

FACULTAD DE INGENIERÍA



Carrera de Ingeniería Industrial

“DISEÑO DE UN SISTEMA LOGÍSTICO Y SU IMPACTO EN
LOS COSTOS DE LA CADENA DE SUMINISTROS DE LA
EMPRESA CAXAS BEER S.A.C.”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Industrial

Autores:

Bryan Silva Narva
Luis Antony Lezama Paredes

Asesor:

Mg. Ing. Elmer Aguilar Briones

Cajamarca - Perú

2021

DEDICATORIA

*Este trabajo está dedicado a nuestros padres,
por estar siempre pendientes de nosotros y
siempre apoyarnos a pesar de todo.*

*A nuestros familiares y amigos que siempre nos
brindaron su apoyo incondicional y confiaron en
nosotros en todo momento.*

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a nuestros maestros, pilares en nuestra formación profesional y a nuestros padres por habernos apoyado y encaminado en cada etapa de nuestra vida con sus consejos y savias enseñanzas, ya que sin ello no conseguiríamos cumplir los objetivos que nos hemos trazado.

Gracias a todas las personas que nos apoyaron durante esta etapa de nuestras vidas, amigos compañeros, familia e instituciones varias que de una u otra manera contribuyeron con nuestra formación.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE DE TABLAS	6
ÍNDICE DE FIGURAS	8
ÍNDICE DE ECUACIONES	10
TABLA DE ANEXOS	11
RESUMEN	12
ABSTRACT	13
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	14
1.1. Realidad problemática.....	14
1.1.1. Formulación del problema.....	16
1.1.2. Objetivos.....	16
1.1.3. Hipótesis:.....	16
CAPITULO II. METODOLOGÍA	17
2.1. Tipo de investigación.....	17
2.2. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos.....	18
2.3. Procedimiento Metodológico.....	20
2.4. Matriz de Operacionalización de Variable.....	21
CAPÍTULO III. RESULTADOS	22
3.1. Descripción general de la empresa.....	22
3.1.1. Sector y actividad económica.....	22
3.1.2. Referencias generales de la empresa.....	22
3.1.3. Reseña histórica.....	22
3.1.4. Organigrama general de la empresa.....	23

3.1.5.	Productos que se manufacturan en la empresa.....	23
3.2.	Resultados del diagnóstico del área de estudio	29
3.2.1.	Resultados del diagnóstico del proceso de aprovisionamiento	29
3.2.2.	Resultados del diagnóstico de Almacén:	32
3.2.3.	Resultados del diagnóstico del proceso de transporte y distribución.....	36
3.2.4.	Resultados del diagnóstico de la variable independiente (Sistema Logístico).	39
3.2.5.	Resultados del diagnóstico de la variable dependiente (Costos logísticos)47	
3.2.6.	Matriz de operacionalización de variables con resultados del diagnóstico	55
3.3.	Resultados en la aplicación de la propuesta de mejora	56
3.3.1.	Diseño de mejora para la variable sistema logístico	56
3.3.2.	Impacto del diseño en la variable costos logísticos	81
3.3.3.	Matriz de operacionalización: Comparación de los resultados actuales con los obtenidos después del diseño	85
3.4.	Resultados de la viabilidad económica del diseño propuesto	88
3.4.1.	Inversión Inicial	88
3.4.2.	Evaluación económica	95
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES		96
4.1.	Discusión.....	96
4.2.	Conclusiones	98
REFERENCIAS		99
ANEXOS		101

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Delimitación del Tipo de Investigación	17
Tabla 2: Técnicas e Instrumentos e recolección y análisis de datos.....	18
Tabla 3:Matriz de operacionalización de variables.	21
Tabla 4: Certificación de proveedores actual Caxas Beer S.A.C.	40
Tabla 5: Nivel de incumplimiento de entregas actual.	42
Tabla 6: Duración del inventario Caxas Beer S.A.C.....	43
Tabla 7: Vejez del inventario Caxas Beer S.A.C.	45
Tabla 8: Pedidos entregados a tiempo Caxas Beer S.A.C.	46
Tabla 9: Costo de orden de compra Caxas Beer S.A.C.....	48
Tabla 10: Costo de orden de compra rechazada Caxas Beer S.A.C.....	49
Tabla 11: Costo por unidad almacenada Caxas Beer S.A.C.	50
Tabla 12: Costo por metro cuadrado Caxas Beer S.A.C.	51
Tabla 13: Costo de transporte vs ventas Caxas Beer S.A.C.	53
Tabla 14: Costo por unidad de transporte.....	54
Tabla 15: Matriz de operacionalización de variables con resultados del diagnóstico.....	55
Tabla 16: Objetivos del diseño	57
Tabla 17: Actividades a realizar	57
Tabla 18. Matriz de selectividad utilizando ponderación de criterios.....	60
Tabla 19. Valoración de acuerdo al puntaje obtenido en la evaluación del proveedor	61
Tabla 20. Formato de selección de proveedores.....	62
Tabla 21. Variables para evaluar el desempeño de los proveedores	63
Tabla 22. Módulos del software Kardex Tauro para la optimización de almacén	68
Tabla 23: Clasificación ABC de inventarios para la empresa Caxas Beer S.A.C.	69
Tabla 24: Distancias desde el punto de distribución hasta el punto de entrega de mercancías	76
Tabla 25: Reducción de costos SRM.....	81
Tabla 26:Reducción de costos SRM.....	81
Tabla 27: Ahorro costo de orden de compra anual.....	82
Tabla 28: Costo por unidad almacenada actual vs costo con el diseño.....	82
Tabla 29: Reducción de costos por el indicador de vejez del inventario	83

Tabla 30: Costo por unidad de transporte antes vs después del diseño.	84
Tabla 31: Matriz de operacionalización: Comparación de los resultados actuales con los obtenidos después del diseño.	85
Tabla 32: Inversión en activos tangibles	88
Tabla 33: Gastos en que incurre el diseño de la gestión logística.	90
Tabla 34: Gastos generados por la capacitación interna del operario.	90
Tabla 35: Costos proyectados de la inversión que se realizará.	91
Tabla 36. Beneficio obtenido a nivel de indicadores logísticos	93
Tabla 37. Cálculo de la tasa de descuento o COK.....	94
Tabla 38: Flujo de caja actual proyectado	94
Tabla 39. Flujo de caja proyectado al implementar el diseño del sistema logístico propuesto	95
Tabla 40. Flujo de caja neto.....	95
Tabla 41. Evaluación económica del diseño propuesto.....	95

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Procedimiento metodológico	20
Figura 2. Organigrama general de la empresa	23
Figura 3. Diagrama de operaciones del proceso de fabricación de cerveza Usurpadora pale ale (Cerveza rubia)	24
Figura 4. Cerveza delirio	25
Figura 5. Etiqueta delirio	25
Figura 6. Diagrama de operaciones del proceso de fabricación de cerveza Delirio red ale (Cerveza roja).....	26
Figura 7. Shocta porter	27
Figura 8. Etiqueta Shocta Porter.....	27
Figura 9. Diagrama de operaciones del proceso de fabricación de cerveza Delirio red ale (Cerveza roja).....	28
Figura 10. Diagrama causa efecto - Ishikawa de aprovisionamiento	30
Figura 11. Flujograma diagnóstico del proceso actual de aprovisionamiento	31
Figura 12. Diagrama causa efecto - Ishikawa de almacén	33
Figura 13. Flujograma diagnóstico del proceso de recepción de productos e insumos de almacén en la empresa Caxas Beer S.A.C. en la actualidad.	34
Figura 14. Flujograma diagnóstico del proceso de expedición de productos e insumos de almacén en la empresa Caxas Beer S.A.C	35
Figura 15. Diagrama Causa - Efecto - Ishikawa de Transporte y distribución	37
Figura 16. Flujograma diagnóstico del proceso de transporte y distribución de la empresa Caxas Beer S.A.C. en la actualidad.	38
Figura 17. Distintas etapas asociadas a la cadena de suministros de la empresa Caxas Beer S.A.C.....	56
Figura 18. Cartera de clientes y proveedores	59
Figura 19. Matriz de evaluación de desempeño de proveedores Kardex Tauro.....	64
Figura 20. Diseño del proceso de aprovisionamiento para la empresa Caxas Beer S.A.C.	65
Figura 21. Actividades que se deben realizar en el almacén de la empresa Caxas Beer S.A.C.	66
Figura 22. Diseño de layout mediante el método de clasificación ABC	70
Figura 23. Vistas 3D del diseño de layout de almacén.....	71
Figura 24. Diseño del proceso de expedición de productos de almacén	72

Figura 25. Diseño del proceso de recepción en productos de almacén	73
Figura 26. Especificaciones de la caja de cartón	74
Figura 27. Sistema de distribución actual.....	76
Figura 28. Sistema de distribución propuesto: Diseño optimo: Interacción N°15	77
Figura 29. Mapeo de la ruta optima: Interacción N°15	78
Figura 30. Diseño 3D del área de transporte y distribución	79
Figura 31. Diseño propuesto: Flujograma general de transporte y distribución	80

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1: Certificación de proveedores	39
Ecuación 2: Nivel de incumplimiento de entregas.	41
Ecuación 3: Duración del inventario	43
Ecuación 4: Vejez del inventario.....	44
Ecuación 5: Pedidos entregados a tiempo Caxas Beer S.A.C.	46
Ecuación 6: Costo de orden de compra	48
Ecuación 7: Costo de orden de compra rechazada	49
Ecuación 8: Costo de transporte vs ventas	52
Ecuación 9: Costo por unidad de transporte	53
Ecuación 10: Ecuación CAPM para calcular la tasa de descuento o COK	94

TABLA DE ANEXOS

ANEXO 1. Formato de validez basado en el contenido: sistema logístico	101
ANEXO 2. Algoritmo de clark & wright	105
ANEXO 3. Cálculo de la tasa de descuento o costos de oportunidad de capital (COK)...	126
ANEXO 4. Inadecuado almacenamiento de materia prima e insumos.	128
ANEXO 5. Deficiencias en packin de distribución.....	129
ANEXO 6. Producción Caxas Beer S.A.C.....	129

RESUMEN

La investigación se desarrolló en la empresa productora de cerveza artesanal Caxas Beer S.A.C. con el objetivo de diseñar un sistema logístico que permita reducir los costos de su cadena de suministros. Para el estudio, se emplearon diversas herramientas y metodologías, que plantearon soluciones para reducir los elevados costos logísticos de aprovisionamiento, almacén, transporte y distribución. La propuesta comenzó con el diagnóstico de la situación y el desempeño actual de los procesos en el área logística, en donde, a partir del uso de distintas herramientas y enfoques se logró identificar los puntos críticos, deficiencias y carencias en cuanto al manejo eficiente de los costos asociados. El diseño se realizó evaluando la necesidad de establecer algunos procedimientos y utilizar algunas metodologías inexistentes en la empresa, como el SRM para administrar de manera eficaz los procesos de aprovisionamiento, la adopción del software Kardex Tauro y el layout aplicando el método de selectividad ABC que permitirá tener un flujo ordenado y eficiente de mercancías, equipos y personas en almacén, también el método de ruteo Clarke and Wright para reducir costos de transporte. Finalmente, el diseño logra reducir los costos asociados a la cadena de suministros de la empresa Caxas Beer S.A.C. en S/. 5,464.87.

Palabras clave: Sistema logístico, cadena de suministros, aprovisionamiento, almacén, transporte, distribución.

ABSTRACT

The research was carried out in the craft beer production company Caxas Beer S.A.C. with the objective of designing a logistics system that allows reducing the costs of its supply chain. For the study, various tools and methodologies were used, which proposed solutions to reduce the high logistics costs of supply, warehouse, transport and distribution. The proposal began with the diagnosis of the situation and the current performance of the processes in the logistics area, where, from the use of different tools and approaches, it was possible to identify the critical points, deficiencies and shortcomings in terms of the efficient management of the associated costs. The design was carried out evaluating the need to establish some procedures and use some non-existent methodologies in the company, such as the SRM to effectively manage the procurement processes, the adoption of the Kardex Tauro software and the layout applying the ABC selectivity method that will allow have an orderly and efficient flow of goods, equipment and people in warehouse, also the Clarke and Wright routing method to reduce transportation costs. Finally, the design manages to reduce the costs associated with the supply chain of the company Caxas Beer S.A.C. in S / . 5,464.87.

Keywords: Logistics system, supply chain, procurement, warehouse, transportation, distribution.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

Hoy en día la competitividad de las organizaciones no solamente se basa en factores tradicionales como la calidad y cantidad de productos o servicios en el mercado, sino también en la capacidad de respuesta de las empresas frente a la demanda, lo que comúnmente se conoce como eficiencia en la cadena de suministros. Sin embargo; tener una cadena de suministros eficiente conlleva elevados costos y el sistema logístico se transforma en la columna vertebral de la organización, ya que este; planifica, almacena, implementa y controla el flujo eficiente de productos, servicios e información entre el punto de origen y el punto de consumo. “Los costos logísticos en el Perú son de los más altos de América Latina. En algunos sectores, como el de alimentos, pueden representar el 50% de la valorización del producto”, (Gestión, 2015).

Tener un sistema logístico en una empresa u organización es indispensable en la actualidad, ya que la población aumenta su consumo de productos manufacturados a grandes escalas, lo cual implica que las empresas tienen que cubrir mayores demandas en grandes rangos de distancia para satisfacer las necesidades del mercado o de otras empresas. En el país un ejemplo claro es la industria cervecera ya que está según un estudio realizado por Euromonitor, hasta el 2017 los peruanos consumen aproximadamente 45.4 litros de cerveza por persona al año, equivalente a un promedio de 6 cajas de cerveza anuales. Además, somos el quinto país que más consume en la región, superados por México, Brasil, Colombia y Chile respectivamente.

En países como Colombia, según (García, 2014) el problema de la industria artesanal radica en las dificultades del sistema de la cadena logística que no permiten el empoderamiento de la cerveza artesanal de Colombia porque incrementa los costos de producción y prolonga los tiempos de elaboración, lo que no le permite ampliar el mercado. Si se analizan las dificultades actuales en el sistema de la cadena logística para la elaboración y comercialización de cervezas artesanales en Colombia, el sector no sólo crecerá en el mercado interno, sino que también podrá internacionalizarse competitivamente.

En contraste, un estudio realizado por alumnos del Instituto Politécnico Nacional de México en 2017, menciona que actualmente las cerveceras de tipo artesanal presentan un déficit para satisfacer la demanda de los consumidores. Los principales problemas que enfrentan son: Coordinación de compra de insumos, capacidad limitada, cambios

en línea de producción, problemas de distribución de planta, falta de administración de inventarios, restricción en flujo de materiales y producto terminado, así como el manejo de desperdicios dentro del proceso, la distribución del producto final en los diferentes destinos y la administración de relaciones con proveedores y clientes. Como se puede apreciar la mayor parte de los problemas percibidos pertenecen al área de gestión logística de la cadena de suministros de estas empresas.

Existe dos categorías de cerveza, artesanal o casera e industrial. La diferencia principal entre la cerveza industrial y la artesanal se encuentra en las proporciones, en el tratamiento de la materia prima y en el proceso de elaboración. En cuanto a las materias primas su proporción es menor en las cervezas industriales las que además utilizan conservantes no naturales. Las cervezas artesanales no utilizan ningún aditivo artificial, el proceso de elaboración es manual desde el molido de las maltas hasta el embotellamiento, al igual que no sufre ningún proceso de pasteurización que merme sus cualidades organolépticas. (Taramona, 2016)

Según la marca Perú, el mercado de la cerveza artesanal aún se encuentra en expansión en nuestro país. Se vende anualmente aproximadamente 1 millón y medio de litros, cuyos precios oscilan entre 15 y 20 soles por litro. Si bien es cierto la cerveza artesanal representa únicamente el 0.01 % del mercado total de cervezas, es un producto con alto potencial. En el país la cadena de suministros más exitosa proviene de la industria cervecera; en la primera edición del ranking de empresas con las mejores cadenas de suministro del Perú publicado por la revista Semana Económica, Backus fue reconocida por contar con la mejor cadena de suministro del país entre las empresas comerciales e industriales con ventas superiores a los S/. 1,000 millones de Soles que cotizan en la Bolsa de Valores de Lima.

El problema radica en que, a diferencia de las grandes empresas del país, las pequeñas organizaciones dedicadas a la producción de cerveza artesanal solo cuentan con sistemas rudimentarios y arcaicos para gestionar sus procesos logísticos. Sin embargo, la cadena de suministros como un sistema para la transformación de la materia prima en productos terminados, debe ser coordinada y optimizada con el objetivo de lograr un alto nivel de satisfacción al cliente mediante diferentes procesos y actividades que generan valor. A su vez estos procesos y operaciones generan un costo de producción el que varía de acuerdo al volumen de producción y la variedad en el surtido. (Vinajera Zamora,

Marrero Delgado, & Ruiz Morales, 2016). Cabe aclarar que estos costos serán más elevados si no se planifican adecuadamente.

La empresa de producción de cerveza artesanal Caxas Beer S.A.C. es una de las empresas que se dedica a este rubro y como el resto presenta las mismas deficiencias, carece de una visión global de los procesos logísticos que conllevan los procesos productivos, ya que se rige en torno a métodos arcaicos ya obsoletos que solo generan sobrecostos innecesarios. Este problema básicamente se debe a que no existe un sistema logístico integral que facilite el flujo de información y materiales entre los distintos departamentos de la organización. En este sentido la falta de información y de procedimientos logísticos incurren en la toma de decisiones basadas en cálculos elementales basados solo en la experiencia.

1.1.1. Formulación del problema

¿En qué medida impactará en los costos de la cadena de suministros, el diseño de un sistema logístico en la empresa Caxas Beer SAC?

1.1.2. Objetivos

1.1.2.1. Objetivo general

Reducir los costos de la cadena de suministros a través del diseño de un sistema logístico en la empresa Caxas Beer S.A.C.

1.1.2.2. Objetivos específicos

Realizar el diagnóstico de la situación actual de los procesos en el área logística.

Realizar un diagnóstico del desempeño actual de la empresa respecto a los costos de la cadena de suministros.

Emplear herramientas y métodos logísticos para optimizar los procesos de aprovisionamiento, almacén, transporte y distribución.

Realizar una evaluación económica para evaluar la viabilidad del diseño propuesto.

1.1.3. Hipótesis:

El diseño de un sistema logístico reducirá los costos de la cadena de suministros de la empresa Caxas Beer S.A.C.

CAPITULO II. METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

Esta investigación es de tipo no experimental explicativa pues en esta se determinará el impacto del diseño de un sistema logístico en los costos de la cadena de suministros de la empresa Caxas Beer S.A.C.

Delimitación del tipo de investigación:

Tabla 1: Delimitación del Tipo de Investigación

Clasificación	Tipo	Justificación
Según su propósito	Aplicada	Esta investigación se centra en encontrar mecanismos o estrategias que permitan reducir los costos de producción a través del diseño de un sistema logístico.
Según su profundidad	Explicativa	Esta investigación busca determinar el efecto que tendrá el diseño de un sistema logístico en los costos de la cadena de suministros de la empresa.
Según la naturaleza de datos	Cuantitativa	Se centra en el estudio y análisis de la realidad mediante diversos procedimientos basados en la medición.
Según su manipulación de variable	No experimental	No se pretende manipular variables.

Fuente: Basado en la guía de investigación científica 2018, pág. 28 y 29

2.2. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

Tabla 2: Técnicas e Instrumentos e recolección y análisis de datos

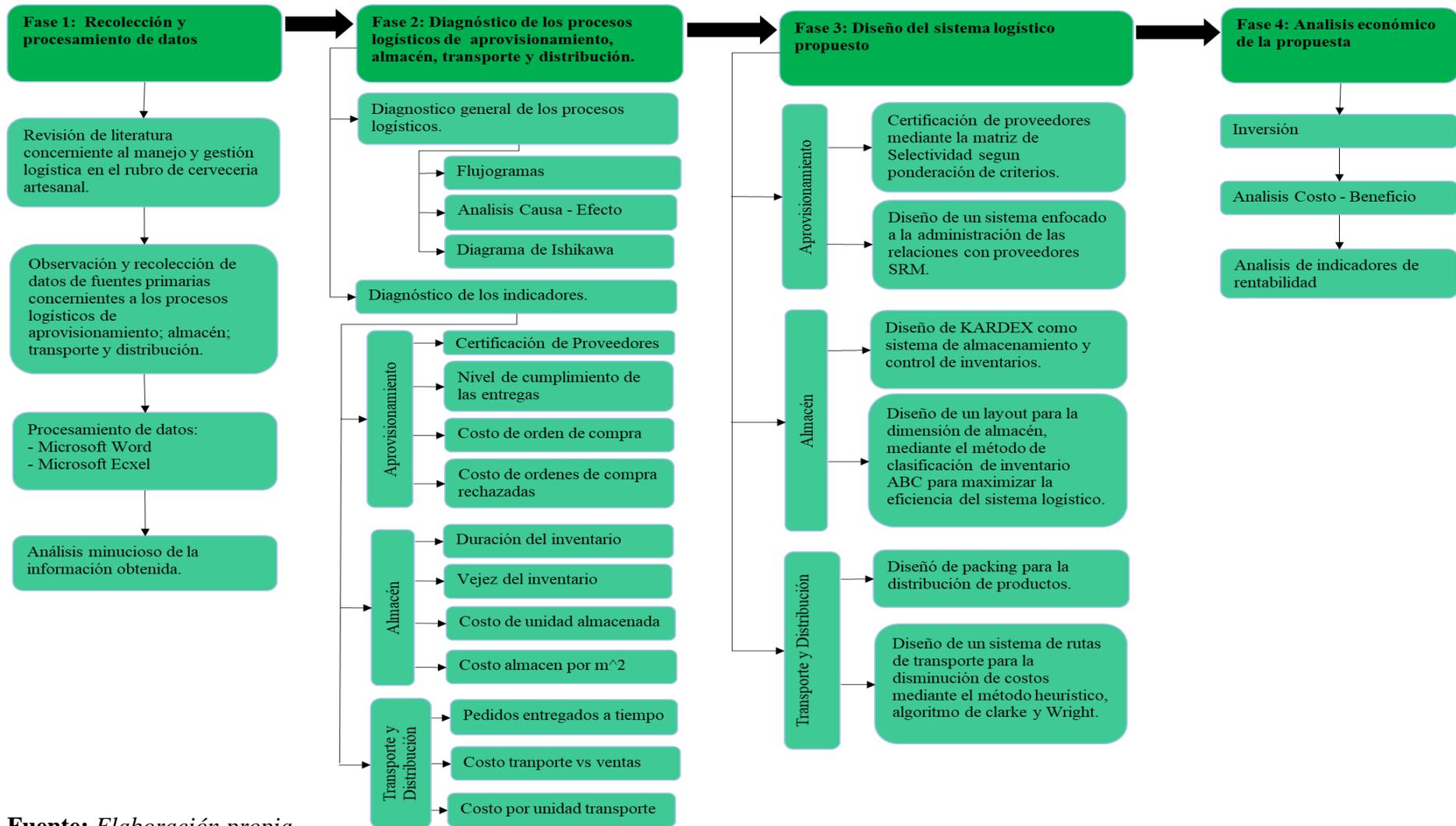
Método	Fuente	Técnicas	Instrumentos	Dimensión	Objetivo	Procedimiento	Materiales
Cualitativo	Primaria	Observación Directa	Guía de observación	Aprovisionamiento	Realizar un diagnóstico de los procesos de aprovisionamiento e identificar proveedores.	- Identificar todas las actividades concernientes al proceso logístico de aprovisionamiento.	
		-Análisis Documental	Base de datos resumen			-Registro de procesos y deficiencias encontradas de acuerdo a la guía de observación y el cuestionario estructurado.	-Lapiceros -Cuaderno de notas -Laptop -Celulares
	Primaria	Entrevista	Cuestionario estructurado			- Recopilación de información documentaria pertinente para el estudio en base de datos resumen.	
Cualitativo	Primaria	Observación Directa Entrevista	Guía de observación Cuestionario estructurado	Almacén	Realizar un diagnóstico de los procesos de almacenamiento de	- Identificar todas las actividades concernientes al proceso logístico de almacenamiento (proceso de	-Cuaderno de notas -Laptop.

	Primaria			producto terminado e insumos.	bodegaje, ambiente y distribución de productos en almacén) -Registro de procesos y deficiencias encontradas de acuerdo a la guía de observación y al cuestionario estructurado.	-Lapiceros. -Celulares	
Cualitativo	Primaria	Observación Directa	Base de Datos	Transporte y Distribución	Realizar un diagnóstico de los procesos de transporte y distribución	- Identificar todas las actividades concernientes al proceso logístico de transporte y distribución.	
	Secundaria	-Análisis Documental	Base de datos resumen			-Registro de procesos y deficiencias encontradas de acuerdo a la guía de observación y el cuestionario estructurado.	-Cuaderno de notas. -Laptop.
	Primaria	-Entrevista	Cuestionario estructurado			- Lista de clientes. -Lapiceros. -Celulares. - Recopilación de información documentaria pertinente para el estudio.	

Fuente: Elaboración Propia

2.3. Procedimiento Metodológico

Figura 1. Procedimiento metodológico



Fuente: Elaboración propia

2.4. Matriz de Operacionalización de Variable

Tabla 3: Matriz de operacionalización de variables.

Variabl e	Tipo de Variable	Definición Conceptual	Dimension es	Indicadores
Sistema Logístico	Independiente	Según la norma del Consejo de la Dirección Logística, ésta es “La parte de la cadena de suministros que planea, lleva a cabo y controla el flujo y almacenamiento eficientes y efectivo de bienes y servicios, así como de la información relacionada desde el punto de origen hasta el punto de consumo, con el fin de satisfacer los requerimientos de los clientes”.	Aprovisionamiento	Certificación de proveedores.
			Almacén	Nivel de incumplimiento de entregas
				Duración del inventario
			Transporte y Distribución	Vejez del inventario
Costos logísticos	Dependiente	Son aquellos que “permiten la cuantificación en unidades monetarias del uso de recursos empleados en una actividad o proceso logístico”. (Orjuela, Ospina & Suárez, 2016)	Costos de Aprovisionamiento	Pedidos entregados a tiempo
				Costo de orden de compra
			Costos de Almacén	Costo de órdenes de compra rechazadas
Costos de Transporte y Distribución	Costo de unidad almacenada			
		Costo por metro cuadrado		
				Costo de transporte vs ventas
				Costo por unidad de transporte

Fuente: *Elaboración propia*

CAPÍTULO III. RESULTADOS

3.1. Descripción general de la empresa

3.1.1. Sector y actividad económica

El estudio se desarrolla en la empresa Caxas Beer S.A.C; empresa perteneciente al sector de producción de bebidas alcohólicas; cuya principal actividad económica es la fabricación; venta y distribución de cerveza artesanal.

3.1.2. Referencias generales de la empresa

Razón social:	Caxas Beer S.A.C
Tipo de sociedad:	Sociedad anónima cerrada
RUC:	20602454534
Sector producción:	Sector producción
Domicilio fiscal:	Jr. Desamparados nro. 431 bar. San Sebastián Cajamarca - Cajamarca – Cajamarca.
Año de fundación:	2014
Giro del negocio:	Producción; venta y distribución de cerveza artesanal.

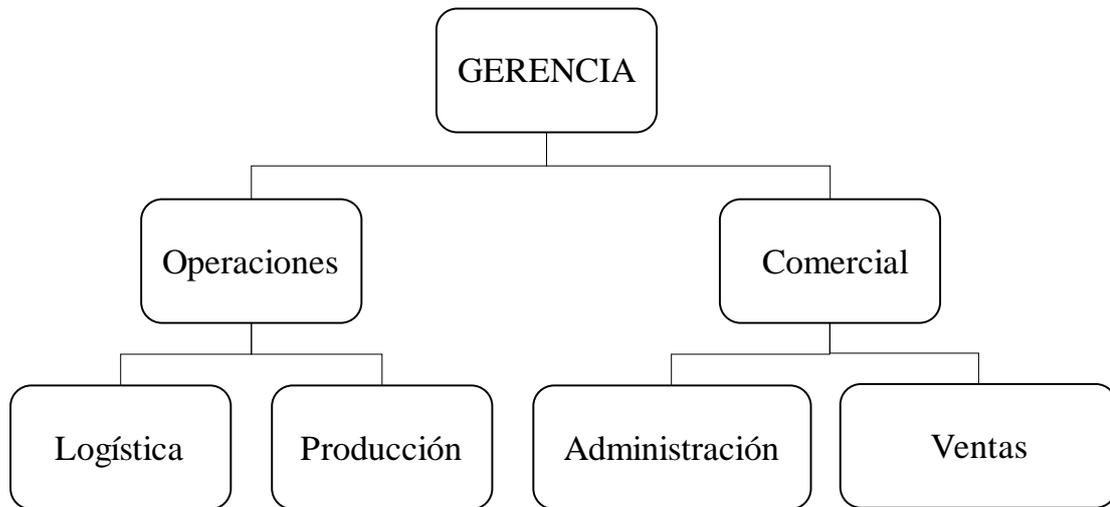
3.1.3. Reseña histórica

La empresa Caxas Beer S.A.C fue creada en el año 2014 por Edwin Villanueva Quevedo, con domicilio fiscal en Jr. Desamparados Nro. 431 bar. San Sebastián Cajamarca - Cajamarca –Cajamarca e inscrita en registros públicos el 9 de septiembre del 2017; es una empresa perteneciente al rubro de alimentos y bebidas alcohólicas; cuya actividad principal es la fabricación, venta y distribución de cerveza artesanal; con única sede en la ciudad de Cajamarca.

La empresa desde sus inicios fabrica tres tipos de cerveza artesanal los cuales bautizo con los nombres de Usurpadora Pale Ale (cerveza rubia), Delirio Red Ale (Cerveza roja) y Shockta Porter (Cerveza negra), bebidas caracterizada por un sabor particular y de buen gusto.

3.1.4. Organigrama general de la empresa

Figura 2. Organigrama general de la empresa



Fuente: *Caxas Beer S.A.C*

3.1.5. Productos que se manufacturan en la empresa

Cerveza artesanal

En la empresa Caxas Beer S.A.C se fabrican tres tipos diferentes de cerveza artesanal, cabe mencionar que las cervezas artesanales son cervezas sin aditivos ni conservantes y sin pasteurizar, las cuales se producen mediante un proceso natural a partir de grano, malta, sin utilizar extractos ni productos diferentes del agua, levadura, lúpulo y el cereal para hacer la malta.

Tipos de cervezas:

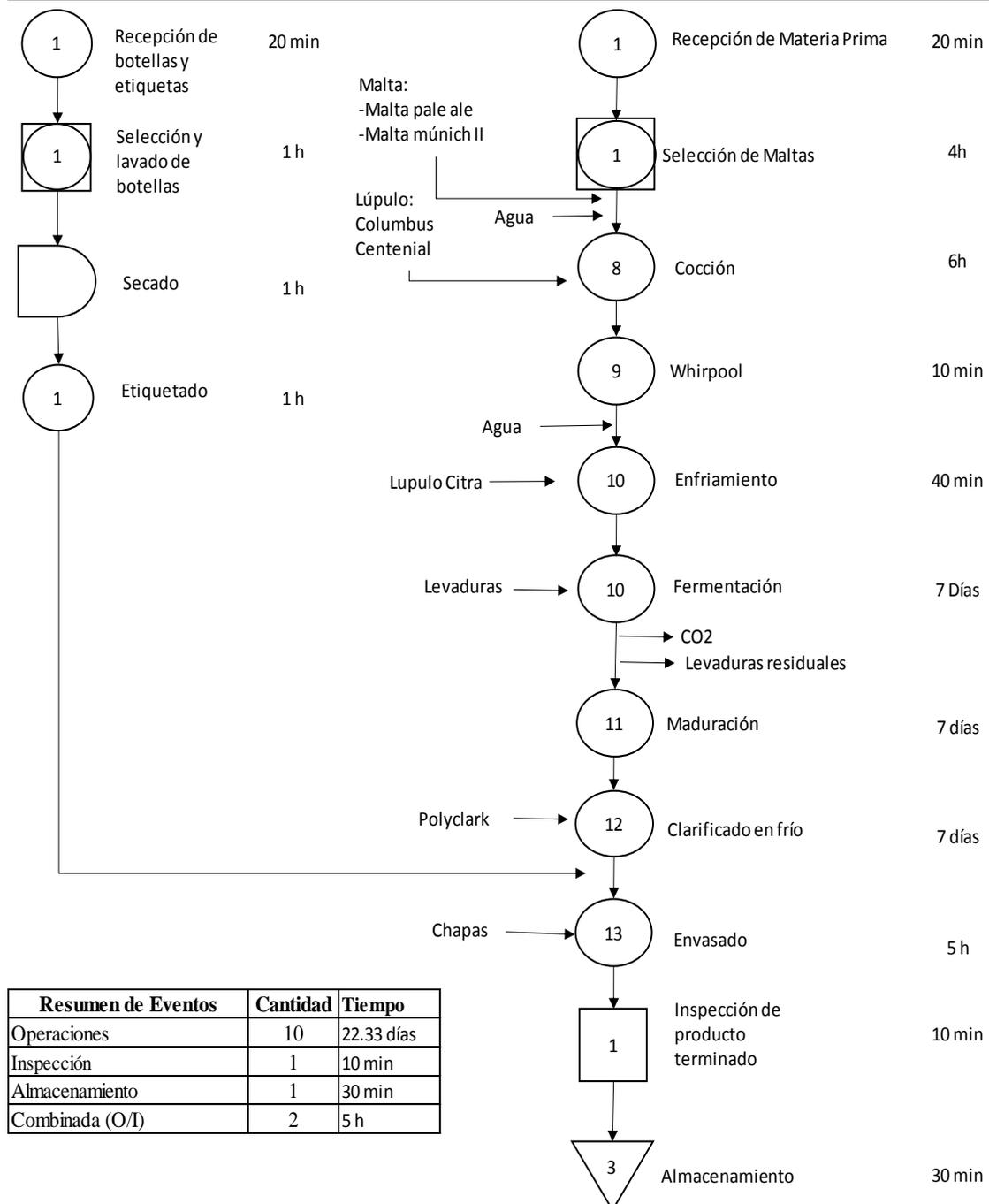
Rubia: Usurpadora pale ale

Concepto: Esta cerveza se caracteriza por su nivel de amargor 26 y 6% de nivel de alcohol, su imagen inspirada en pinturas rupestres del antiguo Cajamarca, hecha para un consumidor moderno, curioso, alegre y con ganas de conocer un producto nuevo.

El proceso de fabricación de este tipo de bebida es bastante complejo y debe realizarse de manera precisa y respetando los procedimientos estipulados siguiendo un riguroso estándar de inocuidad en el proceso de fabricación.

Figura 3. Diagrama de operaciones del proceso de fabricación de cerveza Usurpadora pale ale (Cerveza rubia)

	Caxas Beer S.A.C - Cerveza Usurpadora		
	Manual de Procedimientos	Código	CV001
		Versión	1
	Diagrama de operaciones	Fecha	1/01/2020
Página		1/1	



Resumen de Eventos	Cantidad	Tiempo
Operaciones	10	22.33 días
Inspección	1	10 min
Almacenamiento	1	30 min
Combinada (O/I)	2	5 h

Fuente: Caxas Beer S.A.C

Roja: Delirio red ale

Inspirada en la tradición irlandés - Irish red ale sabor a pan, dulce y caramelo 6,6% de alcohol y de amargor ibus. Esta cerveza se caracteriza por su alto grado de alcohol y su imagen de descontrol, incentivando a un consumidor audaz, osado y aventurado a revelar su verdadera personalidad.

Figura 4. Cerveza delirio



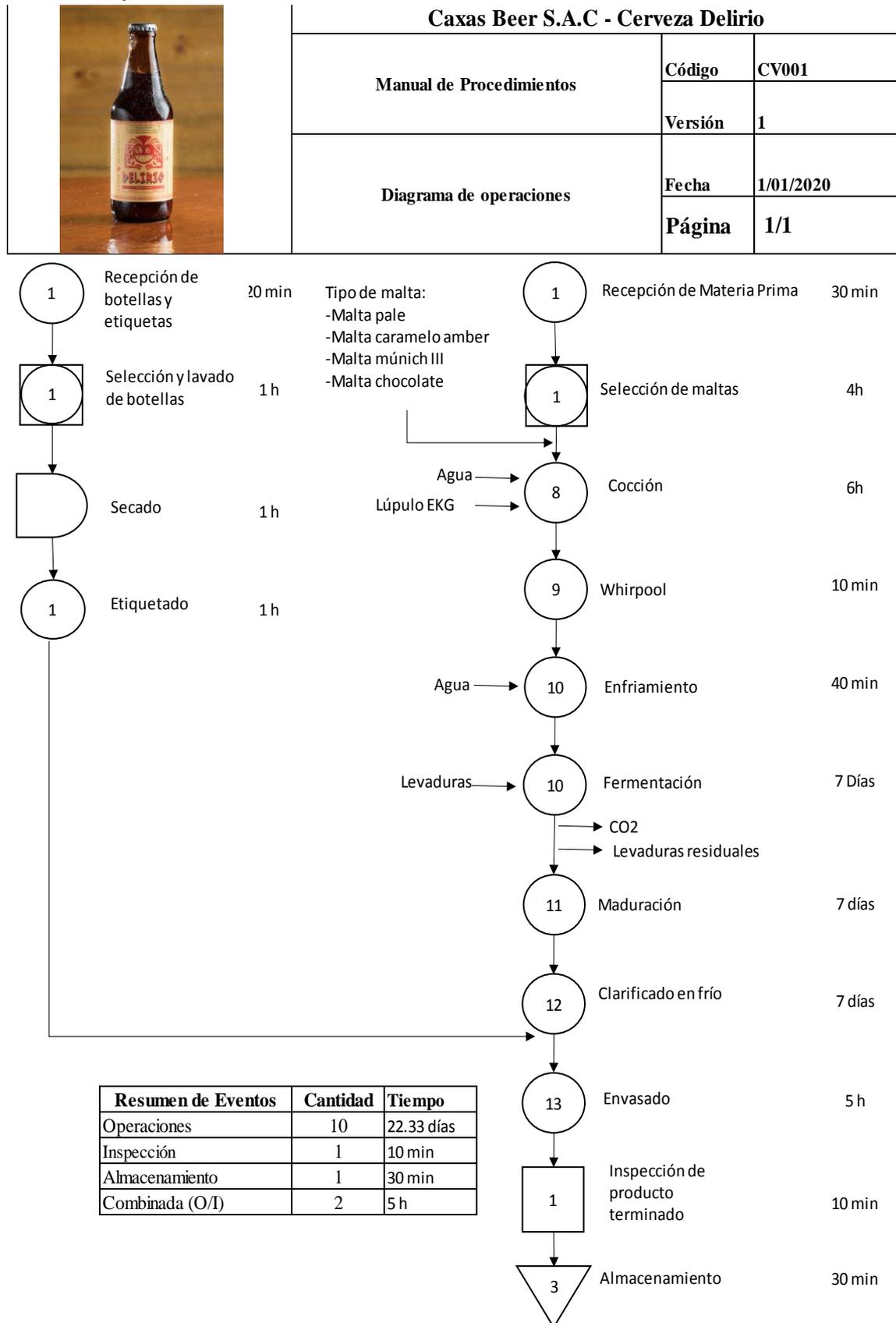
Fuente: *Caxas Beer S.A.C*

Figura 5. Etiqueta delirio



Fuente: *Caxas Beer S.A.C*

Figura 6. Diagrama de operaciones del proceso de fabricación de cerveza Delirio red ale (Cerveza roja)



Fuente: Caxas Beer S.A.C

Negra: Shocta porter

Esta cerveza busca rescatar la cultura y tradición cajamarquina, mediante su personalidad, su sabor e identidad, de una manera creativa, interesante y con imagen propia, mediante el uso de colores que reflejan la agresividad del producto, al igual que el látigo que es predominante en el logotipo. Es evidente el impacto visual gráfico del color rojo que refuerza el concepto de la cerveza Shocta Porter.

Figura 7. Shocta porter



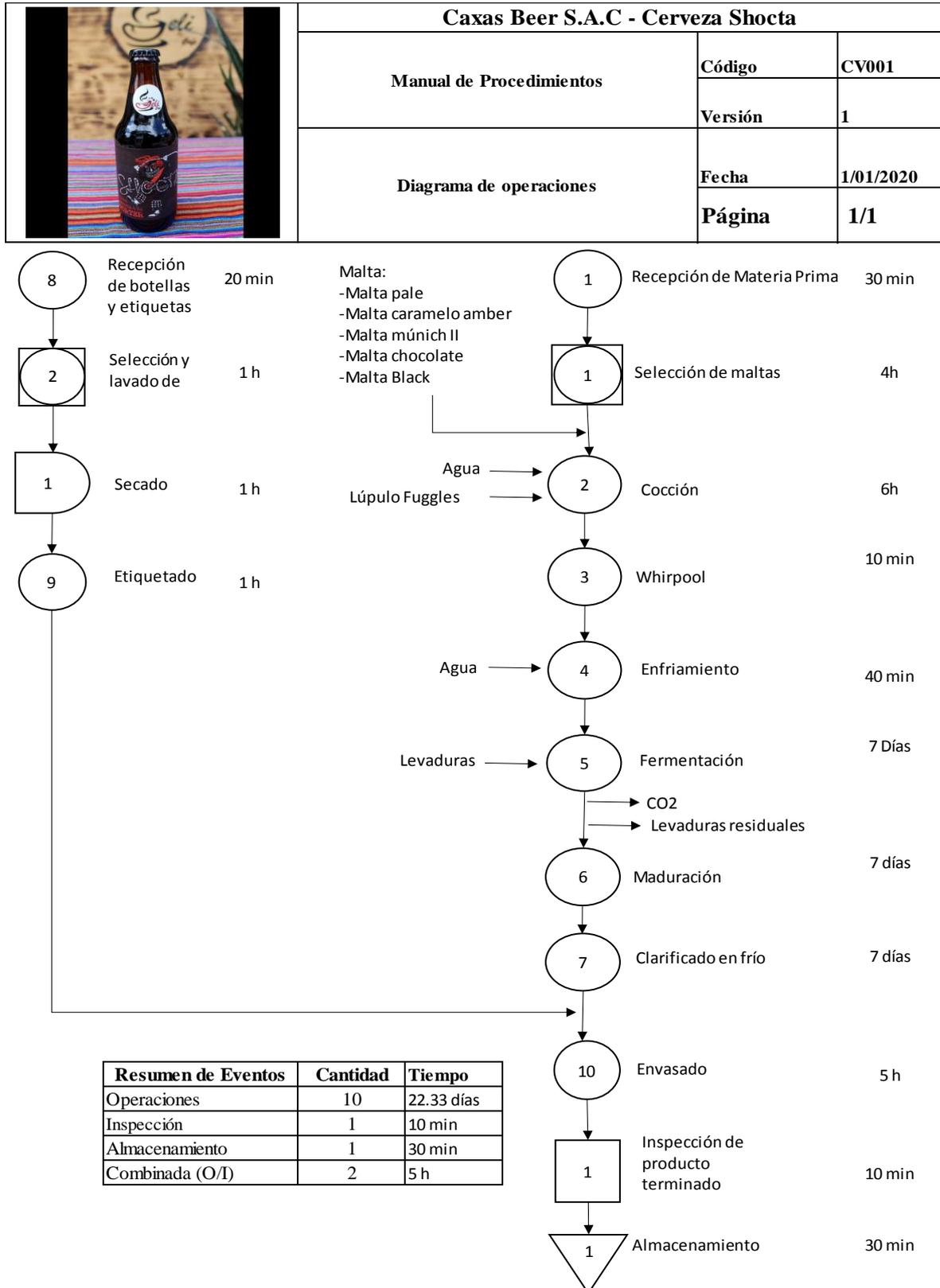
Fuente: Caxas Beer S.A.C

Figura 8. Etiqueta Shocta Porter



Fuente: Caxas Beer S.A.C

Figura 9. Diagrama de operaciones del proceso de fabricación de cerveza Delirio red ale (Cerveza roja)



Fuente: Caxas Beer S.A.C

3.2. Resultados del diagnóstico del área de estudio

El objetivo principal de este capítulo es realizar el diagnóstico del área logística de la empresa, enfocado principalmente en los procesos de aprovisionamiento, almacén, transporte y distribución.

3.2.1. Resultados del diagnóstico del proceso de aprovisionamiento

En la empresa Caxas Beer S.A.C el proceso de aprovisionamiento comienza cuando las distintas áreas de la organización requieren materiales o insumos que no se encuentran en almacén o en su defecto la cantidad existente no es suficiente para cubrir las necesidades de manera óptima, y termina cuando el producto es entregado al área correspondiente. En cuanto al manejo actual de los procesos logísticos de aprovisionamiento es evidente que existe un déficit puntual en cuanto a una eficiente gestión y planificación de estos; ya que, se registran elevados costos de manera innecesaria y que pueden ser mitigados utilizando distintos métodos o herramientas existentes. A continuación, se evaluará y presentará de manera gráfica a través de un diagrama de Ishikawa y un flujograma las causas que conllevan los elevados costos registrados:

Mano de obra: En la empresa se registra una inadecuada gestión de personal ya que no se cuenta con alguien encargado o capacitado para realizar estas funciones.

Métodos: Se deja notar una ineficiente gestión de proveedores en cuanto a la evaluación y selección de estos, comprometiendo así la calidad del producto e incurriendo en costos innecesarios ya sea por retrasos o incumplimientos de entregas programadas.

Materiales: La empresa registra desorden en cuanto a la gestión de documentos, ya que no se encuentran formatos importantes como los certificados de calidad de proveedores, también existe un inadecuado manejo de muestras correspondientes a insumos adquiridos, lo que compromete la posterior evaluación de estos.

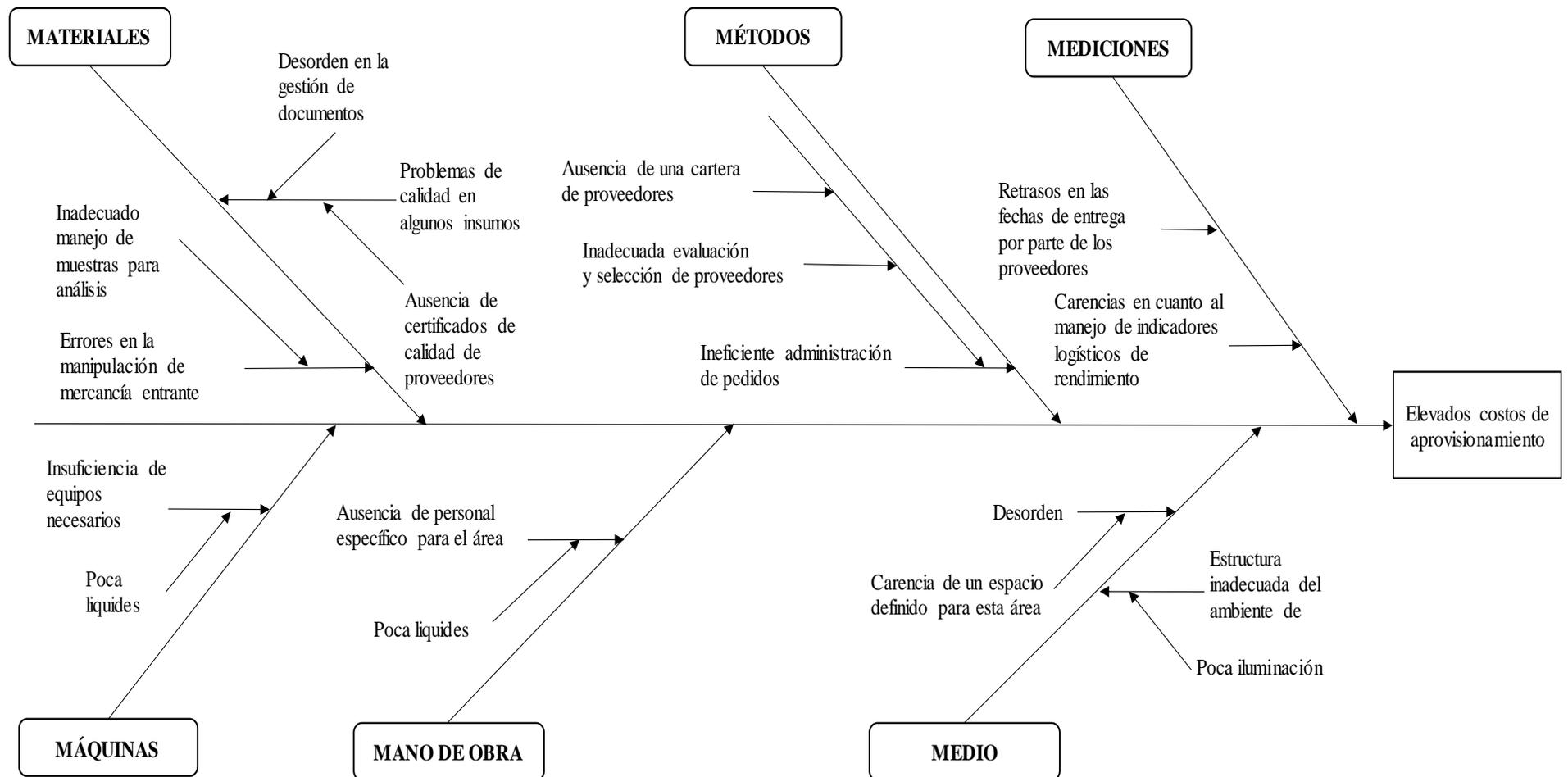
Mediciones: Se encuentran carencias en cuanto al manejo de indicadores logísticos de rendimiento y retrasos en cuanto a fechas de entrega de proveedores.

Máquinas: Se registra una ineficiente capacidad en cuanto a equipos, lo que dificulta y retrasa en gran medida la producción.

Medio: La empresa no cuenta con un área de aprovisionamiento establecida y la estructura donde se realizan estos procesos es inadecuada.

3.2.1.1. Diagrama causa efecto - Ishikawa de aprovisionamiento

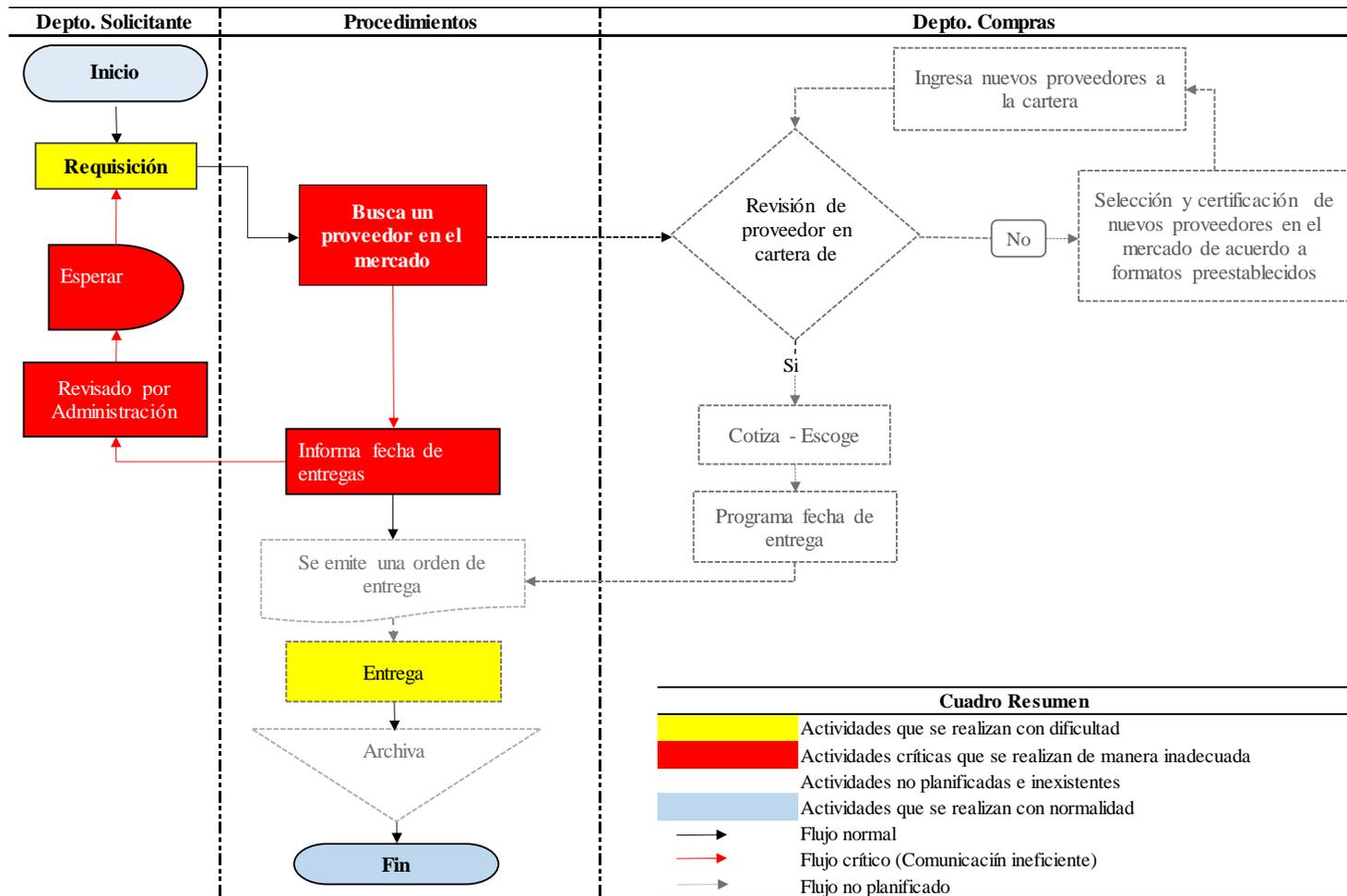
Figura 10. Diagrama causa efecto - Ishikawa de aprovisionamiento



Fuente: Elaboración propia

El proceso de aprovisionamiento en la empresa es muy deficiente, actividades como la búsqueda evaluación y selección de proveedores no utilizan las herramientas adecuadas, adicionalmente no cuenta con una base de datos con cartera de proveedores y las fechas de entrega pueden ser muy largas.

Figura 11. Flujograma diagnóstico del proceso actual de aprovisionamiento



Fuente: Elaboración propia

3.2.2. Resultados del diagnóstico de Almacén:

En cuanto a la gestión de almacén y bodegaje la empresa Caxas Beer S.A.C presenta notorias deficiencias que no permiten controlar, optimizar ni gestionar de manera eficiente el espacio, stock y recursos humanos intrínsecos en el proceso. Partiendo desde el punto que almacenar es más que recibir, guardar y supervisar mercancías, es imprescindible manejar de manera óptima estos procesos, ya que, en su manejo se pueden encontrar las mayores ganancias o también las más grandes pérdidas. A continuación, se evaluará y presentará de manera gráfica a través de un diagrama de Ishikawa y flujogramas las principales causas que conllevan los elevados costos registrados:

Mano de obra: En la empresa se registra una inadecuada gestión de personal, ya que no se cuenta con alguien encargado o capacitado para realizar estas funciones y en consecuencia estas son asumidas por trabajadores responsables de otras áreas.

Métodos: Se deja notar una inadecuada gestión de almacén, ya que no se cuenta con un sistema que permita ordenar las actividades a realizar y el lugar de bodegaje en cuestión, el registro de movimientos del inventario tanto recepción, despacho como la disposición de productos es ineficiente, esto es ocasionado principalmente por la ausencia de un software de control que permita llevar un registro detallado de toda la información que se maneja. Por otra parte, el método de optimización y disposición de productos en almacén es anticuado y poco efectivo, ya que ocasiona pérdidas en cuanto al deterioro de productos, materiales e insumos, todo esto más las incipientes políticas de almacenaje constituyen uno de los puntos más vulnerables de la cadena de suministros de la empresa.

Materiales: El mobiliario es deficiente e inadecuado lo que ocasiona que los productos, materiales e insumos almacenados estén apilados, rotos o malogrados; por otra parte, no se cuenta con materiales necesarios para la manipulación de productos e insumos de almacén.

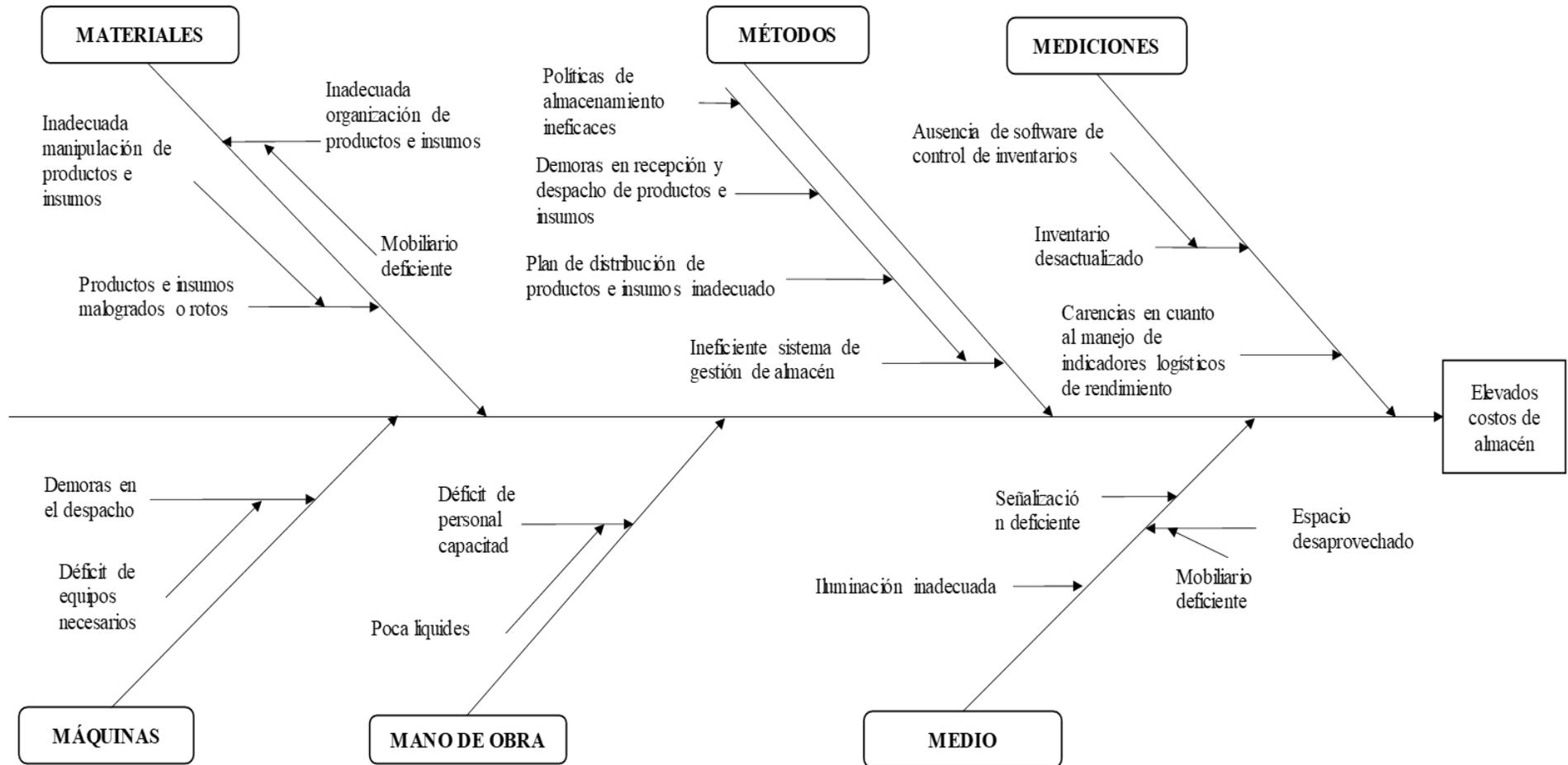
Mediciones: Se encuentran carencias en cuanto al manejo de indicadores logísticos de rendimiento e inventarios desactualizados.

Máquinas: El manejo es netamente a base de mano de obra del personal, lo que dificulta y retrasa en gran medida la producción.

Medio: la infraestructura del almacén es inadecuada con poca iluminación y sin señalización alguna y gran cantidad de espacio desaprovechado.

3.2.2.1. Diagrama causa efecto - Ishikawa de almacén

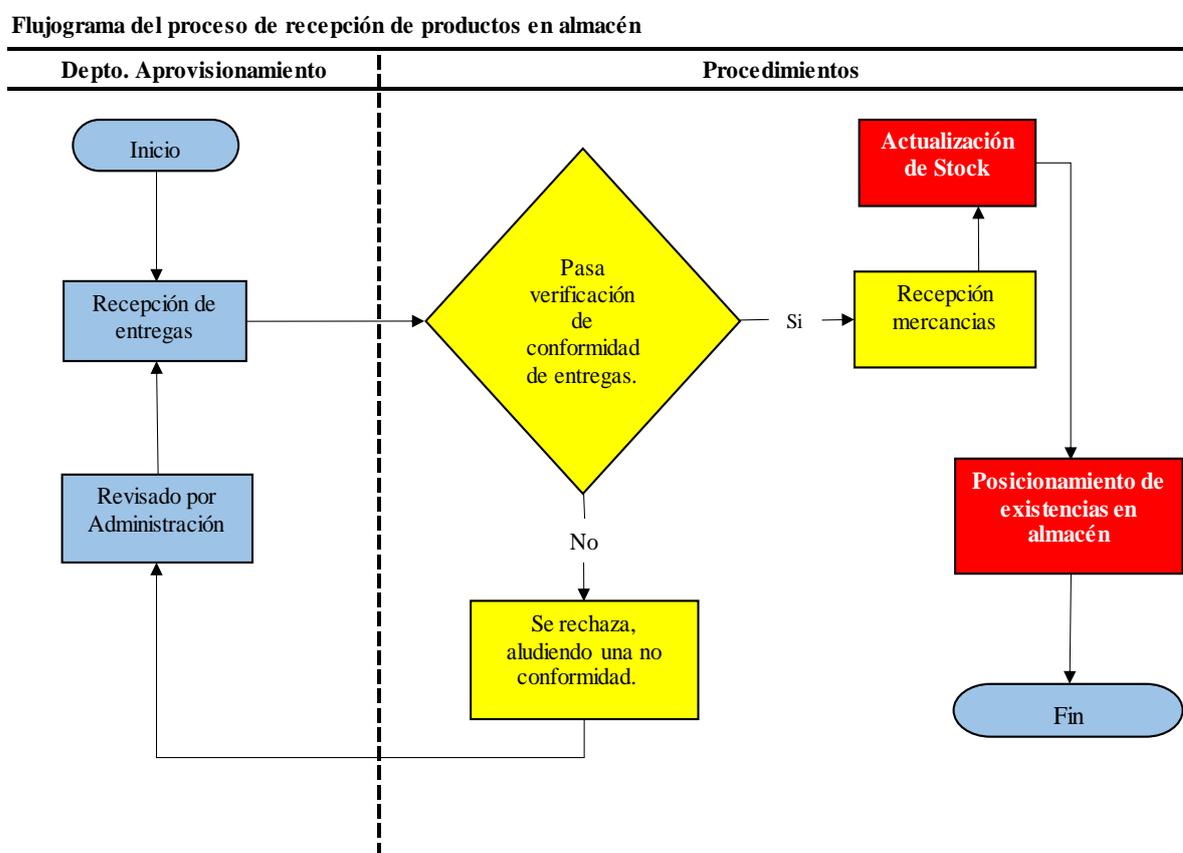
Figura 12. Diagrama causa efecto - Ishikawa de almacén



Fuente: Elaboración Propia

En cuanto a los procesos de recepción de inventario en almacén, las incipientes políticas impuestas por la empresa dan pie a que muy pocos de los procedimientos que se deberían realizar, se realicen de manera adecuada. El proceso inicia con la recepción de entregas programadas por el área de aprovisionamiento y concluye con el posicionamiento del inventario en las instalaciones del almacén, teniendo como puntos críticos la actualización de stock debido a la carencia de software de control de inventarios y el posicionamiento de existencias en almacén debido a que no la empresa no cuenta con un orden o espacio preestablecido para cada tipo de producto, material o insumo dentro del almacén

Figura 13. Flujograma diagnóstico del proceso de recepción de productos e insumos de almacén en la empresa Caxas Beer S.A.C. en la actualidad.

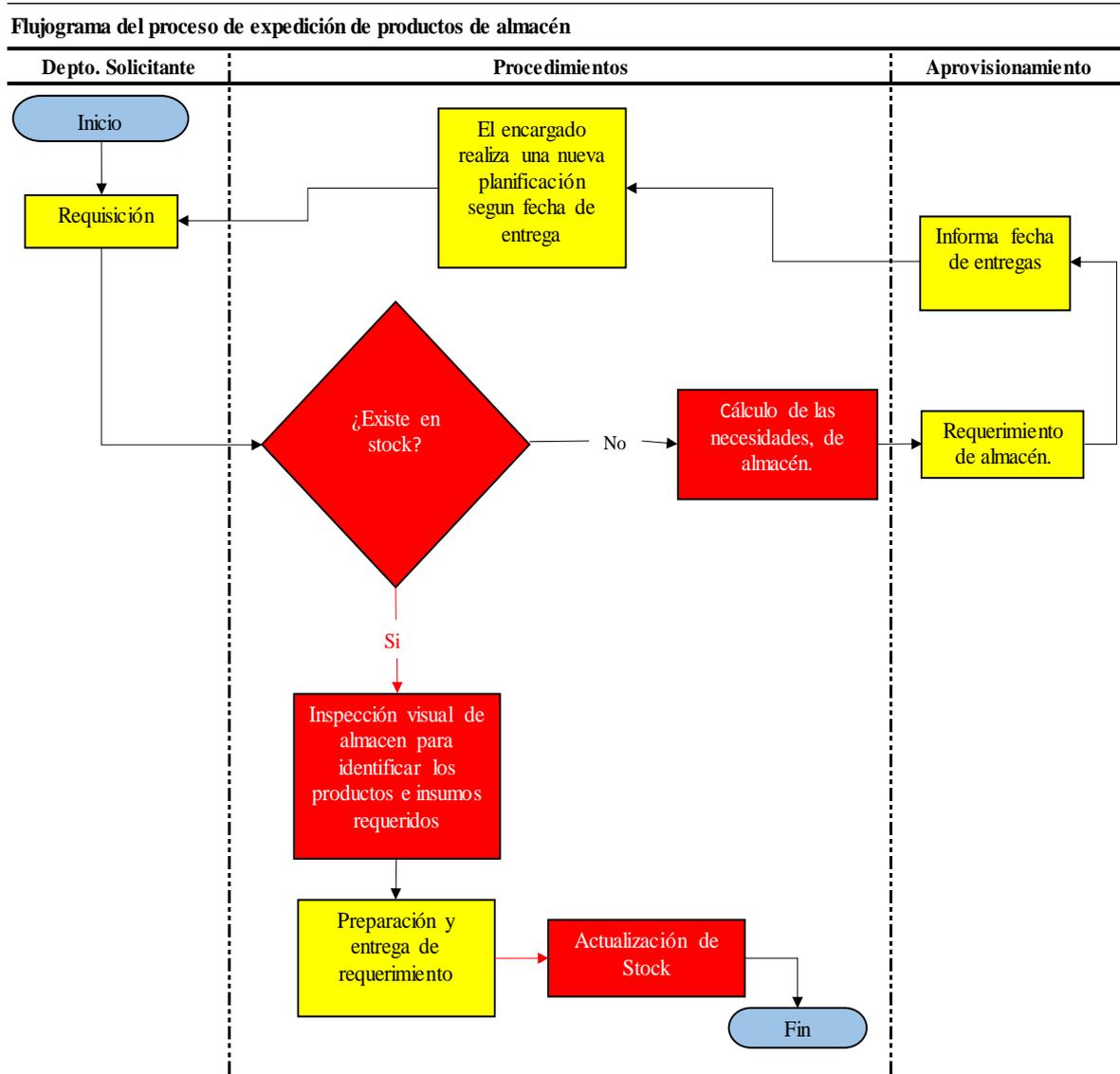


Cuadro Resumen	
	Actividades que se realizan con dificultad
	Actividades críticas que se realizan de manera inadecuada
	Actividades no planificadas e inexistentes
	Actividades que se realizan con normalidad
	Flujo normal
	Flujo crítico (Comunicación ineficiente)
	Flujo no planificado

Fuente: *Elaboración Propia*

El proceso de despacho o expedición de productos de almacén, el proceso comienza con la requisición de materiales, productos e insumos de cualquier área de la empresa y termina con la entrega del requerimiento y la actualización de inventarios. Entre los procesos que generan mayores problemas (críticos) está la verificación de productos en almacén, el cálculo de las necesidades de almacén y la actualización de stock.

Figura 14. Flujograma diagnóstico del proceso de expedición de productos e insumos de almacén en la empresa Caxas Beer S.A.C



Cuadro Resumen

	Actividades que se realizan con dificultad
	Actividades críticas que se realizan de manera inadecuada
	Actividades no planificadas e inexistentes
	Actividades que se realizan con normalidad
	Flujo normal
	Flujo crítico (Comunicación ineficiente)
	Flujo no planificado

Fuente: *Elaboración propia*

3.2.3. Resultados del diagnóstico del proceso de transporte y distribución

En cuanto a la gestión de transporte y distribución, en la empresa Caxas Beer S.A.C. no se utiliza un sistema eficiente que permita controlar de forma adecuada estos procesos por lo que se realizan de una forma rudimentaria que no hace más que generar costos e inconvenientes de manera innecesaria. Teniendo en cuenta que la gestión del transporte, en el sector de la distribución y la logística es un pilar fundamental del entramado industrial en una economía moderna y desarrollada, es de vital importancia mantener estos procesos estandarizados, ordenados y en constante optimización para garantizar un adecuado funcionamiento de la empresa. A continuación, se evaluará y presentará de manera gráfica a través de un diagrama de Ishikawa y un flujograma las principales causas que conllevan los elevados costos registrados:

Mano de obra: En la empresa se registra una inadecuada gestión de personal, ya que no se cuenta con alguien encargado o capacitado para realizar estas funciones y en consecuencia estas son asumidas por trabajadores responsables de otras áreas.

Métodos: En la empresa se registra la ausencia de métodos para planificación de rutas de transporte, un déficit en cuanto al picking de distribución y acondicionamiento de mercancías en vehículo transportista, también la utilización métodos inadecuados para almacenamiento y registro de información.

Materiales: Déficit de insumos para packing de distribución lo que ocasiona que se registre una gran cantidad de productos rotos o quebrados.

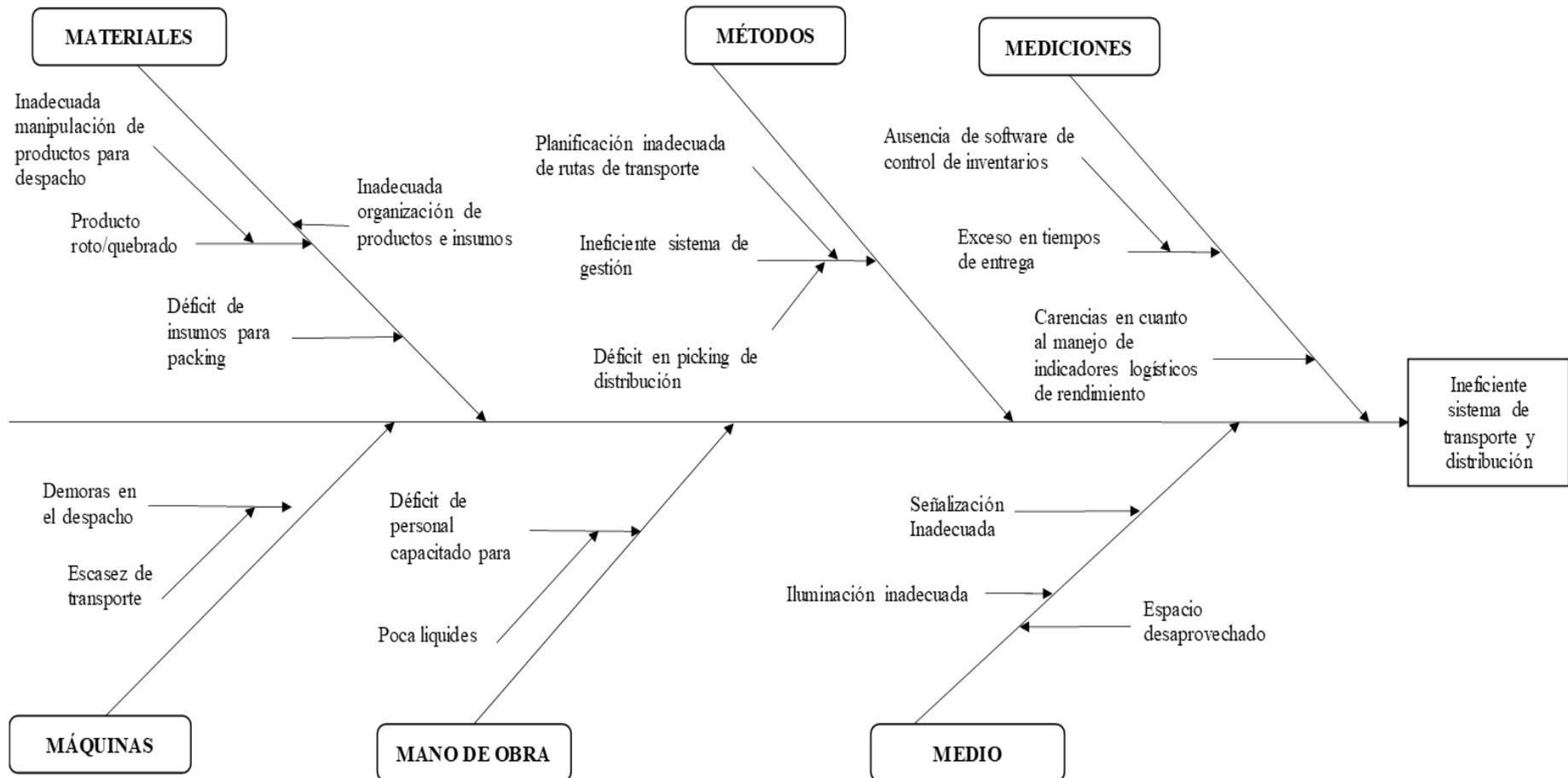
Mediciones: Exceso en tiempos de entrega lo que ocasiona retrasos en la entrega de mercancías y consumo de combustible extra, también se encuentran carencias en cuanto al manejo de indicadores logísticos de rendimiento e inventarios desactualizados.

Máquinas: El manejo es netamente a base de mano de obra del personal, lo que dificulta y retrasa en gran medida los procesos logísticos de transporte y distribución, el vehículo utilizado para realizar el proceso de transporte de mercancías es la movilidad particular de uno de los socios, mas no es una movilidad adecuada para la distribución de mercancías.

Medio: La infraestructura es un tanto inadecuada con poca iluminación y sin señalización alguna y gran cantidad de espacio desaprovechado.

3.2.3.1.1 Diagrama Causa- Efecto –Ishikawa de transporte y distribución

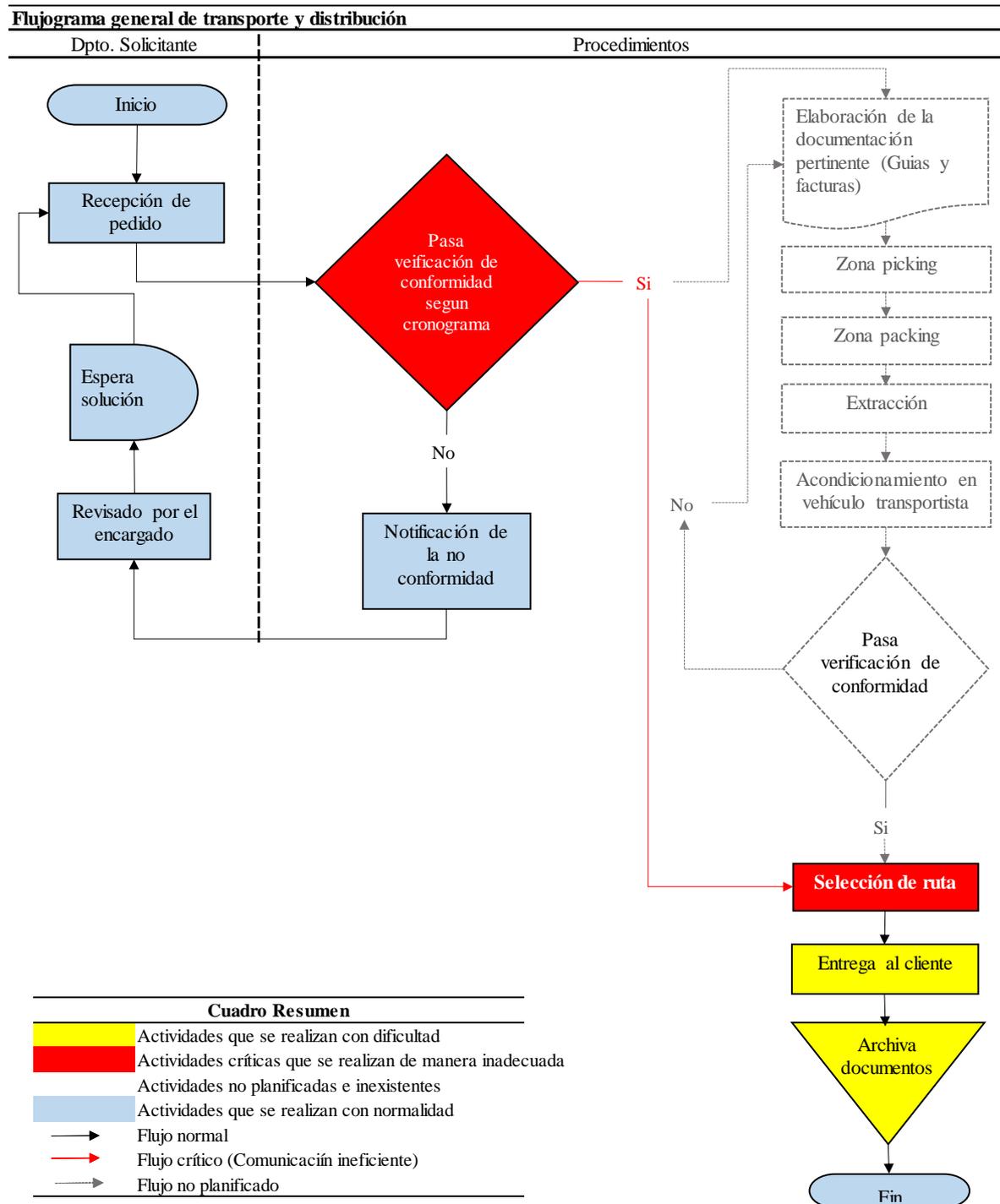
Figura 15. Diagrama Causa - Efecto - Ishikawa de Transporte y distribución



Fuente: *Elaboración Propia*

El proceso de transporte y distribución comienza desde la recepción del pedido desde el área comercial hasta la entrega del mismo al cliente, en la empresa estos procedimientos son un poco rudimentarios y no estandarizados, las actividades no siguen un orden predeterminado y no existe un registro detallado de toda la información que se maneja

Figura 16. Flujograma diagnóstico del proceso de transporte y distribución de la empresa Caxas Beer S.A.C. en la actualidad.



Fuente: Elaboración propia

3.2.4. Resultados del diagnóstico de la variable independiente (Sistema Logístico).

Un sistema logístico es una función estratégica en el entorno de gestión de la cadena de suministros que se basa en un conjunto de medios y métodos necesarios para llevar a cabo la organización de una empresa. Se puede medir en base al desempeño logístico de una organización.

Todo proceso o actividad se puede medir, por lo que todo se puede controlar, siendo esto la base para el éxito en cualquier operación, lo que no se mide, no se puede administrar. La empresa se propone medir el desempeño en logística a través de diversos indicadores, para lo cual debe hacer un uso adecuado de estos y su aplicación, implantando programas de mejora continua de sus procesos, asegurando así los cimientos para generar ventajas estratégicas y lograr posicionarse frente a la competencia.

3.2.4.1. Gestión de aprovisionamiento

En la empresa Caxas Beer S.A.C. el aprovisionamiento es el conjunto de procesos logísticos encargados del suministro de mercancías necesarias para su adecuado funcionamiento, por lo tanto, es de vital importancia la evaluación periódica del desempeño logístico de estos procesos a través de indicadores que permitan realizar un diagnóstico preciso teniendo siempre como principal objetivo maximizar la eficiencia y reducir costos.

❖ Certificación de proveedores

Este indicador determina la calidad, eficiencia y eficacia de los proveedores respecto al aprovisionamiento de mercancías necesarias para el adecuado funcionamiento de la empresa.

Objetivo: Conocer y controlar la calidad de los proveedores de la empresa Caxas Beer S.A.C.

Periodicidad: Este indicador se calcula cada mes.

Cálculo:

Ecuación 1: Certificación de proveedores

$$\text{Certificación de proveedores} = \frac{\text{Proveedores certificados} \times 100}{\text{Total proveedores}}$$

Unidades: Número y porcentaje de proveedores certificados

Impacto: Costos de implantar controles adicionales en la recepción de productos provenientes de proveedores no certificados y riesgo de nivel de servicios inadecuados, con implicaciones como: Coste de retornos, coste de volver a realizar pedidos, retrasos en la producción, coste de inspecciones adicionales de calidad, pérdida de ventas, etc.

Tabla 4: Certificación de proveedores actual Caxas Beer S.A.C.

Indicador: Certificación de proveedores				
Mes	Proveedores Certificados	Total, Proveedores	Valor Indicado	Inconvenientes
Enero	2	20	9%	Elevados costos de adquisición.
Febrero	2	16	11%	Elevados costos de adquisición.
Marzo	2	17	11%	Elevados costos de adquisición.
Abril	3	20	13%	Retraso en entregas
Mayo	3	16	16%	Garantías de Calidad
Junio	3	18	14%	Elevados costos de adquisición.
Julio	3	16	16%	Garantías de Calidad
Agosto	3	17	15%	Retraso entregas
Septiembre	3	16	16%	Elevados costos de adquisición.

Fuente: *Elaboración propia*

Los proveedores certificados en promedio representan el 13% del total, debido a que solo algunos de los proveedores de materia prima directa están certificados por la empresa y cuentan con certificados de calidad de sus productos.

Inconvenientes generados

El indicador puede identificar la clase de proveedores con los que cuenta la empresa normalmente, porcentajes bajos indican problemas como demoras en la entrega de mercancías ocasionando paradas de producción por falta de insumos, también se generan inconvenientes en los plazos de entrega y alta variabilidad de precios en cortos periodos de tiempo. Una mala gestión implica implantar controles adicionales en la recepción de productos provenientes de proveedores no certificados y riesgo de nivel de servicio inadecuado, costo de retorno, costo de volver a realizar pedidos, retrasos en la producción, costo de inspecciones adicionales de calidad, pérdida de ventas, etc.

❖ Nivel de incumplimiento de entregas

Este indicador determina el nivel de cumplimiento de entregas respecto al tiempo, calidad y cantidad de mercancía solicitada por parte de la empresa a sus proveedores.

Objetivo: Controlar la calidad de materiales e insumos recibidos, y la puntualidad de las entregas de los proveedores de mercancías.

Periodicidad: Este indicador se calcula cada mes.

Cálculo:

Ecuación 2: Nivel de incumplimiento de entregas.

$$\text{Nivel de Incumplimiento de entregas} = \frac{\text{Pedidos Rechazados} \times 100}{\text{Total pedidos Generados}}$$

Unidades: Número y porcentaje de productos y pedidos que no cumplan las especificaciones de calidad y servicio definidas, con desglose por proveedor.

Fuente de información: Departamento de compras, informe de la cantidad de pedidos que fueron rechazados a los proveedores durante el periodo y el total de las órdenes de compra realizadas por periodo.

Impacto: Costos de recibir pedidos sin cumplir las especificaciones de calidad y servicio, como: costo de retorno, coste de volver a realizar pedidos, retrasos en la producción, coste de inspecciones adicionales de calidad, etc.

Tabla 5: Nivel de incumplimiento de entregas actual.

Indicador: Nivel de incumplimiento de entregas				
Mes	Pedidos Rechazados	Total, Órdenes Realizadas	Valor Indicador	Inconvenientes
Enero	3	20	15%	Pedidos Incompletos
Febrero	4	22	18%	Falta de especificaciones
Marzo	5	26	19%	Retraso en entregas
Abril	3	17	18%	Certificados de calidad
Mayo	2	21	10%	Retraso en entregas
Junio	4	25	16%	Certificados de calidad
Julio	5	28	18%	Costos innecesarios
Agosto	3	19	16%	Retraso en entregas
Septiembre	5	29	17%	Pedidos Incompletos

Fuente: *Elaboración propia*

El nivel de incumplimiento de pedidos en promedio es de 16% respecto al total de órdenes, generando inconvenientes como retrasos o paradas en la producción, elevados costos en hacer nuevos pedidos, reprogramación de algunas actividades, retraso en la entrega de producto terminado y sobrecostos en mano de obra.

Inconvenientes generados

En la empresa Caxas Beer S.A.C. se encontraron registros de pedidos rechazados en el área de aprovisionamiento y según el encargado esto generó reprogramación de días de producción, lo cual desencadenó una serie de retrasos y pérdidas económicas por falta de producto terminado para venta en almacén.

3.2.4.2. Indicadores de Almacén

❖ Duración del inventario

Este indicador permite evaluar si se realiza un manejo adecuado de las existencias en almacén, ya que muestra el tiempo que los artículos permanecen almacenados, el análisis de este dato permitirá determinar acciones para la optimización de los procesos de almacén.

Objetivo: Controlar los días de inventario disponible de la mercancía almacenada.

Periodicidad: Este indicador se calcula cada mes.

Cálculo:

Ecuación 3: Duración del inventario

$$\text{Duración del Inventario} = \frac{\text{Inventario final} \times 30 \text{ días}}{\text{Ventas promedio}}$$

Unidades: Días.

Impacto: Altos niveles en ese indicador muestran demasiados recursos empleados en inventarios que pueden no tener una materialización inmediata y que está corriendo con el riesgo de ser perdido o sufrir obsolescencia.

Tabla 6: Duración del inventario CAXAS BEER S.A.C.

Indicador: Duración del inventario						
Mes	Ventas Promedio		Inventario final		Valor Indicador	Causas
Enero	S/.	5,908.00	S/.	1,750.00	8.89	Capacidad de planta
Febrero	S/.	6,037.00	S/.	1,610.00	8.00	Capacidad de planta
Marzo	S/.	6,200.00	S/.	1,953.00	9.45	Capacidad de planta
Abril	S/.	6,416.00	S/.	1,988.00	9.30	Capacidad de planta
Mayo	S/.	6,531.00	S/.	1,820.00	8.36	Capacidad de planta
Junio	S/.	6,580.00	S/.	2,058.00	9.38	Capacidad de planta
Julio	S/.	6,790.00	S/.	1,960.00	8.66	Capacidad de planta
Agosto	S/.	6,832.00	S/.	2,086.00	9.16	Capacidad de planta
Septiembre	S/.	6,937.00	S/.	2,121.00	9.17	Capacidad de planta

Fuente: *Elaboración propia*

La duración de las existencias de producto terminado es de 9 días en promedio como inventario.

Inconvenientes generados:

En la empresa Caxas Beer S.A.C. se encontró mercancías obsoletas, elevados tiempos de inventario en lo concerniente a materias primas e insumos, se muestran demasiados recursos empleados en inventarios que pueden no tener una materialización inmediata y que está corriendo el riesgo de ser perdido o sufrir obsolescencia.

❖ Vejez del Inventario

Este indicador permite controlar el nivel de mercancías no disponibles para despacho por obsolescencias, deterioro, averías, devueltas en mal estado, vencimiento, etc.

Objetivo: Controlar el nivel de las mercancías no disponibles para despacho por obsolescencias, mal estado y otros.

Definición: Nivel de mercancías no disponibles para despachos por obsolescencia, deterioro, averías, devueltas en mal estado, vencimientos, etc.

Periodicidad: Este indicador se calcula cada mes.

Cálculo:

Ecuación 4: Vejez del inventario

$$\text{Vejez del Inventario} = \frac{\text{Unidades dañadas} + \text{Obsoletas} + \text{Vencidas} \times 100}{\text{Unidades disponibles en inventario}}$$

Unidad: Porcentaje de unidades dañadas, obsoletas o vencidas respecto a las unidades en inventario.

Fuente de información: Encargado de logística y almacén.

Impacto: En un periodo de tiempo se observa el nivel de mercancía no apta para despacho, con el fin de tomar acciones correctivas y evacuar la mercancía para que no afecte el costo del inventario de la bodega y el nivel de servicio al consumidor final, es muy importante mantener las mercancías almacenadas en muy buen estado para así poder garantizar la calidad e inocuidad de los productos de la empresa.

Tabla 7: Vejez del inventario Caxas Beer S.A.C.

Mes	Unds. Dañadas +Obsoletas +Vencidas	Unds. en Inventario	Valor Indicador	Causas
Enero	18	1064	1.69%	Sistema de almacenamiento inadecuado
Febrero	15	1063	1.41%	Sistema de almacenamiento inadecuado
Marzo	16	1133	1.41%	Sistema de almacenamiento inadecuado
Abril	13	1168	1.11%	Sistema de almacenamiento inadecuado
Mayo	11	1160	0.95%	Sistema de almacenamiento inadecuado
Junio	17	1200	1.42%	Sistema de almacenamiento inadecuado
Julio	19	1216	1.56%	Sistema de almacenamiento inadecuado
Agosto	19	1239	1.53%	Sistema de almacenamiento inadecuado
Septiembre	19	1259	1.51%	Sistema de almacenamiento inadecuado

Fuente: *Elaboración propia*

El valor indicado es de 1.40%, esto es perjudicial para la empresa ya que lo ideal es que este indicador se mantenga en 0%; es decir, que no se genere ninguna unidad dañada, obsoleta o vencida.

Inconvenientes generados:

En la empresa Caxas Beer S.A.C. se encontraron registro con porcentajes mínimos pero alarmantes de acuerdo a su nivel de producción, esto ocasiona pérdidas en cuando al costo de producción.

3.2.4.3. Indicadores de Transporte y Distribución

❖ Pedidos Entregados a Tiempo

Este indicador mide la entrega de pedidos a tiempo, por parte del proveedor, a sus clientes (de acuerdo al plazo, fecha o turno establecido).

Objetivo: Medir el nivel de cumplimiento de la empresa con sus clientes.

Periodicidad: Este indicador se calcula cada mes.

Cálculo:

Ecuación 5: Pedidos entregados a tiempo Caxas Beer S.A.C.

$$\text{Pedidos entregados a tiempo} = \frac{\text{Pedidos entregados a tiempo} \times 100}{\text{Total pedidos solicitados}}$$

Unidades: Porcentaje de pedidos entregados a tiempo.

Fuente de información: Encargado de logística y distribución.

Impacto: En un periodo de tiempo se observa el nivel cumplimiento de la empresa con sus clientes, con el fin de tomar acciones correctivas.

Tabla 8: Pedidos entregados a tiempo Caxas Beer S.A.C.

Pedidos Entregados a Tiempo				
Mes	Pedidos Entregados a Tiempo	Total, Pedidos Solicitados	Valor Indicador	Causas
Enero	98	110	89%	Inadecuada planificación
Febrero	107	120	89%	Inadecuada planificación
Marzo	114	125	91%	Retrasos en producción
Abril	120	132	91%	Inadecuada planificación
Mayo	123	138	89%	Inadecuada planificación
Junio	130	146	89%	Retrasos en producción
Julio	144	162	89%	Producción inadecuada
Agosto	150	168	89%	Inadecuada planificación
Septiembre	157	177	89%	Inadecuada planificación

Fuente: *Elaboración propia*

Los pedidos entregados a tiempo son en promedio 89% del total de pedidos registrados, debido a dificultades en el transporte, dificultades para procesar los pedidos y retrasos en producción por falta de insumos.

Inconvenientes generados:

Se encontraron niveles de cumplimiento de entregas inferiores al 100% lo que indica que la empresa no es capaz de cumplir con todos sus clientes en los periodos de tiempo acordados. La incapacidad de la empresa para cumplir con sus clientes en los plazos acordados se debe al déficit que presenta en el manejo de la cadena de suministros, la inadecuada planificación de rutas de transporte y distribución, las cuales no hacen más que retrasar las entregas programadas e incrementar los costos relacionados ello.

3.2.5. Resultados del diagnóstico de la variable dependiente (Costos logísticos)

También llamados costos de operación, son los gastos necesarios para mantener un proyecto, línea de procesamiento o un equipo en funcionamiento. Todo diseño o sistema integrado a una organización está sujeto a costos los cuales pueden ser medidos utilizando diversos métodos según sea el conveniente, para el estudio en cuestión se utilizarán los indicadores pertinentes y convenientes para la empresa Caxas Beer S.A.C. para evaluar los costos logísticos en las dimensiones de Aprovisionamiento, Almacén, Transporte y Distribución.

3.2.5.1. Indicadores de los costos de Aprovisionamiento

❖ **Costo de Orden de Compra**

Una orden de compra detalla la cantidad a comprar, el tipo de producto, precio y condiciones de pago, y forma de entrega. El vendedor deberá conservar el documento original y el comprador el duplicado. El costo de orden de compra determina el valor que representa para la empresa realizar una transacción respecto a la adquisición de materiales, insumos, etc.

Objetivo: Controlar el costo de adquisición.

Definición: Mide el costo de ejecutar un a compra.

Periodicidad: Este indicador se calcula cada mes.

Cálculo:

Ecuación 6: Costo de orden de compra

$$\text{Costo de orden de compra} = \frac{\text{Costo de aprovisionamiento}}{\text{N}^\circ \text{ de ordenes de compra}}$$

Unidades: Costo unitario por orden S/.

Impacto: Se observan las variaciones en los costos de orden de un periodo a otro. Permite evaluar el impacto en los costos de aprovisionamiento que se registran y facilita la comparación entre proveedores respecto a los costos generados.

Tabla 9: Costo de orden de compra Caxas Beer S.A.C.

Costo de Orden de Compra					
Mes	Costo de aprovisionamiento		Nº de órdenes de compra	Valor Indicador	Inconvenientes
Enero	S/.	384.88	20	S/19.24	Demoras
Febrero	S/.	384.00	22	S/17.45	Inconformidades
Marzo	S/.	518.00	26	S/19.92	Políticas de la empresa
Abril	S/.	346.00	17	S/20.35	Inconformidades
Mayo	S/.	403.00	21	S/19.19	Demoras
Junio	S/.	454.00	25	S/18.16	Demoras
Julio	S/.	520.72	28	S/18.60	Políticas de la empresa
Agosto	S/.	368.68	19	S/19.40	Demoras
Septiembre	S/.	613.00	29	S/21.14	Políticas de la empresa

Fuente: *Elaboración propia*

El costo promedio de orden de compra es de S/. 19.27, debido a que la empresa aún no cuenta con una cartera oficial de proveedores certificados, y los proveedores con los que cuenta actualmente no están integrados a cadenas de suministros eficientes.

❖ **Costo de Orden de Compra Rechazada**

Este indicador permite determinar el costo E inconvenientes que genera rechazar las mercancías que suministran los proveedores y no cumplen con los estándares o políticas de la empresa para utilizarse en producción.

Objetivo: Controlar pérdidas respecto a las órdenes de compra rechazadas.

Periodicidad: Este indicador se calcula cada mes.

Cálculo:

Ecuación 7: Costo de orden de compra rechazada

$COCR = N^{\circ} \text{ ordenes rechazadas} * \text{costo de orden de compra}$

Unidades: Costo de orden rechazada

Fuente de información: Encargado del área de aprovisionamiento.

Impacto: Se observan las pérdidas en cuanto a ordenes rechazadas, con el fin de tomar acciones correctivas.

Tabla 10: Costo de orden de compra rechazada Caxas Beer S.A.C.

Costo de Orden de Compra Rechazada					
Mes	N° ordenes rechazadas	Costo de orden de compra	Valor Indicador	Causas	
Enero	3	S/.	19.24	S/.57.73	Políticas de la empresa
Febrero	4	S/.	17.45	S/.69.82	Políticas de la empresa
Marzo	5	S/.	19.92	S/.99.62	Políticas de la empresa
Abril	3	S/.	20.35	S/.61.06	Políticas de la empresa
Mayo	2	S/.	19.19	S/.38.38	Políticas de la empresa
Junio	4	S/.	18.16	S/.72.64	Políticas de la empresa
Julio	5	S/.	18.60	S/.92.99	Políticas de la empresa
Agosto	3	S/.	19.40	S/.58.21	Políticas de la empresa
Septiembre	5	S/.	21.14	S/.105.69	Políticas de la empresa

Fuente: *Elaboración propia*

El valor de las órdenes rechazadas en promedio es de S/. 72.90 mensuales, esto se debe principalmente a la mala gestión de los proveedores ya que no existe una comunicación eficiente y las mercancías suministradas no cumplen con las especificaciones requeridas por parte de la empresa tanto en cantidad, calidad, tiempo de entrega y modificaciones de último minuto en los precios acordados inicialmente.

3.2.5.2. Indicadores de los costos de almacén

❖ Costo de Unidad Almacenada

Objetivo: Controlar el valor unitario del costo por almacenamiento propio o contratado.

Definición del indicador: Este indicador nos permitirá determinar el costo que se genera el producto al ser puesto en almacén para su posterior distribución.

Periodicidad: Este indicador se calcula cada mes.

Cálculo:

$$\text{Costo unidad almacenada} = \frac{\text{Costo de almacenamiento}}{\text{Nº de unidades almacenadas}}$$

Unidades: Costo de unidad almacenada

Impacto: Sirve para comparar el costo por unidad almacenada y así poder decidir si es más rentable subcontratar el servicio de almacenamiento o tenerlo propio.

Tabla 11: Costo por unidad almacenada Caxas Beer S.A.C.

Costo de Unidad Almacenada				
Mes	Costo de almacenamiento	Nº de Unds. almacenadas	Valor Indicador	Causas
Enero	S/.470.00	1064	0.44	Costos operacionales elevados
Febrero	S/.500.00	1063	0.47	Costos operacionales elevados
Marzo	S/.530.00	1133	0.47	Costos operacionales elevados
Abril	S/.530.00	1168	0.45	Costos operacionales elevados
Mayo	S/.550.00	1160	0.47	Costos operacionales elevados
Junio	S/.550.00	1200	0.46	Costos operacionales elevados
Julio	S/.550.00	1216	0.45	Costos operacionales elevados
Agosto	S/.560.00	1239	0.45	Costos operacionales elevados
Septiembre	S/.600.00	1259	0.48	Costos operacionales elevados

Fuente: *Elaboración propia*

El costo de unidad almacenada en promedio es de 0.46 S/ por botella de cerveza, esto se debe que el almacén se alquilado y los costos operativos son elevadísimos ya que el manejo del mismo es caótico ya que no presenta ningún método de distribución ni registro de existencias.

❖ Costo Metro Cuadrado

Objetivo: Cuantificar el costo del área de almacenamiento respecto a los costos de operación interna.

Definición: Consiste en conocer el valor de mantener un metro cuadrado de bodega

Periodicidad: Este indicador se calcula cada mes.

Cálculo: $VALOR = \frac{\text{Costo total operativo de bodega}}{\text{Total área de almacenamiento}} * total$

Impacto: Sirve para costear el valor unitario de metro cuadrado y así poder negociar valores de arrendamiento y comparar con otras cifras de bodegas similares.

Tabla 12: Costo por metro cuadrado Caxas Beer S.A.C.

Costo Metro cuadrado				
Mes	Costo Total Operativo Bodega	Total, área de almacenamiento m ²	Valor Indicador	Causas
Enero	S/.470.00	36.8	S/.12.77	No se utiliza todo el espacio de almacén
Febrero	S/.500.00	36.8	S/.13.59	No se utiliza todo el espacio de almacén
Marzo	S/.530.00	36.8	S/.14.40	Costos operacionales elevados
Abril	S/.530.00	36.8	S/.14.40	Costos operacionales elevados
Mayo	S/.550.00	36.8	S/.14.95	Costos operacionales elevados
Junio	S/.550.00	36.8	S/.14.95	Costos operacionales elevados
Julio	S/.550.00	36.8	S/.14.95	No se utiliza de manera eficiente el almacén
Agosto	S/.560.00	36.8	S/.15.22	No se utiliza de manera eficiente el almacén
Septiembre	S/.600.00	36.8	S/.16.30	No se utiliza de manera eficiente el almacén

Fuente: *Elaboración propia*

Interpretación: El costo por metro cuadrado en promedio es de 14.61 soles mensual, este indicador tiene un valor muy alto, ya que la capacidad del almacén podría ser utilizada con mayor eficiencia ocupando la mayor parte del área, sin embargo, únicamente se almacena una pequeña parte de la bodega de forma caótica y muy desordenada.

3.2.5.3. Indicadores de los costos de transporte y distribución

❖ Costo de Transporte vs Ventas

Este indicador permite controlar el costo de transporte respecto a la cantidad de unidades vendidas en un periodo de tiempo determinado. Proporciona el porcentaje de gastos en transporte.

Objetivo: Controlar el costo de transporte respecto a la cantidad de unidades de producto vendidas.

Definición: Consiste en controlar el rubro respecto a las ventas generadas en un periodo determinado.

Periodicidad: Este indicador se calcula cada mes.

Cálculo:

Ecuación 8: Costo de transporte vs ventas

$$\text{Costo de transporte vs ventas} = \frac{\text{Costo de transporte} \times 100}{\text{Unidades vendidas}}$$

Unidades: Porcentaje

Fuente de información: Encargado del área de costos transporte y distribución.

Impacto: Sirve para conocer el costo de transporte respecto a las ventas y así poder aplicar medidas que permitan reducir estos de manera importante, de manera que a la empresa le resulte favorable. Si los resultados obtenidos al calcular este indicador son demasiado elevados, es una clara muestra de una mala gestión y un mal manejo en el diseño de rutas de transporte.

Tabla 13: Costo de transporte vs ventas Caxas Beer S.A.C.

Indicador: Costo de Transporte vs ventas						
Mes	Costo de transporte		Ventas		Valor Indicador	Causas
Enero	S/	165.00	S/.	5,908.00	3%	Gestión inadecuada
Febrero	S/	170.00	S/.	6,037.00	3%	Gestión inadecuada
Marzo	S/	180.00	S/.	6,200.00	3%	Gestión inadecuada
Abril	S/	168.00	S/.	6,416.00	3%	Gestión inadecuada
Mayo	S/	220.00	S/.	6,531.00	3%	Gestión inadecuada
Junio	S/	217.00	S/.	6,580.00	3%	Gestión inadecuada
Julio	S/	230.00	S/.	6,790.00	3%	Gestión inadecuada
Agosto	S/	220.00	S/.	6,832.00	3%	Gestión inadecuada
Septiembre	S/	230.00	S/.	6,937.00	3%	Gestión inadecuada

Fuente: *Elaboración propia*

El costo de transporte en promedio representa el 3% del total de las ventas, este ocasionado por la ausencia de un modelo de transporte y distribución adecuado.

❖ Costo por unidad de transporte

Este indicador brinda información del costo de transporte por cada unidad vendida.

Objetivo: Controlar los gastos relacionados al transporte y distribución de productos a los clientes.

Periodicidad: Moneda S/.

Cálculo:

Ecuación 9: Costo por unidad de transporte

$$\text{Coto por unidad de transporte} = \frac{\text{Costo de transporte} \times 100}{\text{Unidades vendidas}}$$

Impacto: Refleja el costo asumido por la empresa al trasladar una unidad de producto desde el centro de distribución hasta sus clientes. Sirve para tomar decisiones acerca de contratar transporte de mercancías o asumir la distribución directa a través de la utilización de transporte propio; permite tomar la decisión más eficaz en lo que a costos y a calidad del servicio se refiere.

Tabla 14: Costo por unidad de transporte

Indicador: Costo por unidad de transporte						
Mes	Costo de transporte		Unidades vendidas	Valor Indicador		Causas
Enero	S/	165.00	821.00	S/	0.20	Ruta ineficiente
Febrero	S/	170.00	839.00	S/	0.20	Ruta ineficiente
Marzo	S/	180.00	862.00	S/	0.21	Ruta ineficiente
Abril	S/	168.00	892.00	S/	0.19	Ruta ineficiente
Mayo	S/	220.00	908.00	S/	0.24	Ruta ineficiente
Junio	S/	217.00	914.00	S/	0.24	Ruta ineficiente
Julio	S/	230.00	944.00	S/	0.24	Ruta ineficiente
Agosto	S/	220.00	949.00	S/	0.23	Ruta ineficiente
Septiembre	S/	230.00	964.00	S/	0.24	Ruta ineficiente

Fuente: *Elaboración propia*

El costo asumido por la empresa al trasladar una unidad de producto desde el centro de distribución hasta sus clientes es de 0.24 S/ en promedio. Este valor se puede optimizar aún más utilizando métodos y estrategias de distribución apropiadas, para optimizar el área de transporte y distribución.

Inconvenientes: La empresa cuenta con un solo vehículo de transporte y no realiza una adecuada planificación de sus rutas de distribución, por lo que incurre en retrasos en las entregas programadas, costos innecesarios en sobreconsumo de combustible y mantenimiento vehicular. También no cuenta con un packing de distribución adecuado por lo que registra unidades dañadas por las actividades inmersas en el transporte.

3.2.6. Matriz de operacionalización de variables con resultados del diagnóstico

Tabla 15: Matriz de operacionalización de variables con resultados del diagnóstico

Variab le	Tipo de Variable	Definición Conceptual	Dimension es	Indicadores	Resultados
Sistema Logístico	Independiente	Según la norma del Consejo de la Dirección Logística, ésta es “La parte de la cadena de suministros que planea, lleva a cabo y controla el flujo y almacenamiento eficientes y efectivo de bienes y servicios, así como de la información relacionada desde el punto de origen hasta el punto de consumo, con el fin de satisfacer los requerimientos de los clientes”.	Aprovisionamiento	Certificación de proveedores.	13%
				Nivel de incumplimiento de entregas	16%
			Almacén	Duración del inventario	9 días
				Vejez del inventario	1.40%
Costos logísticos	Dependiente	Son aquellos que “permiten la cuantificación en unidades monetarias del uso de recursos empleados en una actividad o proceso logístico”. (Orjuela, Ospina & Suárez, 2016)	Costos de Aprovisionamiento	Costo de orden de compra	S/ 19.27
				Costo de órdenes de compra rechazadas	S/ 72.90
			Costos de Almacén	Costo de unidad almacenada	S/ 0.46
				Costo por metro cuadrado	S/ 14.61
			Costos de Transporte y Distribución	Costo de transporte vs ventas	3%
				Costo por unidad de transporte	S/ 0.22

Fuente: *Elaboración Propia*

3.3. Resultados en la aplicación de la propuesta de mejora

3.3.1. Diseño de mejora para la variable sistema logístico

La integración logística en una organización es muy importante ya que la empresa debe ser entendida como un sistema integrado a la consecución de un objetivo global: la satisfacción del cliente, para ello es fundamental utilizar diferentes métodos y técnicas que permitan desarrollar un sistema logístico eficiente y que se adecue a las necesidades y posibilidades financieras de la empresa. Diseñar un sistema logístico es parte vital de la cadena de suministros que planifica, almacena, implementa y controla el flujo eficiente y eficaz de productos, servicios e información entre el punto de origen (proveedor) y el punto de consumo (cliente).

El sistema logístico para la organización debe incluir las distintas etapas asociadas a la cadena de suministros; a continuación, se aprecia el diseño del sistema logístico a nivel de la cadena de suministros propuesto para la empresa productora de cerveza artesanal Caxas Beer S.A.C.

Figura 17. Distintas etapas asociadas a la cadena de suministros de la empresa Caxas Beer S.A.C.



Fuente: *Elaboración Propia*

3.3.1.1. Mejora del proceso de aprovisionamiento

La propuesta abarca desde la recepción de los requerimientos de almacén, hasta la gestión de compras y relaciones con los proveedores. El diseño mejora el proceso de aprovisionamiento, optimizando de forma significativa el proceso de selección y evaluación de proveedores, garantizando la calidad de insumos, minimizando plazos de entrega y el costo de venta de la mercancía suministrada.

Tabla 16: Objetivos del diseño

Objetivos del diseño
Evitar roturas de stock.
Equilibrio y reducción de existencias, incrementando la disponibilidad de insumos y materias primas.
Reducción de costos en insumos y materias primas.
Aproximación al Justo a Tiempo
Maximizar la capacidad de respuesta

Fuente: *Elaboración propia*

El diseño busca optimizar la realización de actividades implícitas en este eslabón de la cadena de suministros de la empresa, adoptando las diferentes herramientas y métodos que nos ofrece la logística junto a la tecnología actual para facilitar y simplificar actividades a través de la comunicación interna y externa, el manejo de datos y operaciones.

Tabla 17: Actividades a realizar

Actividades a realizar
Recepción de requerimientos de almacén
Búsqueda de proveedores en el Mercado
Selección y evaluación de proveedores
Adquisición
Verificación de conformidad en tiempo precio y calidad
Pago

Fuente: *Elaboración propia*

Diseño de un sistema enfocado a la administración de las relaciones con proveedores SRM “Supplier Relationship Management” utilizando el sistema Kardex Tauro

El sistema SRM permitirá administrar de manera eficaz todos los procesos de compra que realiza la empresa, ofreciendo la información necesaria para realizar transacciones correctas. El propósito de SRM es permitir que la empresa mejore la comunicación con sus distintos proveedores, comparta con ellos una metodología, términos comerciales e información y mejore la familiaridad entre ellos con el fin de optimizar el proceso de suministro.

El término “gestión de relaciones con los proveedores” SRM (Supplier Relationship Management) hace referencia al uso de tecnologías por parte de la empresa para mejorar los mecanismos de suministro de sus proveedores. En la actualidad existen diversos softwares que fueron desarrollados para ser exclusivamente utilizados como parte de un eficaz sistema SRM; sin embargo, debido al tamaño de la empresa Caxas Beer S.A.C. no será necesario adquirir un software con grandes características, más bien uno económico y eficiente, que permita mejorar las relaciones con los proveedores y optimizar los procesos de compra sin necesidad de incurrir en costos innecesarios.

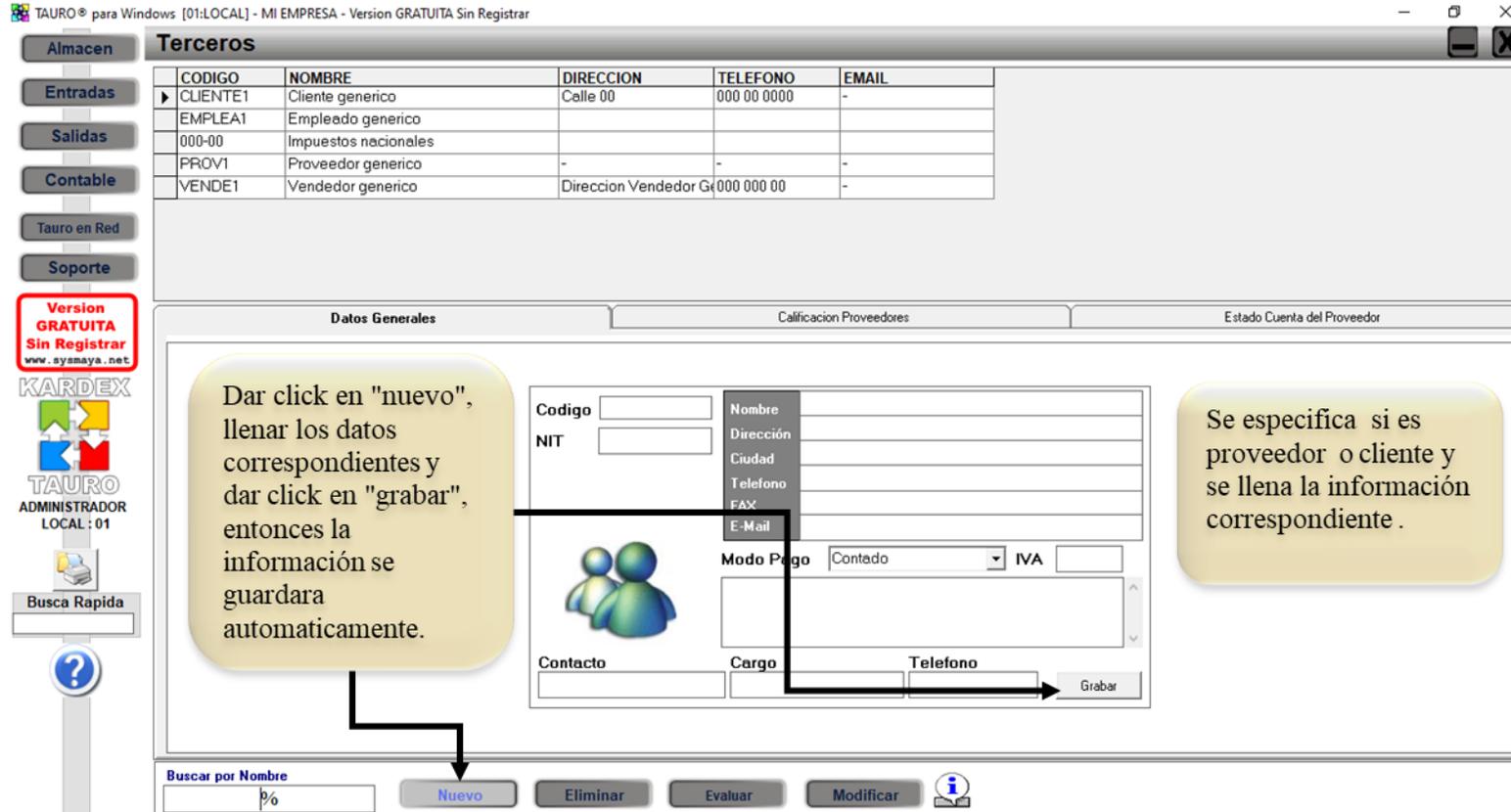
Se propone la creación de una base de datos a partir de la selección y evaluación de proveedores que contenga toda información relevante a cerca de estos, la misma que ayudara a tomar una buena decisión al momento de realizar una compra, en la base de datos se registrarán los proveedores teniendo en cuenta información vital para poder mantener una comunicación horizontal constante y clara con los mismos.

Objetivos del diseño:

- ❖ Agilizar y hacer más eficaz el proceso de suministro de mercancías.
- ❖ Fortalecer las relaciones con los proveedores basándose en la confianza y transparencia.
- ❖ Reducir costos asociados al proceso de aprovisionamiento.

A continuación, se puede apreciar la plantilla proporcionada por el software Kardex Tauro para almacenamiento de datos de los proveedores de la empresa Caxas Beer S.A.C, cabe mencionar que la misma también se puede utilizar para almacenar información perteneciente a los clientes de la empresa.

Figura 18. Cartera de clientes y proveedores



Almacen **Terceros**
 Entradas
 Salidas
 Contable
 Tauro en Red
 Soporte
 Version GRATUITA Sin Registrar www.sysmaya.net
 KARDEX
 TAURO ADMINISTRADOR LOCAL : 01
 Busca Rapida
 ?

CODIGO	NOMBRE	DIRECCION	TELEFONO	EMAIL
CLIENTE1	Cliente generico	Calle 00	000 00 0000	-
EMPLEA1	Empleado generico			
000-00	Impuestos nacionales			
PROV1	Proveedor generico	-	-	-
VENDE1	Vendedor generico	Direccion Vendedor G	000 000 00	-

Datos Generales | Calificacion Proveedores | Estado Cuenta del Proveedor

Dar click en "nuevo", llenar los datos correspondientes y dar click en "grabar", entonces la información se guardara automaticamente.

Se especifica si es proveedor o cliente y se llena la información correspondiente.

Buscar por Nombre % **Nuevo** Eliminar Evaluar Modificar

Fuente: Software Kardex Tauro

Como se puede apreciar en la figura 26, el software Kardex Tauro permite construir una cartera de proveedores y clientes con información precisa y necesaria para utilizarse al momento de tomar una decisión correspondiente al área de aprovisionamiento, esto facilita de manera invaluable la gestión de compras, ya que permite seleccionar los proveedores más convenientes para la empresa de manera efectiva y en un menor tiempo.

Diseño del proceso de certificación de proveedores

Es de vital importancia para la cadena de suministros de la organización mejorar la trazabilidad de sus productos para garantizar al cliente el cuidado de su marca, en este sentido es indispensable completar un proceso de certificación de proveedores en el que la empresa valide no solo que sus proveedores estén registrados para operar comercialmente sino también que cumplan con ciertos requisitos preestablecidos por políticas internas. El diseño comprende desde la selección de potenciales proveedores en el mercado, hasta la evaluación del desempeño de los mismos al momento de realizar una compra.

Para la selección de potenciales proveedores en el mercado la empresa utilizara la matriz de selectividad utilizando la ponderación de criterios asignados por políticas internas de la empresa, y calificando con puntajes de acuerdo al nivel de cumplimiento de los criterios.

Tabla 18. Matriz de selectividad utilizando ponderación de criterios

Criterios	Ponderación	Puntaje (0-100)	Resultado
Cuenta con certificado de saneamiento ambiental	15%	100	15
Cuenta con habilitación y autorización sanitaria	15%	100	15
Cuenta con certificados de calidad verificados	15%	100	15
Ofrece precios competitivos en el mercado	20%	100	20
Cuenta con tiempos de entrega cortos	20%	100	20
Ofrece flexibilidad en cuanto a los periodos de pago	15%	100	15
Calificación de proveedor			100

Fuente: *Elaboración propia*

❖ Cuenta con certificado de Saneamiento Ambiental (15%)

Este criterio busca garantizar la inocuidad del ambiente donde los proveedores fabrican o almacenan los insumos utilizados para la producción, evalúa que cada proveedor cuente con su certificado de Saneamiento Ambiental, la empresa asigna una ponderación del 15% de la calificación final del proveedor para este criterio.

❖ Cuenta con Habilitación y Autorización Sanitaria (15%)

Este criterio busca garantizar que cada proveedor cuente con la habilitación y autorización sanitaria correspondiente, de tal manera que se pueda constatar la inocuidad de los productos que ofrecen, la empresa asigna una ponderación del 15% de la calificación final del proveedor para este criterio.

❖ **Cuenta con certificados de Calidad verificados (15%)**

Este criterio busca garantizar la calidad de productos que ofrece el proveedor, evalúa que cada proveedor cuente con al menos un certificado de calidad vigente (ISO, FDA, EN, AENOR, ETC.), la empresa asigna una ponderación del 15% de la calificación final del proveedor para este criterio.

❖ **Ofrece precios competitivos en el mercado (20%)**

Este criterio evalúa si los precios de la mercancía suministrada son competitivos frente a la competencia, se evalúa si el proveedor no usa una posición dominante para especular con sus precios, la empresa asigna una ponderación del 20% de la calificación final del proveedor para este criterio.

❖ **Tiempos de entrega cortos (20%)**

Este criterio evalúa el tiempo que la empresa debe esperar desde el momento de generar el pedido hasta la recepción del mismo, la empresa valora los tiempos de entrega cortos, la empresa asigna una ponderación del 20% de la calificación final del proveedor para este criterio.

❖ **Ofrece flexibilidad en cuanto a los periodos de pago (15%)**

En este criterio la empresa evalúa si se puede trabajar con el proveedor al crédito, la empresa asigna una ponderación del 15% de la calificación final del proveedor para este criterio.

Calificación de proveedores

El objetivo de calificar con puntajes de 0 a 100 a los proveedores de acuerdo a los criterios establecidos, es asignar una valoración que permita seleccionar al mejor proveedor dentro del potencial existente en el mercado, cabe mencionar que el proveedor a contratar será el que obtenga el puntaje más elevado independientemente de la valoración.

Tabla 19. Valoración de acuerdo al puntaje obtenido en la evaluación del proveedor

Valoración	Puntaje
Bueno	[70 -100]
Regular	[50-70>
Malo	[0-50>

Fuente: *Elaboración propia*

La selección de proveedores se llevará a cabo utilizando el siguiente formato:

Tabla 20. Formato de selección de proveedores

FORMATO DE SELECCIÓN DE PROVEEDORES				
Información del proveedor				
Razón Social:				
RUC:				
Dirección:				
Teléfono:				
Presenta documentación de productos (X)				
Documentación	Si	Una parte	No	
Evaluación de proveedor				
Criterios	Ponderación	Puntaje (0-100)	Resultado	Observación
Cuenta con certificado de saneamiento ambiental	15%			
Cuenta con habilitación y autorización sanitaria	15%			
Cuenta con certificados de calidad verificados	15%			
Ofrece precios competitivos en el mercado	20%			
Cuenta con tiempos de entrega cortos	20%			
Ofrece flexibilidad en cuanto a los periodos de pago	15%			
Calificación de proveedor		0		
Valoración		Puntaje	(X)	
Bueno	[70 - 100]			
Regular	[50-70>			
Malo	[0-50>			
Aprobado por: _____				
DNI: _____				

Jefe de Compras		Fecha: _____		
		Contratar (X)		
		SI	No	

Fuente: *Elaboración propia*

Evaluación del desempeño de los proveedores

Utilizando el software Kardex Tauro se evaluará el desempeño de los proveedores selectos, ya que el programa permite la evaluación y calificación de proveedores al momento de realizar una compra y guarda la información para ser utilizada posteriormente para los fines de certificación selección y evaluación de potenciales nuevos proveedores.

Para la evaluación del desempeño de los proveedores el programa utiliza 5 variables a saber:

Tabla 21. Variables para evaluar el desempeño de los proveedores

Variable	Objetivo
Atención al cliente	Evaluar el modo y la disposición en como el proveedor entrega la mercancía.
Integridad del producto	Evaluar si la mercancía suministrada por el proveedor llega en perfectas condiciones y si el embalaje o empaçado es el adecuado.
Tiempo de entrega	Evaluar si el proveedor entrega la mercancía en los plazos previamente fijados.
Soporte pos y preventa	Evaluar si el proveedor proporciona suficiente información acerca de su producto (Manuales, repuestos, garantía, certificados de calidad, etc.).
Costo competitivo	Evaluar si los costos de los productos suministrados por el proveedor son competitivos frente a la competencia y si no utiliza una posición dominante para especular con sus precios.

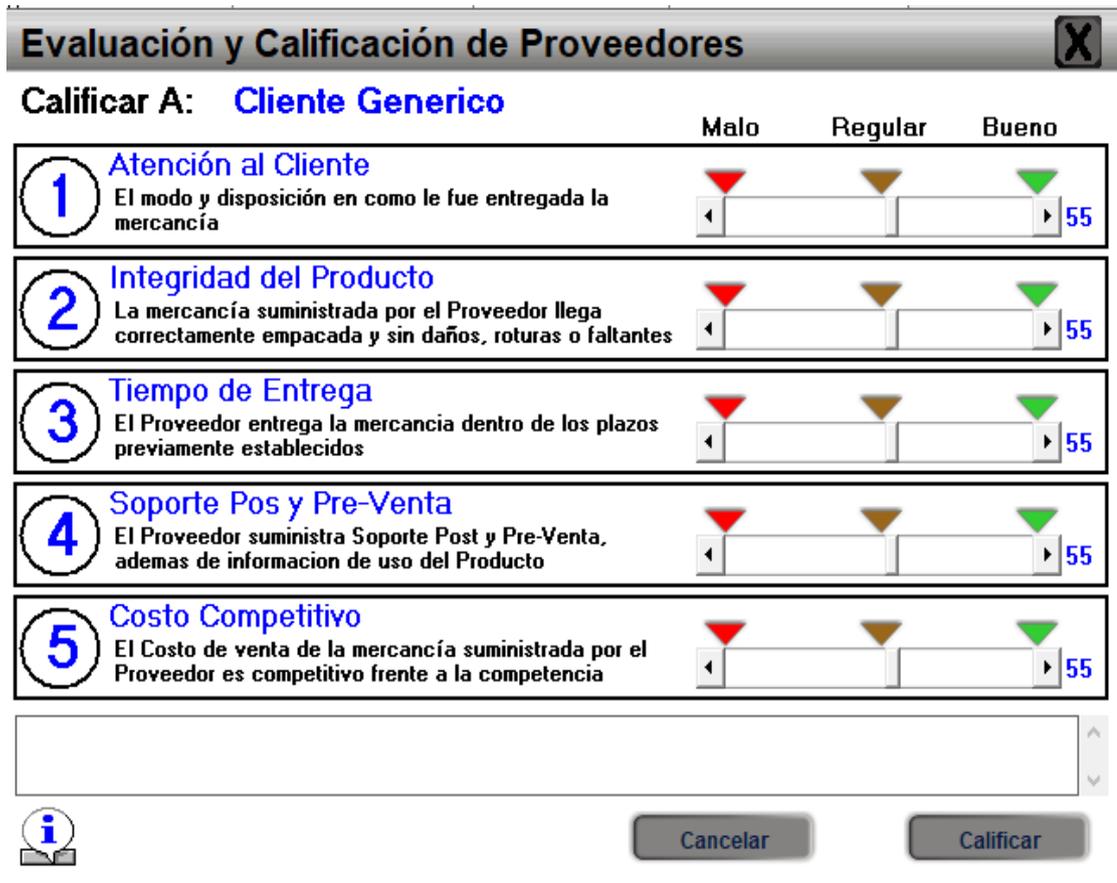
Fuente: *Kardex Tauro*

La *Tabla 20* muestra las variables a evaluar y el objetivo que se pretende lograr utilizando cada una de ellas, el software califica cada variable siguiendo los siguientes lineamientos:

- ✓ EL valor de la calificación es un número entre 1 y 100.
- ✓ Por defecto se asigna un puntaje de 55 (regular $\frac{3}{4}$).
- ✓ Si al terminar una orden de compra no se evalúa, el sistema crea una el sistema crea una evaluación automática con puntaje de 55.

Para realizar la evaluación del desempeño de un proveedor el sistema mostrará automáticamente una matriz donde se calificará al proveedor de acuerdo a las variables establecidas luego de terminar una orden de compra.

Figura 19. Matriz de evaluación de desempeño de proveedores Kardex Tauro



	Malo	Regular	Bueno	
1 Atención al Cliente El modo y disposición en como le fue entregada la mercancía	▼	▼	▼	55
2 Integridad del Producto La mercancía suministrada por el Proveedor llega correctamente empacada y sin daños, roturas o faltantes	▼	▼	▼	55
3 Tiempo de Entrega El Proveedor entrega la mercancía dentro de los plazos previamente establecidos	▼	▼	▼	55
4 Soporte Pos y Pre-Venta El Proveedor suministra Soporte Post y Pre-Venta, además de información de uso del Producto	▼	▼	▼	55
5 Costo Competitivo El Costo de venta de la mercancía suministrada por el Proveedor es competitivo frente a la competencia	▼	▼	▼	55

Buttons: **Cancelar**, **Calificar**

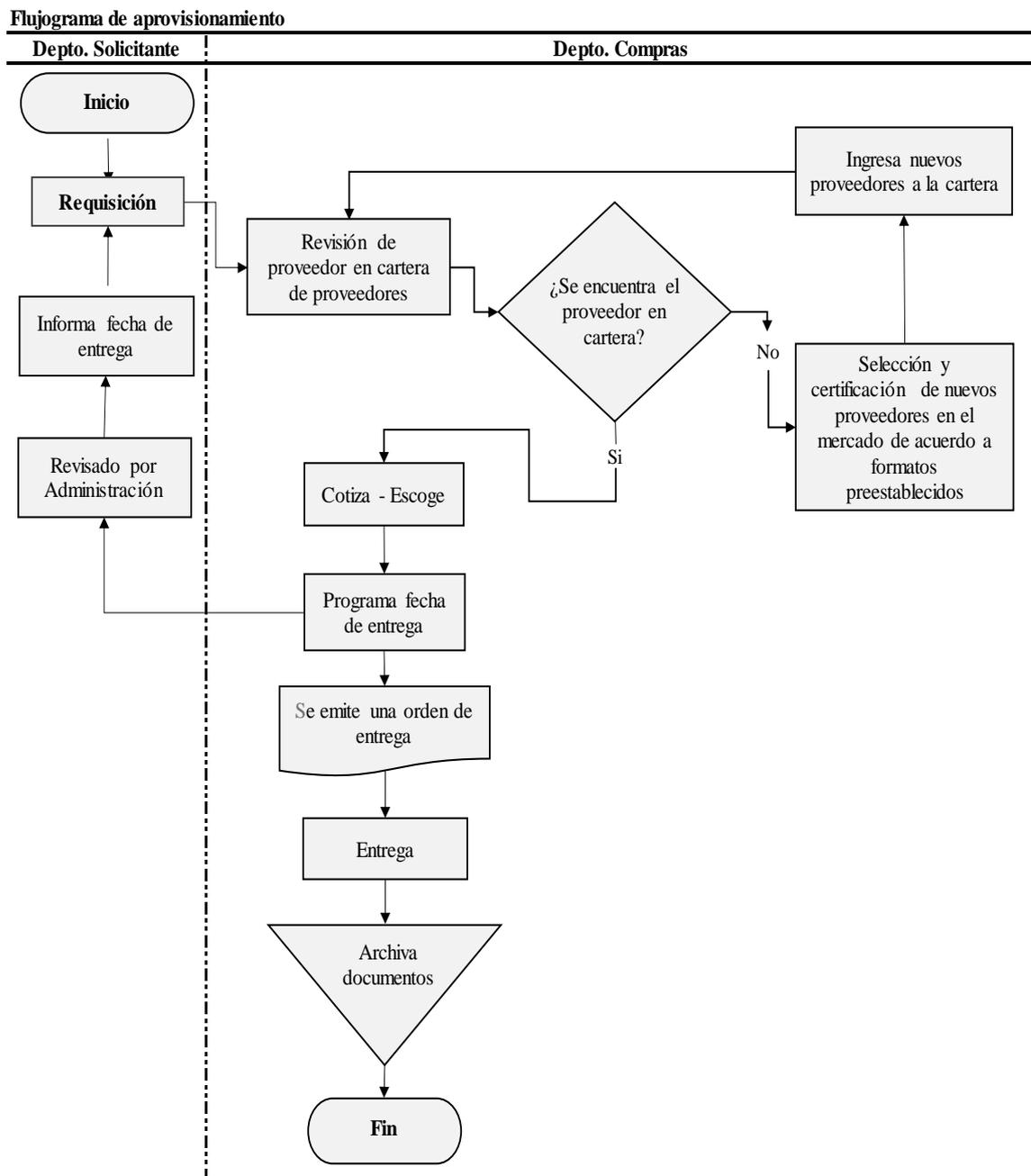
Fuente: Kardex Tauro

Esta es la última etapa del diseño para la optimización del proceso de certificación de proveedores, ya que en esta se logrará validar en la práctica si el proveedor cumple con los requisitos necesarios para suministrar mercancías a la empresa, con la realización de una prueba piloto, la que consistió en evaluar a cada proveedor aplicando los criterios establecidos en el diseño, se logra certificar al 95% de los proveedores y con ello sentar las bases para establecer relaciones comerciales saludables con estos, por lo que se puede afirmar que el diseño logra optimizar este proceso.

Diseño del proceso de aprovisionamiento

En la *figura 28* a través de un diagrama de flujo se muestra el proceso de aprovisionamiento mejorado de acuerdo al diseño propuesto y detallado anteriormente, las actividades debidamente ordenadas y los procedimientos a seguir a lo largo del proceso de aprovisionamiento bien especificados, el constructo simplifica el trabajo y maximiza la eficiencia del área.

Figura 20. Diseño del proceso de aprovisionamiento para la empresa Caxas Beer S.A.C.



Fuente: *Elaboración propia*

3.3.1.2. Diseño del sistema de mejora para almacén

El diseño del sistema logístico para la gestión de almacén en la empresa Caxas Beer S.A.C permitirá optimizar diversos aspectos y condiciones que en el momento actual la empresa no presenta o no tiene definidas, pero forman parte esencial de los procesos logísticos de la empresa y por tanto de la dinámica de producción; aspectos como: distribución; sistema computarizado de Inventario, procedimientos de requerimientos, recepción, clasificación, despacho e inventario de materiales. En la imagen se aprecia los procesos que se deben realizar en la empresa en lo que conciernen a la logística de almacén:

Figura 21. Actividades que se deben realizar en el almacén de la empresa Caxas Beer S.A.C.



Fuente: *Elaboración Propia*

Implementación de Kardex Tauro como sistema de almacenamiento y control de inventarios

La implementación de Kardex Tauro pone a disposición de la empresa una amplia gama de soluciones de almacenamiento, clasificación y puesta a disposición de inventario, concebidas para mejorar la productividad y optimizar el espacio del suelo, permitiendo de esta manera reducir costos innecesarios.

La implementación de Kardex Tauro como sistema de control de inventarios y almacén en la empresa procesadora de cerveza artesanal Caxas Beer S.A.C traerá consigo beneficios como:

- Una importante ganancia de espacio al suelo gracias a la utilización de toda la altura disponible en los locales de instalación.
- Una mejora de la productividad en materia de exacción, puesto que el producto o el documento está directamente presentado al operador que no tiene pues ya que desplazarse.
- Mejora del ajuste de las existencias, del control de stocks y de la seguridad puesto que el inventario es administrado por los módulos informáticos integrados Kardex.

Mediante el Software Kardex Tauro se realizará una optimización de los procesos de almacén en la empresa Caxas Beer S.A.C, ya que es un software pensado para lograr una eficaz administración de cualquier bodega o almacén, y todo ello mediante un aprendizaje muy sencillo.

A través del software Kardex Tauro se controlará de manera eficiente los diversos procesos de almacén ya que está compuesto por distintos módulos los cuales permiten un mejor manejo.

Módulo Kardex: Este módulo también se conoce con el nombre de Modulo de Almacén.

Módulo de entradas: Todos los procesos y movimientos que incrementan el inventario, se encuentran en este módulo.

Módulo de salida: Todos los movimientos que generan una disminución del Inventario se encuentran referenciados en este módulo.

Módulo contable: Este módulo contiene la información contable necesaria.

Tabla 22. Módulos del software Kardex Tauro para la optimización de almacén

Modulo	Contiene y maneja	Kardex Tauro
Kardex	<ul style="list-style-type: none"> • Inventarios • Kardex • Grupos y Subgrupos 	
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> • Lista de Compras • Ingresos de Almacén • Ingresos por Traslado Interno • Ordenes de Producción 	
Salidas	<ul style="list-style-type: none"> • Lista de Salidas • Salidas por Traslado • Mermas y Devoluciones • Consignaciones 	
Contable	<ul style="list-style-type: none"> • Cuentas por Pagar • Cuentas por Cobrar • Caja • Bancos • Terceros 	

Fuente: *Kardex tauro*

Diseño de layout para optimizar el espacio y mejorar los procesos de almacén, mediante el método de clasificación de inventario ABC.

La empresa productora de cerveza artesanal Caxas Beer S.A.C. en la actualidad tiene problemas para la localización de artículos en almacén, ya que no cuenta con una distribución adecuada del mismo, no registra ningún tipo de clasificación de inventarios por lo que el desorden es caótico y se incurren en costos operativos innecesarios. Mediante el método de clasificación ABC se busca clasificar los

productos existentes en almacén por el nivel de rotación que registra cada uno de ellos, de manera que los de mayor rotación corresponderán a la categoría “A”, los de mediana rotación “B” y los que su rotación es baja “C”.

A partir de los resultados obtenidos por el método de clasificación de inventarios ABC se procederá a realizar el diseño del layout que permitirá distribuir de forma adecuada y optimizar al máximo los espacios dentro del almacén. El diseño de layout para el almacén aplicando el sistema de selectividad ABC en la empresa, tiene como finalidad reducir el tiempo, el esfuerzo y el costo en el control de los inventarios a fin de optimizar los procesos de almacén, haciendo mucho más dinámicas y sencillas las actividades implícitas, además una adecuada disposición de productos reduce considerablemente la vejes del inventario, conservando de mejor manera las mercancías presentes.

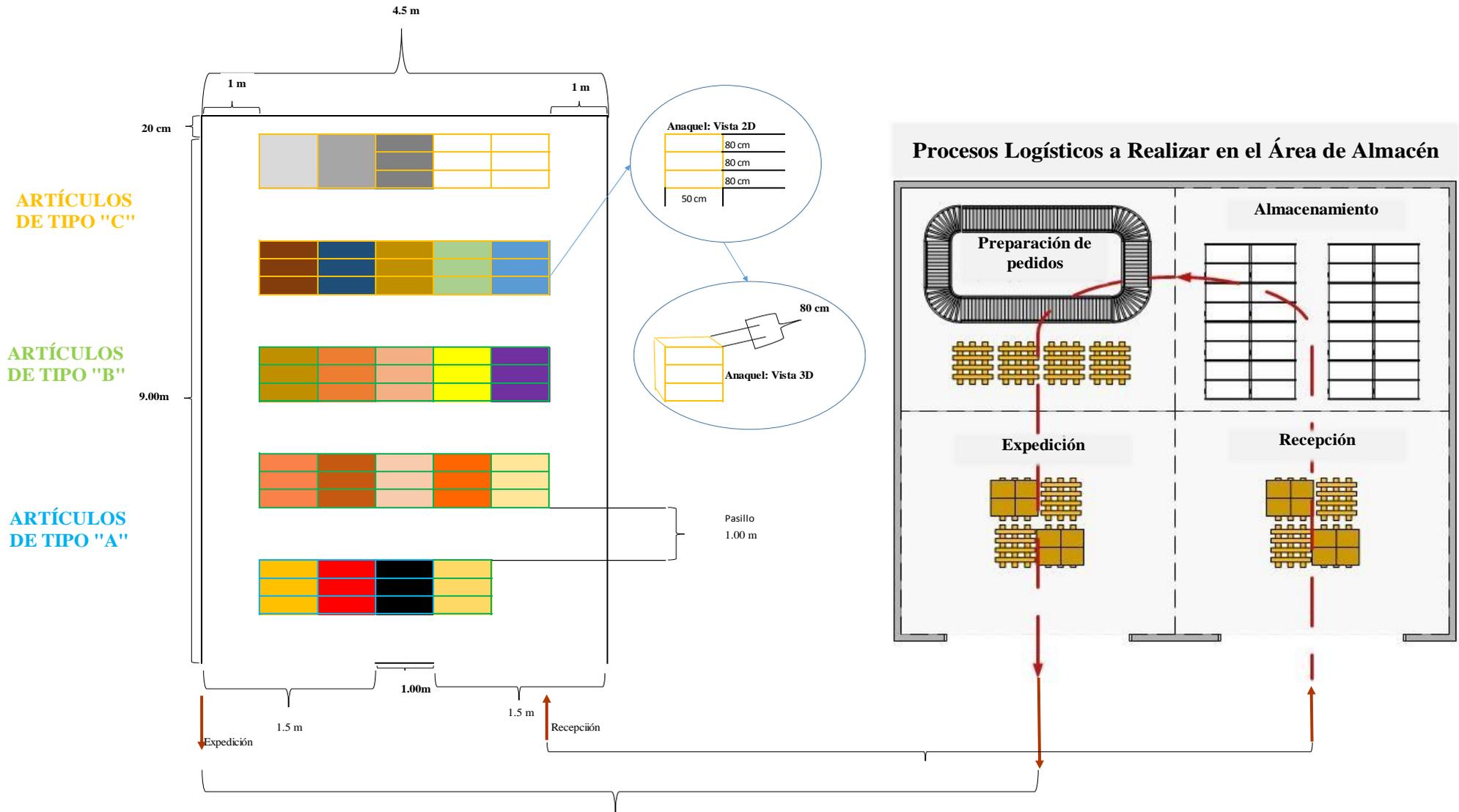
Los colores que se designaron para cada producto presente en almacén se utilizaran para identificar fácilmente la ubicación de estos en el lugar y poder de esta manera facilitar y reducir de forma sustancial el tiempo de despacho o disposición de existencias en almacén.

Tabla 23: Clasificación ABC de inventarios para la empresa Caxas Beer S.A.C.

Artículo	Color	Categoría
Usurpadora Botella de 330ml	Rojo	A
Delirio Botella de 330ml	Amarillo	A
Shocta Botella de 330ml	Negro	A
Malta Pale Ale	Naranja claro	B
Malta Munich I	Naranja	B
Malta Chocolate	Marrón	B
Malta Caramel amber	Marrón claro	B
Malta Munich II	Naranja oscuro	B
Malta Caramel Amber	Naranja claro	B
Malta Black	Marrón oscuro	B
Lúpulo East Kent Golding	Naranja	B
Lúpulo Fluggles	Marrón claro	B
Azucar	Amarillo	B
S-04	Púrpura	B
Botellas	Marrón	C
Chapas	Azul oscuro	C
Etiquetas	Marrón	C
Tarjetas	Verde claro	C
Protafloc	Azul	C
Combustible	Gris claro	C
CO2	Gris	C
Barriles	Gris oscuro	C

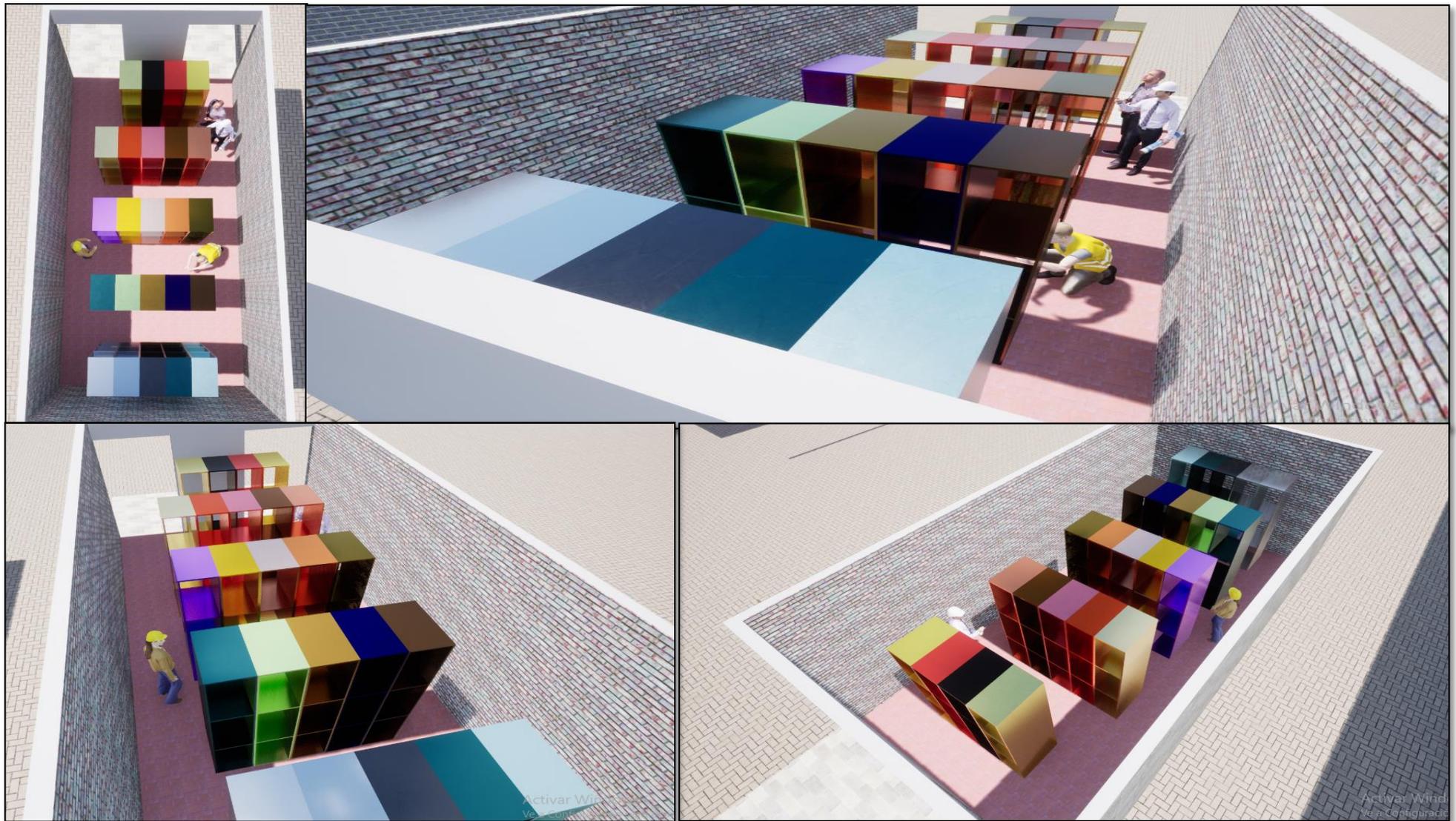
Fuente: *Elaboración propia*

Figura 22. Diseño de layout mediante el método de clasificación ABC



Fuente: *Elaboración propia*

Figura 23. Vistas 3D del diseño de layout de almacén

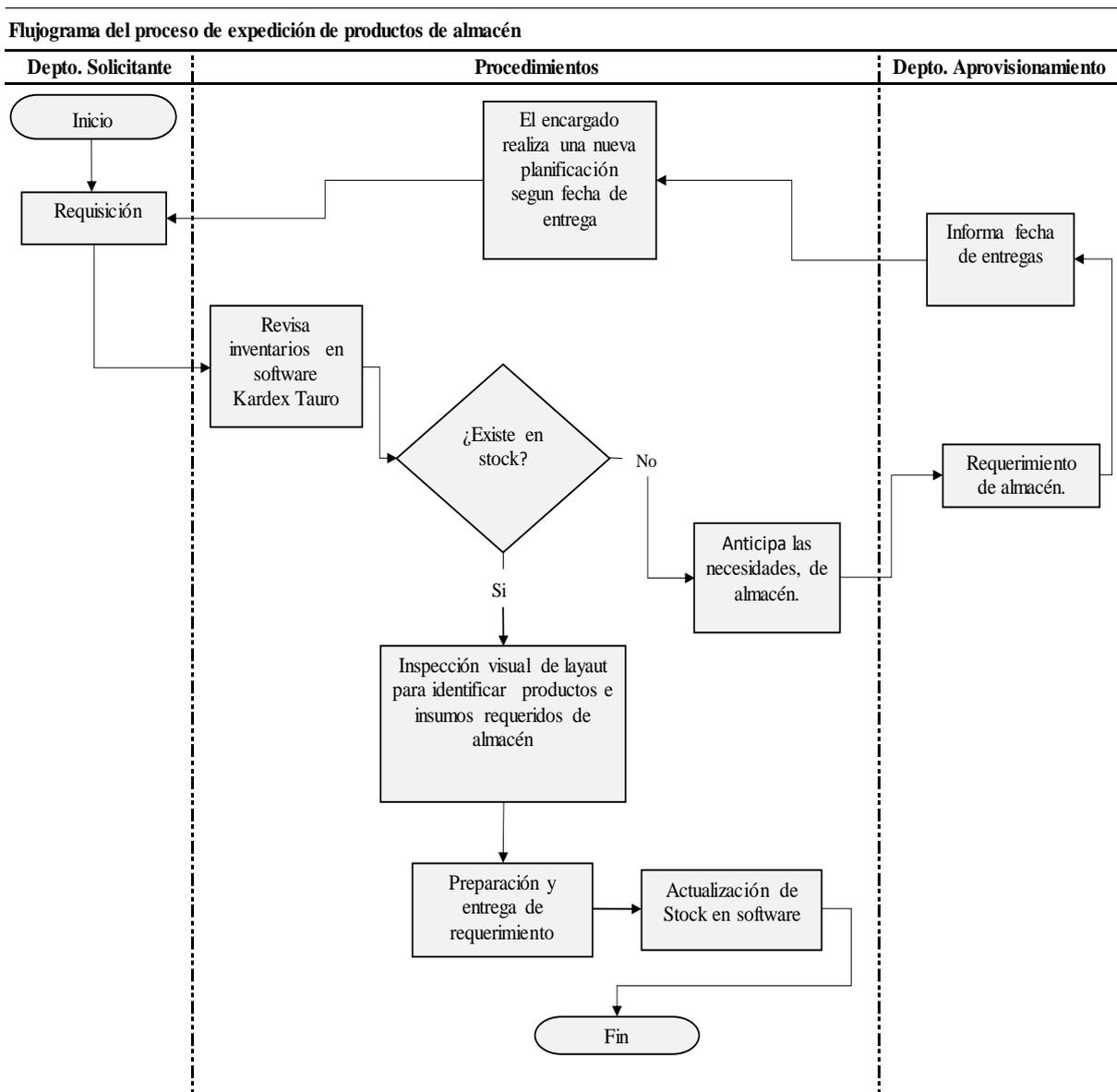


Fuente: *Elaboración propia*

Diseño del proceso de expedición de productos de almacén

En la *figura 31* se muestra el flujograma del proceso mejorado en cuanto a la expedición de productos de almacén de acuerdo al diseño propuesto y detallado anteriormente, en donde todas las actividades siguen un orden estructurado, preestablecido y procedimientos obligatorios a cumplir según las nuevas políticas de la empresa, todo ello con el objetivo de maximizar la eficiencia y reducir los costos.

Figura 24. Diseño del proceso de expedición de productos de almacén

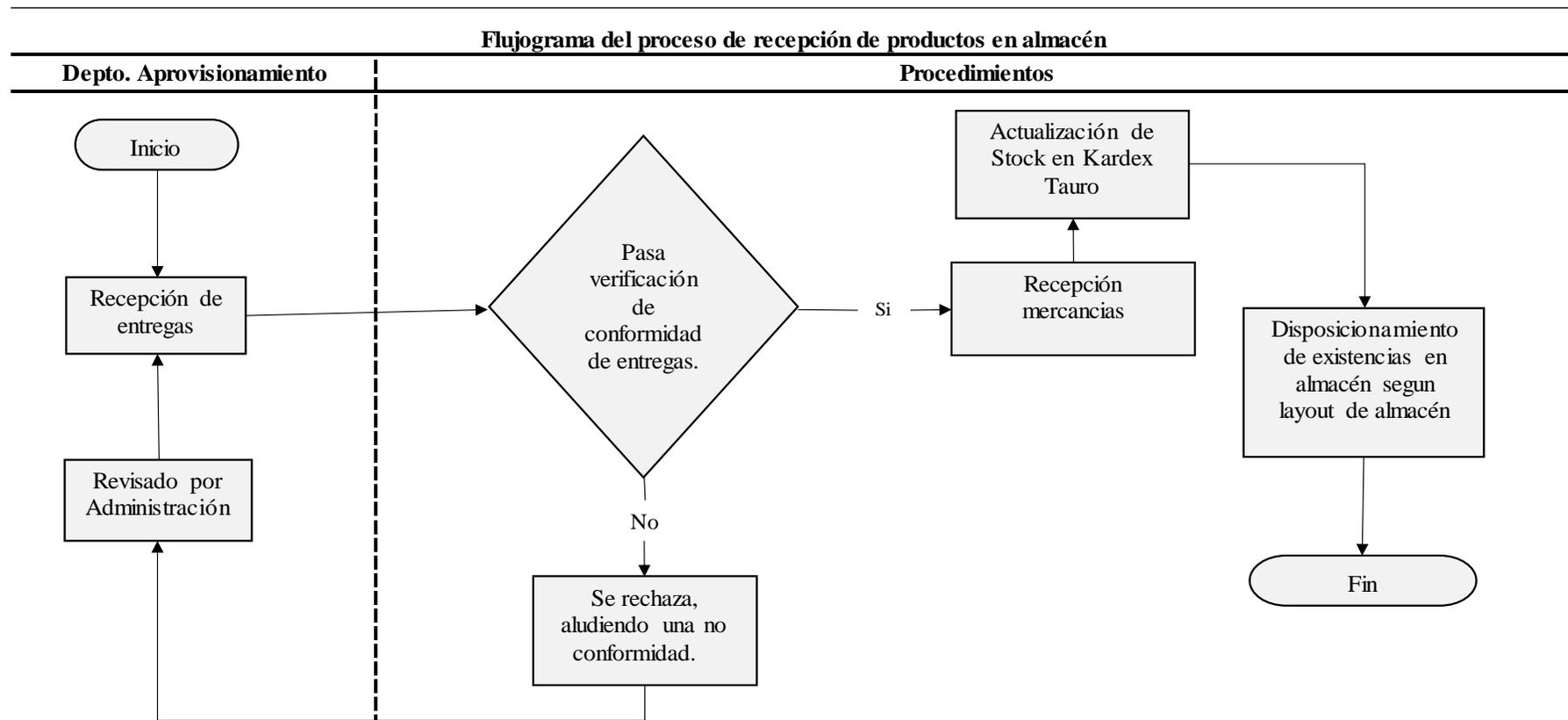


Fuente: *Elaboración Propia*

Diseño del proceso de recepción de productos en almacén

En la *figura 32* se muestra el proceso de recepción de productos de almacén mejorado de acuerdo al diseño propuesto y detallado anteriormente, en donde todas las actividades siguen un orden estructurado, preestablecido, y procedimientos obligatorios a cumplir según las nuevas políticas de la empresa.

Figura 25. Diseño del proceso de recepción en productos de almacén



Fuente: *Elaboración Propia*

3.3.1.3. Diseño de mejora para el proceso de transporte y distribución

En cuanto a transporte y distribución, con la propuesta se plantea reducir los costos de transporte a través del diseño de nuevas rutas para llegar al cliente de la forma más económica posible y en el tiempo indicado, rediseñar el packing para un adecuado manejo y distribución de mercadería, con lo que se reducirán a niveles muy bajos o nulos las pérdidas o sobrecostos por unidades dañadas en el transporte.

❖ Diseño de packing para la distribución de productos

Para poder realizar de manera efectiva los procedimientos de packing se diseñará una caja que sirva como protección para la mercadería en transporte, de acuerdo a los requerimientos de la empresa siguiendo el modelo que se presentará a continuación:

Se utilizará una caja de cartón doble corrugado que ayudará a distribuir fácilmente el producto al centro de distribución y posteriormente al cliente. Esta caja será proporcionada por el proveedor con las cantidades que se requieran según la demanda.

Figura 26. Especificaciones de la caja de cartón



Especificaciones de la caja de cartón	
Parte	Dimensiones
Largo	450 mm
Ancho	360 mm
Alto	240 mm

Nota: Incluye 3 divisores largos y 4 divisores cortos

Fuente: *Elaboración propia*

La empresa Caxas Beer S.A.C reparte aproximadamente 240 botellas a la semana, una caja contendrá 12 botellas de cerveza, por lo que se necesitarán 20 cajas para poder ser llevadas a su destino. Cada caja de cartón tiene un valor de S/. 0.50, lo que generaría un costo de S/. 20 por reparto, esto conlleva un costo de S/. 120 mensuales para la distribución de productos. Para optimizar los costos se integrará un proceso de logística inversa que permita reutilizar las cajas en al menos 4 oportunidades, lo que reduciría en gran medida los costos mensuales en el proceso de distribución de mercancía a los clientes.

Actividades a realizar previo al traslado de productos a los clientes

1) Preparación:

- ✓ Recolección de datos y entrega de órdenes clasificadas.
- ✓ Preparación de vehículos e instrumentos de transporte.

2) Recorrido:

- ✓ Desde la zona de operaciones hasta el punto donde se ubica el producto.
- ✓ Desde el punto de ubicación al siguiente y así sucesivamente.
- ✓ Regreso a la zona de operaciones.

3) Extracción:

- ✓ Ubicación sobre el elemento para su transporte (Vehículo de transporte de mercadería).

4) Verificación del acondicionado:

- ❖ Control, embalaje, acondicionado en cajas, precintado, pesaje y etiquetado.
- ❖ Traslado a zona de expedición y clasificación por transportistas en destino.
- ❖ Elaboración del packing list del transportista.

❖ Diseño de un sistema de rutas de transporte mediante el algoritmo de ahorros de Clarke y Wright

La empresa Caxas Beer no cuenta con un método de planificación de rutas para la distribución de productos a los clientes, es por ello que las rutas que utilizan no son las más eficientes, lo cual genera demoras y costos innecesarios, a pesar de que se genera un ahorro en cuanto a movilidad al utilizar un vehículo propio en lugar de tercerizar este servicio, es notable que la unidad no es un medio de transporte adecuado para mercancías, se podría lograr un ahorro aún más significativo diseñando un sistema de rutas optimas de distribución, para ello se utilizará el Algoritmo de ahorros de Clark & Wright, el cual define el concepto de ahorro al calcular la reducción en distancia que se genera al unir a varios clientes en una ruta en lugar de servirlos por separado; además, según estudios anteriores es un método muy eficiente para optimizar las rutas de distribución, es decir, un método eficiente que logra reducir tiempos y kilómetros recorridos y todo lo que ello representa en concepto de costos.

A continuación, veremos cómo al aplicar este método se logrará optimizar las rutas de distribución de la empresa Caxas Beer S.A.C.

Tabla 24: Distancias desde el punto de distribución hasta el punto de entrega de mercancías

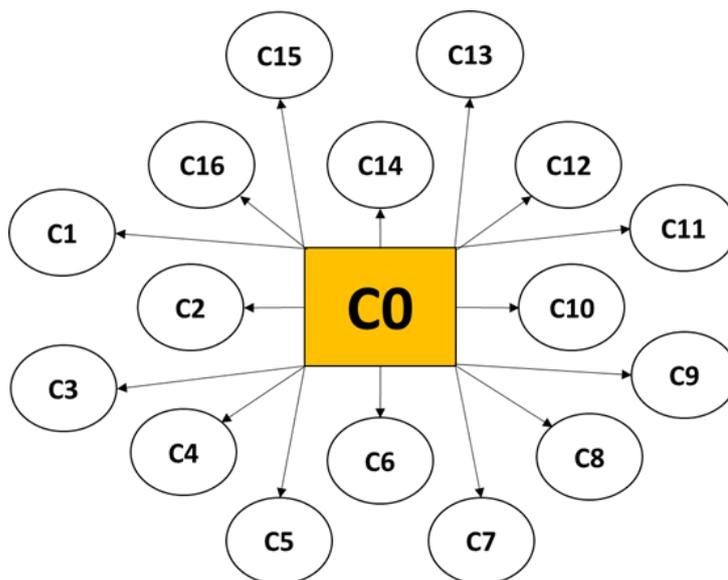
C0 Centro de Distribución

JR. Desamparados Nro. 431 Bar. San Sebastián

Cliente	Nombre	Distancia al Operador Logístico		Dirección
C1	Achorado	0.65	Km	Jr. Amalia Puga 778
C2	Delicafé	2.2	Km	El Quinde (Av Hoyos Rubio)
C3	El Buey	1.5	Km	Jr. Miguel Grau 167
C4	El Quijote	2.6	Km	Jr Los Cactus 130
C5	El Shanti	2.9	Km	Jr. Los Girasoles 157
C6	El Warique 1	3.4	Km	Jr. Colonial 198
C7	El warique 2	2.7	Km	Urbanización Condado Real Mz "B" Lote "3"
C8	HES	1.4	Km	Psj San Martín 291
C9	La perricholi	6.4	Km	Jr.Capac Yupanqui 330
C10	La terraza	1.4	Km	Psj San Martín 291
C11	Marenguitos	1.4	Km	Jr. Junín 1201
C12	Milka supermercados	1	Km	Jr. José Sabogal 1200
C13	Munaska	2.5	Km	Santa Teresa de Journet 396
C14	Peruchos	0.3	Km	Jr. Silva Santisteban 675
C15	Supermercados Castope	6.4	Km	Av. Manco Capac 341-Baños del Inca
C16	Wasimachay	1.3	Km	Jr. El comercio 948

Fuente: Google Maps

Figura 27. Sistema de distribución actual

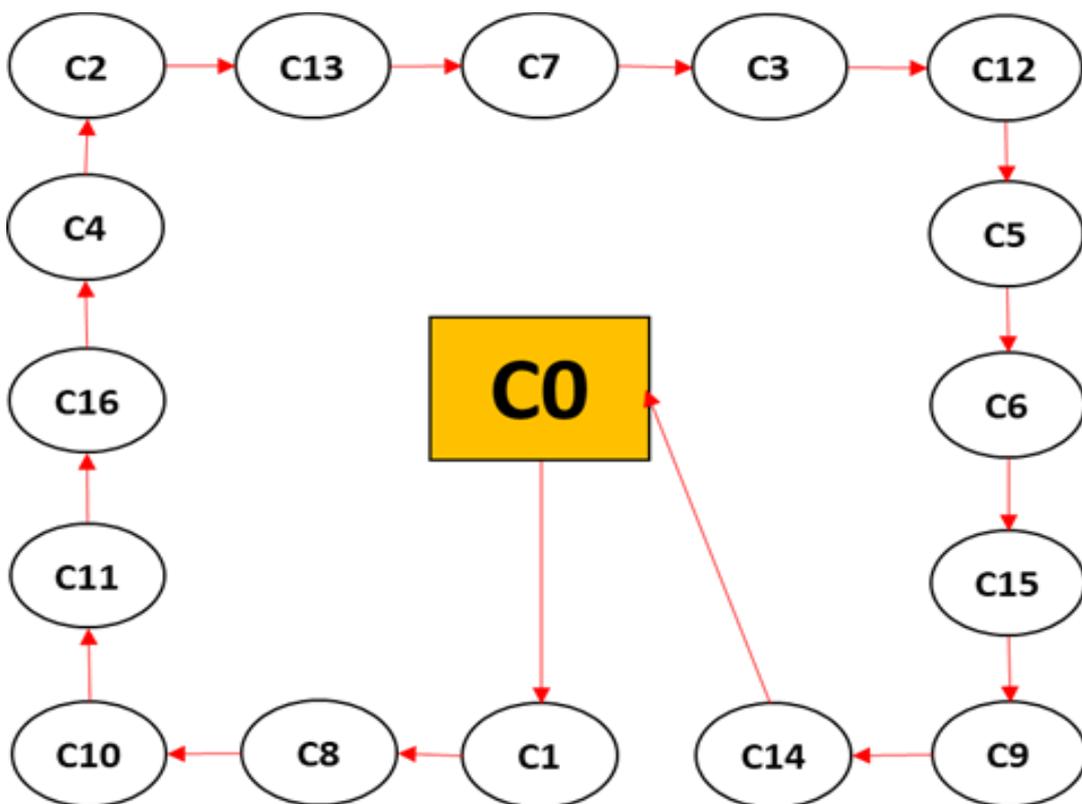


Fuente: Elaboración propia

La situación actual en la empresa Caxas Beer, estima un recorrido de 60 km por cada distribución realizada, un total de 416 km al mes, lo que representa en términos económicos un costo de S/. 268.8 mensuales y un costo anual de S/. 3225.60

Luego de realizar las interacciones correspondientes al método heurístico, algoritmo de Clarke y Wright se diseñó la ruta de distribución más eficiente:

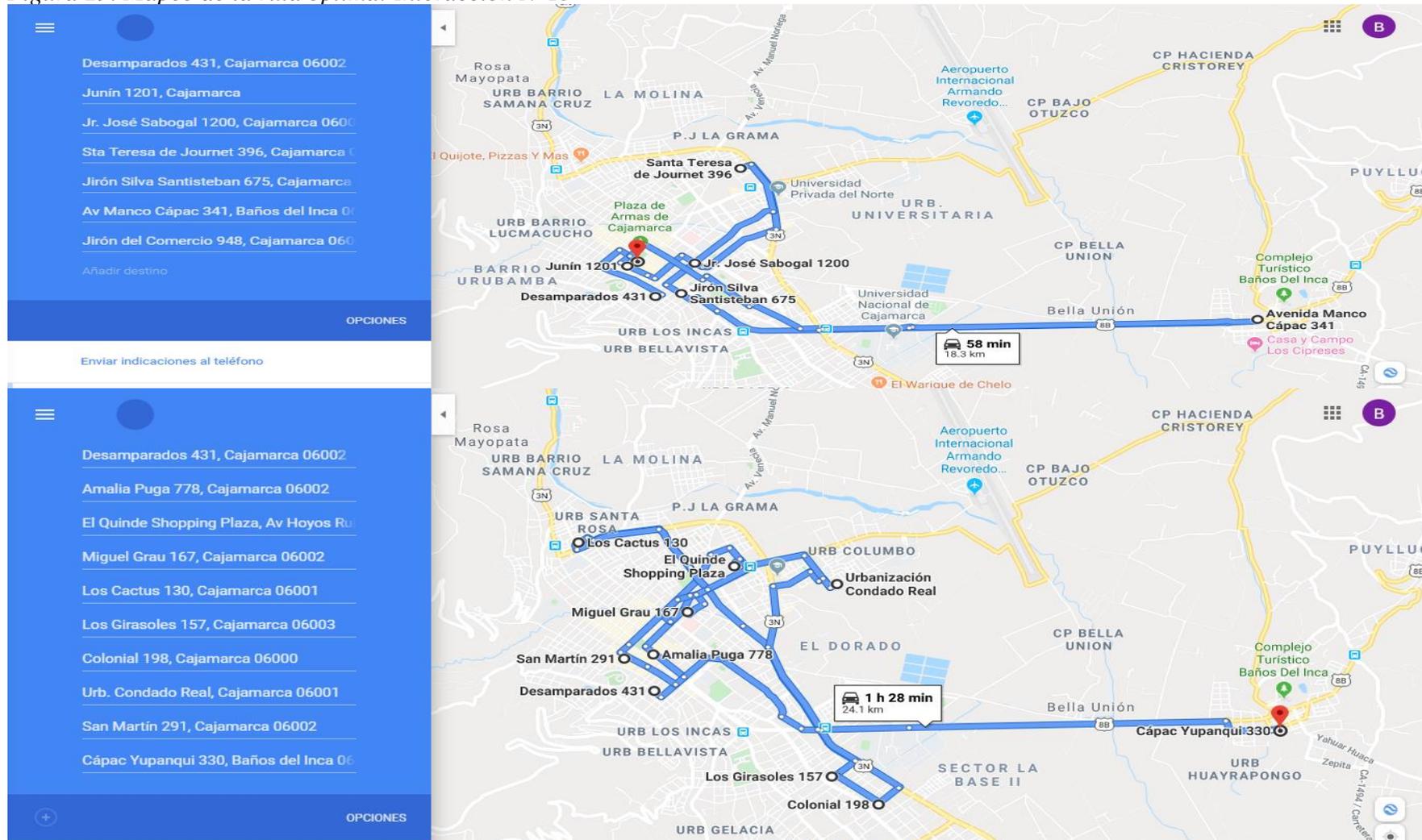
Figura 28. Sistema de distribución propuesto: Diseño óptimo: Interacción N°15



Fuente: *Elaboración propia*

Diseñando un sistema de distribución de Clark&Wright, se pudo obtener un recorrido de 25.40 km por distribución, siendo mensual un total de 203.00 km que se realiza a los puntos de ventas, lo que conlleva a un consumo de 8.13 galones de combustible, convertido a unidades monetarias es de S/. 113.80 mensuales; esto genera un ahorro de S/. 155.00 en combustible y 212.80 km en el periodo de un mes.

Figura 29. Mapeo de la ruta optima: Interacción N°15



Fuente: Google maps

La *figura 30* muestra las vistas del diseño 3D del área de transporte y distribución donde se realizarán todas las actividades inmersas previo al traslado de producto terminado desde la empresa hasta el cliente.

Figura 30. Diseño 3D del área de transporte y distribución

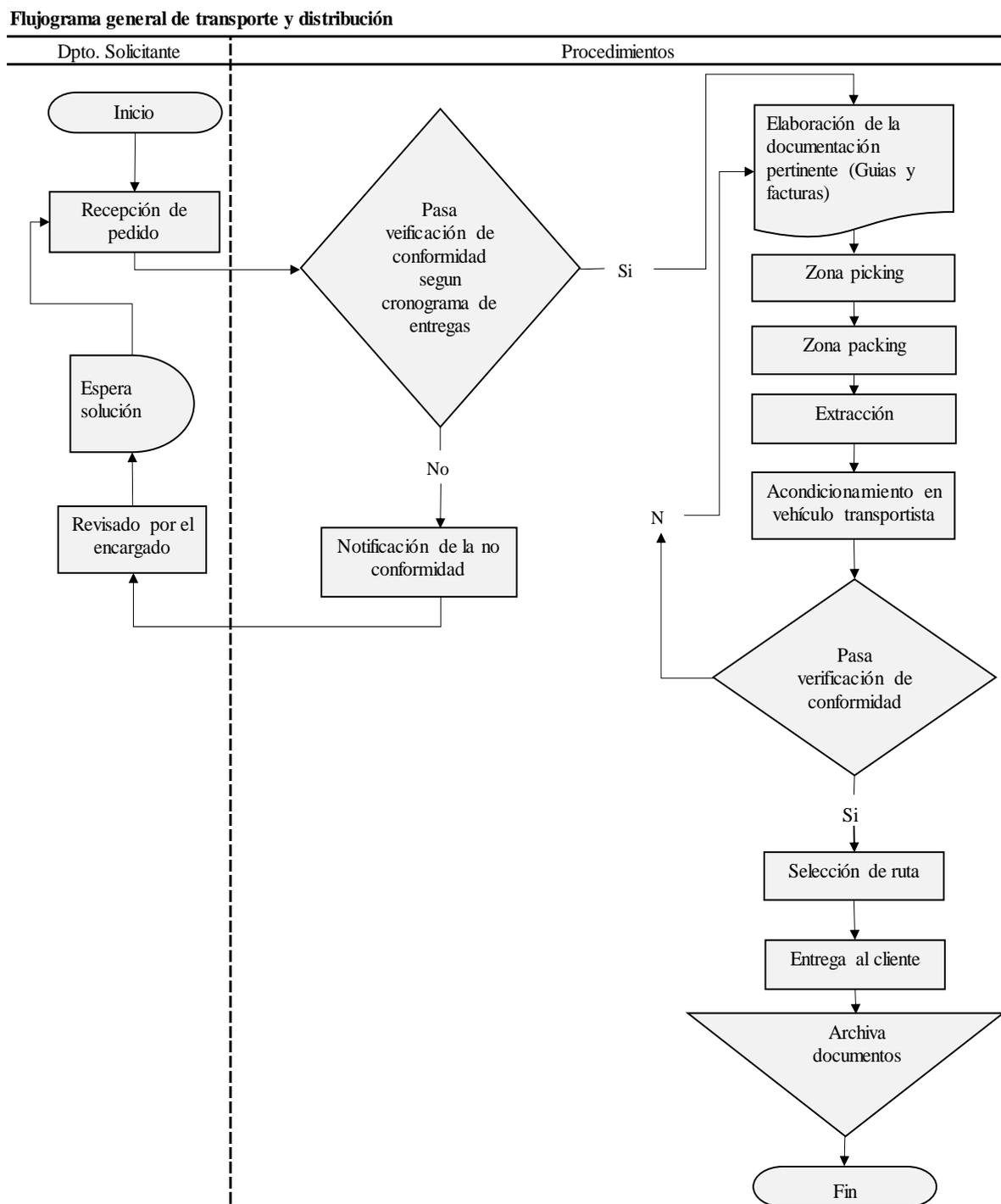


Fuente: *Elaboración propia*

Diseño óptimo del proceso de transporte y distribución

La figura 37 muestra el nuevo sistema de transporte y distribución mejorado de acuerdo al diseño propuesto y detallado anteriormente, en donde todas las actividades siguen un orden preestablecido y procedimientos obligatorios a cumplir según las nuevas políticas de la empresa.

Figura 31. Diseño propuesto: Flujograma general de transporte y distribución



Fuente: Elaboración propia

3.3.2. Impacto del diseño en la variable costos logísticos

La variable dependiente costos logísticos refleja el impacto económico que representara para la empresa el diseño del sistema logístico anteriormente propuesto en las dimensiones de aprovisionamiento, almacén, transporte y distribución, ya que los costos logísticos son los costos causados por el flujo de bienes materiales e información dentro de la empresa, así como durante el mantenimiento de inventarios o la gestión de proveedores.

Así es que la manera en que se desarrollan los procesos antes mencionados y la eficiencia con que lo hacen, son el resultado del buen o mal funcionamiento del sistema logístico integrado a la empresa, de esta manera si el diseño del sistema logístico es óptimo los costos disminuirán, pero si por el contrario existen deficiencias los costos relacionados se elevaran potencialmente.

3.3.2.1. Impacto del diseño propuesto en los costos de aprovisionamiento

El diseño del sistema enfocado a la administración de las relaciones con los proveedores SRM “Supplier Relationship Management” según e-buyplace.com representa:

- ✓ La oportunidad para ahorrar entre el 2% y 10% del gasto, por consolidación de compras.

Tabla 25: Reducción de costos SRM

Costo anual de orden de compra actual	Ahorro en consolidación de compras	Ahorro
S/. 231.29	10%	S/. 23.13

Fuente: *Elaboración propia*

- ✓ Las tareas administrativas con SRM solo representarán el 20% del tiempo de la organización de compras y los compradores realmente dispondrán del 80% de su tiempo para realizar otras actividades.

Tabla 26: Reducción de costos SRM

Costo hora hombre	Tiempo actual en horas anuales utilizadas en gestión de compras	% de ahorro	Ahorro S/
S/. 3.88	48	80%	S/. 148.80

Fuente: *Elaboración propia*

Se registra una reducción de costos notable respecto a la situación actual

Tabla 27: Ahorro costo de orden de compra anual

Costo de Orden de Compra:	
Antes:	S/. 231.29
Después:	S/. 59.36
Ahorro Total	S/.171.93

Fuente: *Elaboración propia*

El diseño del sistema enfocado a la administración de las relaciones con los proveedores SRM “Supplier Relationship Management” proporcionara para la empresa un ahorro de 74% respecto a los costos actuales en lo referido a costos relacionados a la gestión de compras.

3.3.2.2. Impacto del diseño propuesto en los costos de almacén

Mediante el diseño de un sistema de control de stock, entradas, salidas y demás movimientos realizados en almacén (Kardex de almacenamiento) se maximiza la eficiencia del mismo y se reducen costos en lo que se refiere a mano de obra, paradas innecesarias de máquinas y de planta; además, si los productos están mejor distribuidos y aprovechan mejor el espacio, se reducen las pérdidas o deterioros de productos y se tiene registro del stock valorizado presente en el mismo.

El diseño propuesto de layout teniendo en cuenta el método de clasificación de inventario ABC permite maximizar la eficiencia del almacén reduciendo los costos por unidad almacenada, y minimizar en 100% el costo por vejez del inventario por unidades dañadas, vencidas u obsoletas.

Tabla 28: Costo por unidad almacenada actual vs costo con el diseño

Costo por Unidad Almacenada			
Antes:	S/.6,462.07		
Horas Extras	Total Horas Anuales	Costo por hora	Total Costo
21.67	260	4.84	S/.1,259.38
Después	S/.5,192.69		

Fuente: *Elaboración propia*

Con el diseño se logró un ahorro de S/. 1259.38 y una reducción en el costo por unidad almacenada del 19.51% respecto al costo actual.

Tabla 29: Reducción de costos por el indicador de vejez del inventario

Antes:			
Total, Unidades mensuales en promedio	Total, unidades anuales	Costo de Venta	Total, Costo
16.33	196	7.20	S/.1,411.20
Después:		S/.0.00	

Fuente: *Elaboración propia*

Podemos apreciar que con el diseño se logra reducir los costos por vejez de inventarios, llegando a obtener un beneficio del 100% y un ahorro de S/. 1411.20.

3.3.2.3. Impacto del diseño propuesto en los costos de Transporte y Distribución

La propuesta se basa en el diseño de rutas para reducir costos utilizando el método de Clarke and Wright, que, según estudios anteriores se encuentra en un promedio de 2% cerca del óptimo, es decir, un método eficiente que logrará reducir tiempos y kilómetros recorridos, en lo concerniente a la distribución de pedidos a los clientes de la empresa.

El diseño de rutas utilizando este algoritmo según investigaciones realizadas, esta metodología podría llegar a ahorrar entre 27% y 80% de tiempos perdidos y ahorrar hasta un 40 % de los costos generados con una distribución no adecuada.

Diseñando un sistema de distribución de Clark & Wright para la empresa Caxas Beer S.A.C, se pudo obtener un recorrido de 25.4 km por distribución, siendo mensual un total de 203.00 km que se realiza a los puntos de ventas, lo que conlleva a un consumo de 8.13 galones de combustible, convertido a unidades monetarias es de S/. 113.80 mensuales; esto genera un ahorro de S/. 155.00 en combustible y 212.80 km en el periodo de un mes.

Con el diseño de rutas utilizando este algoritmo se logra reducir los costos de transporte en un 57.66 % para la empresa Caxas Beer S.A.C., a continuación, se presenta una tabla en la que se especifica con más claridad el detalle del ahorro en transporte

Tabla 30: Costo por unidad de transporte antes vs después del diseño.

Costo por Unidad de transporte				
	Distancia recorrida por distribución (Km)	Distancia recorrida anual (Km)	Consumo en galones	Costo Generado
Antes	52	4992	199.68	S/.2,795.52
Después	25.4	2438.4	97.536	S/.1,365.50
Ahorro anual total				S/.1,430.02

Fuente: *Elaboración propia*

Con el diseño se logró percibir un ahorro de S/. 1430.02 en el costo anual por unidad de transporte esto representa un importante avance para la empresa, ya que es un monto importante de acuerdo a su nivel de ingresos.

3.3.3. Matriz de operacionalización: Comparación de los resultados actuales con los obtenidos después del diseño

Tabla 31: Matriz de operacionalización: Comparación de los resultados actuales con los obtenidos después del diseño.

Variable	Tipo de Variable	Dimensiones	Indicadores	Antes	Después	Interpretación
Sistema Logístico	Independiente	Aprovisionamiento	Certificación de proveedores.	13%	95%	La prueba piloto que consistió en evaluar a cada proveedor aplicando los criterios establecidos en el diseño, muestra un crecimiento en el indicador desde el 13% de proveedores certificados hasta un 95%.
			Nivel de incumplimiento de entregas	16%	0%	La utilización de SRM como herramienta para la gestión de compras, reduce a niveles nulos el incumplimiento de entregas por parte de proveedores. Es por ello que con el diseño se logrará reducir este indicador de 16% a 0%.
		Almacén	Duración del inventario	9 días	4 días	La duración del inventario se reduce en 5 días, ya que, se tiene una mejor gestión del mismo con ayuda del software Kardex Tauro.
			Vejez del inventario	1.40%	0.00%	El diseño de layout permite posicionar mejor los productos en almacén y el packing de distribución conserva mejor el producto al trasladarlo hasta el cliente, es por ello que con el diseño logra reducir en 1.40% las unidades de producto dañadas, vencidas y obsoletas.

Costos logísticos	Dependiente	Transporte y Distribución	Pedidos entregados a tiempo	89%	99%	A través de la ejecución de una prueba piloto que consistió en evaluar la ruta optima del diseño propuesto en el estudio mediante la observación de 100 pedidos entregados por la empresa aplicando la ruta proporcionada por el algoritmo de Clark & Wright aumentando el indicador en 10%.		
		Costos de Aprovisionamiento	Costo de orden de compra	S/.	19.27	S/.	14.33	Se ahorra en costos de orden de compra S/ 4.94 gracias a SRM como herramienta de gestión de compras, esto se deja apreciar en el diseño para la variable de costos logísticos.
			Costo de órdenes de compra rechazadas	S/	72.90	S/	-	El costo de órdenes de compra rechazadas es nulo, ya que, con una mejor gestión de la cadena de suministros de la empresa no se generará ningún inconveniente justificado para que el cliente rechace el pedido.
		Costos de Almacén	Costo de unidad almacenada	S/	0.46	S/	0.37	El costo de unidad almacenada se reduce en S/ 0.09, ya que, se optimiza el espacio y se reduce el tiempo de almacenaje.
Costo por metro cuadrado	S/		14.61	S/	11.76	El layout y el método de control de movimientos en almacén Kardex permitirán reducir el costo operativo de almacén por lo que el costo por unidad almacenada disminuirá en S/ 2.85.		

Costos de Transporte y Distribución	Costo de transporte vs ventas	3%	1.3%	Se reduce en 1.8% el costo de transporte respecto a las ventas, ya que se logró encontrar la ruta óptima de entregas la cual minimiza significativamente el costo de transporte. (Cálculo en base a costos de combustible, mantenimiento y depreciación)
	Costo por unidad de transporte	S/. 0.22	S/. 0.09	Mediante el diseño de redes de distribución se percibe una disminución de un 57.67% de los costos asociados a esta área, por lo que estos disminuyen en S/. 0.13 por unidad de producto trasladada desde el centro de distribución hasta el cliente. (Cálculo en base a costos de combustible, mantenimiento y depreciación)

Fuente: *Elaboración propia*

3.4. Resultados de la viabilidad económica del diseño propuesto

3.4.1. Inversión Inicial

Se evaluó el costo del diseño logístico para la empresa Caxas Beer S.A.C.

Inversión en activos tangibles

La tabla 32 muestra la inversión en activos tangibles, en la que se identificó los materiales que se van a utilizar, el precio unitario y total, también se muestra lo que se utilizara para el diseño de la propuesta del sistema logístico, los útiles de oficina, de escritorio, materiales, equipos y otros.

Tabla 32: Inversión en activos tangibles

ITEM	CANTIDAD INICIAL	MEDIDA	PRECIO UNITARIO	TOTAL INVERSIÓN
ÚTILES DE ESCRITORIO				
Lapiceros	2	Caja	34	68
USB	2	Unidad	23	46
Hojas de papel	6	Millar	13.9	83.4
Archivadores	10	Unidad	12	120
Plumones	12	Unidad	2	24
Perforador	1	Unidad	26.9	26.9
Engrapadora	1	Unidad	34.9	34.9
Cinta de embalaje	5	Unidad	3	15
Tinta	8	Unidad	15	120
Fólderes	15	Unidad	0.5	7.5
Tijeras	2	Unidad	5	10
Goma	3	Unidad	3	9

Clips	1	Caja	2	2
Notas adhesivas	8	Unidad	2.3	18.4
Reglas	2	Unidad	1.2	2.4
Cúter	1	Unidad	1.3	1.3
Chinchetas	1	Caja	3	3
EQUIPOS DE OFICINA				
Escritorio	1	Unidad	200	200
Laptop	1	Unidad	2500	2500
Impresora	1	Unidad	600	600
Sillas de oficina	2	Unidad	150	300
MATERIALES DE IMPLEMENTACIÓN				
Escoba	1	Unidad	15	15
Recogedor	1	Unidad	15	15
Trapos Industriales	12	Kilogramo	8	96
Tacho de Basura	2	Unidad	25	50
Desinfectantes	20	Unidad	6	120
Detergente	40	Unidad	1	40
Franela	10	Unidad	2.5	25
EQUIPOS DE IMPLEMENTACIÓN				
Anaqueles de fierro y madera (80cm x 250cm x 240cm)	4	Unidad	500	2000
Anaqueles de fierro y madera (80cm x 200cm x 240cm)	1	Unidad	400	400
Cajas para picking	120	Unidad	1	120
Stickers para señalización	10	Unidad	3	30
TOTAL INVERSIÓN				S/7,102.8

Fuente: *Elaboración Propia*

Gastos de personal

Tabla 33: Gastos en que incurre el diseño de la gestión logística.

ITEM	CANTIDAD INICIAL	MEDIDA	PRECIO UNITARIO	TOTAL INVERSIÓN
Personal de implementación de sistema logístico	1	Meses	930	930
TOTAL OTROS GASTOS				S/.930.00

Fuente: *Elaboración Propia*

Gastos de capacitación

En la siguiente tabla, se detalla los gastos generados por la capacitación interna del operario.

Tabla 34: Gastos generados por la capacitación interna del operario.

ITEM	CANTIDAD INICIAL	MEDIDA	PRECIO UNITARIO	TOTAL INVERSIÓN
Capacitación al operario	3	veces	300	900
TOTAL GASTOS DE CAPACITACIÓN				S/.900.00

Fuente: *Elaboración Propia*

Costos proyectados

Tabla 35: Costos proyectados de la inversión que se realizará.

ITEM	AÑO: 0	AÑO: 1	AÑO: 2	AÑO: 3	AÑO: 4	AÑO: 5
INVERSIÓN DE ACTIVOS TANGIBLES	S/.7,102.80	S/.828.30	S/.833.30	S/.897.60	S/.833.30	S/.828.30
ÚTILES DE ESCRITORIO						
Lapiceros	68.00			68.00		
USB	46.00					
Hojas de papel	83.40	83.40	83.40	83.40	83.40	83.40
Archivadores	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00
Plumones	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00
Perforador	26.90					
Engrapadora	34.90					
Cinta de embalaje	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
Tinta	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00
Fólderes	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50
Tijeras	10.00					
Goma	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00
Clips	2.00		2.00		2.00	
Notas adhesivas	18.40	18.40	18.40	18.40	18.40	18.40
Reglas	2.40					
Cúter	1.30			1.30		
Chinchetas	3.00		3.00		3.00	
EQUIPOS DE OFICINA						

Escritorio	200.00					
Laptop	2500.00					
Impresora	600.00					
Sillas de oficina	300.00					
MATERIALES DE IMPLEMENTACIÓN						
Escoba	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
Recogedor	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
Trapos Industriales	96.00	96.00	96.00	96.00	96.00	96.00
Tacho de Basura	50.00					
Desinfectantes	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00
Detergente	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00
Franela	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00
EQUIPOS DE IMPLEMENTACIÓN						
Anaqueles de fierro y madera (80cm x 250cm x 240cm)	2000.00					
Anaqueles de fierro y madera (80cm x 200cm x 240cm)	400.00					
Cajas para picking	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00
Stickers para señalización	30.00					
GASTOS DE PERSONAL	S/.930.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00
Personal de implementación de sistema logístico	930.00					
GASTOS DE CAPACITACIÓN	S/.900.00	S/.900.00	S/.900.00	S/.900.00	S/.900.00	S/.900.00
Capacitación al operario	900.00	900.00	900.00	900.00	900.00	900.00
TOTAL GASTOS	S/.8,932.80	S/.1,728.30	S/.1,733.30	S/.1,797.60	S/.1,733.30	S/.1,728.30

Fuente: *Elaboración Propia*

Evaluación Costo – Beneficio

Tabla 36. Beneficio obtenido a nivel de indicadores logísticos

INDICADORES	ANTES	BENEFICIO	DESPUÉS	BENEFICIO EN POCENTAJE
Costo de Orden de Compra	S/. 231.29	S/. 59.36	S/. 171.93	74.34%
Costo de órdenes de compra rechazada	S/. 874.84	S/. 874.84	S/. -	100.00%
Costo por Vejez de Inventario	S/. 1,411.20	S/. 1,411.20	S/. -	100.00%
Costo de unidad almacenada	S/. 6,452.07	S/. 1,259.38	S/. 5,192.69	19.52%
Costo por unidad de transporte	S/. 3,225.60	S/. 1,860.10	S/. 1,365.50	57.67%
TOTAL	S/. 12,195.00	S/. 5,464.87	S/. 6,730.13	44.81%

Fuente: *Elaboración Propia*

La *tabla 36* muestra el beneficio obtenido a nivel de indicadores al implementar el diseño del sistema logístico propuesto, los costos se reducirán en S/. 5,464.87 desde S/. 12,195.00 a S/. 6,730.13 lo que representa un ahorro del 44.81% en los costos logísticos de la cadena de suministros de la empresa productora de cerveza artesanal Caxas Beer S.A.C.

Costo de oportunidad de capital (COK)

Con ayuda de los datos proporcionados por la empresa y el posterior análisis del mercado financiero se realizó el cálculo de la tasa de descuento o costo de oportunidad de capital apoyándose en el modelo CAPM.

Ecuación 27: Ecuación CAPM para calcular la tasa de descuento o COK

$$COK = CAPM = Rf + B(Rm - Rf)(\sigma IGBVL/\sigma S\&P500) + Rp$$

Fuente: CAPM

La *tabla 37* muestra el cálculo de la tasa de descuento o COK, apoyándose en data de los mercados financieros proporcionada por Yahoo Finances, el BCR e información de la página del profesor Aswath Damodaran.

Tabla 37. Cálculo de la tasa de descuento o COK

Rf	= Tasa libre de riesgo	7.39%
B	= Beta	0.91
Rm - Rf	= Prima por Riesgo	4.50%
Rp	= Riesgo País	1.76%
σ IGBVL	= Dsv. Estand IGBVL	0.050374945
σ S&P500	= Dsv. Estand S&P500	0.03454
(Rm-Rf) (σ IGBVL/σ S&P500)	= Prima por riesgo Perú	7%
COK (\$)	= <i>Costo de Capital Propio (\$)</i>	15.1%
COK(S/.)	= <i>Costo de Capital Propio (S/.)</i>	17.4%

Fuente: Elaboración Propia

Flujo de caja proyectado

La *tabla 38* muestra el flujo de caja actual proyectado para los próximos 5 años sin que se realice la inversión para implementar el diseño del sistema logístico propuesto.

Tabla 38: Flujo de caja actual proyectado

Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
S/.10,232.52	S/.10,232.52	S/.10,232.52	S/.10,232.52	S/.10,232.52

Fuente: Elaboración Propia

La *tabla 39* muestra el flujo de caja proyectado para los próximos 5 años luego de realizar la inversión para implementar el diseño del sistema logístico propuesto.

Tabla 39. Flujo de caja proyectado al implementar el diseño del sistema logístico propuesto

Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
-S/.8,932.80	S/.13,969.09	S/.13,964.09	S/.13,899.79	S/.13,964.09	S/.13,969.09

Fuente: Elaboración Propia

La tabla 40 muestra el flujo de caja neto de la inversión proyectado para los próximos 5 años una vez implementado el diseño del sistema logístico propuesto.

Tabla 40. Flujo de caja neto

Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
-8,932.80	3,736.57	3,731.57	3,667.27	3,731.57	3,736.57

Fuente: Elaboración Propia

3.4.2. Evaluación económica

La evaluación se realizó mediante el análisis de indicadores de rentabilidad, para determinar si el proyecto se puede considerar aceptable o no, para lo cual se evaluó el flujo de caja neto de la propuesta proyectado a 5 años (tabla 40) teniendo en cuenta el costo de oportunidad de capital o tasa de descuento COK (tabla 37).

Tabla 41. Evaluación económica del diseño propuesto

INDICADORES	VALOR	REGLA	INTERPRETACIÓN
COK	17.4%		
VAN	S/. 11,783.88	$VAN > 0$	El proyecto se puede considerar rentable y por lo tanto aceptarse, ya que producirá ganancias por encima de la rentabilidad exigida.
TIR	31%	$TIR > COK$	El proyecto puede aceptarse ya que ofrece retornos por encima del costo de oportunidad del capital.
IR	S/. 1.32	$IR > 1$	El proyecto puede aceptarse ya que, ofrece una ganancia de S/.0.32 por cada sol invertido.

Fuente: Elaboración Propia

El diseño es económicamente viable ya que la tasa interna de retorno es mayor al COK, y los demás indicadores también se encuentran en niveles considerablemente buenos.

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1. Discusión

El diseño del sistema logístico planteado en la investigación se basa en la optimización de los procesos de aprovisionamiento, almacén, transporte y distribución, mejora considerablemente el desempeño logístico de la empresa productora de cerveza artesanal Caxas Beer S.A.C. reduciendo de forma considerable los costos asociados a la cadena de suministros de la organización. En los resultados obtenidos se puede apreciar un gran aumento en el porcentaje de certificación de proveedores del 13% al 95 %, esto debido a la adopción de metodologías de trabajo como el SRM para establecer relaciones positivas con los proveedores, la implementación de un formato de selectividad basado en la matriz de ponderación de criterios de acuerdo a intereses particulares de la empresa para seleccionar potenciales proveedores del mercado, y la evaluación de servicio constante para determinar el cumplimiento de las variables estipuladas; aplicando una metodología similar Quiliche & Tantaleán (2015) en su investigación de mejora del sistema logístico en una empresa comercializadora y distribuidora lograron mejorar de 32.1% a 85.89% la certificación de proveedores; estos resultados respaldan la propuesta planteada en esta investigación.

Los resultados obtenidos en el indicador del nivel de incumplimiento de entregas para la gestión de aprovisionamiento indican una reducción del 16% a 0%, esto debido al incremento de proveedores certificados y la adopción de la metodología de trabajo SRM para establecer relaciones positivas con los proveedores, en relación con la investigación de Ortiz (2014), el incumplimiento de entregas de la cantidad solicitada en las órdenes de compra es del 91% y luego de una prueba piloto se obtuvo un cumplimiento satisfactorio de un 94.85%, aplicando la misma metodología, esto debido a la cantidad enorme de proveedores que manejaban; en tanto Saldaña (2018) en su investigación “Diseño e implementación de un sistema de gestión de compras, almacenes y distribución de la empresa Consorcio Nor Peruano para asegurar la entrega de los pedidos en los distritos José Sabogal, Gregorio Pita y Chancay” respecto a los indicadores del cumplimiento de entrega en cantidad y tiempo obtuvo un incremento de 95% y 96% respectivamente, estos estudios respaldan los resultados obtenidos en esta investigación.

En cuanto a la vejez del inventario, el diseño del sistema logístico propuesto reduce el porcentaje de unidades de producto dañado, roto u obsoleto de 1.40% a 0%, ya que el diseño de layout mediante el método de selectividad ABC y el manejo del software Kardex Tauro permiten posicionar mejor, y optimizar los procesos de almacén, en contraste Sánchez Flores & Pilco Cubas (2018) en su investigación encuentran que la falta de control físico de mercadería y el uso inadecuado de su almacén ocasionaron que la vejez del inventario aumente de 0.36% a 1.21% de un año al otro, concluyen que si la empresa hiciera seguimiento de este indicador, se podría reducir hasta un 0% .

En cuanto al costo de orden de compra el diseño reduce los costos en 25% de S/.19.27 a S/.14.33 debido a la adopción de metodologías de trabajo como el SRM para establecer relaciones positivas con los proveedores, en tanto Ortiz (2014), en su investigación menciona que la empresa genera un costo aproximado mensual de S/. 6300 por no haber implementado la utilización del SRM, esto en porcentaje representa el 28% de los costos de orden de compra mensuales; estos resultados apoyan los obtenidos por el diseño propuesto.

En cuanto al costo de órdenes de compra rechazadas se puede afirmar que anteriormente esto generaba una pérdida de S/.72.90 en promedio mensual, más el diseño propone una reducción total de esta pérdida aplicando la metodología SRM y aumentando el nivel de certificación de sus proveedores, para garantizar, cumplimiento en cuanto a cantidad, calidad, precio y tiempo de entrega, y no incurrir en sobrecostos por órdenes rechazadas; según la investigación de Orellana Ferro & Roncal Solís (2019) en su investigación se redujeron los costos en promedio de hasta 18 %, pudiendo reducirlo hasta 0% dependiendo de los cambios de modelo que se generen en un futuro.

El diseño de rutas de transporte y distribución mediante el algoritmo heurística de Clarke & Wright trajo consigo una reducción de S/.0.22 a S/. 0.09 en el costo por unidad de producto transportado desde el centro de distribución hasta el cliente, lo que representaría para la empresa un ahorro del 57.67% en los costos de transporte y distribución. En contraste Diego Suero, José Guzmán y Ricardo Patro (2015) determinaron que el método de ruteo es el más eficiente, debido a que redujo los costos de transporte en un 41 % en su investigación; este resultado respalda el obtenido en el diseño pues los porcentajes de ahorro son similares.

4.2. Conclusiones

El diseño del sistema logístico propuesto tiene un impacto positivo en los costos de la cadena de suministros de la empresa Caxas Beer S.A.C. ya que estos se reducen en S/. 5,464.87, lo cual representa para la empresa un ahorro del 44.81% respecto a los costos actuales, lo cual supone una ventaja competitiva frente a la competencia.

El diagnóstico de la situación actual de los procesos en el área logística de la empresa determinó que el principal problema era la carencia de un sistema logístico adecuado para manejar estos procesos, además permitió identificar fácilmente puntos críticos y deficiencias en los procesos logísticos de aprovisionamiento, almacén, transporte y distribución.

En el diagnóstico del desempeño logístico actual de la empresa respecto a los costos de la cadena de suministros se encontraron elevados costos logísticos mensuales en cuanto al costo de orden de compra S/. 19.27, costo de orden de compra rechazada S/. 72.9, costo por vejez de inventario S/.117.6, costo por unidad almacenada S/.0.46 y costo por unidad de transporte s/. 0.22, los cuales anualmente representan para la empresa un costo total de S/. 12,195.00.

Se emplearon herramientas y métodos logísticos como el SRM, el software Kardex Tauro, el layout diseñado a partir del método de selectividad ABC y la planificación y diseño de rutas mediante el algoritmo heurístico de Clarke & Wright, para el diseño del sistema logístico enfocado en la optimización de los procesos de aprovisionamiento, almacén, transporte y distribución, lo que permitió tener un flujo ordenado y eficiente de mercancías, información, equipos y personas reduciendo de esta manera los costos de la cadena de suministros de la empresa hasta los S/. 6,762.98 anuales.

Mediante la evaluación económica se logró determinar la viabilidad del proyecto; ya que se obtuvo un VAN positivo de S/. 11,783.88 lo que indica que el proyecto generará beneficios por encima de la rentabilidad exigida; una tasa interna de retorno (TIR) de 31% mayor al costo de oportunidad de capital (COK) 17.4% y un índice de rentabilidad (IR) de 1.32.

REFERENCIAS

- Gestión. (4 de Marzo de 2015). *Altos costos logísticos afectan exportaciones peruanas*.
Obtenido de Gestión: <https://gestion.pe/economia/altos-costos-logisticos-afectan-exportaciones-peruanas-152242-noticia/>
- Ballou, R. (2014). *Logística: Administración*. Prentice Hall México D.F.
- Bravo Bayona, R. A., & García Zapata, T. D. (2013). *Control del proceso de reposición para la gestión de stocks y su impacto en el nivel de servicio al cliente en una empresa de comercialización masiva*. Industrial Data.
- Euromonitor. (2017). Consumo de Cerveza en Latinoamérica.
- Drouet Avendaño , K. B. (2016). *Análisis de Control del Inventario de la Microempresa Tubec*. Guayaquil.
- Pantoja Riveros, K. Y. (2016). *Propuesta de un Sistema Logístico de planificación de inventarios para aprovisionamiento de una empresa comercial*. Arequipa.
- Patro Torres, R., Suero Pérez, D. F., & Guzmán Ávila, O. J. (2015). *Ruteo de Vehículos desde un Centro de Distribución a una Línea de Supermercados*. Barranquilla.
- Orellana Ferro , R. C., & Roncal Solis, L. V. (2019). *PROPUESTA DE UN MODELO LOGÍSTICO PARA MEJORAR LA*. Lima: UNIVERSIDAD RICARDO PALMA.
- Ortiz Acevedo, J. C. (2014). *Propuesta de mejora en la gestión de compras de una empresa textil de prendas interiores y exteriores*. Lima: Universidad Peruana de Cennias Aplicadas .
- Quiliche Terrones, M., & Tantaleán Álvarez , M. G. (2015). *Propuesta de Mejora del Sistema Logístico de la Empresa Comercializadora y Distribuidora Racser S.A. - Cajamarca, para la Reducción de Costos*. Cajamarca: Universidad Privada del Norte-Perú.
- Sánchez Flores, J. L., & Pilco Cubas, J. R. (2018). *propuesta de mejora del proceso logistico*. Cajamarca: Universidad Privada del Norte.
- Saldaña, F. (2018). Diseño e implementación de un sistema de gestión de compras, almacenes y distribución de la empresa Consorcio Nor peruano para asegurar la entrega de los pedidos en los distritos José Sabogal, Gregorio Pita y chancay. (*Tesis Post Grado*). Universidad Privada del Norte, Perú.

Javier Orjuela, Yamit Chinchilla-Ospina y Norberto Suárez, en su artículo: Costos logísticos y Metodologías para el costeo en cadenas de suministro: una revisión de literatura, señalan que los costos logísticos “permiten la cuantificación en unidades monetarias del uso de recursos empleados en una actividad o proceso logístico” (2016: 382).

ANEXOS

ANEXO 1. Formato de validez basado en el contenido: sistema logístico

FORMATO DE VALIDEZ BASADO EN EL CONTENIDO: SISTEMA LOGISTICO

Estimado(a) experto(a):

Reciba mis más cordiales saludos, el motivo de este documento es informarle que estoy realizando la validez basada en el contenido de un instrumento destinado a realizar el diagnóstico de la empresa CAXAS BEER S.A. respecto al sistema logístico. En ese sentido, solicito pueda evaluar los 20 ítems en tres criterios: Relevancia, coherencia y claridad. Su sinceridad y participación voluntaria me permitirá identificar posibles fallas estructurales del instrumento.

I. Datos generales

Nombre y apellido	Ricardo Fernando Ortega Hestanza		
Sexo	Varón <input checked="" type="checkbox"/>	Mujer	
Años de experiencia profesional (Desde la obtención del título)	+10		
Grado académico	Bachiller	Magister <input checked="" type="checkbox"/>	Doctor
Área de formación académica	Clínica	Educativa	Social
Áreas de experiencia profesional	Organizacional	Otro:	
Tiempo de experiencia profesional	Gestión / Investigación / Operaciones		
Tiempo de experiencia profesional en el Área	2 a 4 años	5 a 10 años <input checked="" type="checkbox"/>	10 años a más

II. Breve explicación del constructo

Un sistema logístico: Es una función estratégica en el entorno de gestión de la cadena de suministros que se basa en un conjunto de medios y métodos necesarios para llevar a cabo la organización de una empresa.

III. Criterios de calificación

a) Relevancia

El grado en que el ítem es esencial o importante y por tanto debe ser incluido para realizar el diagnóstico de la empresa respecto al sistema logístico, con una calificación que varía de 0 a 3: El ítem "Nada relevante para la realización del diagnóstico" (puntaje 0), "poco relevante para para la realización del diagnóstico" (puntaje 1), "relevante para la realización del diagnóstico" (puntaje 2) y "completamente relevante para evaluar la autoestima" (puntaje 3)

0	1	2	3
<i>Nada relevante</i>	<i>Poco relevante</i>	<i>Relevante</i>	<i>Totalmente relevante</i>

b) Coherencia

El grado en que el ítem guarda relación con la dimensión que está midiendo. Su calificación varía de 0 a 3: El ítem "No es coherente para la realización del diagnóstico" (puntaje 0), "poco coherente para la realización del diagnóstico" (puntaje 1), "coherente para la realización del diagnóstico" (puntaje 2) y es "totalmente coherente para la realización del diagnóstico" (puntaje 3).

0	1	2	3
<i>Nada coherente</i>	<i>Poco coherente</i>	<i>Coherente</i>	<i>Totalmente coherente</i>

c) Claridad

El grado en que el ítem es entendible, claro y comprensible en una escala que varía de 0 a 4. Su calificación varía de "Nada Claro" (0 punto), "medianamente claro" (puntaje 1), "claro" (puntaje 2), "totalmente claro" (puntaje 3)

0	1	2	3
<i>Nada claro</i>	<i>Poco claro</i>	<i>Claro</i>	<i>Totalmente claro</i>

ITEMS		Relevancia				Coherente				Claridad				Sugerencias
Gestión de Aprovisionamiento														
N°	Ítems													
1	¿Cuál es el proceso de aprovisionamiento teniendo en cuenta los procesos de pedido y compras?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
2	¿Cuáles son las clases de contratos utilizados por la empresa para la gestión de aprovisionamiento?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
3	¿Cuáles son los controles presupuestales para la gestión de aprovisionamiento de la empresa?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
4	¿Cuál es el Lead Time (Tiempo de espera) entre pedir y llegada del pedido?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
5	¿Existe una política interna de selección de proveedores?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
Gestión de Inventarios														
N°	Ítems													
6	¿Cuentan con un sistema FIFO, LIFO, PMP o KARDEX?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
7	¿Qué documentos se generan a partir de los registros de entrada y salida del almacén?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
8	¿Cuál es la política de stock de seguridad?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
Gestión de Almacenamiento														
N°	Ítems													
9	¿Cuál es el costo de mantener un producto en almacén?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
Gestión de Transporte y Distribución														
N°	Ítems													
10	¿La empresa cuenta con transporte propio o tercerizado?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
11	¿Cuál es costo de transporte y/o distribución de mercadería?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
Servicio al Cliente														
N°	Ítems													
12	¿Cuál es la capacidad de respuesta respecto a los pedidos?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
13	¿Cuál es la frecuencia de reclamos por incumplimiento de pedido??	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
Productividad														
N°	Ítems													
14	¿Qué factores logísticos afectan a la eficiencia productiva?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	

Control de Calidad													
N°	Ítems												
15	¿Cuál es el porcentaje promedio de artículos defectuosos en un lote de producción?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
Disponibilidad													
N°	Ítems												
16	¿Cuántas horas operativas existen al día en promedio?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
17	¿Cuántas horas de parada existen al día en promedio?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
Impacto en la Rentabilidad													
N°	Ítems												
18	¿Cuál es porcentaje de ganancia sobre el capital invertido?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
19	¿Qué porcentaje de ganancia generan las ventas?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
20	¿Cuál es la utilidad generada en períodos anteriores?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3

Las alternativas de respuesta van de 1 al 4 y tienen las siguientes expresiones:

1 2 3 4

Muy en desacuerdo Desacuerdo De acuerdo Muy en desacuerdo



Diego Fernando Ortega

ANEXO 2. Algoritmo de clark & wright

El algoritmo del ahorro o algoritmo C-W, sus resultados se encuentran en promedio, un 2% cerca del óptimo. Los ahorros, se logran uniendo cada par de puntos de entrega.

El centro de distribución está localizado en el Jr. Desamparados N° 431, donde se llevará a cabo la distribución de sus productos a los distintos puntos de ventas en la ciudad de Cajamarca, para ello se esta metodología se rige a través de pasos ordenados, como primera instancia se calcula las distancias mediante Google maps del centro de distribución a todos los clientes:

Distancias actuales

Distancias:			Distancias:			Distancias:			Distancias:			Distancias:			Distancias:			Distancias:								
De	a:	Km	De	a:	Km	De	a:	Km	De	a:	Km	De	a:	Km	De	a:	Km	De	a:	Km	De	a:	Km			
C0	C1	0.65	C1	C2	1.6	C2	C3	1.6	C3	C4	2.1	C4	C5	4.4	C5	C6	0.55	C6	C7	3.8	C7	C8	2.6			
C0	C2	2.2	C1	C3	0.7	C2	C4	1.9	C3	C5	2.9	C4	C6	4.9	C5	C7	3.3	C6	C8	3.5	C7	C9	7.2			
C0	C3	1.5	C1	C4	1.9	C2	C5	3.3	C3	C6	3.4	C4	C7	3	C5	C8	2.9	C6	C9	5.3	C7	C10	2.6			
C0	C4	2.6	C1	C5	3.1	C2	C6	3.8	C3	C7	1.8	C4	C8	1.9	C5	C9	4.8	C6	C10	3.5	C7	C11	2.6			
C0	C5	2.9	C1	C6	3.6	C2	C7	1.4	C3	C8	1.3	C4	C9	8	C5	C10	2.9	C6	C11	3.5	C7	C12	2.2			
C0	C6	3.4	C1	C7	2.5	C2	C8	1.9	C3	C9	6.5	C4	C10	1.9	C5	C11	2.9	C6	C12	3	C7	C13	1.3			
C0	C7	2.7	C1	C8	0.6	C2	C9	6.9	C3	C10	1.3	C4	C11	1.9	C5	C12	2.5	C6	C13	3.7	C7	C14	2.8			
C0	C8	1.4	C1	C9	6.7	C2	C10	1.9	C3	C11	1.3	C4	C12	1.9	C5	C13	3.2	C6	C14	2.9	C7	C15	7.2			
C0	C9	6.4	C1	C10	0.6	C2	C11	1.9	C3	C12	0.65	C4	C13	1.9	C5	C14	2.3	C6	C15	5.2	C7	C16	2.6			
C0	C10	1.4	C1	C11	0.6	C2	C12	1.8	C3	C13	1.3	C4	C14	2.4	C5	C15	4.7	C6	C16	3.4						
C0	C11	1.4	C1	C12	0.75	C2	C13	0.3	C3	C14	1.2	C4	C15	7.9	C5	C16	2.8									
C0	C12	1	C1	C13	1.6	C2	C14	2.3	C3	C15	6.4	C4	C16	1.8												
C0	C13	2.5	C1	C14	1.2	C2	C15	6.8	C3	C16	1.2															
C0	C14	0.3	C1	C15	6.6	C2	C16	1.8																		
C0	C15	6.4	C1	C16	0.55																					

C0 C16 1.3			Distancias:			Distancias:			Distancias:			Distancias:			Distancias:			Distancias:			Distancias:		
De	a:	Km	De	a:	Km	De	a:	Km	De	a:	Km	De	a:	Km	De	a:	Km	De	a:	Km	De	a:	Km
C8	C9	6.8	C9	C10	6.8	C10	C11	0	C11	C12	0.85	C12	C13	1.9	C13	C14	2.3	C14	C15	5.8	C15	C16	6.4
C8	C10	0	C9	C11	6.8	C10	C12	0.85	C11	C13	2.2	C12	C14	1	C13	C15	6.7	C14	C16	1.4			
C8	C11	0	C9	C12	5.9	C10	C13	2.2	C11	C14	0.6	C12	C15	5.8	C13	C16	1.7						
C8	C12	0.85	C9	C13	6.7	C10	C14	0.6	C11	C15	6.7	C12	C16	1.4									
C8	C13	2.3	C9	C14	6.4	C10	C15	6.7	C11	C16	1.1												
C8	C14	0.6	C9	C15	0.35	C10	C16	1.1															
C8	C15	6.7	C9	C16	6.7																		
C8	C16	1.1																					

Fuente: *Elaboración propia*

Paso 1:

Se construye una Matriz de distancias mínimas entre cada par de puntos. Para la investigación propuesta, dicha matriz es la siguiente:

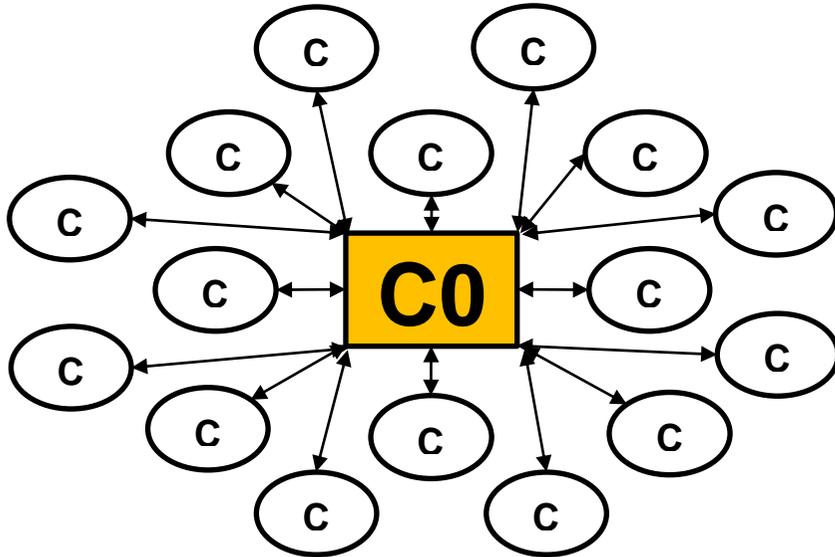
Matriz de distancias mínimas

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
0	0.65	2.20	1.50	2.60	2.90	3.40	2.70	1.40	6.40	1.40	1.40	1.00	2.50	0.30	6.40	1.30
	1	1.60	0.70	1.90	3.10	3.60	2.50	0.60	6.70	0.60	0.60	0.75	1.60	1.20	6.60	0.55
		2	1.60	1.90	3.30	3.80	1.40	1.90	6.90	1.90	1.90	1.80	0.30	2.30	6.80	1.80
			3	2.10	2.90	3.40	1.80	1.30	6.50	1.30	1.30	0.65	1.30	1.20	6.40	1.20
				4	4.40	4.90	3.00	1.90	8.00	1.90	1.90	1.90	1.90	2.40	7.90	1.80
					5	0.55	3.30	2.90	4.80	2.90	2.90	2.50	3.20	2.30	4.70	2.80
						6	3.80	3.50	5.30	3.50	3.50	3.00	3.70	2.90	5.20	3.40
							7	2.60	7.20	2.60	2.60	2.20	1.30	2.80	7.20	2.60
								8	6.80	0.00	0.00	0.85	2.30	0.60	6.70	1.10
									9	6.80	6.80	5.90	6.70	6.40	0.35	6.70
										10	0.00	0.85	2.20	0.60	6.70	1.10
											11	0.85	2.20	0.60	6.70	1.10
												12	1.90	1.00	5.80	1.40
													13	2.30	6.70	1.70
														14	5.80	1.40
															15	6.40

Fuente: *Elaboración propia*

Paso 2:

Se construye una situación inicial de reparto sencilla, basada en un viaje de ida y vuelta a cada una de las franquicias.



Paso 3 y 4:

Se construye una matriz de ahorros, resultante de unir cada par de puntos. El cálculo de los ahorros de unir un par de puntos dados se muestra a continuación.

$$S(1,2)=0.65+2.20-1.60=1.25$$

$$S(1,3)=0.65+1.50-0.7=1.45$$

$$S(1,4)=0.65+2.60-1.90=1.35$$

$$S(1,5)=0.65+2.90-3.10=0.45$$

$$S(2,3)=2.20+1.50-1.60=2.1$$

$$S(2,4)=2.20+2.60-1.90=2.9$$

$$S(2,5)=2.20+2.90-3.30=1.80$$

$$S(2,6)=2.20+3.40-3.80=1.8$$

$$S(3,4)=1.50+2.60-2.10=2$$

$$S(3,5)=1.50+2.90-2.90=1.50$$

$$S(3,6)=1.50+3.40-3.40=1.50$$

$$S(3,7)=1.50+2.70-1.80=2.4$$

$$S(4,5)=2.60+2.90-4.40=1.1$$

$$S(4,6)=2.60+3.40-4.90=1.1$$

$$S(4,7)=2.60+2.70-3.00=2.3$$

$$S(4,8)=2.60+1.40-1.90=2.1$$

$$S(5,6)=2.90+3.40-0.55=5.75$$

$$S(5,7)=2.90+2.70-3.30=2.3$$

$$S(5,8)=2.90+1.40-2.90=1.4$$

$$S(5,9)=2.90+6.40-4.80=4.5$$

$S(1,6)=0.65+3.40-3.60=0.45$	$S(2,7)=2.20+2.70-1.40=3.5$	$S(3,8)=1.50+1.40-1.30=1.6$	$S(4,9)=2.60+6.40-8.00=1$	$S(5,10)=2.90+1.40-2.90=1.4$
$S(1,7)=0.65+2.70-2.50=0.85$	$S(2,8)=2.20+1.40-1.90=1.7$	$S(3,9)=1.50+6.40-6.50=1.4$	$S(4,10)=2.60+1.40-1.90=2.1$	$S(5,11)=2.90+1.40-2.90=1.4$
$S(1,8)=0.65+1.40-0.60=1.45$	$S(2,9)=2.20+6.40-6.90=1.7$	$S(3,10)=1.50+1.40-1.30=1.6$	$S(4,11)=2.60+1.40-1.90=2.1$	$S(5,12)=2.90+1.40-2.90=1.4$
$S(1,9)=0.65+6.40-6.70=0.35$	$S(2,10)=2.20+1.40-1.90=1.7$	$S(3,11)=1.50+1.40-1.30=1.6$	$S(4,12)=2.60+1.00-1.90=1.7$	$S(5,13)=2.90+2.50-3.20=2.2$
$S(1,10)=0.65+1.40-0.60=1.45$	$S(2,11)=2.20+1.40-1.90=1.7$	$S(3,12)=1.50+1.00-0.65=1.85$	$S(4,13)=2.60+2.50-1.90=3.2$	$S(5,14)=2.90+0.30-2.30=0.9$
$S(1,11)=0.65+1.40-0.60=1.45$	$S(2,12)=2.20+1.00-1.80=1.4$	$S(3,13)=1.50+2.50-1.30=2.7$	$S(4,14)=2.60+0.30-2.40=0.5$	$S(5,15)=2.90+6.40-4.70=4.6$
$S(1,12)=0.65+1.00-0.75=0.9$	$S(2,13)=2.20+2.50-0.30=4.4$	$S(3,14)=1.50+0.30-1.20=0.6$	$S(4,15)=2.60+6.40-7.90=1.1$	$S(5,16)=2.90+1.30-2.80=1.4$
$S(1,13)=0.65+2.50-1.60=1.55$	$S(2,14)=2.20+0.30-0.30=2.2$	$S(3,15)=1.50+6.40-6.40=1.50$	$S(4,16)=2.60+1.30-1.80=2.1$	
$S(1,14)=0.65+0.30-1.20=0$	$S(2,15)=2.20+6.40-6.80=1.8$	$S(3,16)=1.50+1.30-1.20=1.6$		
$S(1,15)=0.65+6.40-6.60=0.45$	$S(2,16)=2.20+1.30-1.80=1.7$			
$S(1,16)=0.65+1.3-0.55=1.4$				
$S(6,7)=3.40+2.70-3.80=2.3$	$S(7,8)=2.70+1.40-2.60=1.50$	$S(8,9)=1.40+6.40-6.80=1$	$S(9,10)=6.40+1.40-6.80=1$	$S(10,11)=1.40+1.40-0.00=2.80$
$S(6,8)=3.40+1.40-3.50=1.3$	$S(7,9)=2.70+6.40-7.20=1.9$	$S(8,10)=1.40+1.40-0.00=2.80$	$S(9,11)=6.40+1.40-6.80=1$	$S(10,12)=1.40+1.00-0.85=1.55$
$S(6,9)=3.40+6.40-5.30=4.5$	$S(7,10)=2.70+1.40-2.60=1.5$	$S(8,11)=1.40+1.40-0.00=2.80$	$S(9,12)=6.40+1.00-5.9=1.5$	$S(10,13)=1.40+2.50-2.20=1.7$
$S(6,10)=3.40+1.40-3.50=1.3$	$S(7,11)=2.70+1.40-2.60=1.5$	$S(8,12)=1.40+1.00-0.85=1.55$	$S(9,13)=6.40+2.50-6.70=2.2$	$S(10,14)=1.40+0.3-0.6=1.1$
$S(6,11)=3.40+1.40-3.50=1.3$	$S(7,12)=2.70+1.00-2.20=1.5$	$S(8,13)=1.40+2.50-2.30=1.6$	$S(9,14)=6.40+0.3-6.40=0.3$	$S(10,15)=1.40+6.40-6.70=1.1$
$S(6,12)=3.40+1.00-3.50=0.9$	$S(7,13)=2.70+2.50-1.30=3.9$	$S(8,14)=1.40+0.30-0.60=1.1$	$S(9,15)=6.40+6.40-0.35=12.45$	$S(10,16)=1.40+1.30-1.10=1.6$
$S(6,13)=3.40+2.50-3.70=2.2$	$S(7,14)=2.70+0.30-2.80=0.2$	$S(8,15)=1.40+6.40-6.70=1.1$	$S(9,16)=6.40+1.30-6.70=1$	
$S(6,14)=3.40+0.30-2.90=0.8$	$S(7,15)=2.70+6.40-7.20=1.9$	$S(8,16)=1.40+1.30-1.10=1.6$		
$S(6,15)=3.40+6.40-5.20=4.6$	$S(7,16)=2.70+1.30-2.60=1.4$			
$S(6,16)=3.40+1.30-3.40=1.3$				
$S(11,12)=1.40+1.00-0.85=1.55$	$S(12,13)=1.00+2.50-1.90=1.6$	$S(13,14)=2.50+0.30-2.30=0.5$	$S(14,15)=0.30+6.40-5.80=0.9$	$S(15,16)=6.40+1.30-6.40=1.30$
$S(11,13)=1.40+2.50-2.20=1.7$	$S(12,14)=1.00+0.3-1.00=0.3$	$S(13,15)=2.50+6.40-6.70=2.2$	$S(14,16)=0.30+1.30-1.40=0.2$	
$S(11,14)=1.40+0.30-0.60=1.1$	$S(12,15)=1.00+6.40-5.80=1.6$	$S(13,16)=2.50+1.30-1.70=2.1$		
$S(11,15)=1.40+6.40-6.70=1.1$	$S(12,16)=1.00+1.30-1.40=0.9$			
$S(11,16)=1.40+1.30-1.10=1.6$				

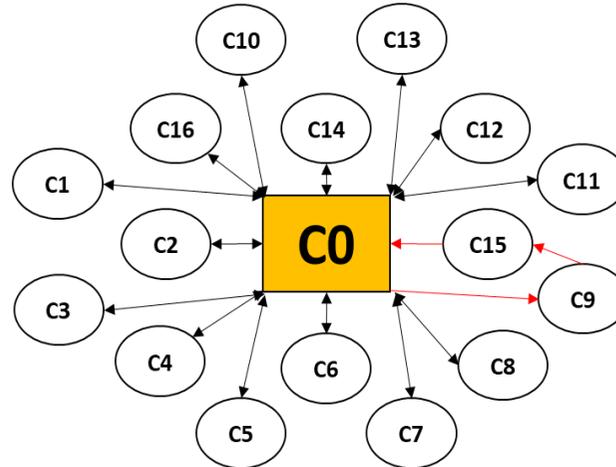
Los ahorros calculados se colocan en una matriz de ahorros de la siguiente manera e indicar el número de viajes de cada par de puntos.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
0	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
1	1.25	1.45	1.35	0.45	0.45	0.85	1.45	0.35	1.45	1.45	0.90	1.55	0.00	0.45	1.40	
2	2.10	2.90	1.80	1.80	3.50	1.70	1.70	1.70	1.70	1.40	4.40	0.20	1.80	1.70		
3	2.00	1.50	1.50	2.40	1.60	1.40	1.60	1.60	1.85	2.70	0.60	1.50	1.60			
4	1.10	1.10	2.30	2.10	1.00	2.10	2.10	1.70	3.20	0.50	1.10	2.10				
5	5.75	2.30	1.40	4.50	1.40	1.40	1.40	2.20	0.90	4.60	1.40					
6	2.30	1.30	4.50	1.30	1.30	1.40	2.20	0.80	4.60	1.30						
7	1.50	1.90	1.50	1.50	1.50	3.90	0.20	1.90	1.40							
8	1.00	2.80	2.80	1.55	1.60	1.10	1.10	1.60								
9	1.00	1.00	1.50	2.20	0.30	1.10	1.10	1.60								
10	2.80	1.55	1.70	1.10	1.10	1.60	0.90									
11	1.55	1.70	1.10	1.10	1.60	2.10										
12	1.60	0.30	1.60	0.90												
13	0.50	2.20	2.10													
14	0.90	0.20														
15	1.30															

Ahorro máx 12.45

Paso 5: Realizar las iteraciones:

1° Iteración:



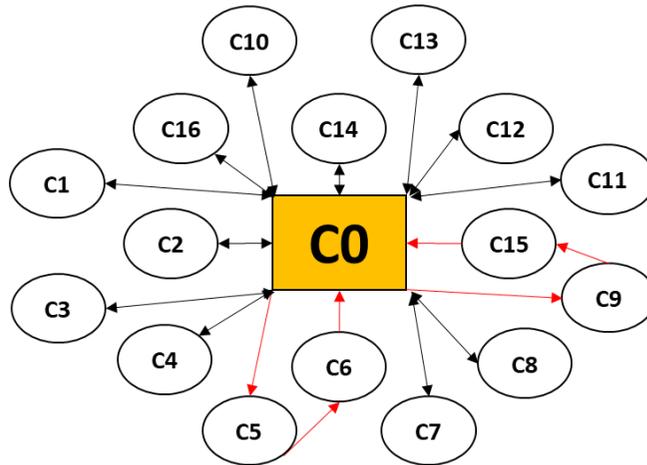
$T(0,9)=2 \rightarrow 1$
 $T(0,15)=2 \rightarrow 1$
 $T(9,15)=0 \rightarrow 1$

La nueva matriz de ahorro:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
0	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(1)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(1)	(2)
1		1.25	1.45	1.35	0.45	0.45	0.85	1.45	0.35	1.45	1.45	0.90	1.55	0.00	0.45	1.40
2			2.10	2.90	1.80	1.80	3.50	1.70	1.70	1.70	1.70	1.40	4.40	0.20	1.80	1.70
3				2.00	1.50	1.50	2.40	1.60	1.40	1.60	1.60	1.85	2.70	0.60	1.50	1.60
4					1.10	1.10	2.30	2.10	1.00	2.10	2.10	1.70	3.20	0.50	1.10	2.10
5						5.75	2.30	1.40	4.50	1.40	1.40	1.40	2.20	0.90	4.60	1.40
6							2.30	1.30	4.50	1.30	1.30	1.40	2.20	0.80	4.60	1.30
7								1.50	1.90	1.50	1.50	1.50	3.90	0.20	1.90	1.40
8									1.00	2.80	2.80	1.55	1.60	1.10	1.10	1.60
9										1.00	1.00	1.50	2.20	0.30	12.45	1.00
10											2.80	1.55	1.70	1.10	1.10	1.60
11												1.55	1.70	1.10	1.10	1.60
12													1.60	0.30	1.60	0.90
13														0.50	2.20	2.10
14															0.90	0.20
15																1.30

Ahorro máx 5.75

2° Iteración:



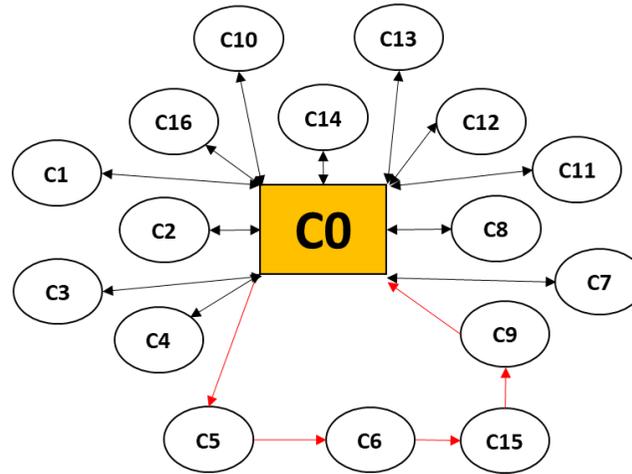
T(0,5)=2 → 1
T(0,6)=2 → 1
T(5,6)=0 → 1

La nueva matriz de ahorro:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
0	(2)	(2)	(2)	(2)	(1)	(1)	(2)	(2)	(1)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(1)	(2)
1		1.25	1.45	1.35	0.45	0.45	0.85	1.45	0.35	1.45	1.45	0.90	1.55	0.00	0.45	1.40
2			2.10	2.90	1.80	1.80	3.50	1.70	1.70	1.70	1.70	1.40	4.40	0.20	1.80	1.70
3				2.00	1.50	1.50	2.40	1.60	1.40	1.60	1.60	1.85	2.70	0.60	1.50	1.60
4					1.10	1.10	2.30	2.10	1.00	2.10	2.10	1.70	3.20	0.50	1.10	2.10
5						5.75 (1)	2.30	1.40	4.50	1.40	1.40	1.40	2.20	0.90	4.60	1.40
6							2.30	1.30	4.50	1.30	1.30	1.40	2.20	0.80	4.60	1.30
7								1.50	1.90	1.50	1.50	1.50	3.90	0.20	1.90	1.40
8									1.00	2.80	2.80	1.55	1.60	1.10	1.10	1.60
9										1.00	1.00	1.50	2.20	0.30	12.45 (1)	1.00
10											2.80	1.55	1.70	1.10	1.10	1.60
11												1.55	1.70	1.10	1.10	1.60
12													1.60	0.30	1.60	0.90
13														0.50	2.20	2.10
14															0.90	0.20
15																1.30

Ahorro máx 4.60

3° Iteración

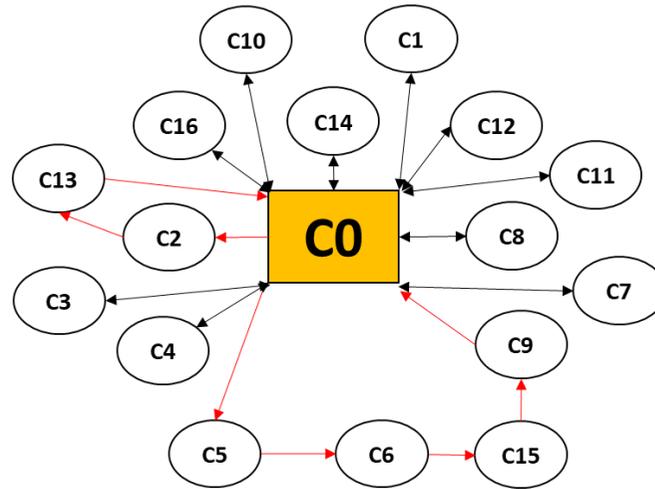


$T(0,6)=1 \rightarrow 0$
 $T(0,15)=1 \rightarrow 0$
 $T(6,15)=0 \rightarrow 1$

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
0	(2)	(2)	(2)	(2)	(1)		(2)	(2)	(1)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)		(2)
1	1.25	1.45	1.35	0.45	0.45	0.85	1.45	0.35	1.45	1.45	0.90	1.55	0.00	0.45	1.40	
2	2.10	2.90	1.80	1.80	3.50	1.70	1.70	1.70	1.70	1.40	4.40	0.20	1.80	1.70		
3	2.00	1.50	1.50	2.40	1.60	1.40	1.60	1.60	1.85	2.70	0.60	1.50	1.60			
4	1.10	1.10	2.30	2.10	1.00	2.10	2.10	1.70	3.20	0.50	1.10	2.10				
5	5.75 (1)	2.30	1.40	4.5	1.40	1.40	1.40	2.20	0.90	4.6	1.40					
6	2.30	1.30	4.5	1.30	1.30	1.40	2.20	0.80	4.6 (1)	1.30						
7	1.50	1.90	1.50	1.50	1.50	3.90	0.20	1.90	1.40							
8	1.00	2.80	2.80	1.55	1.60	1.10	1.10	1.60								
9	1.00	1.00	1.50	2.20	0.30	12.45 (1)	1.00									
10	2.80	1.55	1.70	1.10	1.10	1.60										
11	1.55	1.70	1.10	1.10	1.60											
12	1.60	0.30	1.60	0.90												
13	0.50	2.20	2.10													
14	0.90	0.20														
15	1.30															

Ahorro máx 4.40

4° Iteración

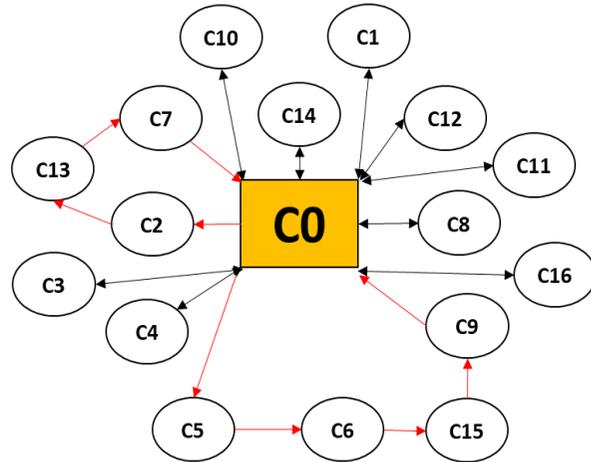


$T(0,2)=2 \rightarrow 1$
 $T(0,13)=2 \rightarrow 1$
 $T(2,13)=0 \rightarrow 1$

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
0	(2)	(1)	(2)	(2)	(1)		(2)	(2)	(1)	(2)	(2)	(2)	(1)	(2)		(2)
1	1.25	1.45	1.35	0.45	0.45	0.85	1.45	0.35	1.45	1.45	0.90	1.55	0.00	0.45	1.40	
2		2.10	2.90	1.80	1.80	3.50	1.70	1.70	1.70	1.70	1.40	4.4 (1)	0.20	1.80	1.70	
3			2.00	1.50	1.50	2.40	1.60	1.40	1.60	1.60	1.85	2.70	0.60	1.50	1.60	
4				1.10	1.10	2.30	2.10	1.00	2.10	2.10	1.70	3.20	0.50	1.10	2.10	
5					5.75 (1)	2.30	1.40	4.5	1.40	1.40	1.40	2.20	0.90	4.6	1.40	
6						2.30	1.30	4.5	1.30	1.30	1.40	2.20	0.80	4.6 (1)	1.30	
7							1.50	1.90	1.50	1.50	1.50	3.90	0.20	1.90	1.40	
8								1.00	2.80	2.80	1.55	1.60	1.10	1.10	1.60	
9									1.00	1.00	1.50	2.20	0.30	12.45 (1)	1.00	
10										2.80	1.55	1.70	1.10	1.10	1.60	
11											1.55	1.70	1.10	1.10	1.60	
12												1.60	0.30	1.60	0.90	
13													0.50	2.20	2.10	
14														0.90	0.20	
15															1.30	

Ahorro máx 3.90

5° Iteración

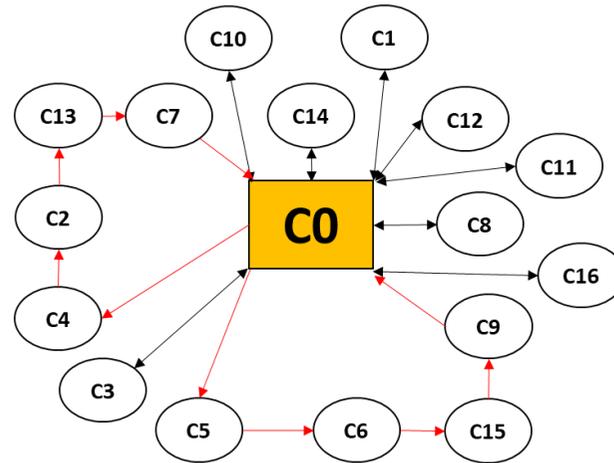


$T(0,7)=2 \rightarrow 1$
 $T(0,13)=1 \rightarrow 0$
 $T(7,13)=0 \rightarrow 1$

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
0	(2)	(1)	(2)	(2)	(1)		(1)	(2)	(1)	(2)	(2)	(2)		(2)		(2)
1	1.25	1.45	1.35	0.45	0.45	0.45	0.85	1.45	0.35	1.45	1.45	0.90	1.55	0.00	0.45	1.40
2		2.10	2.90	1.80	1.80	3.5	1.70	1.70	1.70	1.70	1.70	1.40	4.4	0.20	1.80	1.70
3			2.00	1.50	1.50	2.40	1.60	1.40	1.60	1.60	1.60	1.85	2.70	0.60	1.50	1.60
4				1.10	1.10	2.30	2.10	1.00	2.10	2.10	1.70	3.2	0.50	1.10	2.10	
5					5.75	2.30	1.40	4.5	1.40	1.40	1.40	2.20	0.90	4.6	1.40	
6						2.30	1.30	4.5	1.30	1.30	1.40	2.20	0.80	4.6	1.30	
7							1.50	1.90	1.50	1.50	1.50	3.9	0.20	1.90	1.40	
8								1.00	2.80	2.80	1.55	1.60	1.10	1.10	1.60	
9									1.00	1.00	1.50	2.20	0.30	12.45	1.00	
10										2.80	1.55	1.70	1.10	1.10	1.60	
11											1.55	1.70	1.10	1.10	1.60	
12												1.60	0.30	1.60	0.90	
13													0.50	2.20	2.10	
14														0.90	0.20	
15															1.30	

Ahorro máx 2.90

6° Iteración

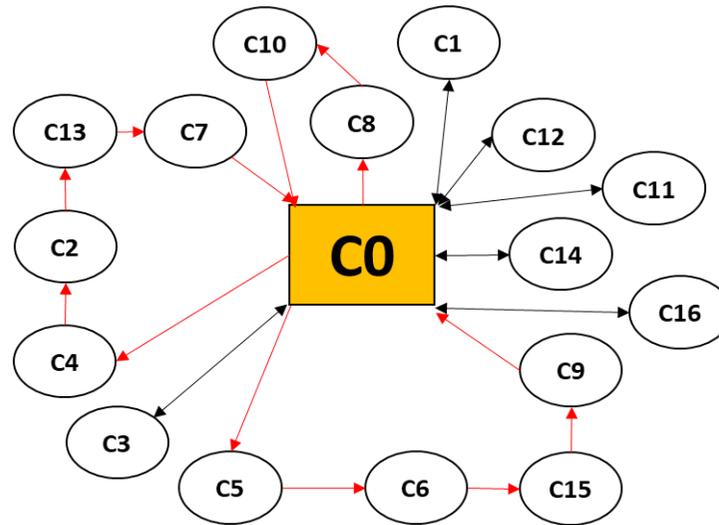


T(0,2)=1 → 0
T(0,4)=2 → 1
T(2,4)=0 → 1

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
0	(2)		(2)	(1)	(1)		(1)	(2)	(1)	(2)	(2)	(2)		(2)		(2)
	1	1.25	1.45	1.35	0.45	0.45	0.85	1.45	0.35	1.45	1.45	0.90	1.55	0.00	0.45	1.40
		2	2.10	2.9 (1)	1.80	1.80	3.5	1.70	1.70	1.70	1.70	1.40	4.4 (1)	0.20	1.80	1.70
			3	2.00	1.50	1.50	2.40	1.60	1.40	1.60	1.60	1.85	2.70	0.60	1.50	1.60
				4	1.10	1.10	2.30	2.10	1.00	2.10	2.10	1.70	3.2	0.50	1.10	2.10
					5	5.75 (1)	2.30	1.40	4.5	1.40	1.40	1.40	2.20	0.90	4.6	1.40
						6	2.30	1.30	4.5	1.30	1.30	1.40	2.20	0.80	4.6 (1)	1.30
							7	1.50	1.90	1.50	1.50	1.50	3.9 (1)	0.20	1.90	1.40
								8	1.00	2.80	2.80	1.55	1.60	1.10	1.10	1.60
									9	1.00	1.00	1.50	2.20	0.30	12.45 (1)	1.00
										10	2.80	1.55	1.70	1.10	1.10	1.60
											11	1.55	1.70	1.10	1.10	1.60
												12	1.60	0.30	1.60	0.90
													13	0.50	2.20	2.10
														14	0.90	0.20
															15	1.30

Ahorro máx 2.80

7° Iteración

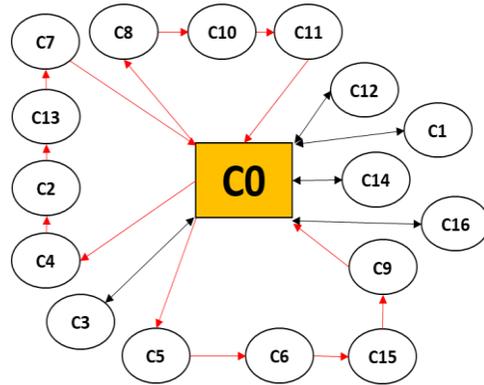


T(0,8)=2 → 1
T(0,10)=2 → 1
T(8,10)=0 → 1

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
0	(2)		(2)	(1)	(1)		(1)	(1)	(1)	(1)	(2)	(2)		(2)		(2)
1		1.25	1.45	1.35	0.45	0.45	0.85	1.45	0.35	1.45	1.45	0.90	1.55	0.00	0.45	1.40
2			2.10	2.9 (1)	1.80	1.80	3.5	1.70	1.70	1.70	1.70	1.40	4.4 (1)	0.20	1.80	1.70
3				2.00	1.50	1.50	2.40	1.60	1.40	1.60	1.60	1.85	2.70	0.60	1.50	1.60
4					1.10	1.10	2.30	2.10	1.00	2.10	2.10	1.70	3.2	0.50	1.10	2.10
5						5.75 (1)	2.30	1.40	4.5	1.40	1.40	1.40	2.20	0.90	4.6	1.40
6							2.30	1.30	4.5	1.30	1.30	1.40	2.20	0.80	4.6 (1)	1.30
7								1.50	1.90	1.50	1.50	1.50	3.9 (1)	0.20	1.90	1.40
8									1.00	2.8 (1)	2.80	1.55	1.60	1.10	1.10	1.60
9										1.00	1.00	1.50	2.20	0.30	12.45 (1)	1.00
10											2.80	1.55	1.70	1.10	1.10	1.60
11												1.55	1.70	1.10	1.10	1.60
12													1.60	0.30	1.60	0.90
13														0.50	2.20	2.10
14															0.90	0.20
15																1.30

Ahorro máx 2.80

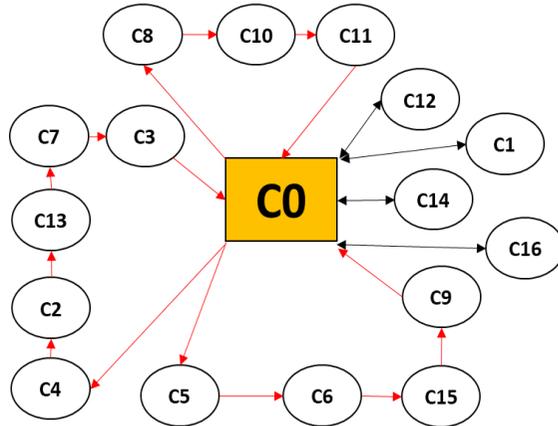
8° Iteración



$T(0,10)=1 \rightarrow 0$
 $T(0,11)=2 \rightarrow 1$
 $T(10,11)=0 \rightarrow 1$

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
0	(2)		(2)	(1)	(1)		(1)	(1)	(1)		(1)	(2)		(2)		(2)
	1	1.25	1.45	1.35	0.45	0.45	0.85	1.45	0.35	1.45	1.45	0.90	1.55	0.00	0.45	1.40
		2	2.10	2.9 (1)	1.80	1.80	3.5	1.70	1.70	1.70	1.70	1.40	4.4 (1)	0.20	1.80	1.70
			3	2.00	1.50	1.50	2.40	1.60	1.40	1.60	1.60	1.85	2.7	0.60	1.50	1.60
				4	1.10	1.10	2.30	2.10	1.00	2.10	2.10	1.70	3.2	0.50	1.10	2.10
Ahorro máx 2.40					5	5.75 (1)	2.30	1.40	4.5	1.40	1.40	1.40	2.20	0.90	4.6	1.40
						6	2.30	1.30	4.5	1.30	1.30	1.40	2.20	0.80	4.6 (1)	1.30
							7	1.50	1.90	1.50	1.50	1.50	3.9 (1)	0.20	1.90	1.40
								8	1.00	2.8 (1)	2.8	1.55	1.60	1.10	1.10	1.60
									9	1.00	1.00	1.50	2.20	0.30	12.45 (1)	1.00
										10	2.8 (1)	1.55	1.70	1.10	1.10	1.60
											11	1.55	1.70	1.10	1.10	1.60
												12	1.60	0.30	1.60	0.90
													13	0.50	2.20	2.10
														14	0.90	0.20
															15	1.30

9° Iteración

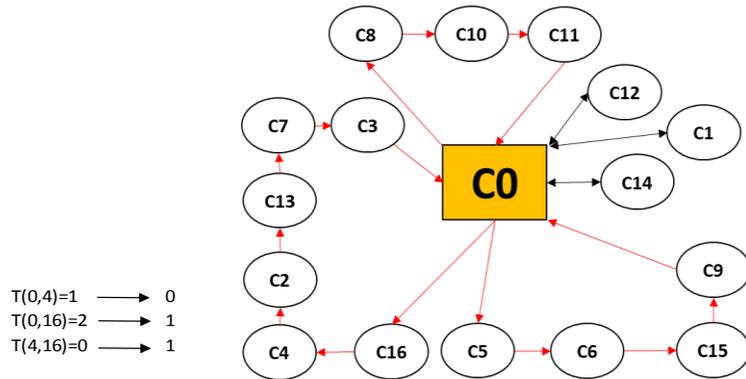


$T(0,3)=2$ → 1
 $T(0,7)=1$ → 0
 $T(3,7)=0$ → 1

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
0	(2)		(1)	(1)	(1)			(1)	(1)		(1)	(2)		(2)		(2)
1		1.25	1.45	1.35	0.45	0.45	0.85	1.45	0.35	1.45	1.45	0.90	1.55	0.00	0.45	1.40
2			2.10	2.9 (1)	1.80	1.80	3.5	1.70	1.70	1.70	1.70	1.40	4.4 (1)	0.20	1.80	1.70
3				2.00	1.50	1.50	2.4 (1)	1.60	1.40	1.60	1.60	1.85	2.7	0.60	1.50	1.60
4					1.10	1.10	2.30	2.10	1.00	2.10	2.10	1.70	3.2	0.50	1.10	2.10
5						5.75 (1)	2.30	1.40	4.5	1.40	1.40	1.40	2.20	0.90	4.6	1.40
6							2.30	1.30	4.5	1.30	1.30	1.40	2.20	0.80	4.6 (1)	1.30
7								1.50	1.90	1.50	1.50	1.50	3.9 (1)	0.20	1.90	1.40
8									1.00	2.8 (1)	2.8	1.55	1.60	1.10	1.10	1.60
9										1.00	1.00	1.50	2.20	0.30	12.45 (1)	1.00
10											2.8 (1)	1.55	1.70	1.10	1.10	1.60
11												1.55	1.70	1.10	1.10	1.60
12													1.60	0.30	1.60	0.90
13														0.50	2.20	2.10
14															0.90	0.20
15																1.30

Ahorro máx 2.10

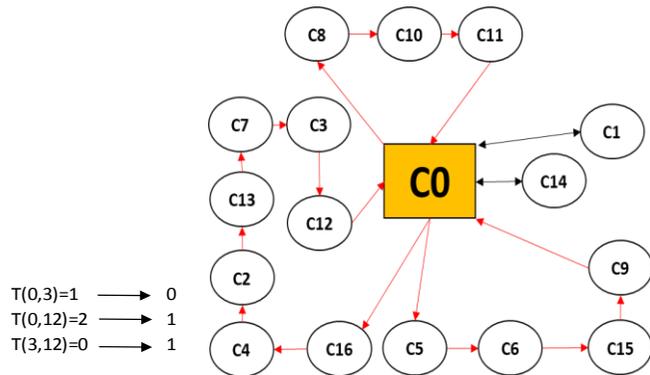
10° Iteración



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
0	(2)		(1)		(1)			(1)	(1)		(1)	(2)		(2)		(1)
	1	1.25	1.45	1.35	0.45	0.45	0.85	1.45	0.35	1.45	1.45	0.90	1.55	0.00	0.45	1.40
		2	2.10	2.9 (1)	1.80	1.80	3.5	1.70	1.70	1.70	1.70	1.40	4.4 (1)	0.20	1.80	1.70
			3	2.00	1.50	1.50	2.4 (1)	1.60	1.40	1.60	1.60	1.85	2.7	0.60	1.50	1.60
				4	1.10	1.10	2.30	2.10	1.00	2.10	2.10	1.70	3.2	0.50	1.10	2.10 (1)
					5	5.75 (1)	2.30	1.40	4.5	1.40	1.40	1.40	2.20	0.90	4.6	1.40
						6	2.30	1.30	4.5	1.30	1.30	1.40	2.20	0.80	4.6 (1)	1.30
							7	1.50	1.90	1.50	1.50	1.50	3.9 (1)	0.20	1.90	1.40
								8	1.00	2.8 (1)	2.8	1.55	1.60	1.10	1.10	1.60
									9	1.00	1.00	1.50	2.20	0.30	12.45 (1)	1.00
										10	2.8 (1)	1.55	1.70	1.10	1.10	1.60
											11	1.55	1.70	1.10	1.10	1.60
												12	1.60	0.30	1.60	0.90
													13	0.50	2.20	2.10
														14	0.90	0.20
															15	1.30

Ahorro máx 1.85

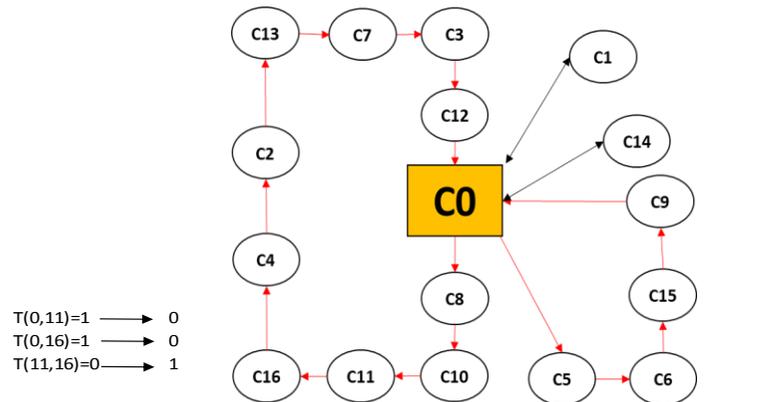
11° Iteración



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
0	(2)				(1)			(1)	(1)		(1)	(1)		(2)		(1)
1		1.25	1.45	1.35	0.45	0.45	0.85	1.45	0.35	1.45	1.45	0.90	1.55	0.00	0.45	1.40
2			2.10	2.9	1.80	1.80	3.5	1.70	1.70	1.70	1.70	1.40	4.4	0.20	1.80	1.70
3				2.00	1.50	1.50	2.4	1.60	1.40	1.60	1.60	1.85	2.7	0.60	1.50	1.60
4					1.10	1.10	2.30	2.10	1.00	2.10	2.10	1.70	3.2	0.50	1.10	2.10
5						5.75	2.30	1.40	4.5	1.40	1.40	1.40	2.20	0.90	4.6	1.40
6							2.30	1.30	4.5	1.30	1.30	1.40	2.20	0.80	4.6	1.30
7								1.50	1.90	1.50	1.50	1.50	3.9	0.20	1.90	1.40
8									1.00	2.8	2.8	1.55	1.60	1.10	1.10	1.60
9										1.00	1.00	1.50	2.20	0.30	12.45	1.00
10											2.8	1.55	1.70	1.10	1.10	1.60
11												1.55	1.70	1.10	1.10	1.60
12													1.60	0.30	1.60	0.90
13														0.50	2.20	2.10
14															0.90	0.20
15																1.30

Ahorro máx 1.60

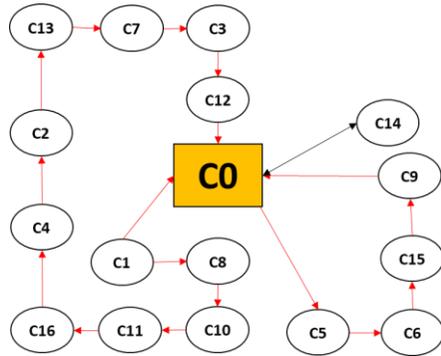
12° Iteración



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
0	(2)				(1)			(1)	(1)			(1)		(2)		
1		1.25	1.45	1.35	0.45	0.45	0.85	1.45	0.35	1.45	1.45	0.90	1.55	0.00	0.45	1.40
2			2.10	2.9	1.80	1.80	3.5	1.70	1.70	1.70	1.70	1.40	4.4	0.20	1.80	1.70
3				2.00	1.50	1.50	2.4	1.60	1.40	1.60	1.60	1.85	2.7	0.60	1.50	1.60
4					1.10	1.10	2.30	2.10	1.00	2.10	2.10	1.70	3.2	0.50	1.10	2.10
5						5.75	2.30	1.40	4.5	1.40	1.40	1.40	2.20	0.90	4.6	1.40
6							2.30	1.30	4.5	1.30	1.30	1.40	2.20	0.80	4.6	1.30
7								1.50	1.90	1.50	1.50	1.50	3.9	0.20	1.90	1.40
8									1.00	2.8	2.8	1.55	1.60	1.10	1.10	1.60
9										1.00	1.00	1.50	2.20	0.30	12.45	1.00
10											2.8	1.55	1.70	1.10	1.10	1.60
11												1.55	1.70	1.10	1.10	1.60
12													1.60	0.30	1.60	0.90
13														0.50	2.20	2.10
14															0.90	0.20
15																1.30

Ahorro máx 1.45

13° Iteración

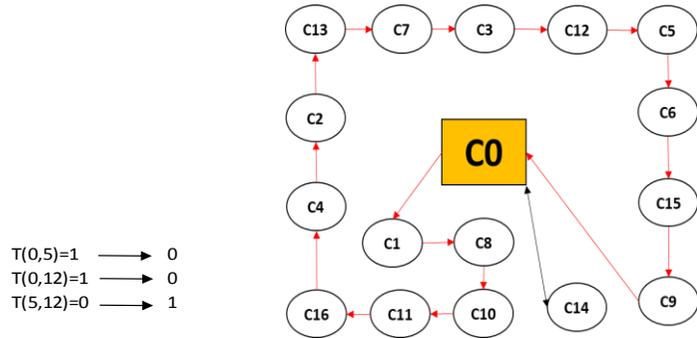


$T(0,1)=2$ → 1
 $T(0,8)=1$ → 0
 $T(1,8)=0$ → 1

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
0	(1)				(1)				(1)			(1)		(2)		
1	1.25	1.45	1.35	0.45	0.45	0.85	1.45 (1)	0.35	1.45	1.45	0.90	1.55	0.00	0.45	1.40	
2		2.10	2.9 (1)	1.80	1.80	3.5	1.70	1.70	1.70	1.70	1.40	4.4 (1)	0.20	1.80	1.70	
3			2.00	1.50	1.50	2.4 (1)	1.60	1.40	1.60	1.60	1.85 (1)	2.7	0.60	1.50	1.60	
4				1.10	1.10	2.30	2.10	1.00	2.10	2.10	1.70	3.2	0.50	1.10	2.10 (1)	
5					5.75 (1)	2.30	1.40	4.5	1.40	1.40	1.40	2.20	0.90	4.6	1.40	
6						2.30	1.30	4.5	1.30	1.30	1.40	2.20	0.80	4.6 (1)	1.30	
7							1.50	1.90	1.50	1.50	1.50	3.9 (1)	0.20	1.90	1.40	
8								1.00	2.8 (1)	2.8	1.55	1.60	1.10	1.10	1.60	
9									1.00	1.00	1.50	2.20	0.30	12.45 (1)	1.00	
10										2.8 (1)	1.55	1.70	1.10	1.10	1.60	
11											1.55	1.70	1.10	1.10	1.60 (1)	
12												1.60	0.30	1.60	0.90	
13													0.50	2.20	2.10	
14														0.90	0.20	
15															1.30	

Ahorro máx 1.40

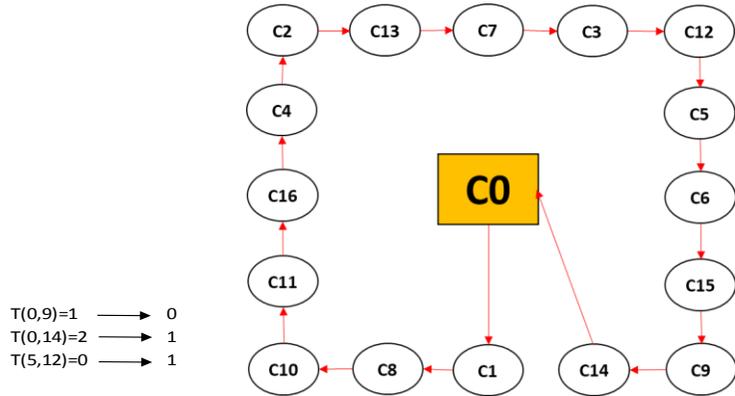
14° Iteración



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
0	(1)								(1)					(2)		
1		1.25	1.45	1.35	0.45	0.45	0.85	1.45	0.35	1.45	1.45	0.90	1.55	0.00	0.45	1.40
2			2.10	2.9	1.80	1.80	3.5	1.70	1.70	1.70	1.70	1.40	4.4	0.20	1.80	1.70
3				2.00	1.50	1.50	2.4	1.60	1.40	1.60	1.60	1.85	2.7	0.60	1.50	1.60
4					1.10	1.10	2.30	2.10	1.00	2.10	2.10	1.70	3.2	0.50	1.10	2.10
5						5.75	2.30	1.40	4.5	1.40	1.40	1.40	2.20	0.90	4.6	1.40
6							2.30	1.30	4.5	1.30	1.30	1.40	2.20	0.80	4.6	1.30
7								1.50	1.90	1.50	1.50	1.50	3.9	0.20	1.90	1.40
8									1.00	2.8	2.8	1.55	1.60	1.10	1.10	1.60
9										1.00	1.00	1.50	2.20	0.30	12.45	1.00
10											2.8	1.70	1.70	1.10	1.10	1.60
11												1.55	1.70	1.10	1.10	1.60
12													1.60	0.30	1.60	0.90
13														0.50	2.20	2.10
14															0.90	0.20
15																1.30

Ahorro máx 0.30

15° Iteración



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
0	(1)													(1)		
1		1.25	1.45	1.35	0.45	0.45	0.85	1.45	0.35	1.45	1.45	0.90	1.55	0.00	0.45	1.40
2			2.10	2.9	1.80	1.80	3.5	1.70	1.70	1.70	1.70	1.40	4.4	0.20	1.80	1.70
3				2.00	1.50	1.50	2.4	1.60	1.40	1.60	1.60	1.85	2.7	0.60	1.50	1.60
4					1.10	1.10	2.30	2.10	1.00	2.10	2.10	1.70	3.2	0.50	1.10	2.10
5						5.75	2.30	1.40	4.5	1.40	1.40	1.40	2.20	0.90	4.6	1.40
6							2.30	1.30	4.5	1.30	1.30	1.40	2.20	0.80	4.6	1.30
7								1.50	1.90	1.50	1.50	1.50	3.9	0.20	1.90	1.40
8									1.00	2.8	2.8	1.55	1.60	1.10	1.10	1.60
9										1.00	1.00	1.50	2.20	0.30	12.45	1.00
10											2.8	1.55	1.70	1.10	1.10	1.60
11												1.55	1.70	1.10	1.10	1.60
12													1.60	0.30	1.60	0.90
13														0.50	2.20	2.10
14															0.90	0.20
15																1.30

Ahorro máx 0.30

ANEXO 3. Cálculo de la tasa de descuento o costos de oportunidad de capital (COK)

$$\text{COK} = \text{CAPM} = R_f + B(R_m - R_f)(\sigma \text{IGBVL} / \sigma \text{S\&P500}) + R_p$$

Date updated:	31-Dic-15	
Created by:	Aswath.Damodaran.adamodar@stem.nyu.edu	
What is this data?	Historical returns: Stocks, Bonds & T.Bills with premiums	US companies
Home Page:	http://www.damodaran.com	
Data website:	http://www.stem.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/data.html	
Companies in each industry:	http://www.stem.nyu.edu/~adamodar/pc/datasets/indname.xls	
Variable definitions:	http://www.stem.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/variable.htm	

Arithmetic Average Historical Return				
YEAR	S&P 500 (includes dividends)	3-month T.Bill	US T. Bond	Baa Corporate Bond
1928-2019	11.57%	3.40%	5.15%	7.22%
1970-2019	11.89%	4.64%	7.39%	9.46%
2010-2019	14.02%	0.52%	4.35%	7.23%
2015-2019	12.35%	0.96%	2.88%	6.39%
Geometric Average Historical Return				

Datos utilizados			
Rm	Rf	IGBVL	SP500
11.89%	7.39%	0.050374945	0.034536952

Country	Country Risk Premium
Ecuador	14.69%
El Salvador	9.56%
Guatemala	3.67%
Honduras	6.61%
Mexico	2.35%
Nicaragua	9.56%
Panama	2.35%
Paraguay	3.67%
Peru	1.76%
Suriname	9.56%

Rm	Rendimiento promedio anual del índice S&P500 1970 - 2019	11.89%
Rf	Rendimiento promedio anual de los Bonos del Tesoro Norteamericano 1970 - 2019	7.39%
Rm - Rf	Prima por riesgo 1970 -2019	4.50%
Rp	Riesgo País	1.76%

Date updated:	5-Ene-20	
Created by:	Aswath Damodaran, adamodar@stern.nyu.edu	
What is this data?	Beta, Unlevered beta and other risk measures	US companies
Home Page:	http://www.damodaran.com	
Data website:	http://www.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/data.html	
Companies in each industry:	http://www.stern.nyu.edu/~adamodar/pc/datasets/indname.xls	
Variable definitions:	http://www.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/variable.htm	

Do you want to use marginal or effective tax rates in unlevering betas?

If marginal tax rate, enter the marginal tax rate to use

					Marginal	
					25.00%	
Industry Name	Number of firms	Beta	D/E Ratio	Effective Tax rate	Unlevered beta	Cash/Firm value
Beverage (Alcoholic)	21	1.13	31.28%	6.62%	0.91	0.72%

Industria	Beta Desapalancado
Beverage (Alcoholic)	0.91

BETA APALANCADO

$$\beta_A = \beta_U \alpha \left(1 + (1-t) \left(\frac{D}{E} \right) \right)$$

Beta desapalancado			0.91
Tasa de Impuestos	29.5%		30%
Razón Deuda - Patrimonio			0%
Beta apalancado			0.91

Rf	=	Tasa libre de riesgo	7.39%
B	=	Beta	0.91
Rm - Rf	=	Prima por Riesgo	4.50%
Rp	=	Riesgo País	1.76%
σ IGBVL	=	Dsv. Estand IGBVL (2015-2019)	0.0503749
σ S&P500	=	Dsv. Estand S&P500 (2015-2019)	0.03454
(Rm-Rf)(σ IGBVL/σ S&P500)	=	Prima por riesgo Perú	7%
COK(\$)	=	Costo de Capital Propio (\$)	15.1%
COK(S/.)	=	Costo de Capital Propio (S/.)	17.4%

ANEXO 4. Inadecuado almacenamiento de materia prima e insumos.



ANEXO 5. Deficiencias en packin de distribución



ANEXO 6. Producción Caxas Beer S.A.C.

