al tiempo de que transcurre entre la emisión de orden de compra y la recepción del pedido.	Mensual	$\text{Fecha de entrega} - \text{Fecha de pedido}$
Costo de realizar un pedido o costo de emisión de pedido	Hace alusión al costo vinculado con la compra de bienes (insumos y materia prima) para el reaprovisionamiento del inventario. Es decir, son los costos en que se incurre en el procedimiento como: manejo, transmisión, ejecución.	Mensual	$\frac{\text{Costo de departamento de compras}}{\text{Número de pedidos}}$
Número total de proveedores	Número de proveedores que suministran de materia prima.	Mensual	Número total de proveedores
Porcentaje de proveedores certificados	Hace referencia al porcentaje de proveedores que han sido certificados.	Mensual	$\frac{\text{Proveedores certificados}}{\text{Total proveedores}} * 100$
Porcentaje de proveedores evaluados	Hace referencia al porcentaje de proveedores que la empresa MONDEL Tulcán ha evaluado para conocer su desempeño y establecer negociaciones.	Mensual	$\frac{\text{Proveedores evaluados}}{\text{Total proveedores}} * 100$
Porcentaje Entregas perfectas	Hace alusión al porcentaje de entregas que han llegado en las condiciones establecidas por la empresa (cantidad, calidad, precio).	Mensual	$\frac{\text{Pedidos perfectos}}{\text{Total de pedidos}} * 100$
Porcentaje de volumen de compra	Establece la relación entre la cantidad de materia prima suministrada por el proveedor sobre el total de las compras.	Mensual	$\frac{\text{Cantidad de compra}}{\text{Total de las compras}} * 100$

por proveedor			
Porcentaje de proveedores puntuales	Proveedores que entregan los pedidos en el tiempo establecido.	Mensual	$\frac{\text{Número de proveedores puntuales}}{\text{Número total de proveedores}} * 100$
Número total de proveedores	Número de proveedores que suministran los insumos a la empresa		22 proveedores
Porcentaje de proveedores certificados	Hace referencia al número de proveedores que poseen certificados.	Mensual	$\frac{\text{Número de proveedores certificados}}{\text{Número total de proveedores}} * 100$
Porcentaje de Entregas perfectas	Hace referencia al porcentaje de pedidos entregados en las condiciones solicitadas por la empresa.	Mensual	$\frac{\text{Pedidos perfectos}}{\text{Total de pedidos}} * 100$
Inventario promedio	Hace referencia al número de ítems promedio almacenados en el inventario.	Mensual	$\frac{\text{Inventario inicial} + \text{final}}{2}$
Stock de seguridad	Hace referencia al número de unidades que debe poseer la empresa para afrontar eventualidades en los proveedores, es decir es el último recurso de la empresa.	Mensual	$\text{Tiempo de entrega habitual} * \text{consumo promedio diario}$
Nivel mínimo de inventario	Hace referencia a las unidades que se emplean antes de consumir el stock de seguridad.	Mensual	Inventario promedio + stock de seguridad
Nivel máximo de existencias	Hace referencias a las unidades máximas que puede poseer la empresa almacenadas.	Mensual	Tiempo que se requiere abastecimiento + tiempo de reposición Consumo promedio mensual/30 días

			Multiplicar consumo diario * tiempo total (consumo + reposición)
Punto de reorden	Este indicador muestra el número de unidades en las que la empresa debe realizar la orden de pedido.	Mensual	(Consumo promedio diario*tiempo de entrega) + mínimo en inventario
Stock óptimo	Hace referencia a las unidades que se deben mantener para cumplir con las operaciones de producción y que no exista sobreabastecimiento o rupturas.	Mensual	$Q = \sqrt{\frac{2 * k * D}{G}}$ <p>K=costo de realizar pedido (25 USD) D=demanda anual (1200 unidades) G=costo de almacenar (10/540)</p>
Porcentaje de ruptura en stock	Hace referencia al porcentaje en que se queda sin inventario la empresa.	Mensual	$\frac{\text{cantidad no suministrada}}{\text{cantidad solicitada}} * 100$
Duración de inventario	Son los días que permanece una cantidad de productos almacenada.	Mensual	$\frac{\text{Inventario final}}{\text{consumo mensual}} * 30$
Porcentaje de Capacidad del almacén	Hace referencia al porcentaje de la bodega que se emplea para el almacenamiento de unidades.	Mensual	$\frac{\text{Superficie del almacén} - \text{zonas no dedicadas al almcanaje}}{\text{altura de almacenaje}}$
Costo de unidad almacenada	Este indicador exhibe el costo de almacenamiento por cada unidad presente en el inventario	Mensual	$\frac{\text{Costo operación almacenamiento}}{\text{Número de Unidades almacenadas}}$
Cobertura del stock	Refleja el porcentaje de consumo que puede cubrir el inventario actual de la empresa.	Mensual	$\frac{\text{Invetario actual}}{\text{Consumo promedio}} * 100$

Fuente: Adaptado de Mora, (2008).

3.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

En el análisis estadístico se emplearon indicadores clave de rendimiento (KPI) y diagramas de flujo para establecer el nivel de cumplimiento de los objetivos de la empresa, esto particularmente aplicado al área de compras e inventarios. Una vez calculado los KPI se pudo establecer en que actividad se necesitaba una mejora o proceso de apoyo. Por su parte, los diagramas de flujo permitieron establecer actividades en secuencia, estandarizadas y con gráficos que reflejaban inicio, toma de decisiones, procesos y fin del proceso. Estos también facilitaron la exhibición de las mejoras generales.

3.5.1. Técnicas

3.5.1.1. Observación

Según Peña (2015) la observación es el proceso de mirar detalladamente, ampliamente y bajo un criterio de estudio para identificar conductas de interés para la investigación. La observación se empleó para detectar cada parte del proceso de compra y control de inventarios y almacenes, esto conllevó a la realización de diagramas de flujo. También, se identificaron falencias como niveles elevados de inventarios, costos, capital invertido, retrasos en entrega, conflictos en alianzas con proveedores, entre otros. Toda la información se empleó en la generación de soluciones que cubran cada necesidad.

3.5.1.2. Entrevista

La entrevista, según Llanos (2005) consiste en comunicarse entre dos o más personas detalles acerca de una temática, que facilita la recopilación de información. Cabe destacar que en las entrevistas se puede detectar expresiones inconscientes para localizar información falsa. La entrevista estuvo compuesta por 20 preguntas sobre las generalidades de la empresa, el proceso de compras, inventarios y almacenes y datos para el cálculo de KPIS. (Anexo 6).

3.5.1.3. Prueba de hipótesis

Prueba t de muestras emparejadas

La prueba t de muestras emparejadas es la elección adecuada para aplicar en la presente porque los indicadores son medidas continuas, no se conoce la desviación estándar de la población y solo se tienen dos muestras emparejadas para comparar. Esta prueba tiene en cuenta la variabilidad dentro de las muestras y la correlación

entre las muestras emparejadas, lo cual es relevante para evaluar si hay una diferencia significativa entre los indicadores antes y después de la aplicación de las plantillas.

Tabla 4. Justificación para utilizar la prueba t de muestras emparejadas

Prueba de Hipótesis	Justificación para no utilizarla	Justificación para utilizar la prueba t de muestras emparejadas
Prueba z	No se conoce la desviación estándar de la población.	La prueba t es más apropiada en muestras pequeñas y cuando la desviación estándar de la población no se conoce.
Prueba de chi-cuadrado	Los indicadores son medidas continuas, no variables categóricas.	La prueba t de muestras emparejadas es adecuada para comparar medias de muestras continuas emparejadas.
Prueba de ANOVA	Solo se tienen dos muestras emparejadas para comparar.	La prueba t de muestras emparejadas es más apropiada cuando se comparan dos muestras emparejadas específicas.

3.5.2. Instrumentos

3.5.2.1. Cuestionario

El cuestionario estuvo compuesto de 29 preguntas con temática relacionada a la gestión de compras y control de inventarios y almacenes. (Anexo 6).

1. ¿Cómo es el sistema integral de las compras en la empresa?
2. ¿Cómo se realiza el proceso de compras en la empresa?
3. ¿Cómo es el sistema de reabastecimiento de las mercancías?
4. ¿Cómo garantiza la empresa un óptimo precio en el mercado con sus proveedores?
5. ¿Cuál es el número total de proveedores?
6. ¿Cuántos proveedores certificados cuenta la empresa?
7. ¿Cómo evalúan y seleccionan a sus proveedores?
8. ¿Cómo se realiza la entrega de materias primas a la empresa?
9. ¿Cómo evalúan la calidad de las materias primas e insumos?
10. ¿Desarrollan acuerdos con sus proveedores?
11. ¿Qué capacidad de entrega de insumos, tiene el proveedor? ¿Hay proveedores específicos para cada insumo?
12. ¿Cuál es el volumen total de las compras?

13. ¿Cómo se realiza el pago de insumos?
14. ¿De qué forma se realiza la retención de insumos?
15. ¿Qué tiempo de duración tiene el inventario?
16. ¿Cómo se realiza el valor económico del inventario?
17. ¿Qué cantidad existen en el stock de insumos?
18. ¿Cómo es la consolidación de pedidos?
19. ¿Qué capacidad tiene el almacén?
20. ¿Cuál es el costo por las unidades almacenadas?
21. ¿Cómo es el registro de la cantidad de materia prima?
22. ¿Cuál es la manera para tener una óptima rotación de materia prima?
23. ¿Cómo se realiza la medición del nivel de servicio de los proveedores?
24. ¿De qué forma se mide la exactitud de los inventarios?
25. ¿Qué duración tiene el inventario de insumos recibidos?
26. ¿Cuál es la manera ideal de la cobertura de stock?
27. ¿Cuál es el producto de mayor rotación en el inventario?
28. ¿Cuál es la cantidad óptima de pedido de inventario?
29. ¿Cuáles son los costos que se incurren para el inventario?

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS

4.1.1. Diagnóstico de la situación actual del proceso de compras de la empresa MONDEL.

4.1.1.1. Datos generales de la empresa

4.1.1.1.1. Reseña histórica

La marca MONDEL nació en 1989 cuando se instaló la lechería en la Hacienda Troya y posteriormente, en 1997 se creó la empresa EQF EL QUESO FRANCES S.A. La planta de producción está ubicada en la provincia del Carchi, al norte del Ecuador en la frontera con Colombia. La condición de ubicarse a 3.200 m de altura al pie de los Andes hacia la Amazonía contribuye positivamente a la calidad final del queso (Mondel, 2022).

Se producen quesos estrella, como el MONDEL Azul Andino, único en el Ecuador y en el mundo por sus características de sabor y textura, Monte Caprino, un delicado queso de cabra añejo que vale la pena probar por su sensación única, el Camembert MONDEL, elogiado por franceses y europeos, que saben lo que significa consumir Camembert producido con la tecnología artesanal de Normandía y muchos otros quesos (Brie, Raclette, Morbier, etc.) enriquecen la oferta (Mondel, 2022).

Cuenta con más de 25 quesos en diferentes presentaciones, lo que le permitió realizar su primera exportación a Estados Unidos en 2020 y obtener dos premios en 2021: uno nacional con su producto SAINT PAULIN, que le otorga el MEJOR QUESO DEL ECUADOR y el Medalla de BRONCE otorgada a Andean Blue MONDEL en el concurso WORD CHEESE AWARDS en Oviedo, España. Actualmente, la comercialización se concentra en materias primas para platos refinados en hoteles, restaurantes y cafeterías, así como para consumo personal, que se pueden encontrar en los principales supermercados del país, con venta industrial y de consumo (Mondel, 2022).

4.1.1.1.2. Plan estratégico

Misión

Somos una empresa comprometida con nuestros clientes ofertando los mejores productos del mercado y totalmente de calidad, estamos seguros de que como empresa lograremos ofrecer un producto inocuo que se ajuste a las necesidades y exigencias del cliente, además garantizando parámetros organolépticos adecuados y satisfactorios" (Mondel, 2022).

Visión

"Ser una empresa sin fronteras, llegar con nuestro producto a todo rincón del país además ofertar un producto totalmente de calidad para el deleite del cliente, tenemos la intención de renovar, innovar en sabores y productos que cumplan con normas de higiene" (Mondel, 2022).

Organigrama estructural

La empresa cuenta con una organización definida, en el departamento de gerencia se encuentra el gerente y administrador financiero. A continuación, se encuentran las áreas de compras, inventarios, producción y técnica y calidad. Cada una se encuentra apoyada por los trabajadores que desempeñan las diferentes funciones internas. (Ver Anexo 7). Por su parte, en el Anexo 8 se muestran las funciones de cada área.

4.1.1.1.3. Catálogo de productos

Los productos que oferta la empresa son: queso, yogurt y salsas. Los quesos presentan 28 variedades, mientras en el yogurt existen dos variedades y en la salsa solo se expende una salsa de queso. (Ver Anexo 9)

4.1.1.2. Estudio de tiempos

Para el estudio de tiempos se realizó un levantamiento de 5 observaciones en campo. A continuación, se aplicó la fórmula del método estadístico para establecer si la cantidad de observaciones previas es suficiente para el estudio. En el Anexo 7 se muestra el cálculo del número de observaciones para cada actividad de la compra de materia prima e insumos y control de inventarios. Se concluye que no es necesaria la adicción de ciclos extras en ninguna de las actividades. Por otro lado, en el Anexo

8 se observa el cálculo del índice de desempeño (ID) para cada actividad, para ello se empleó la fórmula:

$$ID = \frac{TI}{TR}$$

Donde:

TI= tiempo ideal

TR= tiempo real

Cabe destacar que los datos para el cálculo se obtuvieron de la empresa (TI) y de los tiempos registrados en la empresa (TR), puesto que este último equivale al tiempo promedio de la tabla de estudio de tiempos.

En el Anexo 10 se observan las columnas de descripción de elementos, ciclos, sumatoria T, Tiempo promedio, Índice de desempeño y tiempo normal. Donde la descripción detalla las actividades del proceso; los ciclos son los días que se levantaron los tiempos para el estudio; la sumatoria T es la suma de los tiempos de los ciclos en cada actividad; el tiempo promedio es el promedio en que se realiza cada actividad; el índice de desempeño refleja la confianza y capacidad de realizar la actividad por parte de los empleados a fin de estandarizarla; tiempo normal es el tiempo ideal para realizar esa actividad y se obtiene al multiplicar el tiempo promedio y el índice de desempeño.

4.1.1.3. Caracterización de procesos

Los procesos para estudiar en la presente investigación son la compra de materia prima e insumos y el control de almacenes. Cabe destacar que el almacenaje se realiza solo para insumos, dado que la materia prima se emplea de manera inmediata en la producción, por lo que no requiere de almacenamiento.

4.1.1.3.1. Compras de materia prima e insumos

Descripción del proceso de compra de materia e insumos

El proceso de compras de materias primas se realiza a diario y el pedido para compra de insumos se realiza cada 15 días. Por su parte, el abastecimiento de materia prima toma un día para su tiempo de entrega, esto debido a que se realiza el pedido el día anterior en base a la producción del día siguiente. Pero, en el caso de los insumos al ser productos diferenciados como: fundas, cajas, conservantes, ácidos, entre otros,

presentan tiempos de aprovisionamiento diferentes, esto se puede visualizar en el Anexo 10.

Por otro lado, el costo general de operación del departamento de compras (materia e insumos) es de 890 dólares mensuales, en el mismo se considera el sueldo básico de 2 empleados (850 dólares) y 40 dólares por servicios básicos (Ver Anexo 11). Cabe destacar que los pedidos de materia prima se entregan a tiempo y en las condiciones establecidas, situación que se repite en los insumos. Por otro lado, los proveedores de materia prima son 3, de los cuales 2 proveen leche de vaca y 1 leche de cabra. En el Anexo 12 se muestran las cantidades suministradas por cada proveedor:

En el Anexo 12 se observa que solo un proveedor de los 3 cuenta con certificación Buenas Prácticas Agropecuarias (BPA), esto garantiza que su producto es de calidad, pero no asegura que el proveedor vaya a cumplir con las exigencias de cantidad de leche requeridas por la empresa. Este es el caso de la leche de cabra, puesto que se requiere mayor cantidad para la producción en Mondel. A esto se añade que Mondel no evalúa a los proveedores para constatar la capacidad de producción, la flexibilidad en entrega, tiempos de operación, costos, entre otros parámetros. Esto puede conllevar problemas de cantidades insuficientes, tiempos elevados en la entrega, escasez, inestabilidad en precios de compra, e incluso ruptura de la cadena de suministro.

En el caso de los proveedores de insumos se cuenta con 22, los mismos son nacionales e internacionales, localizándose en Quito, Guayaquil y Alemania. De la totalidad de los proveedores se conoce que 15 tienen certificaciones Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) para validar la calidad de sus productos, esto se constata en la ficha técnica solicitada por Mondel Quito a los diferentes proveedores.

En el Anexo 13 se observa el diagrama de flujo de compra de materia prima y la descripción de sus actividades. Y en el Anexo 14 se detalla el diagrama de flujo de compra de insumos y la descripción de sus actividades.

4.1.1.3.2. Control de Inventarios y Almacenes

Descripción del proceso de control de inventarios y Almacenes

El almacenamiento solo se realiza en los insumos, dado que la leche no se almacena, se utiliza inmediatamente después de la prueba de calidad. En las existencias de los

insumos se ha observado una elevada cantidad de productos (ver Anexo 10). Esto conlleva a costos elevados por almacenaje, mantener capital congelado y riesgos de pérdida por obsolescencia o daño.

Por otro lado, Mondel no conserva stock de seguridad puesto que siempre tienen insumos y no consideran necesaria esta acción. La empresa tampoco calcula el punto de reorden, nivel mínimo y máximo de existencias, ruptura de stock, stock óptimo, duración de inventario, lo que ha conllevado a almacenar una cantidad total de 8.806 unidades de producto. A nivel económico el costo de almacenar es de 900 dólares, compuesto de 850 dólares por el sueldo de dos trabajadores y 50 dólares por servicios básicos de luz, agua e internet. (ver detalle de costos Anexo 15).

Para finalizar se destaca que el control de los inventarios se realiza de manera manual y esporádica, puesto que se olvidan de registrar las entradas y salidas, e incluso el inventario físico es complejo de realizar por la cantidad de productos.

En el caso de las instalaciones del almacén sus dimensiones son 3x3m. Al interior de estas hay 3 estanterías y una nevera para el almacenamiento de los insumos. La estantería 1 contiene papelería para empaque (fundas y cartones de empaque), en la estantería 2 se encuentra la papelería (cinta, fundas de basura, papel industrial, guantes, jabón, gafas de seguridad) y en la estantería 3 se encuentran insumos de producción (ácido de sorbato, pectina, conservantes, agua destilada, telas de moldeo, 3 pimientas, descremadora y agua oxigenada).

Por su parte, en la nevera se encuentran: todos los fermentos, pimelac, sobres varios, probat, cuajo, annato, roqueforti y otros insumos que requieren de frío para su conservación. También hay un área para el almacenaje de sal, la cual se encuentra en quintales, pero internamente está clasificada por fundas (Ver Anexo 16). Cabe destacar que, si bien existen extintores en las instalaciones de la empresa, no hay ninguno en el almacén y tampoco se cuenta con botiquín de primeros auxilios, lo que representa un riesgo en caso de siniestros. Y en el Anexo 17 se muestra el diagrama de flujo de control del inventario con el detalle de las actividades.

4.1.2. Evaluación de gestión de compras y control de inventarios y almacenes de la empresa MONDEL.

4.1.2.1. Cálculo de KPI

La evaluación se realizó en base a la aplicación la métrica de *Key Performance Indicator* (KPI), dado que facilitan la medición y control del cumplimiento de objetivos y el desempeño de las actividades específicas. Los resultados facilitan la detección de falencias y su aplicación constante permite la mejora continua. El cálculo detallado se puede observar en el Anexo 18.

Como se observa con los indicadores la gestión es adecuada, si bien se presentan algunos aspectos a mejorar como la certificación y evaluación de proveedores y en el caso de los inventarios se presenta entregas incompletas por parte de la matriz en Quito. Este aspecto es complejo dado que si no se tienen los inventarios completos no se puede realizar la producción y se generan retrasos.

Como conclusión de este apartado se puede destacar que se emplearon los KPIs para la evaluación de la gestión de compras y control de inventarios, siendo los indicadores para compras: tiempo de ciclo, costo de realizar un pedido, número total de proveedores, porcentaje de proveedores certificados, porcentaje de proveedores evaluados, porcentaje de entregas perfectas, porcentaje de volumen de compra por proveedor y porcentaje de proveedores puntuales. Y para inventarios: inventario promedio, stock de seguridad, nivel mínimo de inventario, punto de reorden, nivel máximo de existencias, stock óptimo, porcentaje de ruptura en stock, duración de inventario, porcentaje de capacidad de almacén, costo de unidad almacenada y cobertura de *stock*.

4.1.2.1.1. Resumen de indicadores de abastecimiento

Los indicadores de abastecimiento exhiben lo siguiente: tiempo de ciclo para la materia prima es de 1 día y de 15 días para los insumos, el costo de realizar un pedido es de 27,81 dólares, 33% proveedores certificados y 0% proveedores evaluados en materia prima y en insumos el 68,18% son proveedores certificados. Además, el 52,02% de las compras de materia prima corresponde a un solo proveedor. Finalmente, el 100% de las entregas tanto en materia prima como en insumos han sido perfectamente entregadas.

4.1.2.1.2. Resumen de indicadores de control de inventarios y almacenes

En el caso de los indicadores de control de inventarios y almacenes, dada la cantidad de referencias existente se realizaron cálculos promedios y el cálculo individual, encontrándose lo siguiente: inventario promedio general es de 122 unidades, recentándose los mayores niveles en cajas camembert (1.251), fundas 15x17 y cajas brie (1.002); respecto a stock de seguridad se ubicó el promedio general en 1.250 y en fundas y cajas brie en 1.000 unidades. En cuanto al nivel mínimo de inventario para las cajas camembert se ubicó en 1.500 unidades y en fundas y cajas brie en 1.200 unidades. En punto de reorden de las cajas camembert se obtuvo 2.750 y para fundas y cajas brie 2.200 unidades. Finalmente, en stock óptimo se obtuvo 2.153 unidades en cajas camembert y 1.722 en fundas y cajas brie. En la ruptura de stock se presentó un nivel general de 13%; y en la duración de inventario se obtuvo un nivel general de 17 días, siendo los mayores tiempos 90 y 60 días para cajas camembert y sosa cáustica respectivamente.

4.1.2.1.3. Comparación antes y después de la aplicación de plantillas

Tabla 5. Indicadores antes y después

Indicadores	Fórmula	Antes	Después
Inventario promedio	$\frac{\text{Inventario inicial} + \text{final}}{2}$	122,37 unidad	144,52 unidad
Stock de seguridad	$\text{Tiempo de entrega habitual} \\ * \text{consumo promedio diario}$	114,26 unidad	96,35 unidad
Stock mínimo	$\text{Stock de Seguridad} \\ + \text{Mínimo de seguridad}$	137,11 unidad	115,62 unidad
Punto de reorden	$\text{Tiempo de entrega habitual} \\ * \text{consumo promedio diario} \\ + \text{stock mínimo}$	251,37 unidad	211,97 unidad
Stock máximo	Tiempo que se requiere abastecimiento + tiempo de reposición	342,78 unidad	289,05 unidad
Stock optimo	$Q = \sqrt{\frac{2 * k * D}{G}}$	196,79 unidad	165,94 unidad
Porcentaje de ruptura	$\frac{\text{cantidad no suministrada}}{\text{cantidad solicitada}} * 100$	12,97%	5,05%
Duración en inventario en días	$\frac{\text{Inventario final}}{\text{consumo mensual}} * 30$	16,82 días	15,00 días

Costo almacenada	unidad	$\frac{\text{Costo operación almacenamiento}}{\text{Número de Unidades almacenadas}}$	0,10 centavos	0,12 centavos
cobertura de stock		$\frac{\text{Inventario actual}}{\text{Consumo promedio}} * 100$	56,06%	50,00%

4.1.2.2. Check list basado la NTE INEN 3039

En el Anexo 19 se puede observar un check list con algunos requerimientos para el almacenamiento de materia prima e insumos para la producción de alimentos, estos se basan en la NTE INEN 3039. Como resultado general se obtuvo un 83,67% de cumplimiento; es decir, solo se incumplen 8 requerimientos de los 49, estos se enlistan a continuación:

1. Las instalaciones cuentan con extintores de incendios y espacio designado para su conservación.
2. Las instalaciones cuentan con botiquín de primeros auxilios.
3. Las luces deben poseer protección ante rupturas.
4. Los alimentos no están en contacto con el piso, se ubican a una distancia mínima de 20 centímetros lejos del suelo.
5. Los elementos de limpieza y desinfección se mantienen en una zona aparte, de forma que no contaminen los alimentos, utensilios, equipos, maquinaria o ropa.
6. Los detergentes empleados para la desinfección y limpieza no se deben almacenar cerca de alimentos o insumos para preparación.
7. El establecimiento evita el almacenamiento de cantidades excesivas.
8. Se deben establecer criterios de aceptación de los proveedores y mantener registros del cumplimiento de las especificaciones establecidas para ellos.

Las medidas para cumplir 1,2,5 y 6 se pueden observar en el layout del Anexo 16, donde se disponen áreas para su colocación al interior de la bodega. Además de establecer la necesidad de reordenar el contenido de las estanterías, esto dado que actualmente contienen elementos de limpieza y aseo para los empleados, las cuales están junto a algunos insumos para producción. En el caso del requerimiento 3 se

requieren protecciones para la iluminación, para evitar daños en caso de ruptura. En el 4 se necesitan medidas de reorganización, especialmente en el área de almacenamiento de sal, esto se cumple empleando pallets para ubicar los sacos de sal y alejarlos del suelo a la distancia de 20 cm. En cuanto al requerimiento 7, se plantean los indicadores y las plantillas para disminuir las cantidades de insumos almacenadas y en el requerimiento 8 se han diseñado plantillas para evaluar a los proveedores.

4.1.3. Proceso de compras para la optimización del control de inventarios y almacenes de la empresa MONDEL.

4.1.3.1. Aspectos para optimizar en el proceso de compras de materia prima e insumos

Compra de materia prima

La empresa MONDEL realiza los pedidos de compras por medio de una solicitud de orden de pedidos la cual es aceptada o rechazada por el jefe de compras y bodegas de la ciudad de Quito mediante correo electrónico. El antiguo diagrama de flujo se observa en el Anexo 13.

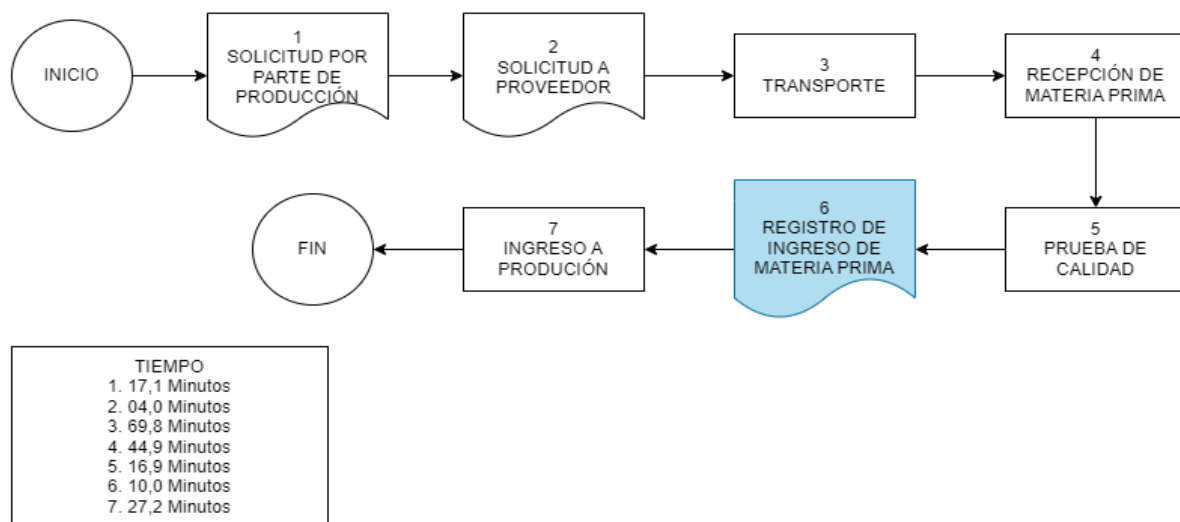


Figura 1. Diagrama de flujo optimizado (compra de materia prima)

1. La solicitud de producción establece los requerimientos de materia prima para el día siguiente.
2. Se emite una solicitud hacia el proveedor mediante una llamada.
3. Se realiza el transporte de la leche desde el proveedor hacia la planta, el transporte está a cargo del proveedor.

4. Llega la leche a la planta, para el ingreso se solicitan datos del proveedor y se permite el acceso.
5. Se realiza prueba de parámetros para establecer si la leche cumple con los requerimientos para la producción.
6. Se realiza el registro de la materia prima para mantener un control de la información.
7. Ingresar la materia prima a producción.

Como se observa el proceso coloreado es el que se integra para optimizar el proceso general de compra de materia, en este caso es el registro de ingreso de la materia prima. Esto es necesario para poseer estadísticas e información sobre las cantidades recibidas, precios y proveedores. Cabe destacar que, a pesar de incluir una nueva actividad el tiempo disminuye de 199,3 minutos a 189,9 minutos, equivalente a 9,4 minutos de diferencia. Esto se debe al registro de los tiempos promedio y normal, siendo el tiempo promedio el correspondiente a las actividades del antes y el tiempo normal a las actividades del después. Estos valores provienen del estudio de tiempos (ver Anexo 10).

Compra de insumos

La empresa realiza la compra de insumos en la matriz de Quito, debido a las especificaciones de los mismos. El antiguo diagrama de flujo se puede observar en el Anexo 14.

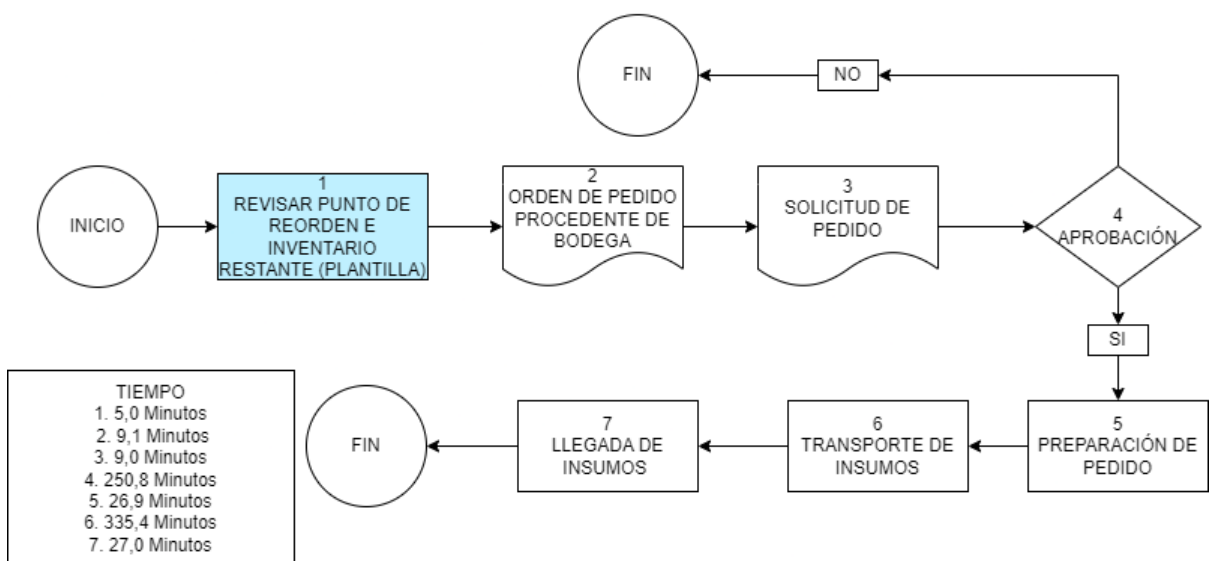


Figura 2. Diagrama de flujo optimizado (compra de insumos)

1. Se revisa en la plantilla las existencias para determinar los elementos que se requieren comprar en Quito.
2. Bodega emite las necesidades de insumos para la producción.
3. Se emite la solicitud del pedido hacia la matriz en Quito.
4. Se toma la decisión de aprobar los ítems o no, de acuerdo con la disponibilidad de los elementos.
5. Se realiza la preparación del pedido desde Quito a Tulcán.
6. Se moviliza el pedido hacia Tulcán.
7. El vehículo llega a las instalaciones de la planta en Tulcán.

Como se observa la mejora principal en la compra de insumos es la revisión del punto de reorden e inventario sobrante en la plantilla de Excel, esto con el fin de conocer las cantidades actuales y verificar si existe la necesidad de emitir una solicitud de pedido de insumos. Al realizarse de manera automática se pueden disminuir tiempos y costos de operación, esto dado que se piden las cantidades adecuadas evitando rupturas o sobreabastecimientos.

La disminución de tiempo de 681,0 minutos a 663,0 minutos, equivalente a 18,0 minutos. Esto se debe al registro de tiempos promedio (antes) y normal (después) de trabajo provenientes del estudio de tiempos (ver Anexo 10). Cabe destacar que en tiempos la espera de aprobación desde Quito y el transporte son los que registran mayores tiempos, esto se debe a la distancia entre ciudades; es decir, que no se presentan tiempos muertos. A pesar de ello, se puede disminuir aún más el tiempo en la aprobación con mejora del flujo de comunicación.

4.1.3.2. Aspectos para optimizar en el proceso de control de inventarios y almacenes

El antiguo diagrama de flujo del control de inventarios se puede observar en el Anexo 17.

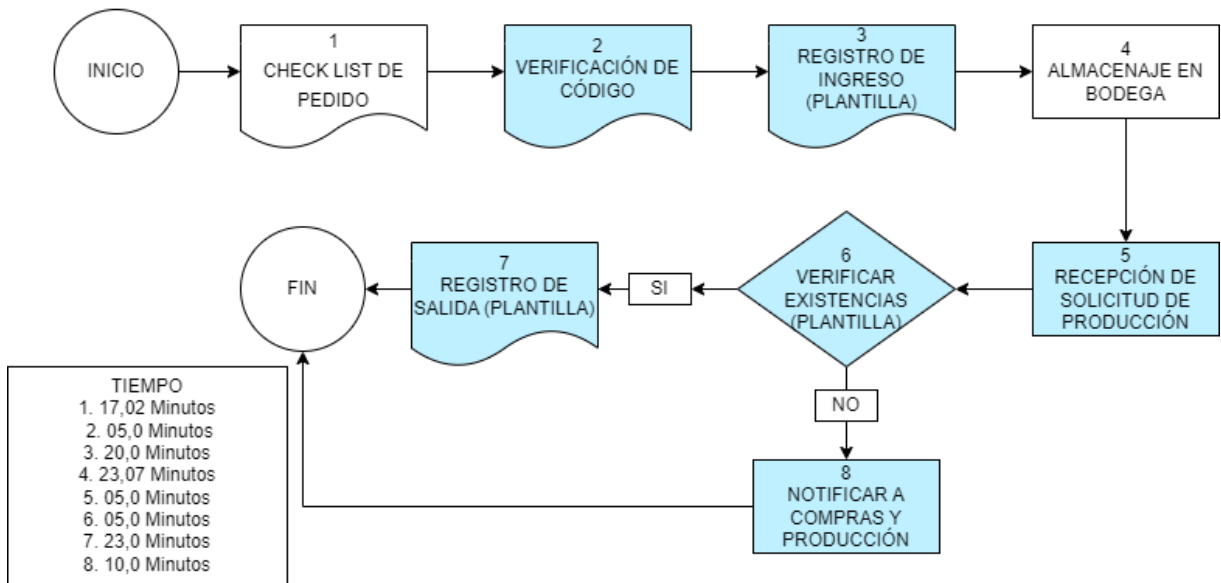


Figura 3. Diagrama de flujo optimizado (control de inventarios)

1. Se revisa la carga que llega a la planta desde Quito para constatar cantidad, características y fechas de caducidad.
2. Se verifica el código de la plantilla, dado que al registrarlo en la plantilla los campos se rellenan de manera automática.
3. Se registra el ingreso de las unidades a la bodega en la plantilla para obtener las existencias actuales.
4. Se ubican las existencias en las zonas correspondientes y se organizan colocando las unidades existentes primeras para su consumo y las unidades que llegan después para evitar que se caduquen.
5. Se recibe la solicitud proveniente de producción con los ítems necesarios para la producción.
6. Se verifica la existencia del ítem.
7. En caso de existir, se registra la salida en la plantilla para actualizar el número de existencias.
8. En caso de no existir, se notifica al área de compras para la emisión del pedido correspondiente hacia Quito.

Como se observa el tiempo de operación incrementó de 85,8 minutos a 108,09, equivalente a 22,29 minutos extra, debido a la integración de seis operaciones nuevas (verificación de código, registro de ingreso, recepción de solicitud de producción, verificación de existencias, registro de salida y notificación a compras y producción).

Cabe destacar que en esta optimización se empleó una plantilla de Excel automatizada para el registro de entradas y salidas y el cálculo del inventario actual para conocer existencias y el costo de estas. Con este contexto se aclara que la verificación de código se realiza para agilizar el registro de ingresos en la plantilla, puesto que al colocar el código correspondiente se rellenan automáticamente los datos del insumo y solo se requiere de colocar las cantidades.

Por su parte, al recibir la solicitud desde producción, se pretende disminuir los tiempos de operación al constatar la existencia de los insumos requeridos en la bodega. En caso de ser una respuesta positiva se registra la salida de los insumos en la plantilla para el cálculo automático de las existencias en inventario. En caso de ser negativa la respuesta se emite una notificación a producción y compras para las acciones pertinentes.

4.1.3.3. Proceso de evaluación de proveedores de materia prima

En la plantilla de evaluación de proveedores del Anexo 25 se puede observar que cuatro campos de interés sobre los que se ha realizado las preguntas de evaluación como son: calidad, flexibilidad, compromiso. Al aplicar la plantilla a los proveedores de materia prima se alcanzará una nota y clasificación de los proveedores actuales, lo que genera la oportunidad de conocer las relaciones de trabajo a establecer. Se detalla un ejemplo de uso en el Anexo 26.

4.1.3.4. Nuevo diseño de Layout del almacén

Como se observó anteriormente (Anexo 16) la distribución de las estanterías dejaba espacios vacíos y presentaba un riesgo como es la falta de botiquín y extintor de incendios. Por ende, en el Anexo 27 se exhibe como se deberían distribuir los espacios integrando estos elementos de seguridad.

Como se observa la mejora principal es la adición de espacios para colocar el extintor de incendios y el botiquín, los cuales se han dispuesto de modo que faciliten su acceso para los empleados. Por otro lado, en algunas estanterías se encuentran algunos elementos que pueden integrarse al botiquín como agua oxigenada, alcohol, ente otros. Finalmente, se puede observar una redistribución de los espacios para la circulación es decir la estantería 1 contiene los elementos con mayor rotación, seguida por la nevera, estantería 2 y estantería 3, con ello estos dos sitios están al alcance de los empleados.

4.1.3.5. Plantillas de Excel para optimizar el control de inventarios

4.1.3.5.1. Comparativa de software para el control de inventarios

Como se observa en el Anexo 28, si bien los sistemas informáticos de paga contienen características únicas, estas requieren de inversión elevada, además de capacitaciones y pagos constantes. En el caso de la plantilla, esta es específica, es decir solo se emplea para la función de registro de entradas y salidas a diferencia del software de paga. Por otro lado, se debe prestar atención especial al ingresar los datos puesto que al depender del empleado estos pueden cometer errores y generar resultados negativos. Asimismo, se debe intensificar el control de acceso a la información y su edición, evitando la alteración por ajenos a la empresa. En conclusión, la plantilla sirve para empresas que están empezando y requieren un control básico, pero a medida del paso del tiempo y crecimiento de la empresa se requiere de opciones comerciales para el control eficiente y la integración de otras funciones de mejora a la gestión empresarial como los ERP (*Enterprise Resource Planning*).

4.1.3.5.2. Plantilla de optimización del control de inventarios y almacenes

En la guía del Anexo 30 se detalla el uso de las plantillas. Esto es relevante en caso de que otras empresas quieran implementarlo.



STATUS

OK

LISTADO DE INSUMOS:

CÓDIGO	INSUMO	CATEGORÍA	ALMACÉN	UNIDAD	STATUS	INDICADOR DE ALERTA	STOCK MÍNIMO	EXISTENCIA ACTUAL
AAA-111	FERMENTO MM100	Producción	Almacén insumos	UNID.	OK		17	75
AAA-112	FERMENTO YOMIX	Producción	Almacén insumos	KG.	OK		16	48
AAA-113	FERMENTO TMS1	Producción	Almacén insumos	LT.	OK		19	113
AAA-114	FERMENTO CAMABERTI	Producción	Almacén insumos	UNID.	OK		5	28
AAA-115	FERMENTO ROQUEFORTI	Producción	Almacén insumos	KG.	OK		10	61
AAA-116	FERMENTO ALP D	Producción	Almacén insumos	LT.	OK		2	8
AAA-117	FERMENTO PROBAT 22	Producción	Almacén insumos	UNID.	OK		6	30
AAA-118	CUAJO CHIMAX	Producción	Almacén insumos	KG.	OK		2	12
AAA-119	COLORANTE ANATO	Producción	Almacén insumos	LT.	OK		168	200
AAA-120	HISOPOS PARA LUMINOMETRO	Producción	Almacén insumos	UNID.	OK		12	71
AAA-121	CLORURO DE CALCIO	Producción	Almacén insumos	KG.	OK		163	320
AAA-122	PRESERVANTE PARA QUESO	Producción	Almacén insumos	LT.	OK		0	30
AAA-123	TRES PRIMIENTAS	Producción	Almacén insumos	UNID.	OK		2	13
AAA-124	TELAS DE MOLDEO	Producción	Almacén insumos	KG.	OK		10	58
AAA-125	TELAS DE PRENSADO	Producción	Almacén insumos	LT.	OK		5	50
AAA-126	SORBATO DE POTASIO	Producción	Almacén insumos	UNID.	OK		1	27
AAA-127	BENZOATO DE SODIO	Producción	Almacén insumos	KG.	OK		0	32
AAA-128	OREGANO	Producción	Almacén insumos	LT.	OK		1	13
AAA-129	ACIDO CÍTRICO	Producción	Almacén insumos	UNID.	OK		0	17
AAA-130	PECTINA	Producción	Almacén insumos	KG.	OK		0	45
AAA-131	PIMALAC	Producción	Almacén insumos	LT.	OK		108	602
AAA-132	BACTERIA LINENS	Empaque	Almacén insumos	UNID.	OK		2	12
AAA-133	FUNDAS 9X14	Empaque	Almacén insumos	KG.	OK		328	1320
AAA-134	FUNDAS 50 X 72	Empaque	Almacén insumos	LT.	OK		28	168
AAA-135	FUNDAS 30 X 34	Empaque	Almacén insumos	UNID.	OK		296	1774
AAA-136	FUNDAS 15 X 17	Empaque	Almacén insumos	KG.	OK		2000	12000
AAA-137	FUNDAS 30 X 42	Empaque	Almacén insumos	LT.	OK		300	300
AAA-138	CAJAS DE ANDEAN BLUE	Empaque	Almacén insumos	UNID.	OK		600	3600
AAA-139	CAJAS DE CAMAMBERT	Empaque	Almacén insumos	KG.	OK		2500	15000
AAA-140	CAJAS DE BRIE PORCIONES	Empaque	Almacén insumos	LT.	OK		2000	11000
AAA-141	CAJAS DE BRIE BLOQUE	Empaque	Almacén insumos	UNID.	OK		25	120
AAA-142	CAJAS DE ROMANO	Empaque	Almacén insumos	KG.	OK		29	46
AAA-143	CAJAS DE EMBALAJE	Empaque	Almacén insumos	LT.	OK		1	125
AAA-144	DIOXPAR	Producción	Almacén insumos	UNID.	OK		20	40
AAA-145	SANITS 100	Producción	Almacén insumos	KG.	OK		10	20
AAA-146	SOSA CAUSTICA	Producción	Almacén insumos	LT.	OK		1	6
AAA-147	RECIPIENTE PARA CAMAMBERT	Producción	Almacén insumos	UNID.	OK		1	6
AAA-148	SAL CRISAL	Producción	Almacén insumos	KG.	OK		199	200
AAA-149	SAL INDUSTRIAL	Producción	Almacén insumos	LT.	OK		2	8

CÓDIGO	TIPO	CATEGORÍA	UNIDAD	Frecuencia	Cantidad de suministro
111-PROUNO	Leche de vaca	Producción	Litros	Lunes, Miércoles, Viernes, Domingo	1250
112-PRODOS	Leche de vaca	Producción	Litros	Martes, Jueves, Sábado	1500
113-PROTRES	Leche de cabra	Producción	Litros	Lunes	500

Figura 4. Plantilla de optimización del control de inventarios y almacenes

Como se observa en la plantilla se cuenta con las columnas de código, insumo, categoría, almacén, unidad, estado, indicador de alerta, stock mínimo y existencia actual. De las cuales las cinco primeras corresponden a información proveniente de la empresa, mientras el estado, indicador de alerta, stock mínimo y existencia actual se calculan mediante fórmulas e información proveniente de la bodega. Por ende, los registros son vitales para el funcionamiento de la plantilla.

En la parte inferior se ubica el registro para la leche como materia prima por cada proveedor con su respectivo código, categoría, unidad, frecuencia de entrega y cantidad a suministrar. En base a estos datos se realizará la automatización de llenado

en los datos a ingresar en la plantilla de registro de ingresos y salidas. Se debe destacar que este proceso se realiza con el fin de mantener registro de la actividad, dado que la leche no se almacena y en su lugar se utiliza inmediatamente para la producción.

4.1.3.5.3. Proyección de consumo de insumos

En la tabla 6 se observa el consumo histórico de los insumos de la empresa Mondel empleando los mismos se realizó una proyección del consumo con regresión lineal para los próximos 3 meses, los cuales se detallan en la plantilla de compras. El cálculo individual de las proyecciones se puede observar en el Anexo 6.

Tabla 6. Proyección de consumo

Descripción Insumo	CONSUMO MENSUAL						PROYECCIÓN		
	2021-Julio	2021-Agos.	2021-Sep	2021-Oct	2021-Nov	2021-Dic	2022-ene	2022-feb	2022-mar
FERMENTO MM100	20	15	16	21	18	15	23	23	24
FERMENTO YOMIX	17	16	15	15	15	16	20	20	21
FERMENTO TM81	19	13	20	21	20	20	22	22	23
FERMENTO CAMABERTI	19	12	15	16	17	17	19	20	20
FERMENTO ROQUEFORTI	12	13	15	13	14	14	15	15	16
FERMENTO ALP D	2	1	2	2	2	2	4	4	5
FERMENTO PROBAT 22	6	6	6	7	6	6	8	9	9
CUAJO CHIMAX	2	2	2	2	2	2	5	5	6
COLORANTE ANATO	78	77	80	78	80	79	80	80	81
HISOPOS PARA LUMINOMETRO	12	11	12	12	12	13	14	14	15
CLORURO DE CALCIO	184	182	184	183	182	181	185	185	186
PRESERVANTE PARA QUESO	5	4	3	4	4	5	5	6	6
TRES PRIMIENTAS	2	3	2	3	2	3	3	4	4
TELAS DE MOLDEO	16	17	16	16	17	15	18	19	19
TELAS DE PENSADO	5	5	5	5	5	5	9	10	10
SORBATO DE POTASIO	2	4	2	3	5	5	6	6	7
BENZOATO DE SODIO	3	3	2	4	3	4	5	6	6
OREGANO	3	3	4	3	4	4	5	6	6
ACIDO CÌTRICO	3	4	3	4	4	3	8	9	9
PECTINA	2	3	3	2	3	3	7	7	8
PIMALAC	100	100	100	100	100	100	105	106	107
BACTERIA LINENS	3	2	3	2	3	2	4	5	5

FUNDAS 9X14	310	309	310	308	310	307	311	311	312
FUNDAS 50 X 72	27	29	28	30	29	28	31	31	32
FUNDAS 30 X 34	289	290	288	290	287	287	289	289	290
FUNDAS 15 X 17	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2005	2005	2006
FUNDAS 30 X 42	300	300	300	300	300	300	305	306	307
CAJAS DE ANDEAN BLUE	600	600	600	600	600	600	605	606	606
CAJAS DE CAMAMBERT	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2505	2506	2506
CAJAS DE BRIE PORCIONES	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2004	2005	2005
CAJAS DE BRIE BLOQUE	37	35	37	38	35	36	38	39	39
CAJAS DE ROMANO	24	26	26	24	25	27	26	27	27
CAJAS DE EMBALAJE	2	2	3	1	2	3	20	23	22
DIOXPAN	20	20	20	20	20	20	21	22	22
SANITS 100	10	10	10	10	10	10	12	12	13
SOSA CAUSTICA	1	1	1	1	1	1	2	3	3
RECIPIENTE PARA CAMAMBERT	1	1	1	1	1	1	3	3	4
SAL CRISAL	275	277	277	278	278	276	280	280	281
SAL INDUSTRIAL	2	2	2	2	2	2	3	4	4

4.1.3.5.4. Plantilla optimización de compras

En la Figura 5 se observa la plantilla de optimización de la compra de materia prima. Esta contiene las columnas de fecha, código, tipo, categoría, unidad y cantidad. Esta plantilla a diferencia de la plantilla insumos pues no presenta indicadores de seguimiento para comprar solo las cantidades requeridas, puesto que la leche no se almacena. La compra de leche se realiza en base a una cantidad establecida previamente y se emplea de manera inmediata al ingresar a la planta; en consecuencia, la empresa no tiene instalaciones para su almacenaje. En caso de presentarse faltante en leche para la producción se solicita a la finca de la empresa, siendo más efectivo que conservar un stock de seguridad. La plantilla entonces se emplea como un registro de las cantidades empleadas en la producción para su posterior monitoreo.

FECHA	CÓDIGO	TIPO	CATEGORÍA	UNIDAD	CANTIDAD
24/6/2023	111-PROUNO	Leche de vaca	Producción	Litros	▲ 1250
25/6/2023	112-PRODOS	Leche de vaca	Producción	Litros	▲ 1500
26/6/2023	113-PROTRES	Leche de cabra	Producción	Litros	▲ 500
27/6/2023	111-PROUNO	Leche de vaca	Producción	Litros	▼ -1250

Figura 5. Registro de entradas y salidas de materia prima

Contrario a la materia prima, en la Figura 7 se observa la plantilla para la optimización de compra de insumos. En esta se identifican las columnas: código, descripción, unidad, saldo actual, costo unitario, costo total, proyecciones de consumo, total consumo proyectado, restante, consumo diario, stock de seguridad, stock mínimo, punto de reorden, stock máximo, duración en días, costo por almacenar, inventario óptimo. Los cuales corresponden al cálculo de KPI.

INFORMACIÓN DE INSUMOS						CONSUMO TRIMESTRAL			CÁLCULOS E INDICADORES									
Código	Descripción Insumo	Unidad Medida	Saldo Actual Inventario	Costo X Unidad	Costo total	ene-22	feb-22	mar-22	Total consumo proyectado	Restante (inventario final)	Consumo diario	Stock de seguridad	Stock mínimo	Punto de reorden	Stock máximo	Duración en días	Costo por almacenar	Inventari o óptimo
001	FERMENTO MM100	Gramos	75	\$ 20,00	\$ 1.500,00	23	23	24	70	5	0,78	12	14	26	35	6	0,50	28
002	FERMENTO YOMIX	Gramos	48	\$ 15,50	\$ 744,00	20	20	21	61	-13	0,68	10	12	22	31	-19	-1,30	26
003	FERMENTO TM81	Gramos	113	\$ 20,35	\$ 2.299,55	22	22	23	67	46	0,74	11	13	25	34	62	4,60	27
004	FERMENTO CAMABERTI	Gramos	28	\$ 20,00	\$ 560,00	19	20	20	59	-31	0,66	10	12	22	30	-47	-3,10	26
005	FERMENTO ROQUEFORTI	Gramos	61	\$ 20,00	\$ 1.220,00	15	15	16	46	15	0,51	8	9	17	23	29	1,50	23
006	FERMENTO ALP D	Gramos	8	\$ 25,00	\$ 200,00	4	4	5	13	-5	0,14	2	3	5	7	-35	-0,50	12
007	FERMENTO PROBAT 22	Gramos	30	\$ 20,00	\$ 600,00	8	9	9	26	4	0,29	4	5	10	13	14	0,40	17
008	CUAJO CHIMAX	Litros	12	\$ 7,00	\$ 84,00	5	5	6	16	-4	0,18	3	3	6	8	-23	-0,40	13
009	COLORANTE ANATO	Gramos	200	\$ 5,50	\$ 1.100,00	80	80	81	241	-41	2,68	40	48	88	121	-15	-4,10	52
010	HISOPOS PARA LUMINOMETRO	Unidad	71	\$ 80,00	\$ 5.680,00	14	14	15	43	28	0,48	7	9	16	22	59	2,80	22
011	CLORURO DE CALCIO	Kilo	320	\$ 9,50	\$ 3.040,00	185	185	186	556	-236	6,18	93	111	204	278	-38	-23,60	79
012	PRESERVANTE PARA QUESO	Kilo	30	\$ 15,00	\$ 450,00	5	6	6	17	13	0,19	3	3	6	9	69	1,30	14
013	TRES PRIMIENTAS	Kilo	13	\$ 3,95	\$ 51,35	3	4	4	11	2	0,12	2	2	4	6	16	0,20	11
014	TELAS DE MOLDEO	Metros	58	\$ 6,50	\$ 377,00	18	19	19	56	2	0,62	9	11	21	28	3	0,20	25
015	TELAS DE PRENSADO	Metros	50	\$ 7,25	\$ 362,50	9	10	10	29	21	0,32	5	6	11	15	65	2,10	18
016	SORBATO DE POTASIO	Kilo	27	\$ 12	\$ 324,00	6	6	7	19	8	0,21	3	4	7	10	38	0,80	15
017	BENZOATO DE SODIO	Kilo	32	\$ 3,25	\$ 104,00	5	6	6	17	15	0,19	3	3	6	9	79	1,50	14
018	OREGANO	Gramos	13	\$ 1,50	\$ 19,50	5	6	6	17	-4	0,19	3	3	6	9	-21	-0,40	14
019	ACIDO CÍTRICO	Kilo	17	\$ 3	\$ 51,00	8	9	9	26	-9	0,29	4	5	10	13	-31	-0,90	17
020	PECTINA	Kilo	45	\$ 5	\$ 225,00	7	7	8	22	23	0,24	4	4	8	11	94	2,30	16
021	PIMALAC	Gramos	602	\$ 100,00	\$ 60.200,00	105	106	107	318	284	3,53	53	64	117	159	80	28,40	59
022	BACTERIA LINENS	Unidad	12	\$ 22,34	\$ 268,08	4	5	5	14	-2	0,16	2	3	5	7	-13	-0,20	12
023	FUNDAS 9X14	Unidad	1320	\$ 1,00	\$ 1.320,00	311	311	312	934	386	10,38	156	187	342	467	37	38,60	102
024	FUNDAS 50 X 72	Unidad	168	\$ 2,00	\$ 336,00	31	31	32	94	74	1,04	16	19	34	47	71	7,40	32
025	FUNDAS 20 X 34	Unidad	1774	\$ 1,50	\$ 2.661,00	289	289	290	868	906	9,64	145	174	318	434	94	90,60	98
026	FUNDAS 15 X 17	Unidad	12000	\$ 1,50	\$ 18.000,00	2005	2005	2006	6016	5984	66,84	1003	1203	2206	3008	90	598,40	259
027	FUNDAS 30 X 42	Unidad	300	\$ 1,50	\$ 450,00	305	306	307	918	-618	10,20	153	184	337	459	-61	-61,80	101
028	CAJAS DE ANDEAN BLUE	Unidad	3600	\$ 1,00	\$ 3.600,00	605	606	606	1817	1783	20,19	303	363	666	909	88	178,30	142
029	CAJAS DE CAMAMBERT	Unidad	15000	\$ 1,00	\$ 15.000,00	2505	2506	2506	7517	7483	83,52	1253	1503	2756	3759	90	748,30	289
030	CAJAS DE BRIE PORCIONES	Unidad	11000	\$ 1,00	\$ 11.000,00	2004	2005	2005	6014	4986	66,82	1002	1203	2205	3007	75	498,60	259
031	CAJAS DE BRIE BLOQUE	Unidad	120	\$ 1,00	\$ 120,00	38	39	39	116	4	1,29	19	23	43	58	3	0,40	36
032	CAJAS DE ROMANO	Unidad	46	\$ 7	\$ 322,00	26	27	27	80	-34	0,89	13	16	29	40	-38	-3,40	30
033	CAJAS DE EMBALAJE	Unidad	125	\$ 1,50	\$ 187,50	20	23	22	65	60	0,72	11	13	24	33	83	6,00	27
034	DIOXPAP	Caneca	40	\$ 80,00	\$ 3.200,00	21	22	22	65	-25	0,72	11	13	24	33	-35	-2,50	27
035	SANITS 100	Caneca	20	\$ 80,00	\$ 1.600,00	12	12	13	37	-17	0,41	6	7	14	19	-41	-1,70	20
036	SOSA CAUSTICA	Kilo	6	\$ 13,99	\$ 83,94	2	3	3	8	-2	0,09	1	2	3	4	-23	-0,20	9
037	RECIPIENTE PARA CAMAMBER	Unidad	6	\$ 4,75	\$ 28,50	3	3	4	10	-4	0,11	2	2	4	5	-36	-0,40	11
038	SAL CRISAL	Quintales	200	\$ 20,00	\$ 4.000,00	280	280	281	841	-641	9,34	140	168	308	421	-69	-64,10	97
039	SAL INDUSTRIAL	Quintales	8	\$ 20	\$ 160,00	3	4	4	11	-3	0,12	2	2	4	6	-25	-0,30	11
TOTAL					\$ 141.528,92													

Figura 6. Plantilla optimización de compras

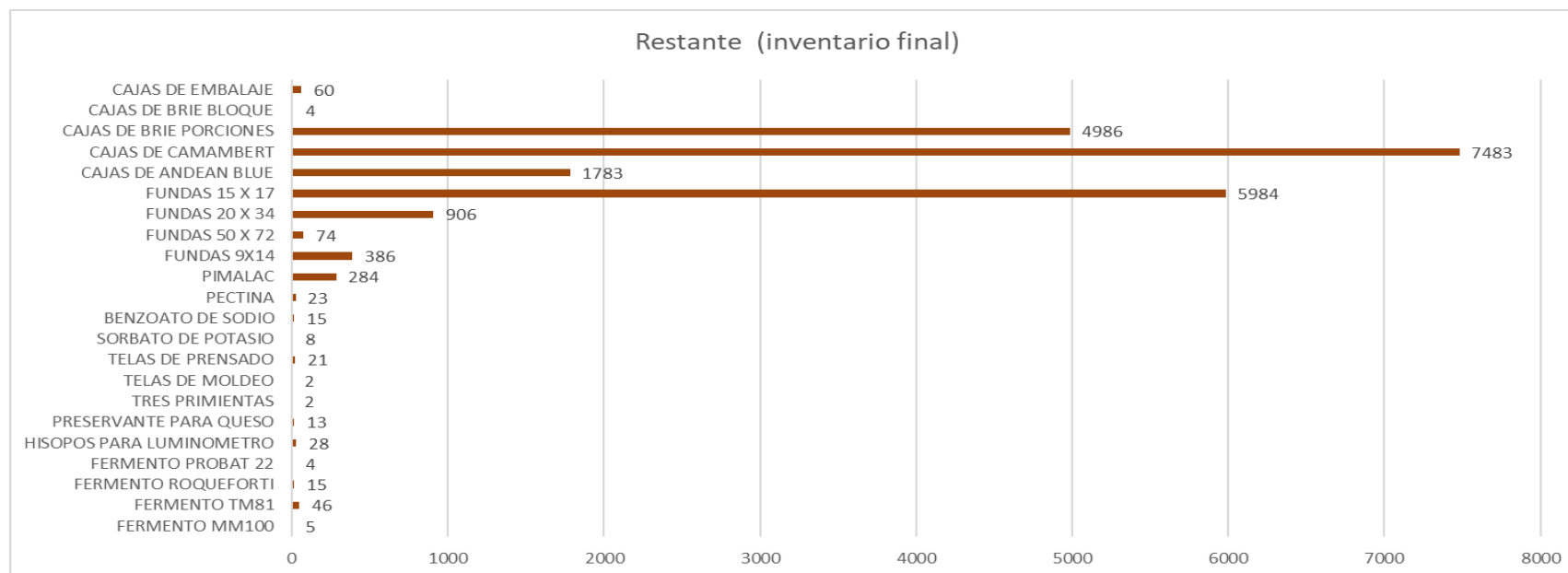


Figura 7. Inventario final de insumos después de proyección

La Figura 7 presenta el saldo actual del inventario, demostrando existencias elevadas especialmente en cajas camambert (7.483), fundas 15x17 (5.984), cajas brie porciones (4.986) y cajas andean blue (1.783), esto dado que además de cubrir 3 meses de proyecciones presentan un saldo suficiente para cubrir otros 3 meses más. Esto es conflictivo debido al costo elevado de almacenaje, puesto que se presenta un costo de 10 centavos por unidad; es decir, las fundas de 20x34 presentan un costo de 177,40 dólares, las fundas de 15x17 un costo de 1.200 dólares, cajas camambert un costo de 1.500 dólares y cajas brie porciones con 1.100 dólares. Por otro lado, en el cloruro de calcio, colorante Anato, fundas de 30x42 y sal cristal no se presentan cantidades suficientes para cubrir el primer mes de proyección. Por su parte, el capital invertido en las unidades almacenadas es de 141.528,92 dólares y el costo por almacenar es de 4.759,80 dólares mensuales.

4.1.4. Prueba de hipótesis

En el estudio realizado se llevó a cabo una prueba estadística de hipótesis para determinar si existía una diferencia significativa en los indicadores antes y después de la aplicación de las plantillas. Se planteó una hipótesis nula que establece que no existe diferencia significativa entre los indicadores de almacenamiento actuales con los indicadores propuestos, mientras que la hipótesis alternativa sugiere que existe una diferencia significativa. Para evaluar estas hipótesis, se utilizó la prueba t para muestras emparejadas en SPSS. Se calcularon las medias, desviaciones estándar y errores estándar de los indicadores antes y después. También se analizaron las correlaciones entre los indicadores.

Para este cálculo se empleó los insumos necesarios la producción del mes de enero del año 2022 en comparación con los inventarios de insumos existentes a Diciembre del 2021 (Ver Anexo 31). Esto en base a la existencia elevada de los insumos en la empresa, cabe destacar que el presente cálculo se realiza como una simulación de los beneficios que conlleva disminuir las existencias empleando la plantilla como herramienta de control; sin embargo, no se ha aplicado en el actuar diario de la empresa puesto que se requiere de permisos y tiempo que no está a disposición de esta investigación.

Tabla 7. Prueba de hipótesis

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	ANTES	125,0625	10	112,26176	35,50029
	DESPUÉS	109,3616	10	95,86163	30,31411

Correlaciones de muestras emparejadas				
		N	Correlación	Sig.
Par 1	ANTES y DESPUÉS	10	,990	,000

Prueba de muestras emparejadas										
Diferencias emparejadas										
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)	
					Inferior	Superior				
Par 1	ANTES - DESPUÉS	15,70086	21,86232	6,91347	,06150	31,34023	2,271	9	,049	

Estas estadísticas demuestran que, en promedio, hubo una disminución en los indicadores del área de almacenamiento después de aplicar las plantillas. La diferencia en las medias sugiere que los valores disminuyeron en aproximadamente 15,7 unidades en promedio. Esto mediante el siguiente cálculo:

Diferencia = Media Después - Media Antes

Diferencia = 109.3616 - 125.0625 = -15.7009

La correlación de 0,990 indica una fuerte relación positiva entre las muestras emparejadas antes y después de aplicar las plantillas. Esto significa que existe una asociación consistente entre los valores antes y después, y el resultado de la metodología tuvo un efecto significativo en los indicadores del área de almacenamiento; es decir, habría una mejora en términos de disminuir la cantidad de insumos almacenados mediante la aplicación de la plantilla.

La prueba de muestras emparejadas muestra que la diferencia promedio entre las muestras antes y después es de 15,70 unidades. El intervalo de confianza del 95% indica que hay una alta probabilidad de que la diferencia real se encuentre entre 0,061 y 31,34 unidades.

El valor t de 2,27 junto con la significancia bilateral de 0,049 sugiere que la diferencia observada es estadísticamente significativa. Esto implica que la metodología aplicada en los indicadores del área de almacenamiento tuvo un impacto significativo y probablemente contribuyó a la disminución en los valores después de su implementación.

En este caso, el valor p es 0.049, lo cual es menor que el nivel de significancia convencional de 0.05. Esto indica que hay evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula en favor de la hipótesis alternativa. Por lo tanto, considerando un nivel de significancia de 0.05, se puede concluir que existe una diferencia significativa entre los indicadores antes y después de la aplicación de las plantillas.

4.2. DISCUSIÓN

4.2.1. Teoría general de sistemas

La teoría general de sistemas describe a los sistemas como un conjunto de elementos vinculados entre sí; en consecuencia, se puede percibir a la empresa como un sistema donde sus departamentos se unen para alcanzar la meta común de la

rentabilidad. Se debe destacar que el sistema al estar interconectado se ve afectado si un área presenta problemas. Este el caso de Mondel se han detectado falencias en el control de inventarios y almacenes, al mantener niveles elevados de insumos, esto genera aumento en los costos de operación, capital congelado y disminución en la eficiencia de trabajo.

En la investigación de Orellana y Roncal (2019) se estudió también la rentabilidad desde la teoría general de sistemas, esto dados los conflictos generados en el área de compras y almacenes. Las mejoras establecidas le permitieron aumentar la rentabilidad. Como se observa la Teoría aplica a cualquier empresa u organización, en vista de ser un sistema que requiere el trabajo cooperativo entre sus áreas y departamentos.

4.2.2. Diagnóstico la situación actual de la empresa MONDEL.

Mondel es una empresa dedicada a la producción de queso, cuenta con 34 años de experiencia. Está dividida en planta de producción (Carchi) y matriz (Quito), y cuenta con un plan estratégico con misión, visión y mapas jerárquicos. Por su parte, la investigación abordó las áreas de compras, inventarios y almacenamiento. El punto de partida del diagnóstico fue el estudio de tiempos de la compra de materia prima e insumos y almacenamiento. De ello, los tiempos promedios elevados se presentaron en transporte de materia prima (1:10:35), transporte de insumos (4:18:33) y aprobación (5:42:13), estos últimos dado que los insumos provienen de Mondel Quito. El estudio de tiempos también permitió establecer los tiempos normales de trabajo en base al índice de desempeño disminuyéndolos.

Otro método que se empleó en la presente fue el flujograma, donde se detalló el proceso completo y los aspectos a optimizar de la compra de materia prima e insumos. Para su mejora se realizó un estudio de tiempos para conocer el tiempo adecuado de operación. Esto permitió observar una disminución de tiempo en la compra de materia prima de 195 a 187 minutos, equivalente a una diferencia de 8 minutos, a pesar de la integración de una nueva actividad "registro de ingreso de materia prima". Esto se debe al estudio de tiempos considerando los tiempos ideales de trabajo manifestados por la empresa.

Por su parte, en los antecedentes también se empleó el flujograma, particularmente en Asmat y García (2018) donde se localizaron áreas para mejorar, esta estandarización le permitió la disminución de tiempos muertos y el conocimiento del

personal de sus responsabilidades y funciones. En la investigación de Orellana y Roncal (2019) también se empleó el diagrama de flujo facilitando la disminución en la variabilidad de las compras en 18%. Como se observa el diagrama facilita la observación del proceso total, además se integran tiempos para detectar las actividades con bajo desempeño e insertar procesos de mejora. Esta metodología no requiere de inversión o conocimientos elevados; por ello, es una alternativa para cualquier empresa.

Por su parte, los inventarios se realizan en registros de Excel, pero estos son esporádicos; es decir, a veces se realiza y otras no. Esto impide el conocimiento de las existencias actuales de la empresa, también se desconoce el capital invertido y el tiempo de mantenimiento de estas. Se realizan dos pedidos al mes con las cantidades requeridas, pero esto no se calcula se realiza en base a la experiencia o los requerimientos de producción, conllevando al almacenamiento de cantidades elevadas. Esto se refleja en la investigación de Asmat y García (2018), donde se calculó la cantidad óptima de inventarios empleando Clasificación ABC, con ello se disminuyeron los costos de mantenimiento en 18.165 dólares. Es decir, que la planificación y el abastecimiento de cantidades cercanas a la demanda permiten mejorar la operación de las compras.

Por otro lado, en MONDEL se determinó que no se realiza solicitud a bodega para conocer disponibilidad del producto requerido, en su lugar se extraen las cantidades directamente desde la bodega y no se llevan registros de estos, imposibilitando el acceso a información actualizada. Por ello, Quinde y Ramos (2018) establecieron un sistema de indicadores clave de desempeño para el monitoreo constante de las existencias en inventarios. Esto se acompañaron de manuales de gestión para el registro de entradas y salidas los cuales junto a capacitaciones facilitaron detectar el flujo de las cantidades.

4.2.3. Evaluación del proceso de compras y control de inventarios y almacenes de la empresa MONDEL.

Otro aspecto es que se desconoce el estado general de los inventarios respecto a rentabilidad; por ejemplo, con el sistema empleado actualmente se invierten 141.528,92 dólares en inventarios y el costo de mantenimiento es de 4.759,80 dólares mensuales. Al emplear la proyección de la demanda en la plantilla de Excel se invertirían 34501,14 dólares en inventarios y 903 en mantenimiento de un mes

proyectado, conllevado a un ahorro de \$136.769,12 dólares en capital invertido y 3.856,8 dólares en mantenimiento. Por su parte, en los antecedentes, específicamente de Asmat y García (2018) se aplicó la proyección para el seguimiento y disminución de cantidades almacenadas, esto conllevó a un ahorro de 18.165 dólares al mes. Estos comparados con los resultados de la presente son mínimos, reflejando que MONDEL presenta cantidades elevadas en los inventarios y la ventaja económica de emplear proyecciones.

La evaluación de la gestión de compras y control de inventarios y almacenes se realizó mediante la aplicación de KPIS, arrojando la siguiente información: tiempo de ciclo 1 día para materia prima y 15 días para insumos en cuanto al costo de realizar un pedido general se obtuvo un valor de 27,81 dólares. De manera específica en la materia prima se tienen 3 proveedores, de ellos el 33% este certificado y el 0% está evaluado; en el caso de las entregas perfectas se obtuvo un 100%, además el 100% son puntuales en la entrega. En cuanto a los insumos se tienen 22 proveedores, de los cuales el 68,18% está certificado, estos proveedores no se evalúan dado que Mondel Quito es el responsable de realiza este proceso y el 100% de las entregas fue perfectas.

En cuanto a los inventarios y almacenes, el inventario promedio es general fue de 122 unidades y de manera específica en las cajas Camambert con 1.251 unidades, y en fundas de 15x17 y en cajas Brie porciones se obtuvo 1.002 unidades cada una. En cuanto al stock de seguridad el promedio general fue de 114 unidades, el mayor valor se ubicó en Cajas Camambert con 1250 unidades, y fundas de 15x17 y cajas Brie porciones con 1000 unidades cada uno. En el nivel mínimo de inventarios se obtuvo una cantidad general de 137, en el punto de reorden se obtuvo 251 unidades, respecto al nivel máximo de unidades el valor promedio es de 343 unidades. En cuanto al stock óptimo el promedio es de 197 unidades. El promedio general de ruptura de stock es de 13%. El promedio general de duración del stock es de 17 días. Por otro lado, se emplea 14,17 metros de la bodega. El costo de almacenamiento por unidad es de 0,10 centavos, finalmente el promedio de cobertura de stock general es de 56%.

En la investigación de Asmat y García (2018) se emplearon los KPIs para determinar el estado de los inventarios, lo que les permitió una ventaja al disminuir la ruptura de stock y los costos. Por su parte, en la investigación de Lazo (2018) y Quinde y Ramos

(2018) también se detectaron cantidades elevadas de inventarios, con ello se puede determinar que el mayor problema de las empresas son las cantidades excesivas almacenadas. En el caso de la presente, se detectaron incluso inventarios para cuatro meses de trabajo, esto se agrava dado el costo de almacenaje.

Desde el punto de vista de los amacenes se analizó el estado de la bodega en base a la NTE INEN 3039, de lo cual se cumplió el 83,67%; con puntos negativos como la falta de extintor y botiquín en bodega, además limitada protección de focos ante rupturas, algunos elementos no están a una distancia de 20 cm lejos del suelo, los elementos de limpieza y desinfección están cerca de los insumos, almacenaje de cantidades elevadas y falta de criterios para evaluar a los proveedores.

4.2.4. Diseño de un proceso de compras que optimice el control de inventarios y almacenes de la empresa MONDEL.

Una vez recopilada información sobre el estado de los inventarios se emitieron actividades de mejora para la compra y almacenaje. En el caso de la primera se añadió "registro de ingreso en plantilla de Excel" para el seguimiento de la información. Cabe destacar que, a pesar de incluir una nueva actividad el tiempo disminuye de 199,3 minutos a 189,9 minutos, equivalente a 9,4 minutos de diferencia. Esto se debe al registro de los tiempos promedio y normal, siendo el tiempo promedio el correspondiente a las actividades del antes y el tiempo normal a las actividades del después. En la compra de insumos se añadió la actividad de "revisar el punto de reorden e inventario restante en plantilla", con ello se disminuyó el tiempo de 681,0 minutos a 663,0 minutos, equivalente a 18,0 minutos. Finalmente, en el control se integraron las actividades de "verificación de código"; "registro de ingreso"; "recepción de solicitud de producción"; "verificar existencias en plantilla"; "registro de salidas en plantilla" y "notificar a compras y producción". En consecuencia, el tiempo de operación incrementó de 85,8 minutos a 108,09, equivalente a 22,29 minutos extra.

Para dar cumplimiento a los lineamientos faltantes de la NTE INEN 3039 se añadió un área para el extintor y el botiquín en el almacén, además el botiquín permite integrar elementos de las estanterías como agua oxigenada, jabón líquido y demás medicamentos para atender las emergencias de los empleados.

Se optó por desarrollar plantillas de Excel para el registro de las entradas y salidas de los insumos en el almacén, además de mejorar la gestión de las compras. En la

plantilla de inventarios de insumos se cuenta con las columnas de código, insumo, categoría, almacén, unidad, estado, indicador de alerta, stock mínimo y existencia actual. De las cuales las cinco primeras corresponden a información proveniente de la empresa, mientras el estado, indicador de alerta, stock mínimo y existencia actual se calculan mediante fórmulas e información proveniente de la bodega. En la plantilla también se abordó la materia prima, con los mismos campos que la plantilla de insumos; no obstante, esta solo se utiliza como registro para el monitoreo de cantidad empleadas pues la leche al utilizarse de forma inmediata en la producción no requiere de almacenamiento. De igual forma la empresa no cuenta con las instalaciones para almacenarla y por ende, no es una alternativa viable el establecer un stock de seguridad.

En la plantilla de compras se tienen las columnas: código, descripción, unidad, saldo actual, costo unitario, costo total, proyecciones de consumo, total consumo proyectado, restante, consumo diario, stock de seguridad, stock mínimo, punto de reorden, stock máximo, duración en días, costo por almacenar, inventario óptimo. Los cuales corresponden al cálculo de KPI.

El saldo actual del inventario demostró existencias elevadas especialmente en fundas de 20x34 y fundas 15x17, cajas de brie porciones y cajas camambert, esto dado que además de cubrir 3 meses de proyecciones presentan un saldo suficiente para cubrir otros 3 meses más. Esto es conflictivo debido al costo elevado de almacenaje, puesto que se presenta un costo de 10 centavos por unidad; es decir, las fundas de 20x34 presentan un costo de 177,40 dólares, las fundas de 15x17 un costo de 1.200 dólares, cajas camambert un costo de 1.500 dólares y cajas brie porciones con 1.100 dólares. Por otro lado, en el cloruro de calcio, colorante Anato, fundas de 30x42 y sal cristal no se presentan cantidades suficientes para cubrir el primer mes de proyección. Por su parte, el capital invertido en las unidades almacenadas es de 141.528,92 dólares y el costo por almacenar es de 4.759,80 dólares mensuales.

En las investigaciones de Lazo (2018) y Orellana y Roncal (2019) se empleó la clasificación ABC, esto es útil en empresas donde se utiliza un inventario con ítems elevados y se desconoce cuál es el que presenta mayor rotación o salida, con ello se disminuyen los productos que no se venden y se disminuye el capital invertido. No obstante, este no se empleó en la presente, dado que los insumos en la empresa se requieren en su totalidad para la producción. Es decir, no se puede eliminar ítems del

inventario y al ser limitadas se puede llevar un control adecuado de estas. Cómo se observa esta metodología no se puede aplicar a todas las empresas, especialmente las empresas con ítems limitados y constantes.

En la investigación de Quevedo y Rodríguez (2021) se empleó otra solución tecnológica como es el ERP (*Enterprise Resource Planning*) este sistema permite el control de todas las áreas de la empresa, e incrementa la productividad a nivel general, pudiendo disminuir los costos en un 22%. Este sistema es completo y eficiente; sin embargo, conlleva costos elevados por licencias de uso y capacitaciones complejas para el uso de este. Esto no puede ser afrontado por las empresas pequeñas que no poseen recursos para una mejora de este tipo. Además, se requiere de empleados capacitados para su uso adecuado y alcance de resultados visibles.

Otra alternativa para la mejora es el uso de manuales y políticas, como en el caso de Atis (2018) y Muñoz (2015) en estas investigaciones se alcanzó una mejora en la productividad de los empleados y en las relaciones con los proveedores al utilizarlos. Sin embargo, estas alternativas no se emplearon dado que la producción en MONDEL es variable y no se puede solicitar una misma cantidad para todo el año. Dado que el desarrollo de acuerdos de trabajo permite establecer compromisos y evitar rupturas en la actividad se planteó la evaluación de los proveedores, específicamente de materia prima. En la plantilla se abordaron las dimensiones de producción y calidad; compromiso; flexibilidad y comercial, de las cuales, compromiso y flexibilidad presentan mayor importancia en la ponderación dadas las características de la empresa. Para la evaluación debe emplearse una escala de 1 a 5, donde uno es lo mínimo y cinco lo máximo. Aplicada la evaluación se puede conocer que proveedor es el mejor y potencial.

Finalmente, en la investigación se planteó la idea a defender "El proceso de compras propuesto permitirá la optimización del control de inventarios y almacenes en la empresa MONDEL", la cual se acepta dado que la plantilla a emplear cuenta con las cantidades a solicitar y el tiempo, esto en base a los indicadores calculados del inventario. Es decir, al poseer información más cercana a la realidad se evita comprar grandes cantidades y los riesgos que esto conlleva como pérdidas, obsolescencia, costos y capital congelado. A la vez la plantilla se vincula con inventarios para el registro de los ingresos y las salidas, generando información en tiempo real para la toma de decisiones.

4.2.5. Prueba de hipótesis

El análisis estadístico realizado mediante la prueba de hipótesis t de muestras emparejadas reveló resultados significativos en cuanto a la comparación de los indicadores antes y después de la aplicación de las plantillas en el área de almacenamiento. La prueba t, que considera la variabilidad dentro de las muestras y la correlación entre las muestras emparejadas, demostró que existe una diferencia significativa entre los indicadores antes y después de la aplicación de las plantillas ($t = 2.271$, $gl = 9$, $p = 0.049$). Estos hallazgos indican que las plantillas tuvieron un impacto sustancial en los indicadores del área de almacenamiento.

La disminución observada en los valores medios después de aplicar las plantillas (-15.7009 unidades) respalda aún más la conclusión de que la metodología implementada tuvo un efecto significativo. Además, la correlación positiva y fuerte entre las muestras emparejadas antes y después ($r = 0.990$) sugiere que los valores antes y después están asociados de manera consistente.

Estos resultados respaldan la hipótesis alternativa de que existe una diferencia significativa entre los indicadores antes y después de la aplicación de las plantillas, rechazando la hipótesis nula de que no hay diferencia significativa. Esto implica que la metodología aplicada en el área de almacenamiento produjo mejoras y cambios positivos en los indicadores evaluados.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- El estudio de tiempos arrojó tiempos elevados en: transporte de materia prima (77,6 minutos); recepción de materia prima (46,8 minutos); ingreso a la producción (29,2 minutos); aprobación en compra de insumos (258,6 minutos); preparación de pedido (29,9 minutos); transporte de insumos (342,2 minutos); llegada de insumos (29,3 minutos) y registro de ingreso en control de inventarios (39,9 minutos). De ello se destacan la aprobación en compra de insumos y el transporte, esto dado que los insumos son enviados desde Quito y se debe acatar el proceso de la empresa matriz para la compra.
- En el caso de la compra de insumos se tienen 6 actividades: orden de pedido de bodega, solicitud de pedido, aprobación, preparación de pedido, transporte de insumos, llegada de insumos. El proceso toma un tiempo total de 679 minutos, siendo la aprobación la actividad que mayor tiempo registra con 258 minutos, esto debido a la espera a la toma de decisiones en Quito. Otra actividad con tiempo elevado es el transporte de insumos, dado el recorrido desde Quito hacia Tulcán.
- En el proceso de control de inventarios y almacenes se tienen tres actividades *check list* de pedido, registro de ingreso y almacenaje en bodega. Todo conlleva un tiempo de 84 minutos, siendo el registro de ingreso la actividad que registra mayor tiempo con 39 minutos, dado que el registro se realiza de manera manual y en ocasiones no se realiza.
- El estudio de tiempos se realizó con el método estadístico empleando 5 tomas previas de tiempos, luego se calcularon los ciclos extras con una fórmula por cada actividad, esto no registró la necesidad de otro ciclo, siendo solo cinco los ciclos a estudiar. Los resultados principales establecen tiempos elevados en el transporte de insumos desde Quito hacia Tulcán y en el registro dado que se realiza de manera manual.

- Las condiciones de la bodega cumplen en 83,67% los lineamientos de la NTE INEN 3039, de ello los problemas principales son: inexistencia de extintores, ubicación de alimentos cerca al suelo, falta de cobertura en focos, almacenamiento de grandes cantidades de insumos, evaluación de proveedores, falta de botiquín y separación de elementos para limpieza.
- La empresa tiene un desempeño general aceptable, esto en base al cálculo de los indicadores clave de desempeño. Puesto que se presenta dificultades solo en las cantidades almacenadas y costos generados por las mismas. Sin embargo, esto ha evitado la ruptura de stock, por lo que se requiere de implementar los indicadores para conocer las cantidades necesarias y evitar la acumulación.
- El costo por almacenamiento unitario es de 10 centavos mensuales. No obstante, las unidades almacenadas son elevadas, especialmente en cajas y fundas. Estas se solicitan de manera continua y en grandes cantidades para aprovechar los descuentos por compra, lo que conlleva a costos de almacenaje altos y deficiencia en la gestión de inventarios.
- Las proyecciones de la demanda permitieron establecer el consumo a tres meses, lo que facilitó determinar un sobrante elevado en cajas y fundas. Al aplicar la proyección de manera constante se conocerá las necesidades aproximadas a la realidad y se evitará el desperdicio o ruptura de stock.
- La evaluación de los proveedores facilita detectar falencias en su organización y con ello realizar la mejor elección, asegurando el flujo de suministro y precios competitivos. Cabe destacar que, los proveedores de materia prima de leche de cabra son limitados por lo que los ítems de valoración deben ser flexibles y adaptados a ellos. Por su parte, los proveedores de insumos son evaluados por Quito, por ello, no se puede influir en estas decisiones.
- La plantilla de almacenaje en Excel permite un registro automático de los ingresos y salidas del inventario, con ello se alcanza el valor de las existencias de manera ágil y se determina las cantidades a solicitar, evitando almacenar cantidades excesivas. En la plantilla también se integró una proyección del consumo para establecer un colchón de acción de 3 meses y evitar rupturas o conflicto por eventos esporádicos como los paros.

- La plantilla de compras al vincularse con la plantilla de almacenaje permite conocer las cantidades a solicitar y el tiempo estimado de compra. Además, el uso de las plantillas disminuye el tiempo de operación en el largo plazo.

5.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar el cálculo de los KPIS de manera constante para conocer el alcance de objetivos estratégicos de la empresa y la aplicación necesaria de planes de acción.
- Se recomienda emplear las plantillas en las operaciones de control de inventarios de la empresa. Además de designar un responsable para ejercer un control continuo de los inventarios con los registros correspondientes.
- Se recomienda realizar la evaluación de los proveedores para conocer sus características y capacidades de aprovisionamiento a fin de plantear acciones de respaldo en caso de situaciones emergentes como falta de suministro, cantidades limitadas e incluso ruptura de relaciones comerciales.
- Se recomienda aplicar los diagramas de flujo para conocer las secuencias de actividades de la empresa y evitar pérdida de tiempos además de distribuir actividades.
- Se recomienda emplear la proyección de la demanda y estudio de tiempos para conocer las actividades que se deben desarrollar en las temporadas de mayor demanda.
- Se recomienda realizar capacitaciones para integrar al personal en la nueva actividad de control de inventarios y evaluación de proveedores. Así como dar a conocer los flujogramas a los empleados, como funcionan y su utilidad, dado que les permite conocer sus responsabilidades, áreas involucradas y el tiempo adecuado de ejecución de estas, evitando tiempos muertos de operación.
- Se recomienda generar convenios o contratos y cartas de compromiso respecto a los proveedores, especialmente de materia prima, dada su importancia en el proceso de producción y así evitar rupturas en el abastecimiento.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arenal, C. (2016). *Gestión de compras en el pequeño comercio MF2106*. Editorial tutor formación.

<https://n9.cl/y3gi3>

Asmat, K., y García, B. (2018). *Propuesta de mejora en la gestión de compras e inventarios, y su impacto en los costos logísticos de una pequeña empresa de calzado* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Trujillo]. Archivo digital.

<https://n9.cl/8t4uk>

Astudillo, E. (2020, febrero 23). La automatización incrementa la calidad y productividad. *El Telégrafo*.

<https://n9.cl/xu7ais>

Atis, Y. (2018). *Análisis de gestión de inventarios de la empresa comercial Cell House en la ciudad de Ibarra* [Tesis de pregrado, Universidad Regional Autónoma de los Andes]. Archivo digital.

<https://n9.cl/zvimb>

Bernal, C. (2010). *Metodología de la investigación. Administración, economía, humanidades y ciencias sociales* (3ª ed.). Pearson.

<https://n9.cl/z9jvc>

Chase, R., y Jacobs, R. (2011). *Administración de operaciones. Producción y cadena de suministros* (13ª ed.). McGraw Hill.

<https://n9.cl/r64vk>

Coca-Cola. (2018, septiembre). *Transformación consistente del modelo operativo*.

Coca-colafemsa.

<https://n9.cl/25z7>

Corporación Favorita. (2020, mayo). *Informe 2019*. Corporación Favorita.

<https://n9.cl/gukdo>

Escudero, M. (2014). *Gestión de compras*. Paraninfo.

<https://n9.cl/36k85>

Espino, E. (2016). *Implementación de mejora en la gestión compras para incrementar la productividad en un concesionario de alimentos* [Tesis de pregrado, Universidad, de San Ignacio de Loyola]. Archivo digital.

<https://n9.cl/c77v9>

Fernández, V. (2006). *Desarrollo de sistemas de información. Una metodología basada en el modelado*. Edicions UPC.

<https://n9.cl/18dic>

Yosvanys, R., Guerra, Y., y Valdés, F. (2014). *Modelos y sistemas de inventarios*. Business y Economics.

<https://n9.cl/jt59y>

Heizer, J., y Render, B. (2009). *Principios de administración de operaciones* (7ª ed.). Pearson Educación.

<https://n9.cl/u93c8>

Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ª ed.). Mc Graw Hill.

<https://n9.cl/2i4>

Hurtado, D. (2011). *Teoría General de Sistemas. Un enfoque hacia la ingeniería de sistemas* (2ª ed.).

<https://n9.cl/asqawi>

Jiménez, V. (2017). *Propuesta de un sistema de control de inventarios, en la empresa proveedora de alimentos Bellavista, SRL, 2016* [Tesis de pregrado, Universidad Peruana Unión]. Archivo digital.

<https://n9.cl/8aafj>.

Lazo, G. (2018). *Propuesta de mejora de la gestión de almacenes para la optimización de KPI's en la empresa latinoamericana de envases E.R.I.L* [Tesis de pregrado, Universidad Católica Santa María]. Archivo digital.

<https://n9.cl/mwx9l8>

Llanos, J. (2005). *Cómo entrevistar en la selección de personal*. Editorial Pax México.

<https://n9.cl/g419y>.

López, J. (2014). *Gestión de inventarios*. Elearning.

<https://n9.cl/xcrd7>.

Marín, M. (2016). *Escaparatismo y diseño de espacios comerciales*. Ediciones Paraninfo.

<https://n9.cl/cno8b>.

Martínez, E. (2007). *Gestión de compras. Negociación y estrategias de aprovisionamiento* (4ª ed.). FC editorial.

<https://n9.cl/gdoql>.

Meyers, F. (2000). *Estudios de tiempos y movimientos para la manufactura ágil* (2ª ed.).
Prentice Hall.

<https://n9.cl/761du>

Mora, L. (2016). *Gestión logística integral: las mejores prácticas en la cadena de abastecimiento* (2ª ed.). Ecoe.

<https://n9.cl/xy4yv>.

Mora, L. (2008). *Indicadores de la gestión Logística* (2ª ed.). Ecoe Ediciones.

<https://n9.cl/dc1zre>.

Mora, L. (2010). *Gestión de logística integral. Las mejores prácticas en la cadena de abastecimiento*. Ecoe Ediciones.

<https://n9.cl/fmzrp>

Muñoz, C. (2011). *Cómo elaborar y asesorar una investigación de tesis* (2ª ed.).
Pearson Educación.

<https://n9.cl/1t6fj>.

Muñoz, E. (2015). *Control de inventarios y su incidencia en los ingresos de las empresas del sector comercial del Cantón Otavalo, Provincia de Imbabura* [Tesis de pregrado, Universidad Regional Autónoma de los Andes]. Archivo digital.

<https://n9.cl/q32ep>.

Orellana, R., y Roncal, L. (2019). *Propuesta de un modelo logístico para mejorar la gestión de compras de una compañía minera del Sur del Perú* [Tesis de pregrado, Universidad Ricardo Palma]. Archivo digital.

<https://n9.cl/nlymy>.

- Peña, B. (2015). *La observación como herramienta científica*. ACCL. <https://n9.cl/b1sxc6>.
- Quevedo, C., y Rodríguez, T. (2021). *Diseño de un sistema de gestión de compras e inventarios en la empresa Steel Estructuras, Planta Latacunga* [Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Cotopaxi]. Archivo digital. <https://n9.cl/9bvns>.
- Quinde, C., y Ramos, T. (2018). *Valuación y control del inventario y su efecto en la rentabilidad* [Tesis de pregrado, Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil]. Archivo digital. <https://n9.cl/4mlbrt>
- Salazar, B. (2019, 26 de junio). *Cálculo del número de observaciones. Tamaño de la muestra en el Estudio de Tiempos*. Ingeniería Industrial. <https://n9.cl/fy56l>.
- Salazar, C. (2013). *Aplicación web para la gestión y control de inventarios del Hospital "San Juan de Lachas" de la parroquia Jijón y Caamayo, Cantón Mira Provincia del Carchi* [Tesis de pregrado, Universidad Regional Autónoma de los Andes]. Archivo digital. <https://n9.cl/vtnmb>.
- Sotelo, R. (2011). *Propuesta de un sistema de gestión de inventarios y logística basado en la norma ISO 9001:2008 para los bienes de consumo de la universidad Libre seccional Bogotá* [Tesis de pregrado, Universidad Libre de Colombia]. Archivo digital. <https://n9.cl/hgzkg>.

VII. ANEXOS

Anexo 1. Acta de la sustentación de Predefensa del TIC



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



FACULTAD DE COMERCIO INTERNACIONAL, INTEGRACIÓN, ADMINISTRACIÓN Y ECONOMÍA EMPRESARIAL

CARRERA DE LOGÍSTICA Y TRANSPORTE

ACTA

DE LA SUSTENTACIÓN ORAL DE LA PREDEFENSA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

ESTUDIANTE:	ARTEAGA BENALCAZAR YELITZA ESTHEFANIA	CÉDULA DE IDENTIDAD:	0401739230
PERIODO ACADÉMICO:	2023A		
PRESIDENTE TRIBUNAL	MSc. Beltrán del Hierro Daniel Mauricio	DOCENTE TUTOR:	MSc. Pucuna Vacacela Julio Andrés
DOCENTE:	MSc. Montalvo Márquez Francisco Javier		
TEMA DEL TIC:	"Procesos de compra y control de inventarios y almacenes de la empresa El queso francés S.A (MONDEL)"		
No.	CATEGORÍA	Evaluación cuantitativa	OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES
1	PROBLEMA - OBJETIVOS	7,67	Complementar objetivo general, definir claramente el problema de investigación
2	FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	10,00	
3	METODOLOGÍA	5,67	Prueba de hipótesis y determinar si existen diferencias significativas. Complementar justificación de número de observaciones en el análisis de tiempos
4	RESULTADOS	6,00	Desarrollar los objetivos planteados a todo el abastecimiento de la empresa, determinar la optimización obtenida en la gestión de inventario y almacenamiento. Corregir unidades de medida de cada indicador.
5	DISCUSIÓN	7,00	Complementar con los cambios realizados en resultados.
6	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	7,33	Modificar acorde a los resultados y discusión.
7	DEFENSA, ARGUMENTACIÓN Y VOCABULARIO PROFESIONAL	7,00	Mejorar presentación
8	FORMATO, ORGANIZACIÓN Y CALIDAD DE LA INFORMACIÓN	8,00	Organizar la información en los apartados correspondientes.

Obteniendo una nota de 7,47 Por lo tanto, **APRUEBA** ; debiendo el o los investigadores acatar el siguiente artículo:

Art. 36.- De los estudiantes que aprueban el informe final del TIC con observaciones.- Los estudiantes tendrán el plazo de 10 días para proceder a corregir su informe final del TIC de conformidad a las observaciones y recomendaciones realizadas por los miembros del Tribunal de sustentación de la pre-defensa.

Para constancia del presente, firman en la ciudad de Tulcán el

7 de junio de 2023


MSc. Beltrán del Hierro Daniel Mauricio
PRESIDENTE TRIBUNAL


MSc. Pucuna Vacacela Julio Andrés
DOCENTE TUTOR


MSc. Montalvo Márquez Francisco Javier
DOCENTE



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



FACULTAD DE COMERCIO INTERNACIONAL, INTEGRACIÓN, ADMINISTRACIÓN Y ECONOMÍA EMPRESARIAL

CARRERA DE LOGÍSTICA Y TRANSPORTE

ACTA

DE LA SUSTENTACIÓN ORAL DE LA PREDEFENSA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

ESTUDIANTE:	CUAYCAL YELA AXEL RAFAEL	CÉDULA DE IDENTIDAD:	0402011514
PERIODO ACADÉMICO:	2023A		
PRESIDENTE TRIBUNAL	MSc. Beltrán del Hierro Daniel Mauricio	DOCENTE TUTOR:	MSc. Pucuna Vacacela Julio Andrés
DOCENTE:	MSc. Montalvo Márquez Francisco Javier		

TEMA DEL TIC: "Procesos de compra y control de inventarios y almacenes de la empresa El queso francés S.A (MONDEL)"

No.	CATEGORÍA	Evaluación cuantitativa	OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES
1	PROBLEMA - OBJETIVOS	7,67	Complementar objetivo general, definir claramente el problema de investigación
2	FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	10,00	
3	METODOLOGÍA	5,67	Prueba de hipótesis y determinar si existen diferencias significativas. Complementar justificación de número de observaciones en el análisis de tiempos
4	RESULTADOS	6,00	Desarrollar los objetivos planteados a todo el abastecimiento de la empresa, determinar la optimización obtenida en la gestión de inventario y almacenamiento. Corregir unidades de medida de cada indicador.
5	DISCUSIÓN	7,00	Complementar con los cambios realizados en resultados.
6	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	7,33	Modificar acorde a los resultados y discusión.
7	DEFENSA, ARGUMENTACIÓN Y VOCABULARIO PROFESIONAL	7,00	Mejorar presentación
8	FORMATO, ORGANIZACIÓN Y CALIDAD DE LA INFORMACIÓN	8,00	Organizar la información en los apartados correspondientes.

Obteniendo una nota de 7,47 Por lo tanto, **APRUEBA** ; debiendo el o los investigadores acatar el siguiente artículo:

Art. 36.- De los estudiantes que aprueban el informe final del TIC con observaciones.- Los estudiantes tendrán el plazo de 10 días para proceder a corregir su informe final del TIC de conformidad a las observaciones y recomendaciones realizadas por los miembros del Tribunal de sustentación de la pre-defensa.

Para constancia del presente, firman en la ciudad de Tulcán el

7 de junio de 2023


MSc. Beltrán del Hierro Daniel Mauricio
PRESIDENTE TRIBUNAL


MSc. Pucuna Vacacela Julio Andrés
DOCENTE TUTOR


MSc. Montalvo Márquez Francisco Javier
DOCENTE

Anexo 2. Certificado del abstract por parte de idiomas



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

Informe sobre el Abstract de Artículo Científico o Investigación.

Autor: Axel Rafael Cuaycal Yela y Yelitz Esthefanía Arteaga Benalcázar

Fecha de recepción del abstract: 10 de julio de 2023

Fecha de entrega del informe: 10 de julio de 2023

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 9,5 por lo cual se valida dicho trabajo.

Atentamente



electrónicamente por:
EDISON BOANERGES PENAFIEL

Ing. Edison Peñafiel Arcos MSc
Coordinador del CIDEN



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

ABSTRACT- EVALUATION SHEET				
NAME: Axel Rafael Cuaycal Yela y Yelitza Esthefanía Arteaga Benalcázar				
DATE: 10 de julio de 2023				
TOPIC: “Procesos de compra y control de inventarios y almacenes dela empresa El queso francés S.A (MONDEL)”				
MARKS AWARDED		QUANTITATIVE AND QUALITATIVE		
VOCABULARY AND WORD USE	Use new learnt vocabulary and precise words related to the topic <input checked="" type="checkbox"/>	Use a little new vocabulary and some appropriate words related to the topic <input checked="" type="checkbox"/>	Use basic vocabulary and simplistic words related to the topic <input type="checkbox"/>	Limited vocabulary and inadequate words related to the topic <input type="checkbox"/>
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1 Vera Játiva Edwin Andrés,5 <input type="checkbox"/>	AVERAG 1 E: <input type="checkbox"/>	LIMITE 0,5 D: <input type="checkbox"/>
WRITING COHESION	Clear and logical progression of ideas and supporting paragraphs. <input checked="" type="checkbox"/>	Adequate progression of ideas and supporting paragraphs. <input type="checkbox"/>	Some progression of ideas and supporting paragraphs. <input type="checkbox"/>	Inadequate ideas and supporting paragraphs. <input type="checkbox"/>
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAG 1 E: <input type="checkbox"/>	LIMITE 0,5 D: <input type="checkbox"/>
ARGUMENT	The message has been communicated very well and identify the type of text <input checked="" type="checkbox"/>	The message has been communicated appropriately and identify the type of text <input type="checkbox"/>	Some of the message has been communicated and the type of text is little confusing <input type="checkbox"/>	The message hasn't been communicated and the type of text is inadequate <input type="checkbox"/>
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAG 1 E: <input type="checkbox"/>	LIMITE 0,5 D: <input type="checkbox"/>
CREATIVITY	Outstanding flow of ideas and events <input type="checkbox"/>	Good flow of ideas and events <input checked="" type="checkbox"/>	Average flow of ideas and events <input type="checkbox"/>	Poor flow of ideas and events <input type="checkbox"/>
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input checked="" type="checkbox"/>	AVERAG 1 E: <input type="checkbox"/>	LIMITE 0,5 D: <input type="checkbox"/>
SCIENTIFIC SUSTAINABILITY	Reasonable, specific and supportable opinion or thesis statement <input type="checkbox"/>	Minor errors when supporting the thesis statement <input checked="" type="checkbox"/>	Some errors when supporting the thesis statement <input type="checkbox"/>	Lots of errors when supporting the thesis statement <input type="checkbox"/>
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input checked="" type="checkbox"/>	AVERAG 1 E: <input type="checkbox"/>	LIMITE 0,5 D: <input type="checkbox"/>
TOTAL/AVERAGE	9 - 10: EXCELLENT 7 - 8,9: GOOD 5 - 6,9: AVERAGE 0 - 4,9: LIMITED	TOTAL 9,5		

Anexo 3. Tipo de inventario

a) Por Punto de vista:

Se tienen las materias primas, productos en proceso de fabricación, productos terminados y suministro de fábrica. La materia prima es la destinada a transformarse en productos finales para la venta. Por su parte los productos en proceso tienen actividades pendientes para poder ser puestos a la venta. En el caso de productos terminados son los destinados a la comercialización. Y finalmente los suministros son materiales requeridos para procesos de apoyo o integrados en el proceso de producción pero que no son la parte central del producto (Mora, 2016).

b) Por su función

- Inventarios de fluctuación: son los encargados de cubrir la demanda esporádica dado que es difícil establecer una demanda concreta.
- Inventarios de anticipación: se presentan en caso de temporadas de venta elevada para cubrir este excedente que normalmente no se afrontan.
- Inventarios de tamaño de lote: son los que se producen además de la demanda, dado que no siempre se puede producir un solo producto. Esto también se realiza para disminuir los costos de producción (Mora, 2016).

Anexo 4. Principios de control

- Equilibrio: delegar autoridad y responsabilidad a cada grupo de trabajo, además de definir mecanismos de evaluación para conocer los resultados de cada área.
- Objetivos: se debe fundamentar en objetivos alcanzables y medibles para evaluar el logro.
- De la oportunidad: el control requiere aplicarse antes de generarse errores, para tomar acciones correctivas.
- De las desviaciones: se deben analizar las desviaciones para establecer las causas recurrentes con el objetivo de tomar medidas para evitarlas.
- De excepción: el control se aplica con el objetivo de disminuir los costos y tiempo, delimitando las actividades que requieren de un control específico para incrementar la eficiencia (Escudero, 2014).

Anexo 5. Costos de inventario

- Costo de compra: costo de comprar los inventarios vinculados al precio del bien, los servicios implicados en la solicitud, y los costos del departamento de compras.
- Costo de solicitar un pedido: son aquellos costos en que se incurre al momento de solicitar un pedido al proveedor y el monto de inversión.
- Mantenimiento: está vinculado con la estancia de los bienes adquiridos en el almacén, es decir servicios y mano de obra requerida para el mantenimiento y control de las existencias. Esto se calcula en función del tiempo y las cantidades, en este se integra el costo de oportunidad.
- Almacenaje: está compuesto de gastos generales tales como: seguros, obsolescencia, impuestos, daños, robos, arriendos. En este apartado se resalta la inversión, puesto que cantidades elevadas conllevan a montos altos de capital congelado a espera de la venta.
- Faltante: este es en función de la pérdida de clientes y posicionamiento en el mercado a comparación con la empresa de competencia que se tenga. Esto en el largo plazo supone una amenaza para la organización (Yosvanys et al., 2014).

Anexo 6. Aplicación de entrevista

Tabla 8. Resumen de entrevista

Análisis entrevista aplicada al Encargado de Control de calidad.

Nombre del entrevistado: Ingeniero Jefferson Arellano.

Cargo que desempeña en Mondel S.A: Encargado de Control de Calidad.

Nombre de los Entrevistadores: Yelitza Arteaga, Axel Cuaycal.

Fecha y lugar: Tulcán, 09 de junio de 2022.

Método: grabación de voz.

Preguntas	Respuesta	Análisis
1. ¿Cómo es el sistema integral de las compras en la empresa?	El Ing. Arellano menciona que, tienen dos sucursales, una en la ciudad de Quito y otra en la ciudad de Tulcán. Para poder realizar una compra, la planta de Tulcán envía el respectivo pedido a Mondel Quito, donde hay un encargado el cual revisa los pedidos y un trabajador que realiza la adquisición es el encargado de aprobar lo solicitado.	Menciona Arellano que ellos si llevan un sistema integral de las compras el cual, la materia prima la adquieren cerca donde está Mondel Tulcán en este caso como es la leche, mientras que los insumos los adquieren desde Mondel Quito. La adquisición de la leche la realizan cerca de la planta de Tulcán ya que se encuentra en la provincia del Carchi donde se caracteriza por tener familias ganaderas lo cual actúa de manera positiva para la empresa debido a que tiene cerca su materia prima.
2. ¿Cómo se realiza el proceso de compras en la empresa?	Para realizar el proceso de compras, se envía un correo electrónico dirigido al encargado de compras y bodega en la ciudad de Quito, el cual les ayuda gestionando las compras y transportándolas a la ciudad de Tulcán, señala Arellano	El proceso de compras de la empresa Mondel que maneja es un proceso empírico debido a que se pretende obtener conocimiento basado en la experiencia, pero la empresa puede tener una mejor eficiencia de compras si utiliza un proceso automático, lo que llevará consigo a tener ahorro de tiempo ya que tendrán sus

		<p>actividades ordenadas y también ahorro de dinero, cabe mencionar que con un buen programa de gestión de compras se puede tener una mejora en cada área de la empresa.</p>
<p>3. ¿Cómo es el sistema de reabastecimiento de las mercancías?</p>	<p>El ingeniero señala que, para optimizar el tiempo de reabastecimiento, se lo realice cuando el stock es bajo, por lo cual se requiere realizar un pedido entre el 20% o 50% de insumos, para que no se detenga la producción.</p>	<p>No cuentan con algún método que les ayude a optimizar el tiempo ya que ellos lo realizan solo cuando ya tienen pocos insumos. La empresa debería plantear un diagrama de flujo ya que de esta manera se logrará conocer mejor los procesos de producción y poder determinar de manera correcta el ciclo de compra de cada insumo que se necesite.</p>
<p>4. ¿Cómo garantiza la empresa un óptimo precio en el mercado con sus proveedores?</p>	<p>Es importante una calificación de proveedores para poder comparar sus precios y así poder adquirir el óptimo precio en el mercado.</p>	<p>Mondel menciona que realiza una calificación a los proveedores son los óptimos teniendo en cuenta el precio del mercado.</p>
<p>5. ¿Cuál es el número total de proveedores?</p>	<p>Detalla el Ing. Arellano que, la empresa Mondel cuenta con un margen de 30 a 40 proveedores, donde cada insumo se pide a diferentes casas comerciales. Cabe recalcar que tiene tres proveedores extranjeros, los cuales envían insumos desde Alemania.</p>	<p>La empresa cuenta con un total de 39 proveedores de insumos y materias primas, 3 de los insumos son extranjeros y los 33 restantes son nacionales que son adquiridos de la ciudad de Quito y Guayaquil. Además, la empresa Mondel cuenta con 3 proveedores de materia prima que son propios de la localidad.</p>
<p>6. ¿Cuántos proveedores certificados cuenta la empresa?</p>	<p>Manifestó el Ing. Arellano que, la empresa Mondel cuenta con un 50% de proveedores certificados, los cuales proveen una materia prima e insumos de calidad,</p>	<p>No tiene un control exacto de cuantos proveedores son certificados ya que ellos no han evaluado a los proveedores de insumos desde el 2014.</p>

- tomando en cuenta que los proveedores son de la ciudad de Quito y de Guayaquil.
- Mientras que los proveedores de la materia prima, la empresa Mondel los evalúa mediante los componentes de la leche.
7. ¿Cómo evalúan y seleccionan a sus proveedores?
- Mencionó que, para evaluar y seleccionar a sus proveedores la empresa Mondel, maneja una ficha técnica para conocer que proveedores son óptimos.
- Para evaluar a los proveedores ellos tienen una ficha técnica la cual es utilizada para este proceso.
- Pero esta ficha técnica puede ser reestructurada o se puede realizar una nueva matriz de proveedores, para categorizar de una manera más eficiente.
8. ¿Cómo se realiza la entrega de materias primas a la empresa?
- Describe que, la entrega de las materias primas e insumos, se lo realiza desde Mondel Quito hacia a Mondel Tulcán.
- Menciona el Ing. Arellano que la entrega de materia prima se la realiza de forma inmediata, pero debe tener en cuenta la empresa que debe existir un área destinada que este en óptimas condiciones y el espacio adecuado para poder recibir la materia prima. Hay que tomar en cuenta que los proveedores deben efectuar las operaciones de entrega de manera rápida y segura, cumpliendo con el tiempo solicitado.
9. ¿Cómo evalúan la calidad de las materias primas e insumos?
- El Ing. Arellano menciona que, hacen dos evaluaciones, la primera se realiza mediante la comparación de insumos entre empresas y la segunda se la ejecuta a través de un tratamiento dentro de la empresa, para conocer si el insumo es adecuado o no.
- La calidad de la materia prima es evaluada en los laboratorios de la empresa Mondel visto que realizan pruebas de los componentes que tiene la leche para así conocer cuál es la adecuada para la producción, mientras que la de insumos ya se los entrega a Tulcán con el respectivo control de calidad.

10. ¿Desarrollan acuerdos con sus proveedores?
- En cuanto a esta interrogante el entrevistado indica que, si existe convenios con proveedores de importación, lo cual permite tener una mayor seguridad para la empresa al momento de adquirir los insumos.
- La empresa si tiene acuerdos con los proveedores, para la entrega de insumos y materia prima. Pero de igual forma la empresa debe optar por buscar alternativas de proveedores en caso de que los que tiene actualmente no puedan entregar lo solicitado.
11. ¿Qué capacidad de entrega de insumos tiene el proveedor? ¿Hay proveedores específicos para cada insumo?
- Señala el Ing. Arellano que la capacidad de sus proveedores es la óptima para cubrir cada pedido de insumos.
- También menciona que si cuenta con proveedores específicos para cada insumo como son: los proveedores de Alemania que son exclusivos para los insumos de fermentación que se le realiza para los quesos maduros.
- De acuerdo con lo que menciona el Ing. Arellano es que los proveedores siempre están dispuestos para cuando la empresa desea realizar un pedido.
- Una estrategia que ellos han optado es, no solo tener un solo proveedor si no tener varios proveedores de diferentes casas comerciales por si uno les falla, el otro esté dispuesto a brindar su servicio.
12. ¿Cuál es el volumen total de las compras?
- El entrevistado menciona que, el volumen de las compras en general es del 50% de insumos anualmente, a excepción de meses como diciembre, enero, donde el volumen de las compras de insumos puede llegar hasta un 75% debido a que en esos meses hay más producción por festividades.
- En la empresa Mondel Tulcán el volumen de las compras lo realizan cada 15 días para así poder tener un inventario al 50% de insumos siempre disponible para la producción ya que ellos siempre están produciendo los quesos.
13. ¿Cómo se realiza el pago de insumos?
- Menciona que, actualmente todos los procesos se los realiza de manera electrónica,
- Cada proveedor envía por medio de correo electrónico la factura o un consolidado para que la
- Se lo realiza a través de sistemas financieros lo cual ayuda a que la empresa pueda pagar de forma segura y rápida mediante transferencias, el cual esto ayuda a la optimización de

- empresa pueda realizar el pago respectivo, tomando en cuenta que hay algunos proveedores que el pago se lo debe realiza en la fecha que ellos indican.
- tiempo al momento de pagar sus facturas.
- 14.** ¿De qué forma se realiza la retención de insumos?
- El Ing. Arellano menciona que cada insumo que se solicita, inmediatamente se lo envía a la producción para su utilización. Además, en el momento del empaque se realiza el pedido de fundas para poder cubrir el producto de una manera adecuada. Se puede analizar que la empresa utiliza el método FIFO para la gestión de sus inventarios.
- La forma como maneja la empresa los insumos, frente a la producción, no es la más adecuada, debido a que cada insumo debe tener su espacio o ambiente adecuado, para poder tener un insumo en óptimas condiciones.
- 15.** ¿Qué tiempo de duración tiene el inventario?
- El Ing. Arellano indica que existen 3 bodegas en la empresa que son, laboratorio de insumos para producción, insumos de empaque, embalaje y químicos de desinfección. Además, menciona que la empresa maneja un total de 40 a 50 insumos para la producción de los diferentes productos, tomando en cuenta que sus inventarios los realizan cada mes por falta de tiempo.
- La empresa Mondel maneja un total de 40 a 50 insumos, teniendo en cuenta que el inventario lo realiza cada mes, lo cual es un punto positivo para la empresa puesto que, de esta manera ayudará a que se logre abastecer el siguiente escalón de la producción.
- 16.** ¿Cómo se realiza el valor económico del inventario?
- Detalla el Ing. Arellano que el cálculo del valor económico es muy grande, ya que es la cantidad que se pide de dos plantas, tanto en Tulcán como en Quito.
- La empresa menciona que el valor económico del inventario es muy grande y además hace referencia a la cantidad que se pide en la planta de Tulcán que con el valor económico del inventario ayuda a medir y controlar la cantidad del valor del inventario tomando como referencia el almacenamiento.

17. ¿Qué cantidad existe en el stock de insumos?
- Señala el Ingeniero que, para conocer el stock de materias primas deberíamos realizar una lista de todos los insumos que se manejan en la planta. Nos explica un ejemplo con las fundas de empaque y nos manifiesta que se puede utilizar 1000 fundas en algunos productos, en otros de 10 a 15 fundas y esto depende de la característica que tenga el producto y también el tiempo de vida útil del producto.
- Para lograr saber con exactitud la cantidad de stock que existe de insumos se debe realizar una lista, como por ejemplo indica que para algunos productos se puede utilizar 1000 fundas, pero para otros productos, un mínimo de 10 a 15 fundas, es decir que la cantidad que utilice depende del producto que se empaque.
18. ¿Cómo es la consolidación de pedidos?
- El entrevistado indico que la consolidación de mercancía comienza cuando se envía el pedido de insumos a gerencia que se encuentra en la ciudad de Quito, esta área se encarga de aprobar los pedidos de compra y de igual forma de enviar todo lo solicitado. Además, el entrevistado menciona que existen tres intermediarios para realizar la compra, pero con el proveedor serían cuatro intermediarios.
- El proceso en que se realiza la consolidación de pedidos en la empresa es la conveniente, visto que de esta manera se logrará agrupar todos los pedidos respectivos y enviarlos de manera inmediata generando menores costos de transporte.
19. ¿Qué capacidad tiene el almacén?
- El entrevistado señala que la empresa cuenta con tres almacenes para la materia prima, además menciona que los almacenes son pequeños, es decir tienen un área de 2x2 o 3x3. Nos indica que en la planta de Quito deben existir almacenes con más capacidad ya que, por ejemplo, si se realiza la compra de 20000 fundas, envían la cantidad necesaria a la ciudad de Tulcán y lo demás lo almacenan en Quito para su futuro uso.
- Mondel Tulcán contiene un almacén de productos químicos los cuáles tienen dimensiones de 1.50 centímetros y 3 metros. Es algo negativo para la empresa ya que cada almacén debe tener el espacio necesario para poder manipular los productos químicos. Además, debe mantener espacio entre cada material a utilizar.

- 20.** ¿Cuál es el costo por las unidades almacenadas?
- El Ing. Arellano menciona que no se realiza algún pago por el almacenaje de unidades ya que el proveedor entrega directamente tanto a la ciudad de Tulcán como a la ciudad de Quito, los insumos solicitados. Y nos indica que, si se realiza un pago cuando los insumos se los tiene que traer de lugares mucho más alejados de la empresa, entonces ahí se cancela un costo adicional.
- La empresa Mondel no tiene un costo por unidades almacenadas, ya que el proveedor realiza la entrega a la ciudad de Tulcán como a la ciudad de Quito, que es sumamente importante debido a que la empresa no deberá tener un gasto adicional para que los insumos tengan que estar almacenados en otro lugar hasta su respectivo uso.
- 21.** ¿Como es el registro de la cantidad de materia prima?
- El entrevistado informa que cada insumo que llega a la empresa se lo registra en el inventario, teniendo en cuenta que cada uno de los insumos tiene su etiqueta que es muy importante ya que se puede conocer la fecha de caducidad. El ingeniero toma como punto primordial que cada proveedor debe brindarles como mínimo un año de caducidad. De igual forma nos indica que la empresa maneja la norma BPM que hace referencia a buenas prácticas de manufactura.
- Mondel para poder registrar la cantidad que llega de materia prima, lo realiza de manera manual y digital, lo que es un punto negativo visto que no ayuda a optimizar el tiempo, teniendo en cuenta que un sistema automatizado permitiría mejorar el sistema de inventarios.
- 22.** ¿Cuál es la manera para tener una óptima rotación de materia prima?
- El Ing. Arellano indica un punto importante para la óptima rotación de materia prima que es utilizando el método FIFO que significa primero en entrar y primero en salir.
- El método FIFO hace referencia a aquellos insumos que primero entran será lo primero en salir, es sumamente importante para la empresa Mondel debido a que se maneja insumos perecederos, que tienen una fecha de caducidad más rápida y es por eso que mediante este método se logrará mantener una óptima rotación de materia prima.

- 23.** ¿Cómo se realiza la medición del nivel de servicio de los proveedores?
- El entrevistado informa que para poder medir el nivel de servicio de los proveedores realizan evaluaciones y calificación de proveedores. Como por ejemplo para un insumo se tiene a tres proveedores, se lo califica mediante un análisis de calidad y precio. También nos indica que cada proveedor para ser óptimo debe cumplir con 3 puntos importantes que son; precio, facilidad de entrega y calidad.
- Mondel para conocer si un proveedor es óptimo debe cumplir con las tres especificaciones que son precio, facilidad de entrega y calidad, pero estos aspectos no son suficientes ya que debe tener en cuenta el rendimiento que tiene el proveedor frente a otras empresas.
- 24.** ¿De qué forma se mide la exactitud de los inventarios?
- El entrevistado hace referencia que cada mes que se va a realizar el pedido, primero se realiza una evaluación, también un promedio de lo que se necesita en el mes y se realiza el pedido. Hace mención en que hay días o meses donde no se realiza la misma producción por lo que se pide un 20% más de insumos para poder continuar con la producción respectiva.
- La empresa Mondel no maneja una exactitud de inventarios debido a que ellos realizan el pedido solamente de aquellos insumos que van a utilizar en determinado tiempo o no se realiza con una cantidad exacta cada mes puesto que hay meses donde se realiza mayor pedido de insumos, dado que la producción es más extensa.
- 25.** ¿Qué duración tiene el inventario de insumos recibidos?
- El Ing. Arellano informa que la duración del inventario de mercancías recibidas depende de la exigencia que se tiene por utilizar el producto, es decir que hay veces que se lo utiliza de inmediato y otras donde se lo aplaza para su pronta utilización, la duración de inventarios se lo realiza cada quince días.
- Mondel menciona que la duración que tiene el inventario de insumos recibidos es un mes, lo cual es positivo para la empresa debido a que de esta manera podrán reabastecerse de nuevos insumos y continuar con los procesos de producción.
- 26.** ¿Cuál es la manera ideal de la cobertura de stock?
- El entrevistado menciona que la manera ideal de la cobertura de stock es mediante los inventarios ya que, si por ejemplo gasta algo de insumos, debe tener una
- La empresa Mondel para manejar la cobertura de stock hace referencia en que, si utilizan insumos, deben tener

reserva para su próxima producción. una reserva para la próxima producción.

27. ¿Cuál es el producto de mayor rotación en el inventario?

El Ing. Arellano indica que los productos de mayor rotación son fermentos ya que son utilizados para la producción de quesos y además las fundas que sirven para el empaque de los productos.

Mondel tiene como producto de mayor rotación en el inventario, los fermentos debido a que es muy utilizado para la elaboración de quesos ya que potencian el sabor del queso. Además, otro producto de mayor rotación son las fundas a causa de que se utiliza para el empaque de los diferentes productos que ofertan en el mercado.

28. ¿Cuál es la cantidad óptima de pedido de inventario?

El entrevistado manifiesta que se debería realizar una lista de todos los productos para tener la cantidad óptima de pedido de inventario y hace referencia que el inventario lo realizan cada mes.

La empresa para conocer la cantidad óptima de pedido de inventario se debe realizar una lista de todos los productos, pero no es la manera adecuada debido a que la cantidad óptima de pedido de inventario se basa en encontrar un punto estable donde los costos tanto de pedido y mantenimiento sean similares, para así determinar el nivel de inventario y la cantidad necesaria para realizar el pedido respectivo.

29. ¿Cuáles son los costos que se incurren para el inventario?

El Ing. Arellano manifestó una cantidad aproximada en los costos que incurren para el inventario y es de \$5000.

Mondel tiene costos de adquisición de materia prima e insumos, de igual manera los costos de transporte, entre otros que están directamente asociados a la adquisición de materiales.

Anexo 7. Organigrama estructural de MONDEL

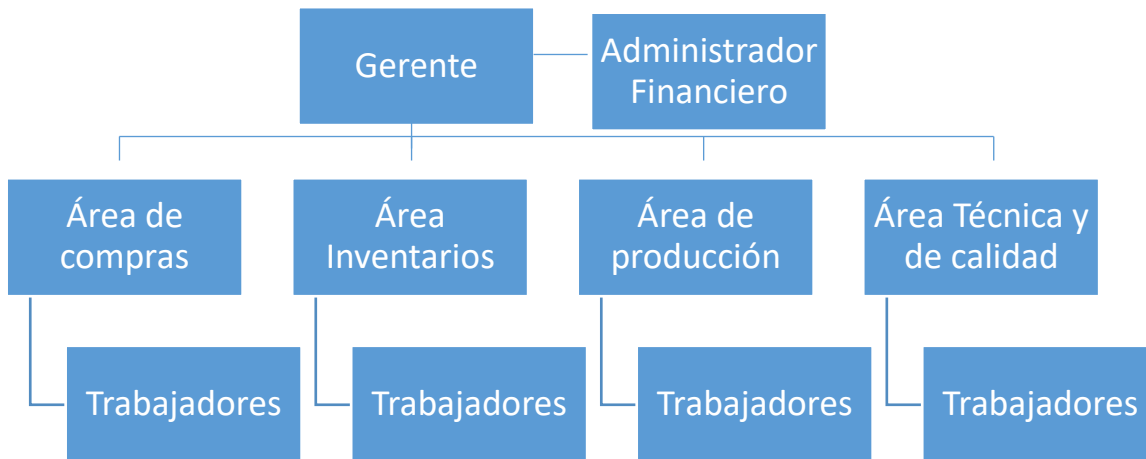


Figura 8. Organigrama estructural de MONDEL

Fuente: Mondel, (2022)

Anexo 8. Funciones de cada área

Tabla 9. Funciones de cada área

Área	Responsabilidades y funciones
Gerente	Dirección, toma de decisiones, asignación de recursos.
Financiero	Responsable de las actividades de control de las finanzas empresariales
Área de compras	Responsable de la función de compras, negociación con proveedores y en general de garantizar el suministro constante de materia prima e insumos
Área de inventarios	Encargada del almacenaje y gestión de los ingresos y salidas de inventarios
Área de Producción	Encargada de transformar las materias primas
Área Técnica y de calidad	Asesoría, investigación y control de calidad en los procesos.
Trabajadores	Son los responsables de la ejecución, control, registro y apoyo de los diversos procesos.

Fuente: Mondel, (2022).

Anexo 9. Catálogo de productos

Tabla 10. Catálogo de productos

Clasificación	Tipo
Quesos	<ul style="list-style-type: none">• Andean Blue De Vaca• Andean Blue De Cabra• Brie• Camambert• Manchego• Montecaprino• Cheedar• Mozzarella• Provoletas• San Paulin• Holandes• Holandes De Hierbas• Queso Crema De Cabra• Queso Crema De Vaca• Fiordilite• Quark• Roulet De Hierbas• Houlet Garlic Chives• Roulet Hot Mexical• Roulet French Onion• Rpulet Pecan Blue• Gruyer• Parmesano• Queso Fresco• Queso Crema Tipo Philadenfia• Smart Mix Base Neutra• Queso Gorgonzola
Yogurt	<ul style="list-style-type: none">• Yogurt natural• yogurt griego
Salsas	<ul style="list-style-type: none">• Salsa De Queso Azul

Fuente: Mondel, (2022)

Anexo 10. Estudios de tiempo

Tabla 11. Estudio de tiempo compra de materia prima

Hoja de Observación para un estudio de tiempos: Compra Materia Prima									
Identificación de la operación: Compra de materia Prima									
Tiempo inicial:	8:00 a. m.					Fecha:	Agosto		
Tiempo final:	18:00 pm								
Descripción de elementos	Ciclos					Resumen			
	1	2	3	4	5	sumatoria T	Tiempo promedio	Índice de desempeño	Tiempo normal
Solicitud por parte de producción	0:19:29	0:20:12	0:19:32	0:19:53	0:20:15	1:39:21	0:19:52	0,86	0:17:05
Solicitud a proveedor	0:05:57	0:06:03	0:05:56	0:06:01	0:05:57	0:29:54	0:05:59	0,67	0:04:00
Transporte	1:16:12	1:18:29	1:17:33	1:19:30	1:16:12	6:27:56	1:17:35	0,9	1:09:50
Recepción de materia prima	0:47:05	0:46:12	0:46:21	0:47:12	0:47:10	3:54:00	0:46:48	0,96	0:44:56
Prueba de calidad	0:20:03	0:19:45	0:19:50	0:19:57	0:19:53	1:39:28	0:19:54	0,85	0:16:55
Ingreso a producción	0:30:01	0:29:19	0:29:25	0:28:39	0:28:32	2:25:56	0:29:11	0,93	0:27:09
TOTAL	3:18:47	3:20:00	3:18:37	3:21:12	3:17:59	16:36:35	3:19:19	5,17	2:59:54

Tabla 12. Estudio de tiempo de compra de insumos

Hoja de Observación para un estudio de tiempos: Compra de Insumos									
Identificación de la operación: Compra de insumos									
Tiempo inicial:	8:00 a. m.					Fecha:	Agosto		
Tiempo final:	18:00 pm								
Descripción de elementos	Ciclos					Resumen			
	1	2	3	4	5	sumatoria T	Tiempo promedio	Índice de desempeño	Tiempo normal (ideal)
Orden de pedido	0:11:04	0:10:50	0:11:02	0:11:17	0:10:57	0:55:10	0:11:02	0,82	0:09:03
procedentes de bodega									
Solicitud de pedido	0:10:11	0:10:15	0:09:56	0:10:09	0:09:54	0:50:25	0:10:05	0,89	0:08:58
Aprobación	4:18:23	4:17:44	4:20:39	4:16:23	4:19:34	21:32:43	4:18:33	0,97	4:10:47
Preparación de pedido	0:29:29	0:30:24	0:29:38	0:29:12	0:30:31	2:29:14	0:29:51	0,9	0:26:52
Transporte de insumos	5:41:42	5:43:45	5:42:30	5:40:54	5:42:12	28:31:03	5:42:13	0,98	5:35:22
Llegada de insumos	0:29:10	0:29:14	0:29:02	0:29:32	0:29:43	2:26:41	0:29:20	0,92	0:26:59
Total	10:50:49	10:52:58	10:53:45	10:47:55	10:53:08	56:45:16	11:21:03	5,48	10:58:02

Tabla 13. Estudio de tiempo de control de inventarios

Hoja de Observación para un estudio de tiempos: Control de inventarios									
Identificación de la operación: Control de inventarios									
Tiempo inicial:	8:00 a. m.					Fecha:	Agosto		
Tiempo final:	18:00 pm								
Descripción de elementos	Ciclos					Resumen			
	1	2	3	4	5	sumatoria T	Tiempo promedio	Índice de desempeño	Tiempo normal (ideal)
Control de parámetros de pedido	0:20:07	0:20:09	0:19:51	0:19:54	0:20:06	1:40:07	0:20:01	0,85	0:17:01
Registro de ingreso	0:39:29	0:40:32	0:39:21	0:40:37	0:39:28	3:19:27	0:39:53	0,5	0:19:57
Almacenaje en bodega	0:25:42	0:26:17	0:25:53	0:25:45	0:25:59	2:09:36	0:25:55	0,89	0:23:04
Total	1:25:18	1:26:58	1:25:05	1:26:16	1:25:33	7:09:10	1:25:50	2,24	1:00:02

Anexo 11. Costos del departamento de compras

Tabla 14. Costos del departamento de compras

Costo general de operación del departamento de compras		
Detalle	Costo unitario	Costo total
Salario (dos empleados)	425,00	850,00
Servicios básicos	40,00	40,00
Total	890,00	

Anexo 12. Especificaciones de proveedor de materia prima**Tabla 15.** Especificaciones de proveedor de materia prima

Tipo	Nombre	Frecuencia	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Leche vaca	de Comunidad de Chauchin	Lunes, Miércoles, Viernes, Domingo	1.250 litros	USD 0,52	USD 650,00
Leche vaca	de Hacienda troya	Martes, Jueves, Sábado	1.500 litros	USD 0,50	USD 750,00
Leche cabra	de Comunidades Mascarilla, Chauchin y Tumbatu	Lunes	500 litros	USD 1,00	USD 500,00

Anexo 13. Diagrama de flujo compra de materia prima

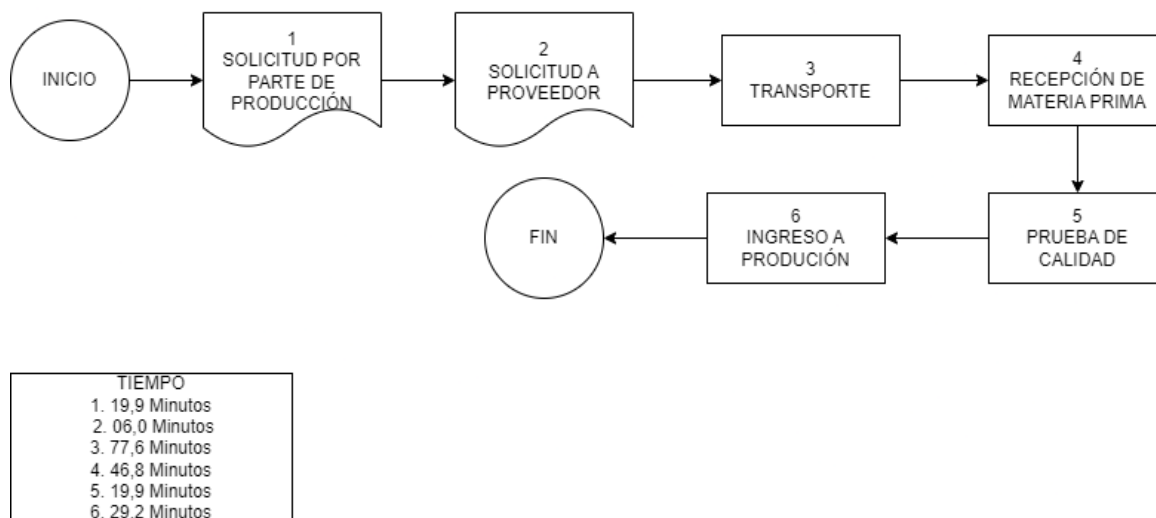


Figura 9. Diagrama de flujo compra de materia prima

1. Solicitud de producción

La solicitud de la materia prima se realiza desde el área de producción, esta se calcula en base a las cantidades a producir el día siguiente. El proceso consiste en enviar un correo hacia el área de compras detallando los requerimientos.

2. Solicitud a proveedor

El área de compras realiza una llamada al proveedor detallando las cantidades requeridas.

3. Transporte de materia prima

Los proveedores movilizan la materia prima desde sus fincas hacia la planta de Mondel.

4. Recepción de materia prima

La entrega de materia prima se la realiza de forma diaria, esta llega a la empresa a las 7:00 de la mañana en los vehículos de los proveedores. El ingreso del proveedor se realiza mediante llamada telefónica, una vez en las instalaciones se procede a esperar la prueba de calidad en los patios de la organización.

5. Prueba de calidad

La prueba de calidad se realiza antes de realizar la producción y tiene el fin de determinar el pH y nivel de grasa de la leche. Esta se realiza en los laboratorios de la planta de producción en la ciudad de Tulcán. Al finalizar el proceso se ingresa la leche a producción.

Anexo 14. Diagrama de flujo de compra de insumos

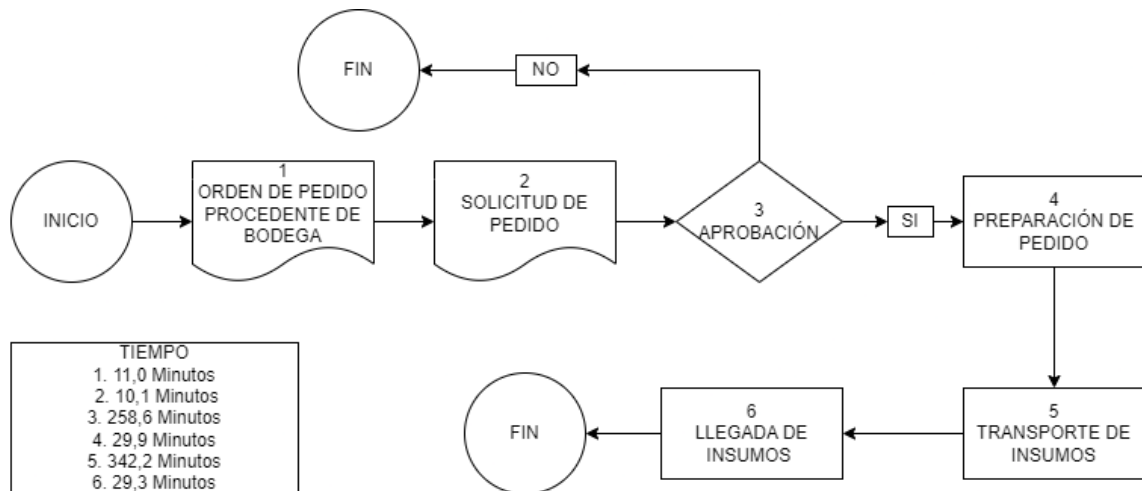


Figura 10. Diagrama de flujo compra de insumos

1. Orden de pedido de bodega

El área de bodega realiza el pedido al área de compras de los insumos faltantes o requeridos para la producción del mes a través de un correo.

2. Solicitud de pedido

El área de compras de Tulcán realiza una solicitud de pedido de insumos al área de compras de Quito mediante un correo electrónico.

3. Aprobación

El área de compras realiza la aprobación de la solicitud, la cual consiste en determinar si están disponibles los insumos y la cantidad requerida. Por ello, toma alrededor de 4 horas.

4. Preparación de pedido

Al determinar las existencias, Mondel Quito realiza el despacho de los insumos hacia Tulcán.

5. Transporte

Se realiza el traslado de los insumos en los vehículos de la empresa Quito hacia las instalaciones en Tulcán.

6. Llegada de insumos

La recepción del pedido se realiza en las instalaciones de la empresa Mondel Tulcán. En esta actividad se realiza un control de las cantidades y descripción de productos recibidos.

Anexo 15. Costo de almacenar los insumos

Tabla 16. Costo de almacenar los insumos

Costo de almacenar insumos		
Detalle	Costo unitario	Costo total
Salario (dos empleados)	425,00	850,00
Servicios básicos	50,00	40,00
Total	900,00	

Anexo 16. Layout del almacén de Mondel

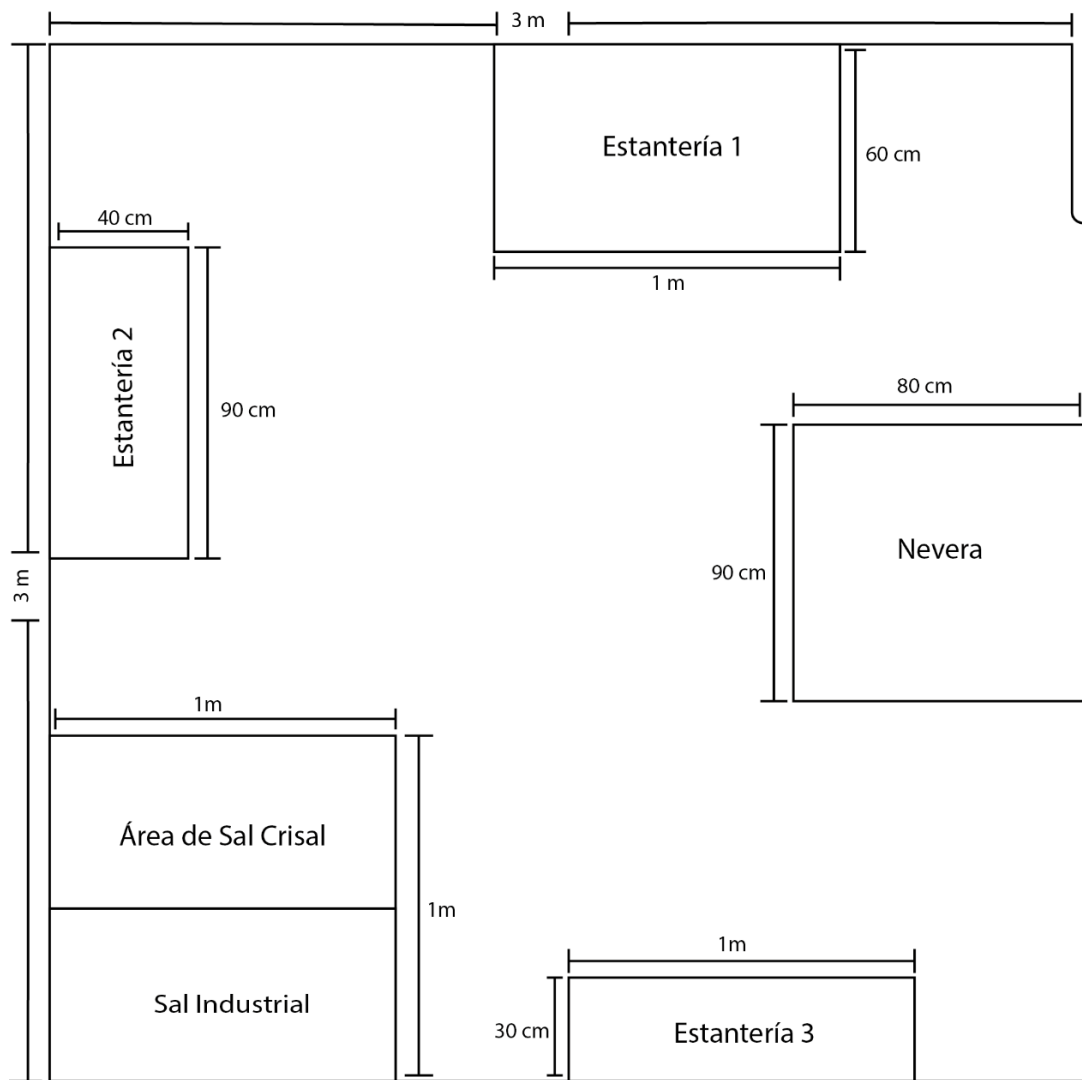


Figura 11. Layout actual del almacén de la empresa Mondel.

Anexo 17. Diagrama de flujo control de inventarios

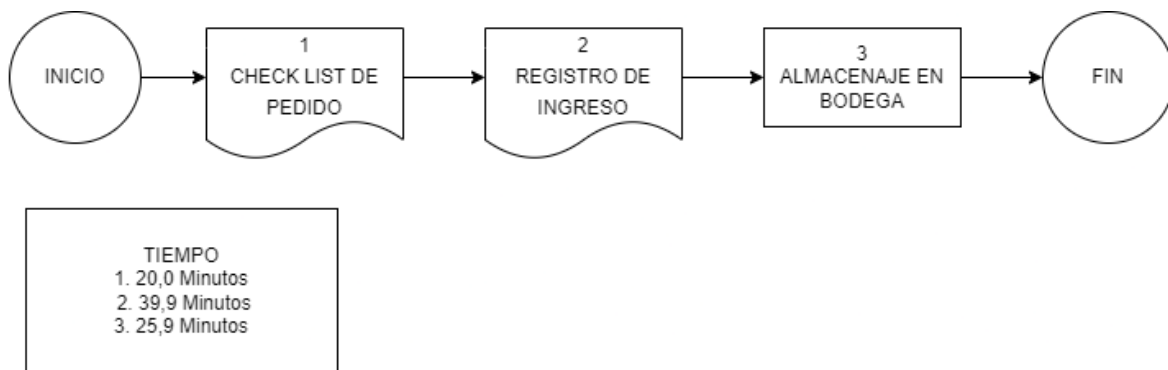


Figura 12. Control de inventarios insumos

1. Check list de pedido

El proceso inicia con la llegada de los productos a la empresa, se procede a revisar las cantidades y características de los insumos para verificar si se cumplieron.

2. Registro de ingreso

Se registran las entradas mediante Kardex. Para ello, se emplea el método de control FIFO (*first in first out*), con el objetivo de conocer las fechas de recepción y para evitar caducidad en los productos.

3. Almacenaje en bodega

Los insumos se ingresan a las bodegas y se almacenan de acuerdo con sus características.

Anexo 18. Indicadores de gestión de compras y control de inventarios

Tabla 17. Indicadores de gestión de compras y control de inventarios

Dimensión	Nombre	Definición	Periodicidad	Fórmula	Resultado	Observación
Abastecimiento	Tiempo de ciclo	Hace referencia al tiempo que transcurre entre la emisión de orden de compra y la recepción del pedido.	Mensual	$Fecha\ de\ entrega - Fecha\ de\ pedido$	<p>Materia prima</p> <p>1 día</p> <p>6-dic-5dic=1</p> <p>Insumos</p> <p>15 días</p>	Cabe destacar que, en la materia prima el tiempo de ciclo es de un día, dado que se realiza el pedido el día anterior y se recibe al día siguiente. Por otro lado, en los insumos al ser varios a comprar cada uno tiene un tiempo de ciclo diferente, siendo el tiempo estándar de entrega 15 días, el cual fue calculado en base al registro histórico del Anexo 9.
	Costo de realizar pedido	Hace alusión al costo vinculado con la compra de bienes (insumos y materia prima)	Mensual	$\frac{Costo\ de\ departamento\ de\ compras}{Número\ de\ pedidos}$	<p>890,00/32=</p> <p>27,81 USD</p>	El costo del departamento de compras es de 890, correspondiente a salario de 850 por 2 personas. Y 40 dólares

		para el reaprovisionamiento del inventario. Es decir, son los costos en que se incurre en el procedimiento como: manejo, transmisión, ejecución.				por servicios básicos de luz e internet. La empresa realiza un pedido de insumos cada 15 días; por ello, el número de pedidos es de 2 al mes a este se suma el número de pedidos de leche que son 30, puesto que se realiza uno cada día. El indicador arrojó un resultado de 27,81 dólares de costo por pedido.
Proveedores Materia Prima	Número total de proveedores	Número de proveedores que suministran de materia prima.	Mensual	Número total de proveedores	3 proveedores de materia prima	Los proveedores de la empresa respecto a materia prima son 3, de los cuales 2 proveen leche de vaca y 1 leche de cabra. Con los cuales no se han establecido alianzas estratégicas de trabajo, conllevando a

contratiempos como retrasos de entrega.

Este porcentaje es elevado en vista de la cantidad limitada de proveedores. Cabe destacar que, uno de los proveedores cuenta con una certificación de BPA, lo que garantiza un producto de calidad, pero no asegura que sea un proveedor que se adecue a las condiciones de trabajo que requiere la empresa MONDEL Tulcán.

Esta certificación falta en el proveedor de leche de cabra, esta materia prima al ser limitada y difícil de encontrar no ha sido indispensable solicitar el certificado.

Porcentaje de proveedores certificados	Hace referencia al porcentaje de proveedores que han sido certificados.	Mensual	$\frac{\text{Proveedores certificados}}{\text{Total proveedores}} * 100$	$(1/3) * 100 = 33\%$
--	---	---------	--	----------------------

Porcentaje de proveedores evaluados	Hace referencia al porcentaje de proveedores que la empresa MONDEL Tulcán ha evaluado para conocer su desempeño y establecer negociaciones.	Mensual	$\frac{\text{Proveedores evaluados}}{\text{Total proveedores}} * 100$	(0/3) *100= 0%	El 100% de los proveedores de materia prima no está evaluado, esto dado que la empresa no realiza este proceso, conllevando a cancelación de entregas.
Porcentaje Entregas perfectas	Hace alusión al porcentaje de entregas que han llegado en las condiciones establecidas por la empresa (cantidad, calidad, precio).	Mensual	$\frac{\text{Pedidos perfectos}}{\text{Total de pedidos}} * 100$	(30/30) *100=100%	Se presenta un 100% en las entregas perfectas, esto dado que los proveedores de materia prima cumplen las condiciones de cantidad, calidad, tiempo establecidas por la empresa en la orden de compra.
Porcentaje de volumen de compra por proveedor	Establece la relación entre la cantidad de materia prima suministrada por el proveedor	Mensual	$\frac{\text{Cantidad de compra}}{\text{Total de las compras}} * 100$	(18.750/43.250) *100=43,35% (22.500/43.250) *100=52,02%	Como se observa el proveedor 2 es el que tiene mayor participación en la entrega con 52% del total, seguido por 43%

		sobre el total de las compras.		(2.000/43.250) *100=4,6%	del primer proveedor. En el caso del proveedor 3 la participación es baja (5%) dado que es leche de cabra y es difícil de obtener.	
	Porcentaje de proveedores puntuales	Proveedores que entregan los pedidos en el tiempo establecido.	Mensual	$\frac{\text{Número de proveedores puntuales}}{\text{Número total de proveedores}} * 100$	(3/3) *100=100%	Todos los proveedores son puntuales en las entregas. Existen ocasiones como los paros donde los proveedores no pueden entregar a tiempo por las dificultades para transitar, pero en este caso se tiene un plan b con un proveedor seguro cerca de la planta.
Proveedores insumos	Número total de proveedores	Número de proveedores que suministran los insumos a la empresa		22 proveedores		La empresa tiene 22 proveedores para el suministro de insumos, los mismos se ubican en Quito, Guayaquil y Alemania.

Porcentaje de proveedores certificados	Hace referencia al número de proveedores que poseen certificados.	Mensual	$\frac{\text{Número de proveedores certificados}}{\text{Número total de proveedores}} * 100$	(15/22) *100=68,18%	<p>El 68% de los proveedores está certificado, los mismos presentan una certificación BPM. Esto se demuestra mediante la revisión de la ficha técnica del producto, esta actividad se realiza por parte del área técnica y de calidad.</p>
Porcentaje de Entregas perfectas	Hace referencia al porcentaje de pedidos entregados en las condiciones solicitadas por la empresa.	Mensual	$\frac{\text{Pedidos perfectos}}{\text{Total de pedidos}} * 100$	(2/2) *100=100%	<p>El 100% de las entregas son perfectas, esto dado que los insumos se revisan y pasan por un control de calidad en la empresa matriz de Quito. Una vez cumplido llegan los insumos a Tulcán.</p>
Inventarios y Inventario almacenes promedio	Hace referencia al número de ítems promedio almacenados en el inventario.	Mensual	$\frac{\text{Inventario inicial} + \text{final}}{2}$	<p>En el Anexo 10 se puede observar que el promedio general del inventario es de 122 unidades. Y de manera específica se presenta mayor nivel de inventario promedio en: cajas Camambert con 1.251 unidades, y fundas de 15x17 y cajas Brie porciones con 1.002 unidades cada una.</p>	

Stock de seguridad	<p>Hace referencia al número de unidades que debe poseer la empresa para afrontar eventualidades en los proveedores, es decir es el último recurso de la empresa.</p>	Mensual	<p><i>Tiempo de entrega habitual * consumo promedio diario</i></p>	<p>Respecto al stock de seguridad el promedio de los 39 insumos es de 114 unidades, el mayor valor se ubicó en Cajas Camambert con 1250 unidades, y fundas de 15x17 y cajas Brie porciones con 1000 unidades cada uno. Más información en Anexo 10</p>
Nivel mínimo de inventario	<p>Hace referencia a las unidades que se emplean antes de consumir el stock de seguridad.</p>	Mensual	<p><i>Stock de Seguridad + Mínimo de seguridad</i> Mínimo de seguridad (tiempo de entrega con retraso – tiempo de entrega habitual) * consumo promedio diario</p>	<p>El nivel mínimo de inventarios promedio de los insumos es de 137 siendo el mayor valor 1500 unidades en cajas camembert y 1200 unidades en fundas de 15 x 17 y cajas de brie porciones. Más información en Anexo 10.</p>
Punto de reorden	<p>Este indicador muestra el número de unidades en las que la empresa debe realizar la</p>	Mensual	<p><i>Tiempo de entrega habitual * consumo promedio diario + stock mínimo</i></p>	<p>El valor promedio de punto de reorden de los 39 insumos es de 251 unidades, siendo el mayor valor 2750 unidades en cajas en camamebert y 2200 en fundas de 15 x 17 y cajas de brie porciones. Más información en Anexo 10.</p>

	orden de pedido.			
Nivel máximo de existencias	Hace referencias a las unidades máximas que puede poseer la empresa almacenadas.	Mensual	<p>Tiempo que se requiere abastecimiento + tiempo de reposición</p> <p>Consumo promedio mensual/30 días</p> <p>Multiplicar consumo diario * tiempo total (consumo + reposición)</p>	Respecto a nivel máximo de unidades el valor promedio es de 343 unidades, siendo el mayor valor 3750 unidades en cajas camembert y 3000 unidades en fundas de 15 x 17 y cajas de brie porciones. Más información en Anexo 10.
Stock óptimo	Hace referencia a las unidades que se deben mantener para cumplir con las operaciones de producción y que no exista sobreabastecimiento o rupturas.	Mensual	$Q = \sqrt{\frac{2 * k * D}{G}}$ <p>K=costo de realizar pedido (27,81 USD)</p> <p>D=demanda anual (depende unidades)</p> <p>G=costo de almacenar (\$900/unidad almacenada)</p>	En cuanto al stock óptimo el promedio es de 197 unidades, siendo el mayor valor el de 2153 unidades en cajas camembert y 1722 unidades en fundas de 15 x 17 y cajas de Brie porciones. Más información en Anexo 10

Porcentaje de ruptura en stock	Hace referencia al porcentaje en que se queda sin inventario la empresa.	Mensual	$\frac{\text{cantidad no suministrada}}{\text{cantidad solicitada}} * 100$	El promedio general de ruptura de stock es de 13%, siendo el mayor valor 75% en fermento Camamembert. y el menor valor es del 0% en Fermento ALP, cuajo, preservantes, tres pimientas, telas de moldeo, sorbato de potasio y benzoato de sodio. Más información en Anexo 10.
Duración de inventario	Son los días que permanece una cantidad de productos almacenada.	Mensual	$\frac{\text{Inventario final}}{\text{consumo mensual}} * 30$	El promedio general de duración del stock es de 17 días, con el valor superior en recipiente para Camambert con 90 días y 60 días en sosa cáustica. Más información en Anexo 10.
Capacidad del almacén	Hace referencia al porcentaje de la bodega que se emplea para el almacenamiento de unidades.	Mensual	$\frac{\text{Superficie del almacén} - \text{zonas no dedicadas al almacenaje}}{\text{altura de almacenaje}}$	(2,95m*2,35m=6,93m2) 1m2 (zonas no empleadas) MONDEL Tulcán emplea una capacidad de 14,17 m. (6,93m2-1m2) *2,39m= 14,17m
Costo de unidad almacenada	Este indicador exhibe el costo de almacenamiento por cada unidad presente en el inventario	Mensual	$\frac{\text{Costo operación almacenamiento}}{\text{Número de Unidades almacenadas}}$ 900/8.806= 0,10 centavos por unidad	El costo de almacenar está compuesto por 850 dólares correspondientes al salario básico de dos personas. A esto se suma 50 dólares por servicios de luz e internet. Conllevando a 900 dólares por almacenaje. En cuanto a las unidades almacenadas en total el valor es de 8.806 unidades.

				El costo de almacenamiento por unidad es de 0,10 centavos aplicado de manera general. Más información en Anexo 10.
Cobertura del stock	Refleja el porcentaje de consumo que puede cubrir el inventario actual de la empresa.	Mensual	$\frac{\text{Inventario actual}}{\text{Consumo promedio}} * 100$	El promedio de cobertura de stock general es de 56%, con un valor superior en recipiente para camambert con 300% y sosa caustica con 200%. Más información en Anexo 10.

Anexo 19. Cálculo del número de observaciones

Compra de materia prima

1. Solicitud de producción			2. Solicitud a proveedor			
N Observación	X	X2	N Observación	X	X2	
	1	1169	1366561	1	357	127449
	2	1212	1468944	2	363	131769
	3	1172	1373584	3	356	126736
	4	1193	1423249	4	361	130321
	5	1215	1476225	5	357	127449
suma		5961	7108563	Suma	1794	643724

$$n = \left(\frac{40\sqrt{n' \sum x^2 - \sum(x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

$$n=0,418489347$$

3. Transporte

N Observación	X	X2
1	4572	20903184
2	4709	22174681
3	4653	21650409
4	4770	22752900
5	4572	20903184
suma	23276	108384358

$$n = \left(\frac{40\sqrt{n' \sum x^2 - \sum(x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

$$n=0,4419$$

5. Prueba de calidad

N Observación	X	X2
1	1203	1447209
2	1185	1404225
3	1190	1416100
4	1197	1432809
5	1193	1423249
suma	5968	7123592

$$n = \left(\frac{40\sqrt{n' \sum x^2 - \sum(x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

$$n = \left(\frac{40\sqrt{n' \sum x^2 - \sum(x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

$$n=0,091473001$$

4. Recepción de materia prima

N Observación	X	X2
1	2825	7980625
2	2772	7683984
3	2781	7733961
4	2832	8020224
5	2830	8008900
Suma	14040	39427694

$$n = \left(\frac{40\sqrt{n' \sum x^2 - \sum(x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

$$n=0,1369$$

6. Ingreso a producción

N Observación	X	X2
1	1801	3243601
2	1759	3094081
3	1765	3115225
4	1719	2954961
5	1712	2930944
Suma	8756	15338812

$$n = \left(\frac{40\sqrt{n' \sum x^2 - \sum(x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

n=0,04204731

n=0,55353807

Compra de insumos

1. Orden de pedido a bodega

N Observación	X	X2	
	1	664	440896
	2	650	422500
	3	662	438244
	4	677	458329
	5	657	431649
suma	3310	2191618	

2. Solicitud de pedido

N Observación	X	X2	
	1	611	373321
	2	615	378225
	3	596	355216
	4	609	370881
	5	594	352836
suma	3025	1830479	

$$n = \left(\frac{40\sqrt{n} \sum x^2 - \sum(x)^2}{\sum x} \right)^2$$

n=0,290614361

3. Aprobación

N Observación	X	X2	
	1	15503	240343009
	2	15464	239135296
	3	15639	244578321
	4	15383	236636689
	5	15574	242549476
suma	77563	1203242791	

$$n = \left(\frac{40\sqrt{n} \sum x^2 - \sum(x)^2}{\sum x} \right)^2$$

n=0,051857815

5. Transporte de insumos

N Observación	X	X2	
	1	20502	420332004
	2	20625	425390625
	3	20550	422302500
	4	20454	418366116
	5	20532	421563024

$$n = \left(\frac{40\sqrt{n} \sum x^2 - \sum(x)^2}{\sum x} \right)^2$$

n=0,309487057

4. Preparación de pedido

N Observación	X	X2	
	1	1769	3129361
	2	1824	3326976
	3	1778	3161284
	4	1752	3069504
	5	1831	3352561
suma	8954	16039686	

$$n = \left(\frac{40\sqrt{n} \sum x^2 - \sum(x)^2}{\sum x} \right)^2$$

n=0,485223934

6. Llegada de insumos

N Observación	X	X2	
	1	1750	3062500
	2	1754	3076516
	3	1742	3034564
	4	1772	3139984
	5	1783	3179089

suma	102663	2107954269	suma	8801	15492653
$n = \left(\frac{40\sqrt{n' \sum x^2 - \sum(x)^2}}{\sum x} \right)^2$			$n = \left(\frac{40\sqrt{n' \sum x^2 - \sum(x)^2}}{\sum x} \right)^2$		
n=0,012110563			n=0,116998201		

Control de inventarios

1. Control de parámetros de pedido			2. Registro de ingreso			
N Observación	X	X2	N Observación	X	X2	
	1	1207	1456849	1	2369	5612161
	2	1209	1461681	2	2432	5914624
	3	1191	1418481	3	2361	5574321
	4	1194	1425636	4	2437	5938969
	5	1206	1454436	5	2368	5607424
suma	6007	7217083	suma	11967	28647499	

$$n = \left(\frac{40\sqrt{n' \sum x^2 - \sum(x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

n=0,060569699

$$n = \left(\frac{40\sqrt{n' \sum x^2 - \sum(x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

n=0,3174

3. Almacenaje en bodega

N Observación	X	X2	
	1	1542	2377764
	2	1577	2486929
	3	1553	2411809
	4	1545	2387025
	5	1559	2430481
suma	7776	12094008	

$$n = \left(\frac{40\sqrt{n' \sum x^2 - \sum(x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

n=0,10224559

Anexo 20. Cálculo de índice de desempeño

Descripción de elementos	Compra de materia prima		
	Tiempo real (TR)	Tiempo ideal (TI)	Índice de desempeño (ID)
Solicitud de producción	19,9	17	0,86
Solicitud a proveedor	6,0	4	0,67
Transporte	77,6	70	0,90
Recepción de materia prima	46,8	45	0,96
Prueba de calidad	19,9	17	0,85
Ingreso a producción	29,2	27	0,93

Descripción de elementos	Compra de insumos		
	Tiempo real (TR)	Tiempo ideal (TI)	Índice de desempeño (ID)
Orden de pedido a bodega	11,03	9	0,82
Solicitud de pedido	10,08	9	0,89
Aprobación	258,55	250	0,97
Preparación de pedido	29,85	27	0,90
Transporte de insumos	342,22	335	0,98
Llegada de insumos	29,33	27	0,92

Descripción de elementos	Control de inventarios		
	Tiempo real (TR)	Tiempo ideal (TI)	Índice de desempeño (ID)
Control de parámetros de pedido	20,02	17	0,85
Registro de ingreso	39,88	20	0,50
Almacenaje en bodega	25,92	23	0,89

Anexo 21. Registro histórico de solicitud pedido

Proveedor	Fecha de pedido	Fecha de entrega	tiempo de ciclo
Varios	3-ene-21	18-ene-21	15
Varios	17-ene-21	31-ene-21	14
Varios	1-feb-21	16-feb-21	15
Varios	21-feb-21	8-mar-21	16
Varios	14-mar-21	29-mar-21	15
Varios	21-mar-21	5-abr-21	16
Varios	15-abr-21	29-abr-21	14
Varios	25-abr-21	10-may-21	16
Varios	23-may-21	6-jun-21	15
Varios	17-jun-21	1-jul-21	15
Promedio			15,1

Anexo 22. Cálculo de KPI por cada insumo

Descripción Insumo	CONSUMO MENSUAL						DATOS									
	2021-Julio	2021-Ago	2021-Sep	2021-Oct	2021-Nov	2021-Dic	Promedio	consumo promedio diario	consumo promedio	Precio	inventario inicial unidades	inventario final unidades	unidades no suministradas	Costo realizar pedido	demanda anual	costo de almacenar
FERMENTO MM100	20	15	16	21	18	15	18	0,58	18	\$ 20,00	25	9	5	27,81	210	900
FERMENTO YOMIX	17	16	15	15	15	16	16	0,52	16	\$ 15,50	20	8	3	27,81	188	900
FERMENTO TM81	19	13	20	21	20	20	19	0,63	19	\$ 20,35	20	5	5	27,81	226	900
FERMENTO CAMABERTI	19	12	15	16	17	17	16	0,53	16	\$ 20,00	8	2	6	27,81	192	900
FERMENTO ROQUEFORTI	12	13	15	13	14	14	14	0,45	14	\$ 20,00	15	2	3	27,81	162	900
FERMENTO ALP D	2	1	2	2	2	2	2	0,06	2	\$ 25,00	6	2	0	27,81	22	900
FERMENTO PROBAT 22	6	6	6	7	6	6	6	0,21	6	\$ 20,00	10	3	3	27,81	74	900
CUAJO CHIMAX	2	2	2	2	2	2	2	0,07	2	\$ 7,00	5	2	0	27,81	24	900
COLORANTE ANATO	78	77	80	78	80	79	79	2,62	79	\$ 5,50	100	10	22	27,81	944	900
HISOPOS PARA LUMINOMETRO	12	11	12	12	12	13	12	0,40	12	\$ 40,00	15	6	3	27,81	144	900
CLORURO DE CALCIO	184	182	184	183	182	181	183	6,09	183	\$ 9,50	180	20	18	27,81	2192	900
PRESERVANTE PARA QUESO	5	4	3	4	4	5	4	0,14	4	\$ 15,00	7	3	0	27,81	50	900
TRES PRIMIENTAS	2	3	2	3	2	3	3	0,08	3	\$ 3,95	10	2	0	27,81	30	900
TELAS DE MOLDEO	16	17	16	16	17	15	16	0,54	16	\$ 6,50	20	5	0	27,81	194	900
TELAS DE PRENSADO	5	5	5	5	5	5	5	0,17	5	\$ 7,25	12	4	2	27,81	60	900
SORBATO DE POTASIO	2	4	2	3	5	5	4	0,12	4	\$ 12	12	3	0	27,81	42	900
BENZOATO DE SODIO	3	3	2	4	3	4	3	0,11	3	\$ 3,25	10	4	0	27,81	38	900
OREGANO	3	3	4	3	4	4	4	0,12	4	\$ 1,50	10	3	0	27,81	42	900
ACIDO CÍTRICO	3	4	3	4	4	3	4	0,12	4	\$ 3	10	3	0	27,81	42	900
PECTINA	2	3	3	2	3	3	3	0,09	3	\$ 5	10	3	0	27,81	32	900
PIMALAC	100	100	100	100	100	100	100	3,33	100	\$ 10,00	160	10	27	27,81	1200	900
BACTERIA LINENS	3	2	3	2	3	2	3	0,08	3	\$ 22,34	7	3	2	27,81	30	900
FUNDAS 9X14	310	309	310	308	310	307	309	10,30	309	\$ 0,20	420	30	34	27,81	3708	900
FUNDAS 50 X 72	27	29	28	30	29	28	29	0,95	29	\$ 0,20	35	5	7	27,81	342	900
FUNDAS 30 X 34	289	290	288	290	287	287	289	9,62	289	\$ 0,20	370	10	42	27,81	3462	900
FUNDAS 15 X 17	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	66,67	2000	\$ 0,20	2000	3	200	27,81	24000	900
FUNDAS 30 X 42	300	300	300	300	300	300	300	10,00	300	\$ 0,20	300	5	76	27,81	3600	900
CAJAS DE ANDEAN BLUE	600	600	600	600	600	600	600	20,00	600	\$ 1,00	600	2	129	27,81	7200	900
CAJAS DE CAMAMBERT	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	83,33	2500	\$ 1,00	2500	2	150	27,81	30000	900
CAJAS DE BRIE PORCIONES	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	66,67	2000	\$ 1,00	2000	3	184	27,81	24000	900
CAJAS DE BRIE BLOQUE	37	35	37	38	35	36	36	1,21	36	\$ 1,00	40	2	12	27,81	436	900
CAJAS DE ROMANO	24	26	26	24	25	27	25	0,84	25	\$ 7	50	9	9	27,81	304	900
CAJAS DE EMBALAJE	2	2	3	1	2	3	2	0,07	2	\$ 1,50	7	1	0	27,81	26	900
DIOXIPAR	20	20	20	20	20	20	20	0,67	20	\$ 80,00	25	3	0	27,81	240	900
SANITS 100	10	10	10	10	10	10	10	0,33	10	\$ 80,00	12	2	2	27,81	120	900
SOSA CAUSTICA	1	1	1	1	1	1	1	0,03	1	\$ 13,99	5	2	0	27,81	12	900
RECIPIENTE PARA CAMAMBERT	1	1	1	1	1	1	1	0,03	1	\$ 4,75	5	3	0	27,81	12	900
SAL CRISAL	275	277	277	278	278	276	277	9,23	277	\$ 20,00	290	12	89	27,81	3322	900
SAL INDUSTRIAL	2	2	2	2	2	2	2	0,07	2	\$ 20	5	3	0	27,81	24	900

Anexo 23. Resumen de los KPIS por insumo

Insumo	inventario promedio	Stock de seguridad	Stock mínimo	Punto de reorden	Stock Máximo	stock óptimo	porcentaje de ruptura	duración en inventario en días	Costo unidad almacenada	cobertura de stock
FERMENTO MM100	17	9	11	19	26	15	20	15	0,1	51
FERMENTO YOMIX	14	8	9	17	24	13	15	15	0,1	51
FERMENTO TM81	13	9	11	21	28	16	25	8	0,1	27
FERMENTO CAMABERTI	5	8	10	18	24	14	75	4	0,1	13
FERMENTO ROQUEFORTI	9	7	8	15	20	12	20	4	0,1	15
FERMENTO ALP D	4	1	1	2	3	2	0	33	0,1	109
FERMENTO PROBAT 22	7	3	4	7	9	5	30	15	0,1	49
CUAJO CHIMAX	4	1	1	2	3	2	0	30	0,1	100
COLORANTE ANATO	55	39	47	87	118	68	22	4	0,1	13
HISOPOS PARA LUMINOMETRO	11	6	7	13	18	10	20	15	0,1	50
CLORURO DE CALCIO	100	91	110	201	274	157	10	3	0,1	11
PRESERVANTE PARA QUESO	5	2	3	5	6	4	0	22	0,1	72
TRES PRIMIENTAS	6	1	2	3	4	2	0	24	0,1	80
TELAS DE MOLDEO	13	8	10	18	24	14	0	9	0,1	31
TELAS DE PENSADO	8	3	3	6	8	4	17	24	0,1	80
SORBATO DE POTASIO	8	2	2	4	5	3	0	26	0,1	86

BENZOATO DE SODIO	7	2	2	3	5	3	0	38	0,1	126
OREGANO	7	2	2	4	5	3	0	26	0,1	86
ACIDO CÌTRICO	7	2	2	4	5	3	0	26	0,1	86
PECTINA	7	1	2	3	4	2	0	34	0,1	113
PIMALAC	85	50	60	110	150	86	17	3	0,1	10
BACTERIA LINENS	5	1	2	3	4	2	29	36	0,1	120
FUNDAS 9X14	225	155	185	340	464	266	8	3	0,1	10
FUNDAS 50 X 72	20	14	17	31	43	25	20	5	0,1	18
FUNDAS 30 X 34	190	144	173	317	433	248	11	1	0,1	3
FUNDAS 15 X 17	1002	1000	1200	2200	3000	1722	10	0	0,1	0
FUNDAS 30 X 42	153	150	180	330	450	258	25	1	0,1	2
CAJAS DE ANDEAN BLUE	301	300	360	660	900	517	22	0	0,1	0
CAJAS DE CAMAMBERT	1251	1250	1500	2750	3750	2153	6	0	0,1	0
CAJAS DE BRIE PORCIONES	1002	1000	1200	2200	3000	1722	9	0	0,1	0
CAJAS DE BRIE BLOQUE	21	18	22	40	55	31	30	2	0,1	6
CAJAS DE ROMANO	30	13	15	28	38	22	18	11	0,1	36
CAJAS DE EMBALAJE	4	1	1	2	3	2	0	14	0,1	46
DIOXPAN	14	10	12	22	30	17	0	5	0,1	15
SANITS 100	7	5	6	11	15	9	17	6	0,1	20
SOSA CAUSTICA	4	1	1	1	2	1	0	60	0,1	200
RECIPIENTE PARA CAMAMBERT	4	1	1	1	2	1	0	90	0,1	300

SAL CRISAL	151	138	166	305	415	238	31	1	0,1	4
SAL INDUSTRIAL	4	1	1	2	3	2	0	45	0,1	150
PROMEDIO	122	114	137	251	343	197	13	17	0,10	56

Anexo 24. Check list requisitos basado en la NTE INEN 3039

Tabla 18. Check list requisitos basado en la NTE INEN 3039

N°	Descripción	SI	No
Edificio general			
1	Los materiales de construcción y empleados en el mantenimiento no deben transmitir sustancias al alimento almacenado.	X	
2	Los materiales empleados en la construcción deben ser resistentes a la corrosión y lisos de forma que la limpieza y desinfección sea fácil	X	
3	Las instalaciones aseguran el desempeño de las operaciones en condiciones higiénica y adecuadas, desde la llegada de materia prima e insumos	X	
4	Las zonas o instalaciones no deben estar cerca de servicios de baño, lavandería, limpieza, cuarto de máquinas, zona de desechos para evitar contaminación	X	
5	Las vías de acceso y áreas de desplazamiento internas deben facilitar la circulación del personal	X	
6	Las instalaciones cuentan con señalización clara que contribuyen al desplazamiento del personal	X	
7	Las instalaciones cuentan con extintores de incendios y espacio designado para su conservación		X
8	Las instalaciones cuentan con botiquín de primeros auxilios		X
9	Las instalaciones cuentan con señalética de seguridad	X	
10	Los servicios higiénicos de los empleados deben estar separados del área de manipulación de alimentos y no deben presentar acceso directo a la cocina o almacén	X	
11	Las áreas deben esta diseñadas de tal forma que faciliten el ordenamiento de maquinaria, equipos y materiales para evitar la contaminación cruzada	X	
12	El diseño de las áreas debe presentar un espacio suficiente para facilitar la operación de mantenimiento y limpieza	X	
Iluminación y ventilación			
13	Las áreas deben poseer una iluminación adecuada, que cumpla con la legislación vigente	X	
14	Las luces no deben afectar negativamente la higiene de los alimentos o alterar sus características	X	
15	Las luces deben poseer protección ante rupturas		X
16	La ventilación debe estar diseñada acorde a las condiciones para el proceso o producto	X	
17	La ventilación debe mantener las condiciones de temperatura y humedad adecuadas	X	
18	La corriente de aire natural o artificial debe ir de una zona limpia a una zona sucia	X	

19	Las aberturas en las instalaciones deben poseer protecciones y vallas para evitar el ingreso de agentes contaminantes	X	
20	Las instalaciones deben poseer espacios para el almacenaje y eliminación posterior de desechos y residuos, de tal forma que se impida el ingreso de plagas o animales domésticos evitando la contaminación del alimento, equipos y edificio	X	
Almacenamiento con refrigeración			
21	Los almacenes o áreas de almacenamiento refrigeradas deben ser de material resistente que facilite la limpieza, debe mantenerse limpio, seco, ventilado y protegido del ingreso de personas ajenas al establecimiento	X	
22	Se revisa periódicamente la temperatura de las unidades y de los alimentos almacenados, por lo menos una vez cada turno, empleando termómetros calibrados	X	
23	Los alimentos se mantienen en envolturas originales y limpias, o en envases etiquetados y tapados con la fecha de apertura, recepción y vencimiento además de su contenido	X	
24	Los alimentos se ubican acorde al FIFO	X	
25	Los alimentos se colocan en anaqueles o tarimas de fácil limpieza, desinfección y resistentes	X	
26	Los anaqueles se encuentran en buen estado, con forma, dureza, y no presentan signos de corrosión	X	
27	Los alimentos no están en contacto con el piso, se ubican a una distancia mínima de 20 centímetros lejos del suelo		X
28	Los alimentos en sacos o bolsas se apilan a una distancia de 60 centímetros del techo para la circulación de aire	X	
29	Los alimentos de origen animal y vegetal se almacenan separados	X	
Otros elementos			
30	Los elementos de limpieza y desinfección se mantienen en una zona aparte, de forma que no contaminen los alimentos, utensilios, equipos, maquinaria o ropa		X
31	Las sustancias peligrosas se almacenan en salas o armarios cerrados con llave	X	
Limpieza y mantenimiento			
32	Los equipos, anaqueles y utensilios deben ser de material impermeable, resistente a la corrosión que no desprendan sustancias tóxicas, olores o sabores	X	
33	Los equipos, anaqueles y utensilios deben ser resistentes a operaciones constantes de limpieza y desinfección	X	
34	Se posee un plan de limpieza y desinfección	X	
35	Los detergentes empleados para la desinfección y limpieza no se deben almacenar cerca de alimentos o insumos para preparación		X
36	Los detergentes deben ser apropiados para las instalaciones y zonas, además de ser empleados acorde a las instrucciones	X	

Control de plagas		
37	Se posee un programa preventivo, eficaz y continuo contra plagas	X
38	En caso de plaga se debe adoptar medidas de eliminación, comprobar su eficacia y realizar seguimiento	X
39	Las medidas de control de plaga que empleen agentes químicos o biológicos deben ser supervisados por un profesional autorizado	X
40	Se debe mantener registros de los químicos y plaguicidas empleados	X
41	Solo se emplea plaguicidas en caso de que otras medidas de precaución fallen	X
42	Los plaguicidas se almacenan en un lugar exclusivo para su uso.	X
Recepción y almacenamiento de materia prima e insumos		
43	Durante la recepción se debe controlar características sensoriales, rotulado, envase, temperatura y cada característica que evite el ingreso de materia prima e insumos con alteraciones	X
44	Las materia prima o insumos almacenados en el local se deben conservar en condiciones que eviten su deterioro, proteja contra la contaminación y prevenga daños	X
45	El establecimiento cuenta con suministro frecuente y periódico de materia prima e insumos	X
46	El establecimiento evita el almacenamiento de cantidades excesivas	X
47	Los insumos químicos y de riesgo se deben inspeccionar antes de emplearlos en las preparaciones	X
Otros requisitos de calidad		
48	Se deben establecer criterios de aceptación de los proveedores y mantener registros del cumplimiento de las especificaciones establecidas para ellos	X
49	Se deben mantener registros de la materia prima e insumos almacenados	X
Porcentaje de cumplimiento		83,67%

Anexo 25. Plantilla evaluación de proveedores

MATRIZ DE EVALUACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE MATERIA PRIMA							
1.-IDENTIFICACIÓN PROVEEDOR:							
Razón social:		Fecha:					
Dirección:		Ciudad:					
Teléfono:		Visita #:					
Gerente:		Fax:					
Línea de productos que suministra/ Responsable de calidad en la empresa							
2.-CRITERIOS DE EVALUACIÓN:							
No.	Parámetros	Pond%					
1	Producción y calidad	20%					
2	Compromiso	30%					
3	Flexibilidad	30%					
4	Comercial	20%					
TOTAL		100%					
3.-SISTEMAS DE CALIFICACIÓN:							
No.	Parámetros	Ponderación					
1	No existe	1					
2	Existe informal	2					
3	Existe informal y existe procedimiento formal sin implementar	3					
4	Existe procedimiento formal e implementado	4					
5	Implementado con resultado exitoso	5					
4.- PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN (Colocar una X en la variable de medición según los parámetros de cálculo)							
4.1 PRODUCCIÓN Y CALIDAD:							
No	Parámetros de medición	1	2	3	4	5	Total pts.
1	Tiene sistemas productivos de calidad						
2	Tiene certificación BPA						
3	Tiene reglamento de higiene e inocuidad						
4	Tiene infraestructura adecuada para la producción						
5	Tiene procesos de capacitación y entranamiento del personal operativo						
Subtotal							
4.2 COMPROMISO:							
No	Parámetros de medición	1	2	3	4	5	Total pts.
1	El proveedor presenta fiabilidad en entregas						
2	El proveedor ofrece resultados constantes						
3	El proveedor es independiente a nivel financiero						
4	El proveedor presenta canales de comunicación para resolver consultas						
5	El proveedor tiene tiempos de entrega fiables						
Subtotal							
4.3 FLEXIBILIDAD:							
No	Parámetros de medición	1	2	3	4	5	Total pts.
1	El proveedor tiene capacidad de suministro						
2	El proveedor cuenta con alianzas estratégicas para la solución inmediata de conflictos						
3	El proveedor cumple con el requerimiento de la empresa (cantidad/tiempo)						
4	El proveedor cuenta con un plan de acción ante siniestros.						
5	El proveedor tiene el control eficiente sobre sus procesos						
Subtotal							
4.3 COMERCIAL:							
No	Parámetros de medición	1	2	3	4	5	Total pts.
1	El proveedor oferta un producto rentable						
2	El proveedor tiene políticas de descuento y ventas						
3	Las condiciones de pago del proveedor son adecuadas						
4	El proveedor es financieramente estable						
5	El proveedor presenta una reputación destacada						
Subtotal							

Figura 13. Plantilla evaluación de proveedores

Fuente: Adaptado de (Mora, 2010, p. 49).

Anexo 26. Ejemplo de evaluación de proveedores

MATRIZ DE EVALUACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE MATERIA PRIMA

1.-IDENTIFICACIÓN PROVEEDOR:			
Razón social:	Hacienda Troya	Fecha:	3/1/2022
Dirección:	Tulcán	Ciudad:	Tulcán
Teléfono:	962699039	Visita #:	
Gerente:	Ing. Andrés López	Fax:	
Línea de productos que suministra/ Responsable de calidad en la empresa			

2.-CRITERIOS DE EVALUACIÓN:		
No.	Parámetros	Pond%
1	Producción y calidad	20%
2	Compromiso	30%
3	Flexibilidad	30%
4	Comercial	20%
TOTAL		100%

3.-SISTEMAS DE CALIFICACIÓN:		
No.	Parámetros	Ponderación
1	No existe	1
2	Existe informal	2
3	Existe informal y existe procedimiento formal sin implementar	3
4	Existe procedimiento formal e implementado	4
5	Implementado con resultado exitoso	5

4.- PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN		(Colocar una X en la variable de medición según los parámetros de cálculo)					
4.1 PRODUCCIÓN Y CALIDAD:							
No	Parámetros de medición	1	2	3	4	5	Total pts.
1	Tiene sistemas productivos de calidad					x	5
2	Tiene certificación BPA					x	5
3	Tiene reglamento de higiene e inocuidad					x	5
4	Tiene infraestructura adecuada para la producción					x	5
5	Tiene procesos de capacitación y entranamiento del personal operativo				x		4
Subtotal							24
4.2 COMPROMISO:							
No	Parámetros de medición	1	2	3	4	5	Total pts.
1	El proveedor presenta fiabilidad en entregas					x	5
2	El proveedor ofrece resultados constantes					x	5
3	El proveedor es independiente a nivel financiero				x		4
4	El proveedor presenta canales de comunicación para resolver consultas					x	5

5	El proveedor tiene tiempos de entrega fiables					x	5
Subtotal							24

4.3 FLEXIBILIDAD:

No	Parámetros de medición	1	2	3	4	5	Total pts.
1	El proveedor tiene capacidad de suministro					x	5
2	El proveedor cuenta con alianzas estratégicas para la solución inmediata de conflictos					x	5
3	El proveedor cumple con el requerimiento de la empresa (cantidad/tiempo)					x	5
4	El proveedor cuenta con un plan de acción ante siniestros.				x		4
5	El proveedor tiene el control eficiente sobre sus procesos					x	5
Subtotal							24

4.3 COMERCIAL:

No	Parámetros de medición	1	2	3	4	5	Total pts.
1	El proveedor oferta un producto rentable					x	5
2	El proveedor tiene políticas de descuento y ventas				x		4
3	Las condiciones de pago del proveedor son adecuadas					x	5
4	El proveedor es financieramente estable				x		4
5	El proveedor presenta una reputación destacada					x	5
Subtotal							23

5.SISTEMA DE CALIFICACIÓN FINAL:

No	Parámetros de medición	Puntaje	Ponderación	Calificación	
1	Producción y calidad	24	96%	19%	Aprobado
2	Compromiso	24	96%	29%	Aprobado
3	Flexibilidad	24	96%	29%	Aprobado
4	Comercial	23	92%	18%	Aprobado
	Total calificación proveedor		95%	95%	Aprobado

6.- CERTIFICACIÓN DE PROVEEDORES:

No	Tipo de proveedor	Puntaje obtenido	Valoración
1	Proveedor Tipo A	100	Excelente
2	Proveedor Tipo B	75 a 99	Aprobado
3	Proveedor Tipo C	50 a 74	No confiable
4	Proveedor Tipo D	25 a 49	A descertificar
5	Proveedor Tipo E	> o = 24	Rechazado

7.-CONCLUSIONES:

1. Aspectos positivos:	Sistema de calidad, certificados BPA
2. Aspectos a mejorar:	Es independiente a nivel financiero
3. Próximo fecha de seguimiento:	3/1/2023

6.- CERTIFICACIÓN DE PROVEEDORES:		
No.	Nombre	Cargo
1	Ing. Andrés López	Gerente de la Hacienda Troya
2		
3		

Encargado de Evaluación _____

Firma Responsable

Anexo 27. Layout nuevo del almacén

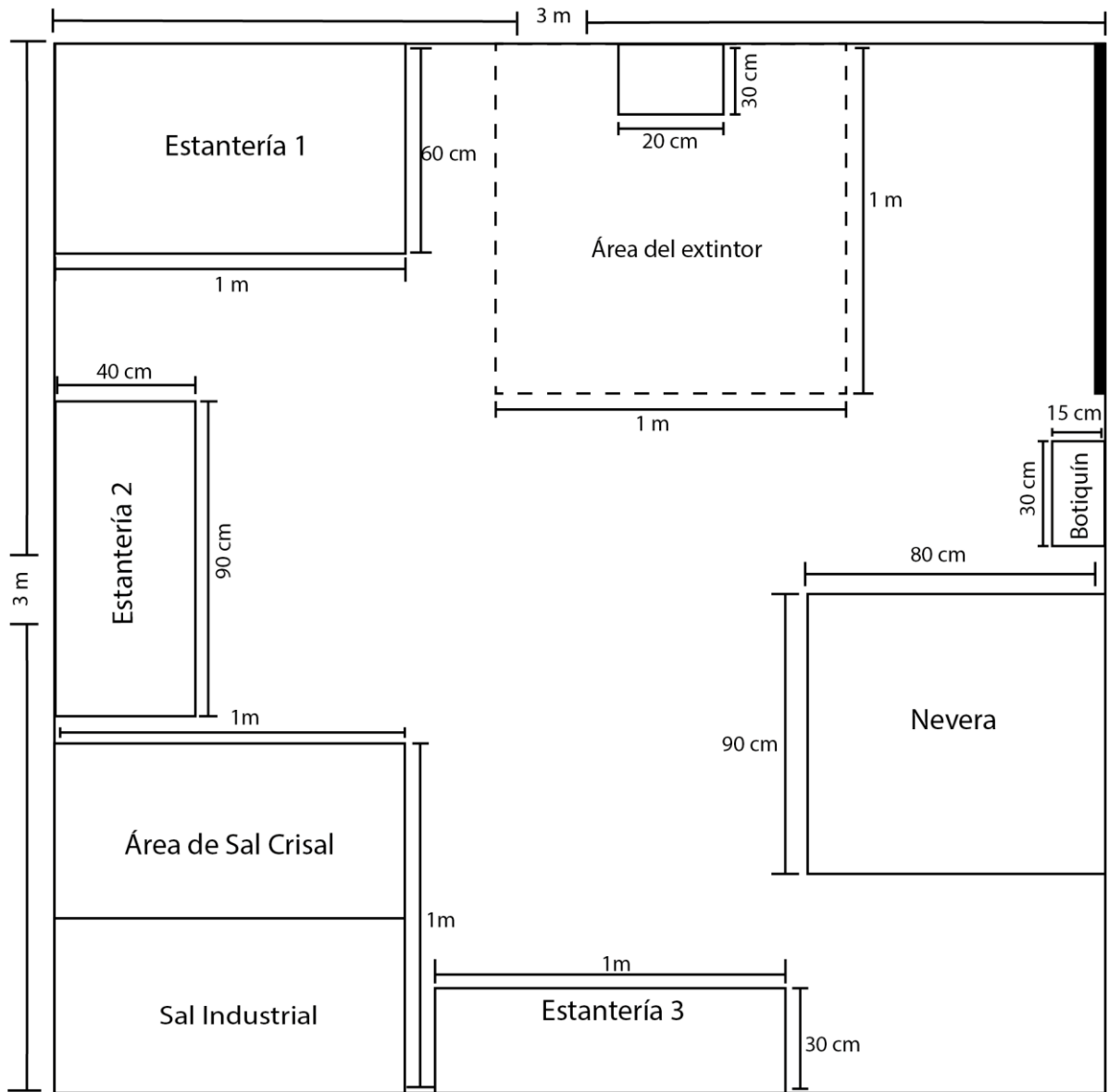


Figura 14. Layout nuevo del almacén

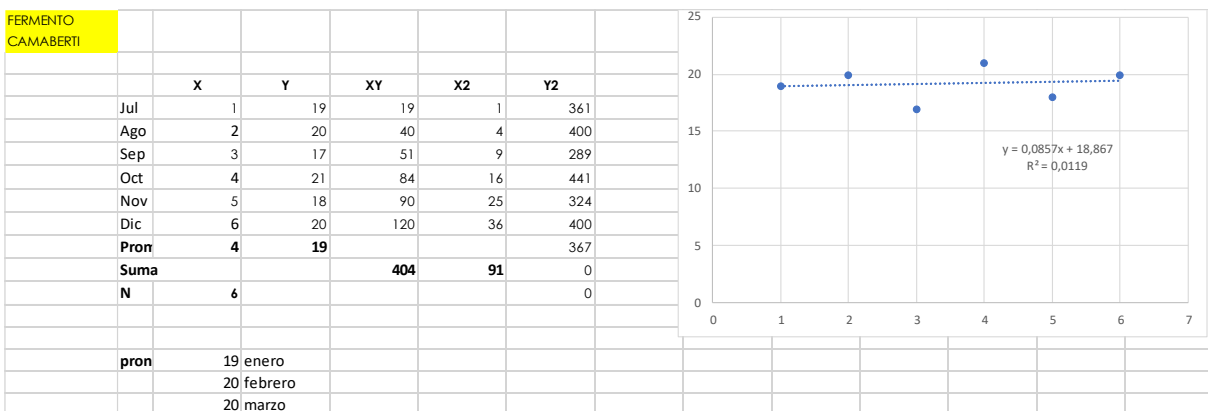
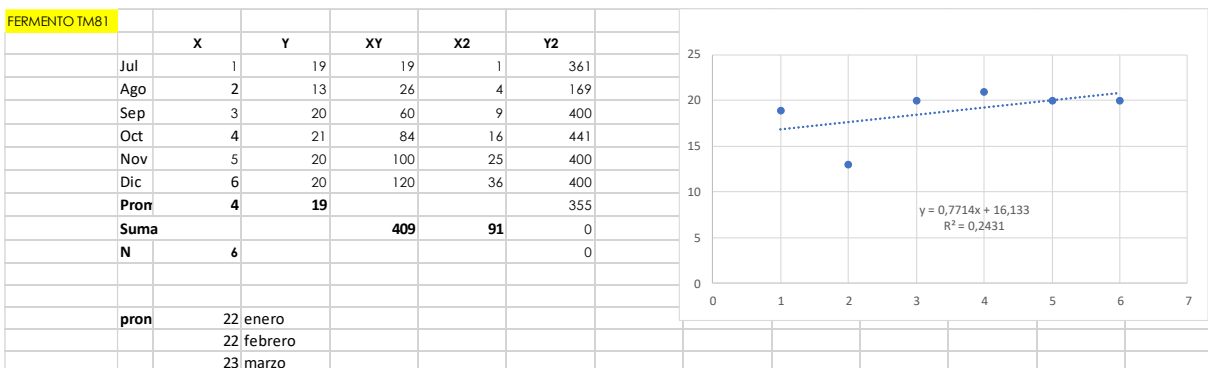
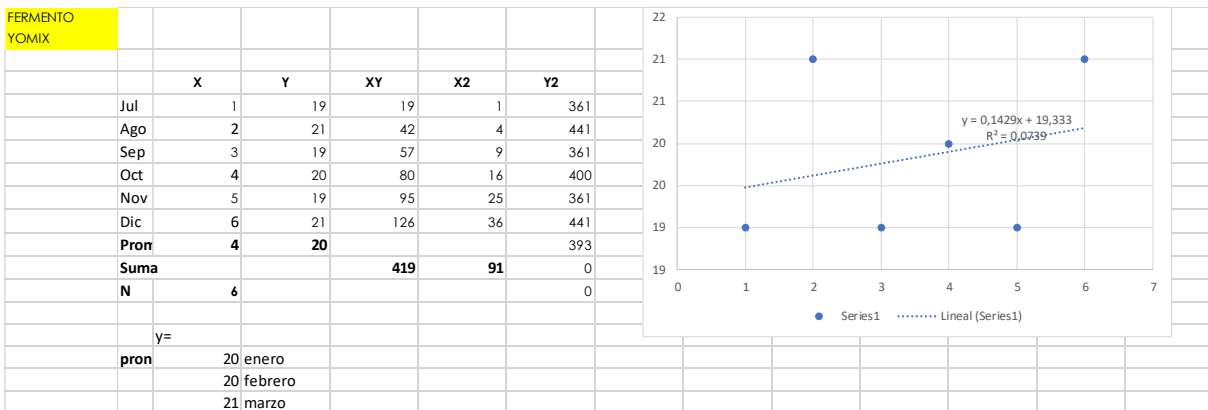
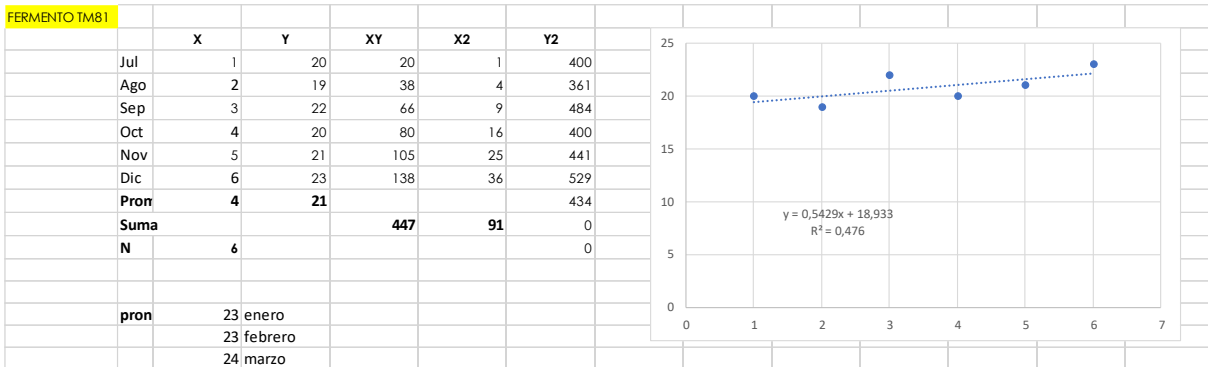
Anexo 28. Comparativa de software

Tabla 19. Comparativa de software

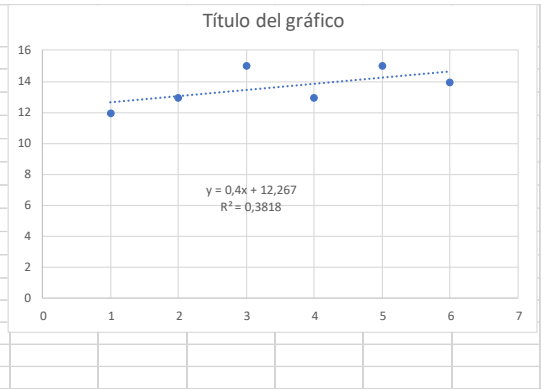
Software	Características	Ventajas	Desventajas
Megaventura	Incluye todos los módulos de gestión de existencias e inventarios y además módulos de creación de informe, seguimiento de pedido, administración de base de datos.	<p>Notifica sobre valores.</p> <p>Gestiona devoluciones tanto de mercancías como materia prima e insumos.</p> <p>Exhibe información sobre proveedor y plazo de entrega.</p> <p>Despliega los cambios en costos del producto.</p> <p>Cambios en cantidades almacenadas.</p> <p>Trazabilidad del producto.</p> <p>Gestiona datos de número de lote y fecha de caducidad.</p>	<p>Tiene una prueba gratuita de por tiempo limitado.</p> <p>Planes desde los 150 dólares.</p> <p>Se especializa en empresas de gran escala.</p>
Caspio	Es un software a medida, pero también dispone de versiones estandarizadas.	<p>Muy personalizado</p> <p>Tiene varios módulos de gestión.</p> <p>Presenta software en la nube.</p> <p>Tiene versión gratuita con alternativas restringidas.</p>	<p>Acorde al precio se puede o no personalizar.</p> <p>El usuario se debe mantener en contacto con el desarrollador para integrar funciones especiales.</p> <p>Licencias desde los 125 dólares.</p>
TradeGecko	Presenta una experiencia completa y personalizable para la gestión y control de inventarios.	<p>Presentan varios módulos de trabajo (generación, seguimiento, facturación, etc.).</p> <p>Se basa en la nube</p> <p>Trazabilidad de ventas y devoluciones.</p>	<p>Problemas temporales (bugeos, saturación, etc.)</p> <p>capacitación especializada.</p> <p>Conflictos en el seguimiento de la atención al cliente.</p>

		Libertad para combinar varios canales de venta e integrar otro software.	Cuotas de licencias desde los 39 dólares hasta los 799.
		No tienen versión gratuita.	
Holded.	El software presenta varios módulos con los que se puede gestionar toda la empresa, destacando el diseño de utilidad y usabilidad. Entre los módulos están (facturación, gestión de proyectos, Contabilidad y gestión de datos, entre otros) que lo convierten en un ERP.	Varios módulos de gestión empresarial. Automatización de procesos (reducción de errores). Almacenamiento en nube.	No tiene versión gratuita. Solo funciona con conexión a internet. El chat de ayuda es lento y no comprende las dudas. Licencias desde los 60 dólares.
Plantillas de Excel	Permiten el control de los inventarios, esto mediante el ingreso manual de datos. Contienen fórmulas de trabajo que facilitan el cálculo de indicadores.	Permiten el trabajo sin necesidad de internet. Cuenta con fórmulas para el cálculo automático (reduce errores). No requiere capacitación exhaustiva. No requiere instalaciones y recursos informáticos avanzados. Es gratis. Se puede emplear en cualquier equipo de cómputo.	Ingreso de dato manual. No permite otras funciones. Requiere de control del personal. Es fácil de editar poniendo en peligro los datos. Se requieren varias plantillas para el control anual. No integra otras operaciones empresariales (presupuesto, seguimiento, devoluciones, etc.) Sujeto a errores del recurso humano.

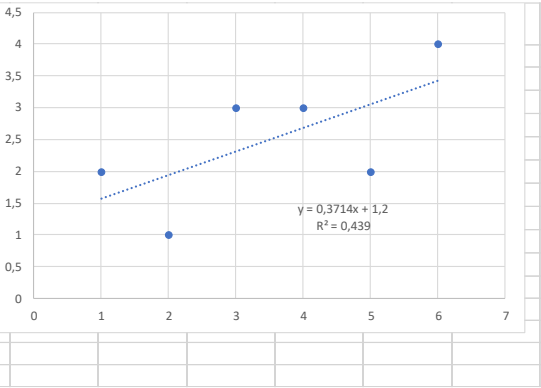
Anexo 29. Proyección de la demanda de consumo por cada insumo



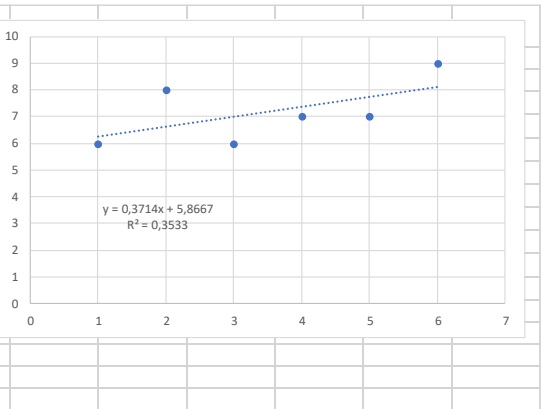
FERMENTO ROQUEFORTI		X	Y	XY	X2	Y2
Jul		1	12	12	1	144
Ago		2	13	26	4	169
Sep		3	15	45	9	225
Oct		4	13	52	16	169
Nov		5	15	75	25	225
Dic		6	14	84	36	196
Pron		4	14			187
Suma				294	91	0
N		6				0
pron	15 enero					
	15 febrero					
	16 marzo					



FERMENTO ALP D		X	Y	XY	X2	Y2
Jul		1	2	2	1	4
Ago		2	1	2	4	1
Sep		3	3	9	9	9
Oct		4	3	12	16	9
Nov		5	2	10	25	4
Dic		6	4	24	36	16
Pron		4	3			6
Suma				59	91	0
N		6				0
pron	4 enero					
	4 febrero					
	5 marzo					



FERMENTO PROBAT 22		X	Y	XY	X2	Y2
Jul		1	6	6	1	36
Ago		2	8	16	4	64
Sep		3	6	18	9	36
Oct		4	7	28	16	49
Nov		5	7	35	25	49
Dic		6	9	54	36	81
Pron		4	7			51
Suma				157	91	0
N		6				0
pron	8 enero					
	9 febrero					
	9 marzo					



Anexo 30. Guía de gestión de compras e inventarios



GUÍA DE GESTIÓN DE COMPRAS E INVENTARIOS

PROCEDIMIENTO:

Control de Ingreso y Salida de insumos para la producción de productos en la empresa Mondel S. A

Páginas.: 1 a 139

Fecha:

19-12-2022

INDICE GENERAL

PUNTO	CONTENIDO	PAG
1	Objetivo	1
2	Alcance	1
3	Definiciones	1
4	Terminologías	2
5	Responsables	2
6	Procedimiento	2
7	Firmas de Elaboración del Proceso	4

OBJETIVO: Controlar la gestión de compras y los inventarios, verificando las cantidades específicas de entrada y salida, para adquirir los insumos necesarios, evitando la acumulación.

ALCANCE: Esta plantilla permite optimizar los inventarios y la compra de insumos, mediante información sobre el stock de seguridad, stock óptimo, la duración en días y el inventario óptimo de cada insumo, para un control eficaz.

DEFINICIONES

Insumo: hace referencia a todos los ingredientes y materiales necesarios para la producción de quesos como: cuajos, fermentos, pectina, sal, cajas, fundas, etcétera.

Entrada (insumo): es la cantidad de insumo que ingresa al almacén y; por ende, se registran en la plantilla para su debido control.

Salida (insumo): es la cantidad que sale del almacenamiento para utilizarse en la producción.

Stock de seguridad: hace referencia a la cantidad de suministro que se tiene almacenada en una empresa.

Stock mínimo: hace referencia a las existencias mínimas donde la empresa ya debe abastecerse, antes de utilizar el stock de seguridad.

Punto de reorden: hace referencia a un nivel límite de inventario donde la empresa ya debe realizar un nuevo pedido para no tener roturas de stock.

Inventario óptimo: son las cantidades necesarias de insumos para su debida producción.

TERMINOLOGÍAS

Abreviaturas	Significados
EQF	El Queso Francés
MONDEL	Un mundo delicioso en quesos

PROCEDIMIENTO

5.1. Explicación Detallada del Proceso

Se creó una tabla con la opción dar formato de tabla, en cada una de las columnas se tomará en cuenta el código, el nombre del insumo, la categoría, el almacén, tipo de unidad, stock mínimo y la existencia actual. Teniendo en cuenta que la existencia actual será aquel resultado que arrojará el sistema.

Se crea la tabla de registro de entradas y salidas, tomando en cuenta en cada columna la fecha, código, insumo, categoría, almacén, unidad, existencia actual, cantidad (entrada/salida), quién recibe o responsable. Ahora, se completa las fechas respectivamente y los códigos respectivos de cada insumo, luego en la columna de insumo se utiliza la fórmula BUSCARV:

BUSCARV(valor_buscado; matriz_tabla; indicador_columnas; [rango])

Donde el valor_buscado es el primer código del lado izquierdo, ya que está buscando el producto del código respectivo, matriz_tabla es toda la tabla de la hoja de insumo, indicador_columnas es el número de la columna de la información que se solicita en este caso sería el número 2 debido a que se desea el insumo, [rango] es falso coincidencia exacta para que busque el código respectivo. Para completar la información de las siguientes columnas se utiliza la misma fórmula, pero el indicador_columnas sería respectivamente al número de columna de la información que se solicita, es decir para categoría el indicador_columnas sería 3, almacén número 4, unidad número 5, existencia actual número 9 y de esta manera la fórmula nos brinda el resultado respectivo.

Ahora en la hoja insumos y se dirige a la columna de existencia actual, este resultado se obtiene con la fórmula SUMAR.SI.CONJUNTO:

SUMAR.SI.CONJUNTO(rango_suma; rango_criterios1; criterio1; ...)

En el rango_suma son todas las entradas o salidas de la columna cantidad que se tiene en la hoja de registro de entradas y salidas, el rango_criterio1 es la columna de insumo de la hoja de

registro de entradas y salidas, criterio1 es el primer insumo de la columna insumo que se encuentra en la hoja Insumo y así nos brinda el resultado de existencia de cada producto.

Ahora se va a la hoja de insumos, se ingresa una columna nueva llamada indicador de alerta que esta junto a stock mínimo y aquí aplicaremos un formato condicional, haciendo referencia a que va a ser 0 cuando la existencia actual está agotada, va a colocar 1 cuando la existencia actual es menor a la mínima y va a colocar 2 cuando no es ninguna de las anteriores. Se coloca en el espacio de la nueva columna creada y se utiliza la fórmula Si:

[Si\(prueba_lógica; \[valor_si_verdadero\]; \[valor_si_falso\]\)](#)

En la prueba_lógica se presenta una pregunta, la cual siempre arroja como resultado si algo es verdadero o falso, entonces se elige la primer celda de la existencia actual, además se le coloca que es igual a 0, ahora en el valor_si_verdadero es 0. A continuación se tiene valor_si_falso aquí se tiene dos opciones de respuesta como son el 1 y 2. Entonces dentro de valor_si_falso se ingresa nuevamente la función si donde la prueba_lógica de igual manera es el primer celda de la existencia actual pero esta será < al stock mínimo, el valor_si_verdadero será 1 y como ya cumple las 2 primeras condiciones en la parte de valor_si_falso será 2 para así cumplir las tres condiciones mencionadas. Luego de aplicar esta función se dirige a colocar el formato condicional y se edita la regla de la siguiente manera: se dirige al formato condicional, luego a administrar reglas y se aplica las condiciones anteriormente mencionadas.

Mostrar cada icono según estas reglas:

Icono	Condición	Operador	Valor	Tipo
No hay icono de celda	cuando el valor es	>=	2	Número
!	cuando < 2 y	>	0	Número
×	cuando <= 0			

Mediante el formato condicional se puede visualizar de mejor forma aquellos insumos que se encuentren agotados, aquellas cantidades que se ubiquen menores al mínimo y las cantidades que estén en óptimas condiciones.

A continuación, se realiza una segmentación de datos, se dirige a diseño de tabla, luego a insertar segmentación de datos y se selecciona la columna llamada indicador de alerta. Aquí se visualiza las tres condiciones del sistema y dando clic en cada uno arrojará los insumos que se encuentran en cada condición. Pero para tener una mejor visualización en la hoja de insumos se crea la columna estatus y aquí se aplica la misma fórmula de la columna indicador de alerta, pero aquí en el valor_si_verdadero se coloca el nombre AGOTADA, MENOR AL MÍNIMO Y OK para tener una mejor visualización.

INDICADOR DE ALERTA  

0

1



2

STATUS  

AGOTADA MENOR AL MÍNIMO OK


A continuación, se dirige a la hoja de entradas y salidas, en la columna de cantidad, se coloca un formato condicional de la siguiente manera:


Mostrar cada icono según estas reglas:

Icono	cuando el valor es	Valor	Tipo
	>	0	Número
No hay icono de celda	>=	0	Número
	<	0	Número

Aceptar Cancelar

Entonces con el siguiente formato condicional podemos visualizar de mejor forma que cantidades son entrada y que cantidades son salidas. Finalmente se crea una validación de datos en la columna cantidad en el registro de entradas y salidas, para evitar que ingresen una salida mayor a la existencia. Ahora selecciono la columna cantidad de la hoja de registro de entradas y salidas, se dirige a datos, validación de datos, luego se da clic en permitir y seleccionar personalizado. Enseguida se coloca en la parte de fórmula e ingresa el primer valor de la primera celda de existencia actual y que sea igual a 0 y se visualiza que cuando la salida es mayor a la existencia el sistema arroja un mensaje de:

EXISTENCIA INSUFICIENTE 

 La existencia actual no es la suficiente para cumplir con la salida que se esta ingresando

Reintentar Cancelar Ayuda

A continuación, se muestra el formato de la plantilla de inventarios para el control de insumos de la empresa Mondel. Como se observa de izquierda a derecha se muestran las columnas de código, insumo, categoría, almacén, unidad, estatus, indicador de venta, stock mínimo, existencia actual. La existencia actual es donde se muestran las unidades existentes después del registro de ingresos y salidas, este campo se vincula con la plantilla de compras para conocer que unidades se deben comprar.

FIRMAS DE ELABORACIÓN Y REVISIÓN DEL PROCESO

ELABORADO POR	ELABORADO POR	REVISADO POR
Estudiante Arteaga Yelitza	Estudiante Cuaycal Axel	Msc Julio Pucuna

Anexo 31. Base para prueba de hipótesis

Indicadores	Antes	Después
Inventario promedio	122,37	144,52
Stock de seguridad	114,26	96,35
Stock mínimo	137,11	115,62
Punto de reorden	251,37	211,97
Stock máximo	342,78	289,05
Stock optimo	196,79	165,94
Porcentaje de ruptura	12,97	5,05
Duración en inventario en días	16,82	15,00
Costo unidad almacenada	0,10	0,12
cobertura de stock	56,06	50,00