

**PROPUESTA DE MODELO DE ASIGNACIÓN DE CENTROS DE
DISTRIBUCIÓN PARA LA EMPRESA LEÓN LEÓN E HIJOS S.A.S**

**TRABAJO DE GRADO MODALIDAD MONOGRAFÍA
PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO
FACULTAD SECCIONAL DUITAMA
INGENIERIA INDUSTRIAL**

2020

**PROPUESTA DE MODELO DE ASIGNACIÓN DE CENTROS DE
DISTRIBUCIÓN PARA LA EMPRESA LEÓN LEÓN E HIJOS S.A.S**

Estudiantes

HARLEIDY JOHANNA GALVIS TORRES

HEIDY JULIETH ALBA PACHECO

Director

MG.LUIS FELIPE AMAYA GONZALEZ

UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO

FACULTAD SECCIONAL DUITAMA

INGENIERIA INDUSTRIAL

2020

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quiero agradecerle a Dios por permitirme vivir esta maravillosa experiencia tanto personal como laboralmente.

Agradecer a mi familia, por apoyarme incondicionalmente. En especial, a mis padres, que siempre estuvieron presentes en esta trayectoria brindándome apoyo de todas las maneras posibles.

También quiero agradecer a la empresa León León e Hijos SAS, por brindarnos todos los recursos necesarios para llevar a cabo el proceso de investigación.

A la Universidad Antonio Nariño por el apoyo para ser cada día mejores profesionalmente; a mi tutor Luis Felipe Amaya por sus conocimientos y apoyo a través de cada una de las etapas de este proyecto.

Muchas gracias a todos.

Harleidy Johanna Galvis Torres

Doy gracias a Dios por ser el inspirador y darme la fuerza para continuar este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados, gracias a mi familia a mi hermana a mis padres Sagrario Alba y Sandra Pacheco por ser los principales promotores de mis sueños, por crear y confiar en mis expectativas, por los consejos y principios que me han inculcado, a mi abuela, a quien quiero como una madre por compartir momentos significativos y por siempre estar dispuesta a escucharme y ayudarme en cualquier momento.

De igual manera a la empresa León León e hijos, a la Universidad Antonio Nariño agradezco su formación porque me hicieron crecer día a día como profesional, a mi tutor Felipe Amaya principal colaborador durante todo este proceso, quién con su dirección conocimiento enseñanza y colaboración permitió el desarrollo de este proyecto.

Gracias a cada uno de ustedes por su paciencia, dedicación apoyo incondicional y amistad.

**Heidy Julieth alba
pacheco**

TABLA DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	iii
RESUMEN	xi
INTRODUCCIÓN	12
2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	14
2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
2.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	15
3. OBJETIVOS	16
3.1 OBJETIVO GENERAL	16
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
4. JUSTIFICACIÓN	17
5. MARCO CONCEPTUAL	19
6. MARCO DE REFERENCIAL	23
7. METODOLOGÍA	26
7.1 Diseño Metodológico	26
7.2 Fuentes de información	27
7.3 Instrumentos de recopilación de información	28
7.4 Población y muestra	28
8. DIAGNÓSTICO INICIAL.....	29
8.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	29
8.1.1 MISIÓN	29
8.1.2 VISIÓN	29
8.1.3 VALORES CORPORATIVOS	30
8.2 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	32
8.3 DISTRIBUIDOR	33

8.4 PUNTO SATELITE DE DISTRIBUCIÓN	45
8.5 CONSUMIDOR FINAL	55
8.6 HERRAMIENTAS DE APOYO AL SISTEMA LOGISTICO.....	65
8.7 COSTOS DEL SISTEMA LOGISTICO.....	6
8.7.1 COSTOS FIJOS.....	6
8.7.2 COSTOS VARIABLES	7
9. ANALISIS DE VARIABLES Y DETERMINACION DE PUNTOS CRITICOS DE LA CADENA.....	9
9.1 DETERMINACION DEMANDA PROBABILISTICA.....	9
9.2 ANALISIS DE RUTA CRITICA	16
9.3 ANALISIS DE VARIABLES CRITICAS	19
9.3.1 DIAGRAMA DE ISHIKAWA.....	22
9.4 IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES QUE AFECTAN LA DISTRIBUCION DE CERVEZA.....	25
10. ANALISIS TEÓRICO DE REQUERIMIENTOS DEL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN	27
10.1 Viabilidad Financiera de propuesta de un Centro de Distribución.....	33
10.1.1 Componente de Inversión	35
10.1.2 Componente de Egresos.....	35
10.1.3 Componente de Beneficios	36
10.2 Diseño de un LAYOUT.....	39
10.2.1 Diseño Interior.....	42
10.2.2 Descripción de las Herramientas Logísticas	46
11. BENEFICIOS DE LA PROPUESTA	49
RECOMENDACIONES	55

BIBLIOGRAFÍA.....	57
ANEXOS	62
ANEXO 1: ENCUESTA PARA EL ÁREA ADMINISTRATIVA-OPERATIVA DE LA COMPAÑÍA LEÓN LEÓN E HIJOS S.A.S.	62
ANEXO 2: DEMANDA PROBABILISTICA	70
ANEXO 3: ANÁLISIS FINANCIERO DEL PUNTO SATÉLITE DE LA COMPAÑÍA LEÓN LEÓN E HIJOS S.A.S	78
ANEXO 4: DISEÑO DE PUNTO SATÉLITE EN EL PROGRAMA CINEMA 4D	79

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Valores Corporativos de la compañía LEÓN LEÓN E HIJOS S.A.S	30
Ilustración 2. Gama de productos que poseen mayor demanda de los 936 productos del portafolio.....	31
Ilustración 3 Ubicación de las instalaciones de LEÓN LEÓN S.A.S en Boyacá. ...	33
Ilustración 4 Parqueadero 3 de los vehículos en el CEDI Tibasosa.....	34
Ilustración 5 Mapa de Aglomeraciones de los clientes de Boyacá.....	56
Ilustración 6 Mapa de Aglomeraciones de la Ruta de Sogamoso.....	57
Ilustración 7 Mapa de Aglomeraciones de la Ruta de Duitama.....	58
Ilustración 8. Mapa de aglomeraciones de la Ruta de Tunja.	59
Ilustración 9. Mapa de aglomeraciones de la Ruta del Norte.....	60
Ilustración 10 Demanda Acumulada 2016-2020 de los 936 productos ofertados. ...	6
Ilustración 11 Histograma de la distribución Reciproca.	6
Ilustración 12 Diagrama del diseño del LAYOUT del punto satélite.....	40
Ilustración 13 Diagrama de diseño del LAYOUT y el modo de flujo de material	41
Ilustración 14 Georreferencia del punto satélite en la ciudad de Tunja.....	43
Ilustración 15 La altura del embalaje de las dos referencias de canastas plásticas vs el acomodamiento del embalaje en el CEDI.	47
Ilustración 16 Furgón de referencia 4300.....	48

CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 1. Diagrama de flujo del proceso de Salida del Vehículo.	35
Tabla 2. Caracterización del proceso de Salida de Vehículo.	36
Tabla 3. Diagrama de flujo del proceso de Liquidación de Ruta.	39
Tabla 4. Caracterización del proceso de Liquidación de Ruta.	40
Tabla 5. Diagrama de flujo del proceso de Distribución del producto.	46
Tabla 6. Caracterización del proceso de Distribución de Producto.	47
Tabla 7. Diagrama de flujo de proceso Cargue-Descargue.	51
Tabla 8. Caracterización del proceso de Cargue y Descargue.	52
Tabla 9. Diagrama de flujo de proceso de formalización de factura-pedido.	61
Tabla 10. Caracterización del proceso de formalización de factura-pedido.	62
Tabla 11 Porcentaje de participación de producto en cada ruta de Boyacá.	9
Tabla 12 Diagrama de la Matriz FODA de la compañía LEÓN LEÓN E HIJOS S.A.S.	19
Tabla 13 Parámetros para crear un LAYOUT.	29
Tabla 14 Aspectos sobre la inversión de la construcción del punto satélite, durante un tiempo de 12 meses.	35
Tabla 15 Los egresos que incurren en la construcción del punto satélite, en los primeros 6 meses.	35
Tabla 16 Los Beneficios de la construcción del proyecto, reflejada en el mes séptimo.	36
Tabla 17 Evaluación financiera del punto satélite.	38
Tabla 18 Información del número de muelles del punto satélite de Tunja.	44
Tabla 19 Tiempo estimado por el descenso de producto en el punto satélite.	45
Tabla 20 Especificación el espacio de canastas por metro cuadrado en el punto satélite.	46
Tabla 21 Beneficios de la nueva propuesta del punto satélite.	49
Tabla 22 Costo de peajes de los 25 vehículos en el proceso de distribución.	52

TABLA DE FIGURAS

Figura 1 Las tres fases de la investigación	26
Figura 2 Etapas de la cadena de abastecimiento.	32
Figura 3 Herramientas logísticas que intervienen el proceso de la compañía LEÓN LEÓN E HIJOS S.A.S	66
Figura 4 Gama de vehículos utilizados en LEÓN LEÓN E HIJOS S.A.S	6
Figura 5 Salarios del personal directo e indirecto.	6
Figura 6 Costos Fijos mensuales.....	6
Figura 7 Costos variables mensuales de LEÓN LEÓN.....	7
Figura 8 Demanda de canastas del 2016-2021.	7
Figura 9 Demanda anual del 2020-2021 y especiación de la participación en la ruta.....	8
Figura 10 Actividades de la distribución de Mercancía de la empresa LEÓN LEÓN E HIJOS S.A.S.....	16
Figura 11 Diagrama de PERT del proceso.	18
Figura 12 Diagrama de Causa-Efecto de Ishikawa	24
Figura 13 Variables que afectan la distribución de cerveza	25
Figura 14 Unidades de canastas demandadas por cada ruta de la regional de Boyacá.....	30
Figura 15 Mapa de Aglomeraciones de la regional Boyacá.....	32
Figura 16 Operaciones del flujo de caja de la edificación del punto satélite.	37
Figura 17 Distribución recíproca del mes de febrero.....	70
Figura 18 Distribución recíproca del mes de Marzo.	71
Figura 19 Distribución recíproca del mes de Abril.....	71
Figura 20 Distribución recíproca del mes de Mayo	72
Figura 21 Distribución recíproca del mes de Junio	72
Figura 22 Distribución recíproca del mes de Julio.....	73
Figura 23 Distribución recíproca del mes de Agosto	74
Figura 24 Distribución recíproca del mes de Septiembre.....	74

Figura 25 Distribución recíproca del mes de Octubre	75
Figura 26 Distribución recíproca del mes de Noviembre	76
Figura 27 Distribución recíproca del mes de Diciembre	76
Figura 28 Análisis Financiero del punto satélite.....	78
Figura 29 Plano del punto satélite con su vista frontal, lateral y superior.	79
Figura 30 Detalle de Muros del punto satélite.....	80
Figura 31 Modelados del embalaje, montacargas, palets, furgones, ambientación del punto satélite.....	80
Figura 32 Punto Satélite Final.....	81

RESUMEN

En el presente trabajo denominado PROPUESTA DE MODELOS DE ASIGNACIÓN DE CENTROS DE DISTRIBUCIÓN PARA LA EMPRESA LEÓN LEÓN E HIJOS S.A.S; se muestra el empleo de los **modelos de asignación** para un mejor funcionamiento de la **cadena logística** en el área de distribución-transporte, además se evidencia con esta investigación, la importancia que juega la **optimización de rutas** para lograr la sostenibilidad de un **sistema**.

En el transcurso de la última década, la empresa LEON LEÓN E HIJOS S.A.S ha fortalecido sus procesos de distribución en el transporte por carretera, ya que ha generado un crecimiento económico en la regional de Boyacá y por la excelencia de su servicio se obtiene los productos al alcance del consumidor final; lo que permite observar en el prestador de servicio logístico es disminuir variables que afectan la **calidad** del proceso, es decir, disminuir las PQRS de los clientes, mejorar los tiempos de entrega de los pedidos, disminuir los **PFN** o denominados devoluciones, mejor optimización de los vehículos para cumplir con la demanda de cada una de las rutas. Por ello es importante realizar un estudio que abarca tiempos de cada uno de los procedimientos, indagar a través de los colaboradores las falencias en la **distribución** que se presentan en la jornada laboral para tener otras alternativas de solución, llevar un seguimiento del proceso a través de indicadores y por último la aplicación de herramientas como una simulación de un diseño de **centro distribución** contribuirá para una mejora en tiempos, **sistema de ruteo** y organización de la distribución.

Palabras Clave: modelos de asignación, cadena logística, optimización de rutas, sistema, calidad, PFN, distribución, centro de distribución y sistema de ruteo.

INTRODUCCIÓN

Uno de los eslabones fundamentales en la cadena de suministro es el área del servicio al cliente, debido a que es el punto de partida del diseño de planeación de una organización, con el propósito de satisfacer un servicio o un producto; pero para que este servicio o producto sea importante, es gracias a la utilidad que lleva a cabo un cliente; por esta razón la investigación de modelos de asignación permite un estudio de toma de decisiones en el aspecto de Enrutamiento de vehículos (EV), es vital reconocer que el aspecto de EV tiene un vínculo estrecho con problemas combinatorios, como la determinación de la flota de vehículos que se necesitan, para cubrir cierta cantidad de rutas o “n” rutas. (Costa y Castaño. 2015).

Existen alternativas para mejorar los procesos en el aspecto de distribución y transporte; logrando reducir los tiempos de entrega, restricciones en la capacidad de peso de los vehículos, para obtener altos niveles de satisfacción de los clientes. Con el tiempo las organizaciones han mejorado sus operaciones logísticas, pero a la vez nacen otros obstáculos para lograr una óptima logística como poca información, mal planeación de redes de transporte e infraestructura vial; de modo que no permite una buena movilidad del producto en la zona y a la vez repercute en su costo. Esas falencias que se mencionaron anteriormente se deben rediseñar, organizar y llevar un control, cuyo propósito es generar resultados positivos en otras áreas de la compañía como parámetros ambientales, de calidad y demanda del servicio de los clientes. Esto contribuye a la diferenciación comercial de las organizaciones ante el producto o servicio ofertado. Según Philip E, Harper D, Needham P (1996) afirma que en la logística “La puntualidad y la disponibilidad son muy importantes para cada modo, en tanto que el contacto

con la empresa, la conveniencia, la restitución y el costo son de menor importancia”.

El objetivo del estudio que se realizó en la empresa LEÓN LEÓN E HIJOS S.A.S se abordó múltiples estrategias en el tema de métodos de asignación para obtener soluciones de funcionalidad en el aspecto de distribución. Es importante mencionar algunas técnicas que contribuyen a disminuir las falencias de ruteo. Uno de ellos es el método TSP o problema del agente viajero, cuyo método es encontrar el recorrido completo que conecte todos los nodos de una red, pasando por cada nodo una sola vez y volviendo a su punto de origen.

Otra alternativa es planteada por Carvajal D. (2017) basado en los estudios de Chopra y Meindl se da conocer la técnica del modelo de red donde se presenta una combinación de diseño de rutas para generar las redes de transporte, logrando una capacidad de respuesta en las necesidades de los clientes y a la vez; se establece un equilibrio en el inventario y en el costo de movilización. Además, este modelo prioriza a los clientes de mayor demanda para entregar el producto directamente y los clientes de menor demanda se consolide en un centro de distribución para realizar el despacho.

La empresa LEON LEÓN E HIJOS S.A.S actualmente quiere mejorar sus procesos operacionales logísticos para aumentar la satisfacción del cliente, por consiguiente, su modelo tradicional que implementan podría mejorarse y será necesario inyectar conocimiento en la cadena de valor para garantizar un engranaje exitoso.

2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Según el CONPES 3982 del 2020 Consejo Nacional de Política Logística de Colombia, presenta que nuestro país ocupa el lugar número 58 frente a 160 economías en el índice de desempeño logístico (LPI). Posterior a ello uno de los componentes principales de costo es el almacenamiento con una participación del 46.5% y el transporte y distribución con un 35.2%. Dichas actividades son las desarrolladas por las organizaciones en sus operaciones del comercio interno o externo.

En nuestro país es importante la movilización por carretera. Este modo de transporte cuenta con una participación del 80% de la carga del país. En consecuencia, los costos de transporte son altamente representativos en la cadena de abastecimiento; adicionalmente se puede afirmar que el movimiento de carga equivale a 1/3 y 2/3 de los costos totales de logística. Por esta razón el gobierno nacional ha querido mejorar la administración del sistema de asignación de rutas (VRP), con el fin de minimizar tiempos y costos en los procesos de entrega y recogida del producto. (CONPES 3982, 2020).

A inicios del siglo XXI comenzó a presentarse en las organizaciones que ofertaban un producto, un fenómeno que dificultaba la gestión administrativa tanto del interior como en el exterior de los centros de distribución, la cual era la distorsión de la demanda transmitida por varios protagonistas participantes en la cadena de flujo logístico. Es decir, hay una creciente incertidumbre a medida que aumentan los pedidos en el centro de distribución generando mayores actividades para suplir y que no está preparado la operación logística ante esa circunstancia, a esa dificultad se le denomina amplificación

de la demanda o en la mayoría de los estudios el comportamiento del Efecto Látigo donde la demanda puede presentar oscilaciones en los inventarios, aumento del coste de almacén o en el caso contrario un aumento de la cadena donde no podamos responder y perdamos ventas seguras, afirmado por Martínez E, (2013).

2.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo el análisis de una correcta apertura de centros de distribución puede perfeccionar la cadena de logística y distribución de la compañía LEÓN LEÓN E HIJOS S.A.S?

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar una propuesta de modelo de asignación de centros de distribución para la empresa LEÓN LEÓN E HIJOS S.A.S.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar la caracterización de procesos logísticos y de la cadena de suministro de la empresa LEÓN LEÓN E HIJOS S.A.S
- Analizar Variables, determinar demanda e identificar puntos críticos de la cadena de suministro.
- Diseñar propuesta de modelos de asignación y apertura de centros de Distribución para LEÓN LEÓN E HIJOS S.A.S

4. JUSTIFICACIÓN

Según el periódico El Tiempo por Gómez D. (2019) Colombia se mantiene como uno de los terceros mejores consumidores de cerveza en América Latina presentado un consumo per cápita de 146.6 litros por persona al año. Por consiguiente, las estas cifras se duplicaron y para los colombianos el consumo de cerveza es una bebida versátil y nutritiva en su dieta diaria. Esta premisa es afirmada por el director de Expo cerveza en Colombia John Tello, él comenta que actualmente este mercado es más dinámico; considerando *“que es una industria que mueve más de 9.1 billones de pesos y cuya producción se acerca a los 22 millones de hectolitros al año, a la vez dan a conocer que para el año 2022 este podría crecer más del cincuenta por ciento, es decir, una producción cerca de los 28,9 millones de hectolitros”*

Es importante aclarar que Logística es otro concepto de hace dos décadas; en la actualidad es una idea globalizada de una buena gestión administrativa de insumos, recursos técnicos y humanos, para lograr un excelente funcionamiento en el ciclo logístico. El CONPES 3982 menciona que la OMC estima en el comercio mundial y promueve estrategias que faciliten el comercio con el propósito de reducir los costos comerciales en un promedio del 14.3% y en caso de los países tercer mundistas representa una reducción mayor del 58%. Es de vital importancia la eficiencia de las operaciones de frontera, procesos documentales de cumplimiento fronterizo y la logística urbana-rural; ya que podría reducir significativamente el costo final de los productos de una economía, generando crecimiento en la competitividad e innovación en sus procesos.

Como se mencionaba es fundamental para las organizaciones poseer un sistema efectivo en su gestión administrativa, ya que puede mejorar sus procesos de planeación, diseño, verificación y control; garantizando

confiabilidad del producto que entregan al consumidor final. En el caso del sistema de transporte, especialmente en la asignación de rutas (VRP), este método aporta en la optimización de la distribución de mercancías y personas; por consiguiente, se puede observar resultados en la minimización del tiempo de entrega, en los costos de distribución, mayor competitividad en las economías de escala y reducción en los precios del producto mencionado en el CONPES 3547(2007).

El propósito del estudio es realizar una propuesta para la optimización del modelo de distribución y transporte; que permita dar solución al problema de ruteo y algunas variables como la reducción de distancias, de modo que cumpla con las exigencias de los clientes y la empresa. Aunque existen otros beneficios como recorrer una menor distancia; esto conlleva a disminuir la cantidad de combustible, a la vez se garantiza una reducción en la depreciación de los vehículos, prolongando la vida útil de estos elementos y por último ayudaríamos a emitir menos CO₂ en la atmosfera, según García A. & Martínez M. (2008): el consumo de energía del sector del transporte es la tercera parte de la energía consumida en Estados Unidos, y el 85% de esa energía es utilizada en el transporte terrestre.

De igual manera la planeación establecida por la compañía LEÓN LEÓN HIJOS S.A.S en cuestión de rutas lo hacen con la asignación de camiones para trasladar el producto a diferentes lugares de la ciudad y encontrar la ruta al mínimo costo. Lo cual significa que estaríamos abordando algunos métodos para mejorar las falencias de ruteo de los puntos de origen y destino. Uno de ellos es el método TSP o problema del agente viajero, esta técnica permite encontrar un recorrido completo que conecte todos los nodos de una red, pasando por ellos una sola vez y volviendo al punto de origen.

5. MARCO CONCEPTUAL

La eficacia

Es tener una buena utilización de los recursos con el fin de lograr la realización de una tarea. En pocas palabras es hacer lo correcto. (Fallis, 2013)

La eficiencia

Es dar un buen uso de los recursos al optimizarlos, es aprovechar al máximo los recursos disponibles. En pocas palabras es hacer las cosas bien. (Fallis, 2013)

Estandarización

Aplicación de un parámetro, en este caso a procesos, para hacerlo más eficaz y que cumpla los requisitos de otros procesos, de las normas de calidad, y de los clientes. (Fallis, 2013)

Logística

El proceso de planear, implementar y controlar efectiva y eficientemente el flujo y almacenamiento de bienes, servicios e información relacionada del punto de origen al punto de consumo con el propósito de cumplir los requisitos del cliente. (Castellanos A, 2009, pág. 3)

Demanda

En el área de distribución es el crecimiento desproporcionado o un descenso en una región del país en comparación con otras, es decir, sólo unos cuantos puntos porcentuales por año podrían ser suficientes para justificar una nueva planeación de red (Ballou, R, 2004, pág 42).

Servicio al cliente

Es el sentido amplio de disponibilidad de inventario, velocidad de entrega, rapidez y precisión para cumplir con un pedido al consumidor final (Ballou, R, 2004, pág 43).

Cadena de Suministro

Compone todas las partes involucradas directas o indirectamente, debe ser dinámica e implica el flujo constante de información, productos y fondos, con el propósito de satisfacer la petición del cliente. (Chopra S. & Meindl P, 2013, pág. 15)

Estrategia Competitiva

Es el conjunto de necesidades del cliente que pretende satisfacer sus productos y servicios, a la vez de base se prioriza el costo del producto, el tiempo de entrega, la variedad y la calidad, para cumplirle al cliente. (Chopra S, & Meindl P, 2013, pág. 33)

Distribución

Hace referencia a trasladar y almacenar un producto desde la etapa del proveedor a una etapa de cliente en la cadena de suministro. Además, es un factor clave de la rentabilidad total de una empresa porque afecta directamente en los costos de la cadena, como el valor para el cliente. (Chopra S. & Meindl P. 2013, pág 82).

Transporte

Es una actividad del sector terciario, entendida como el desplazamiento de objetos o personas (contenido) de un lugar (punto de origen) a otro (punto de destino) en un vehículo (medio o sistema de transporte) que utiliza una determinada infraestructura. (ANAGENA, 2010).

Red de Transporte

Es el conjunto de modos de transporte, ubicaciones y rutas a lo largo de las cuales puede enviarse el producto. Aquí se debe decidir si transportar desde una fuente de suministro directamente al punto de demanda o a través de puntos de consolidación intermedios. (Chopra S. & Meindl P, 2013, pág 64).

Indicador

Se refiere a datos esencialmente cuantitativos que contribuyen a la relación de algún aspecto a conocer para mejorarlo, pueden ser: medidas, números, hechos, opiniones o percepciones que señalen condiciones o situaciones específicas. (Mora L. A, 2007, pág. 27)

Sistema

Puede existir realmente como un agregado natural de partes o componentes encontradas en la naturaleza, o ésta puede ser un agregado inventado por el hombre, una forma de ver el problema que resulta de una decisión deliberada de suponer que unos conjuntos de elementos están relacionados, y constituyen una cosa llamada "un sistema". (Moreno P, 2007, pág. 15)

Proceso

Series de acciones u operaciones planeadas (ejemplo mecánicas, eléctricas, químicas, pruebas de inspección) que pasa un material o procedimiento de una etapa de terminación a otra. Un tratamiento planeado y controlado que somete materiales o procedimientos a la influencia de uno o más tipos de energía. (APICs, 1999, pág. 35)

Mejoramiento Continuo

La mejora continua del desempeño global de la organización debería ser un objetivo permanente de esta. (García, Quisque y Ráez, 2003).

VRP

Denominado como vehicle route problema, describe el diseño de rutas donde a partir de un depósito del que sale cada vehículo y al que tiene que regresar, luego de visitar una sola vez a los clientes para satisfacer su demanda conocida, sin violar las restricciones de capacidad de carga de los vehículos, distancia máxima recorrida. (Unisolutionews,2016)

Centro de distribución (CEDI)

Es un lugar fijo donde se desarrollan procesos logísticos especializados de alto movimiento, en el cual las áreas de almacenamiento son reemplazadas por áreas donde se reciben, almacenan, preparan y despachan mercancías; respondiendo a las necesidades del cliente a un costo razonable. (Soto, Castaño y Vásquez, 2004, pág. 15)

6. MARCO DE REFERENCIAL

Las organizaciones cada vez buscan claras estrategias en el campo de logística para alcanzar estándares de calidad en su producto o proceso, por ello es fundamental tener clara y precisa el concepto de logística y cadena de suministro.

Según Garza M, R., & Barragán Co., J. N. (2012). La Cadena de Suministro es el fundamento de las empresas para chequear, administrar y perfeccionar el flujo de materiales e información desde los proveedores hasta los usuarios finales. También resaltan que la terminación de un producto realizado por empresas depende de un buen control con la llegada de su materia prima y todo lo que sea necesario para realizar dicho producto.

Concluyen definiendo que la cadena de suministro hace referencia a los eslabones de esa red proveedores, transporte, empresa, clientes y comunicación.

Respecto hace unas décadas el área de logística se consideraba como una actividad rutinaria, que aborda aspectos operativos, necesarios para hacer funcionar los centros de distribución; sin embargo, se ha contemplado en la actualidad como el motor esencial para la diferenciación de un mercado y que este puede atraer el éxito de una empresa. (Ballou, 2004)

Según la editorial Estadunidense McGraw-Hill, da a conocer un término global de Logística como un objeto de estudio en pleno siglo XXI; lo define:

“como la planificación, organización y control de una serie de actividades de transporte y almacenamiento, que facilitan el movimiento de los materiales y productos desde su origen hasta el consumo de los mismos, con el fin de

satisfacer la demanda al menor coste, incluidos los flujos de información y control, ofreciendo el mayor servicio posible al cliente”.

Según el Consejo de Administración Logística afirma que la Logística es:

"El proceso de planear, implementar y controlar la eficiencia, efectivo flujo y almacenamiento de bienes, servicios y toda la información relacionada desde el punto de origen hasta el punto de consumo con el objetivo de satisfacer las necesidades o requerimientos del cliente" definición del Consejo de Administración Logística, (CONPES 3547 2007, pág. 9).

Para Franklin E. (2004), la Logística es *“el movimiento de los bienes correctos en la cantidad adecuada hacia el lugar correcto en el momento apropiado”.*

Según el autor Ballou R. (2004) lo asocia como un proceso, es decir, incluye todas las actividades que tienen un impacto en hacer que los bienes y servicios estén disponibles para los clientes cuándo y dónde deseen adquirirlos. A la vez el término de logística la vincula con la cadena de suministro. (Supply Chain Management).

Blanchard (2012) define a la cadena de suministro como: La secuencia de eventos que cubren el ciclo de vida entero de un producto o servicio desde que es concebido hasta que es consumido. La “Cadena de Suministro” no está limitada a empresas manufactureras, sino que se ha ampliado para incluir tanto “productos tangibles” como “servicios intangibles” que llegan al consumidor que requieren a su vez insumos de productos y servicios.

Uno de los aportes que hace Porter (1985) mencionado en el libro de Ilera (2005) el aspecto de logística se integra a una ventaja competitiva, es decir, acerca de desarrollar y analizar el proceso de una organización, logrando descomponer las actividades básicas de este ciclo, ya que es clave permitiendo obtener el producto final, para después evaluar, en términos de costos y

rendimientos por actividades, cuál es el aporte de cada una de ellas a lograr el margen de explotación económica. (pág. 96)

La ciencia de la investigación de operaciones ha creado con el tiempo estudios de estructuración especial para problemas específicos como la distribución de productos, ya que es un aspecto que impacta en la vida cotidiana y que es un proceso imprescindible para el avance de ciudades, departamentos y el país. Es denominado el Problema de Ruteo de Vehículos (VRP). Este modelo enfatiza en determinar una optimización de rutas con el propósito de finalizar la entrega del producto a los clientes que pueden estar en diferentes puntos de una zona geográfica. (Bazgan C., Hassin R. y Monnot. 2005)

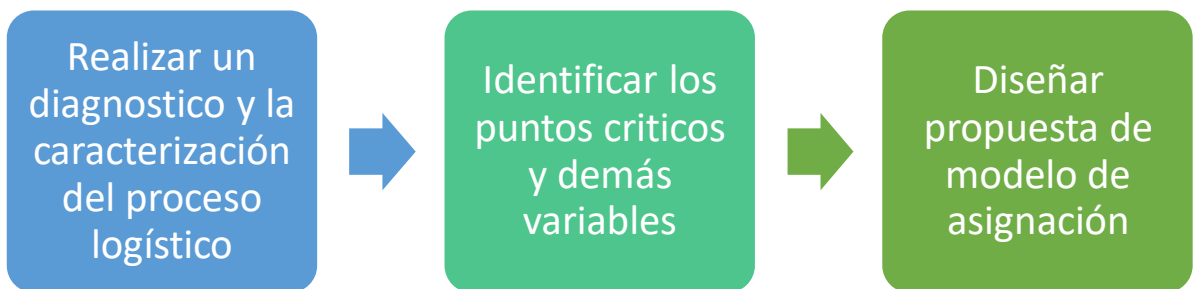
7. METODOLOGÍA

La presente investigación mixta presenta enfoques descriptivo-exploratorio, donde se detalla la mayoría de los aspectos de la distribución, es fundamental mencionar que la naturaleza de este proyecto es cuantitativo y que se debe valorar información numérica, esto se logra por medio de la realización de una encuesta al consumidor final y otra a los empleados de la compañía que operan en el control de rutas, de igual manera se estudiará los diversos métodos de programación lineal y métodos heurísticos necesarios para optimizar el modelo de distribución y transporte que posee la compañía.

7.1 Diseño Metodológico

En la figura 1, se puede detallar las fases de desarrollo de la propuesta de investigación de modelos de asignación de centros de distribución, se divide en tres fases, y en cada una de ellas se explica el modo de tomar la información, el análisis y el diseño del modelo de asignación planteado a través de una simulación en 3D.

Figura 1 Las tres fases de la investigación



Fuente. Elaboración propia de los autores.

➤ **Fase 1: *Diagnóstico y caracterización de la cadena de suministro***

A través de un instrumento de recolección de información (Entrevistas,

Encuestas), se realizará un análisis de la información primaria de la empresa LEÓN LEÓN E HIJOS SAS, a la vez se tomará fuentes secundarias, cuyo propósito es crear la caracterización de todos los procesos logísticos que posee la cadena de suministro de la compañía

➤ **Fase 2: *Identificar las variables y puntos críticos del proceso***

A continuación, se realiza el análisis y la determinación de variables críticas ya que en esta fase se analizarán todos los componentes que intervienen en la cadena de suministro pretendiendo determinar aquellas que generan sobre costos, mejorando los índices de demanda y satisfacción del cliente.

➤ **Fase 3: *Diseñar propuesta de modelo de asignación.***

A partir del establecimiento de puntos críticos se diseñará con ayuda del uso de una herramienta de Software EASYFIT, el modelo de optimización de apertura y asignación de centros de distribución.

7.2 Fuentes de información

Se tomaron fuentes de información:

- **Primaria:** Revisión de facturas, órdenes de compra, formatos de procedimientos, balances y estados de la empresa durante los últimos años. Además, se realizó una encuesta en aspectos de planeación y sistema logístico para los colaboradores del área operativa-administrativa de la empresa LEÓN LEÓN E HIJOS S.A.S; se desarrolló 41 encuestas, según una muestra de estudio de mercado.

Anexo 1. *Resultados de la encuesta del Sistema Logístico de la empresa LEÓN LEÓN.*

- **Secundaria:** Revisiones en bases de datos, investigaciones de logística-transporte, libros, revistas y tesis similares realizadas en las instituciones de educación superior.

7.3 Instrumentos de recopilación de información

Los instrumentos de recopilación de información que se utilizaron son principalmente encuestas, visitas a la empresa, entrevistas al personal y la observación de la documentación actual de la empresa.

7.4 Población y muestra

La población de estudio es una compañía de distribución de productos Bavaria y la muestra que se toma es el área de mercadeo de la empresa LEÓN LEÓN E HIJOS S.A.S, que comprende al departamento de Boyacá, la cual se realizará el levantamiento de información primaria y análisis de estudio.

8. DIAGNÓSTICO INICIAL

8.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

LEÓN LEÓN E HIJOS S.A.S, nace en la ciudad de Bucaramanga en el año 2009, durante su trayectoria han prestado sus servicios de distribución de productos Bavaria alrededor de 10 años, a raíz de su buen desempeño le es otorgada la distribución del departamento de Boyacá convirtiéndose así en una empresa líder en servicios de distribución de productos Bavaria. (LEÓN LEÓN E HIJOS S.A.S;2020)

8.1.1 MISIÓN

LEÓN LEÓN E HIJOS S.A.S es una empresa líder en servicios de distribución de productos Bavaria, logrando satisfacer las necesidades y gustos de los consumidores del área Urbana y rural, superando las expectativas mediante la calidad y servicio excepcional. Cuenta con una cobertura en las entregas del ciento por ciento. Aprovechando el talento humano y tecnologías en automotores que esto nos ofrecen, contribuyendo decisivamente al crecimiento económico de la empresa y la mejora continua. (LEÓN LEÓN E HIJOS S.A.S;2020)

8.1.2 VISIÓN

LEÓN LEÓN E HIJOS S.A.S se proyecta para el 2020 como una empresa ágil, eficiente y flexible logrando conquistar el regional oriente, alcanzando la excelencia en cada uno de los indicadores que la compañía Bavaria establece, para mantener una ejecución de clase mundial, valiéndose del recurso más importante que tiene la compañía que es el factor humano. (LEÓN LEÓN E HIJOS S.A.S;2020)

8.1.3 VALORES CORPORATIVOS

Ilustración 1. Valores Corporativos de la compañía LEÓN LEÓN E HIJOS S.A.S



Fuente. Tomado de LEÓN LEÓN E HIJOS S.A.S

8.1.4 DESCRIPCIÓN DE LOS PRODUCTOS

La compañía LEÓN LEÓN E HIJOS distribuye alrededor de 986 productos de la empresa de Bavaria, sin embargo, se seleccionan, los productos de mayor demanda que posee el mercado.

Ilustración 2. Gama de productos que poseen mayor demanda de los 936 productos del portafolio

PRODUCTOS OFERTADOS					
PRODUCTO	IMAGEN	CM3	EMBALAJE	PRESENTACIÓN	% ALCOHOL
AGUILA		330 cc	30 UNIDADES	BOTELLA	4°
AGUILA		330 cc	24 UNIDADES	LATA	4°
AGUILA CERO		330 cc	30 UNIDADES	BOTELLA	0,4°
AGUILA LIGHT		330 cc	30 UNIDADES	BOTELLA	3°
AGUILA FUSION LIMON		330 cc	30 UNIDADES	BOTELLA	3,39°
COSTEÑA		330 cc	30 UNIDADES	BOTELLA	4°
POKER		330 cc	30 UNIDADES	BOTELLA	4°
POKER		750 cc	16 UNIDADES	BOTELLA	4°
POKER		330 cc	24 UNIDADES	LATA	4°
CORONA		355 cc	12 UNIDADES	BOTELLA	4,5°
CORONA		355 cc	12 UNIDADES	BOTELLA	4,5°
BUDWEISER		269 cc	24 UNIDADES	BOTELLA	5°
REDD'S		269 cc	24 UNIDADES	BOTELLA	4,5°
CLUB COLOMBIA		330 cc	30 UNIDADES	BOTELLA	4,7°
CLUB COLOMBIA		330 cc	24 UNIDADES	LATA	4,7°
PILSEN		330 cc	30 UNIDADES	BOTELLA	4°
COLA & POLA		330 cc	30 UNIDADES	BOTELLA	2°
AGUA		600 cc	12 UNIDADES	PLASTICO	0°
PONY MALTA		330 cc	30 UNIDADES	BOTELLA	0°
PET PONY MALTA		200 cc	6 UNIDADES	PLÁSTICO	0°
PONY MALTA GRANDE		2.0 L.	6 UNIDADES	PLASTICO	0°

Fuente. Tomada de LEÓN LEÓN S.A.S 2020

8.2 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

En la Figura 2 se muestra los diferentes eslabones que están implicados en la cadena de abastecimiento o de suministro de la empresa LEÓN LEÓN E HIJOS S.A.S a los cuales se les dará una explicación de cómo se realizan sus procesos dentro de la misma empresa.

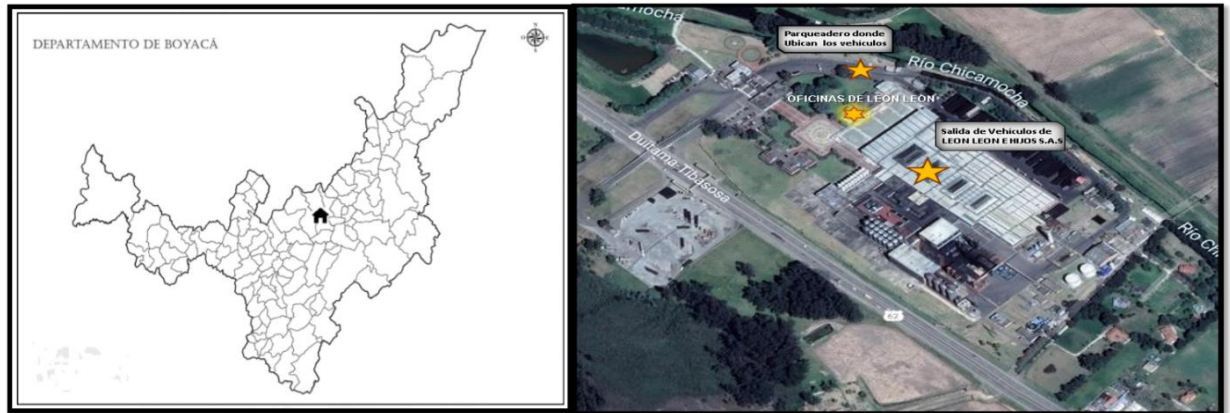
Figura 2 Etapas de la cadena de abastecimiento.



Fuente. Elaboración propia de los autores, 2020.

La zona geográfica en la cual se realiza el estudio es el departamento de Boyacá, donde las instalaciones de la empresa LEÓN LEÓN E HIJOS se encuentran al Nororiente del departamento y el municipio de ubicación es Tibasosa en el km 4 vía Duitama-Tibasosa.

Ilustración 3 Ubicación de las instalaciones de LEÓN LEÓN S.A.S en Boyacá.



Fuente: <https://www.google.com/maps/search/+BAVARIA+TIBASOSA/@5.8047329,-73.0062925,390m/data=!3m1!1e3>

A continuación, se explica por medio de los diagramas de flujo el primer componente que es:

8.3 DISTRIBUIDOR

El proceso inicia cuando la empresa de Sedral entrega los vehículos con el producto ya cargado en las instalaciones del CEDI, posterior a ello se realiza la distribución a cuatro zonas geográficas:

- Duitama
- Sogamoso
- Norte
- Turística

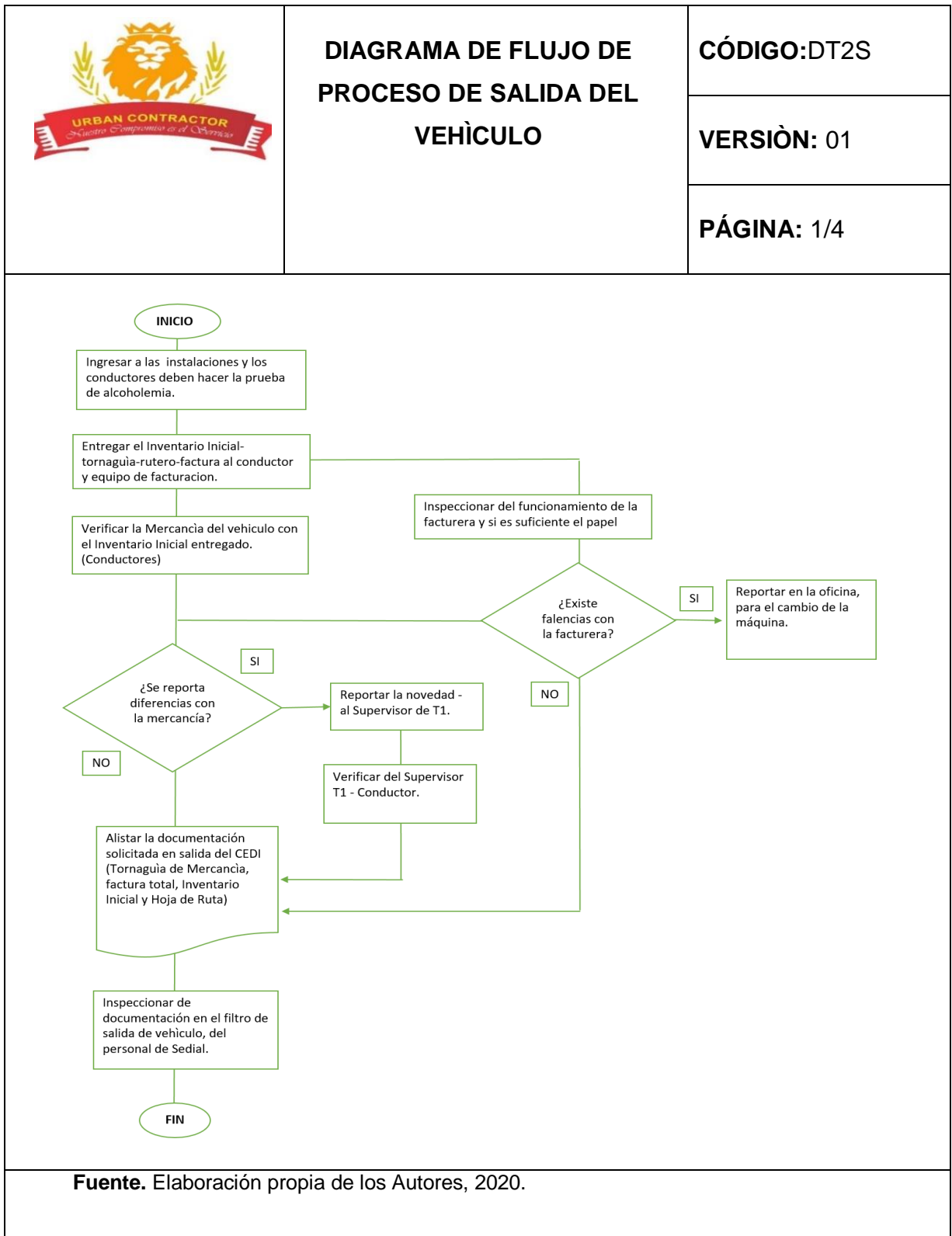
Ilustración 4 Parqueadero 3 de los vehículos en el CEDI Tibasosa.



Fuente. Elaboración propia de los Autores.


En la tabla 1 se especifica el proceso de SALIDA DE VEHICULO y en la tabla 2 se menciona el proceso de LIQUIDACIÓN DEL VEHÍCULO, dichas actividades constituyen el componente de Distribución, se hace aclaración que los procesos se explican a través de diagramas de flujo y en la tabla 3-4 se explica la caracterización de cada proceso.

Tabla 1. Diagrama de flujo del proceso de Salida del Vehículo.



Fuente. Elaboración propia de los Autores, 2020.

Tabla 2. Caracterización del proceso de Salida de Vehículo.

	CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO DE SALIDA DEL VEHÍCULO			CÓDIGO: DT2 S
				VERSIÓN: 01
				PÁGINA: 2/4
Objetivo	Inspección de la cantidad de producto del vehículo, optimizando los tiempos y retrasos en la operación de salida del vehiculó del CEDI principal			
Alcance	Verificación del flujo de la información de las áreas; para transportar la cantidad de producto adecuada, teniendo en cuenta la demanda a cumplir de la respectiva ruta.			
Proveedores	Entrada	Actividades	Salidas	Beneficiarios
Colaboradores de la empresa de Sedral-León León e Hijos.	Bases de datos de los pedidos (Sedral) Inventario inicial Formato de Inspección según Decreto	PLANEAR: Realizar la prueba de alcoholemia a los colaboradores, para evitar riesgos en la operación de distribución. Respectivo mantenimiento de los equipos para el	Tornaguía Factura Inventario Hoja de Ruta	Trabajadores Centro de Distribución

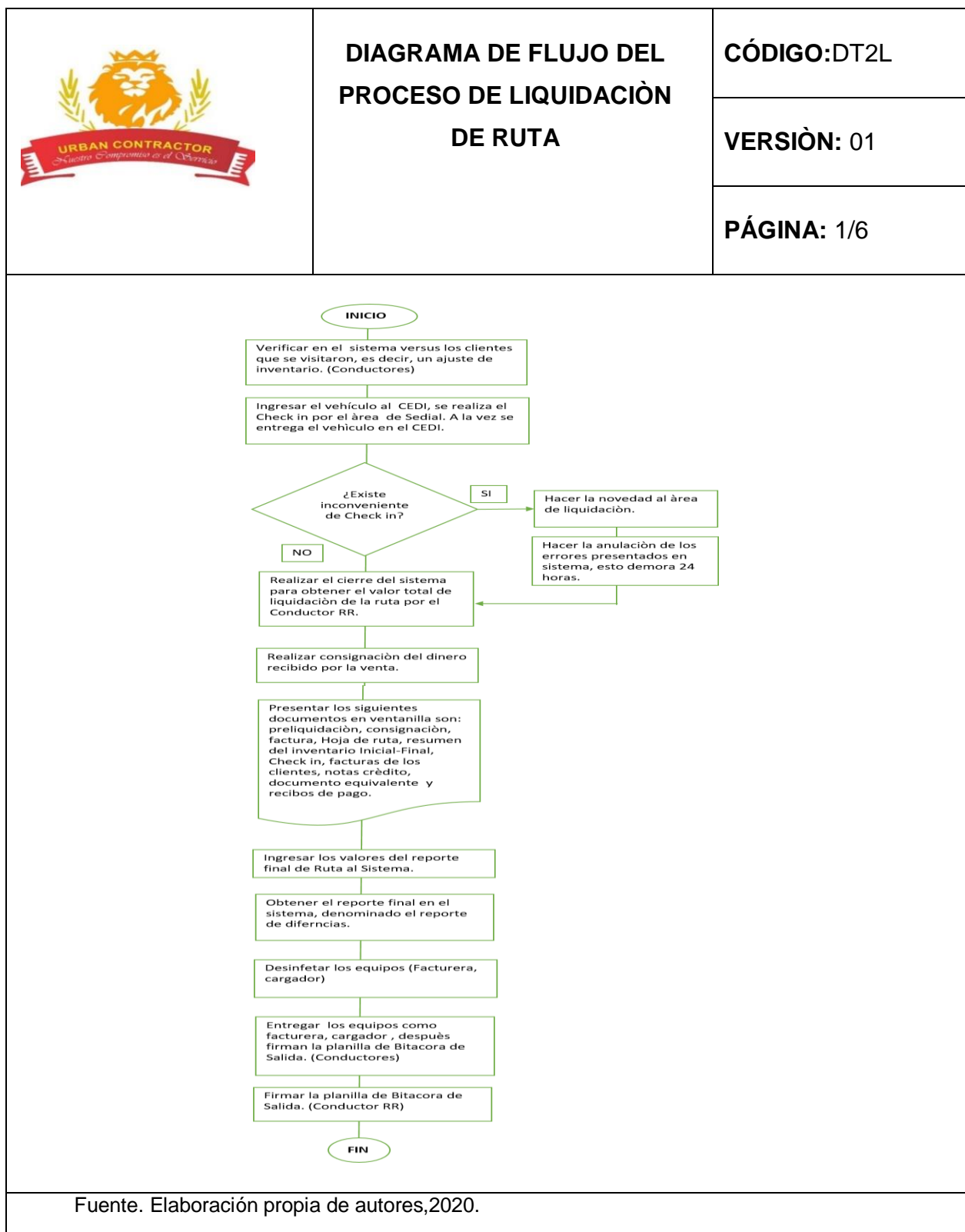
	1072 del 2015.	<p>funcionamiento de la ruta. Elaboración de la hoja de Ruta con sus directrices, aquí se tiene en cuenta los clientes a visitar, para tomar la relación de la capacidad por tonelada del vehículo.</p> <p>HACER:</p> <p>Inspección de la Mercancía del vehículo del Inventario Inicial.</p> <p>Recibir los documentos como:</p> <p>Tornaguía</p> <p>Factura</p> <p>Inventario</p> <p>Hoja de Ruta</p>		
--	----------------	---	--	--

		<p>VERIFICAR:</p> <p>Filtro de Salida revisa los documentos que debe llevar el vehículo para poder movilizar el producto.</p> <p>ACTUAR:</p> <p>Ejecutar las directrices que especifica la Hoja de Ruta que se realiza en ese día en específico.</p>		
<p>RESPONSABLE: Coordinador de Logística</p>				

Fuente. Elaboración propia de los autores, 2020.


A continuación, se explica en la tabla 3 y tabla 4 el proceso de Liquidación de Ruta con diagramas de flujo y su respectiva caracterización.

Tabla 3. Diagrama de flujo del proceso de Liquidación de Ruta



Fuente. Elaboración propia de autores,2020.

Tabla 4. Caracterización del proceso de Liquidación de Ruta.

	CARACTERIZACIÓN DE PROCESO DE LIQUIDACIÓN DE RUTA			CODIGO:DT2L
				VERSIÓN: 01
				PÁGINA: 2/6
Objetivo	Entregar el balance general de la venta relacionada con la ruta designada, contando con un tiempo eficiente.			
Alcance	Todo el flujo de la información suministrada en el sistema este correcta.			
Proveedores	Entrada	Actividades	Salidas	Beneficiarios
Software implementado en las máquinas de facturación.	<p>Base de Datos de pedidos entregados.</p> <p>Recepción del rutero y venta de la ruta</p>	<p>PLANEAR :</p> <p>Organizar el producto que se encuentra en el vehículo ya finalizada la ruta.</p> <p>Inspeccionar con el sistema la cantidad de clientes visitados y que</p>	<p>Factura</p> <p>Inventario Inicial y Final</p> <p>Notas Crédito</p> <p>Documento</p>	<p>Trabajadores</p> <p>Compañía</p>

	<p>realizada</p> <p>Formato de entrega de herramientas logísticas de la jornada laboral (celular, cargador, Facturera)</p>	<p>comprobantes de factura y recibos pagos hay.</p> <p>HACER:</p> <p>Conductor regresa a las instalaciones del CEDI, para hacer la conciliación del Check in que realiza con el Auxiliar de Sedia.</p> <p>Dirigirse al área de liquidación para hacer el cierre respectivo de la Ruta realizada.</p> <p>Realizar Consignación del dinero de venta</p>	<p>Equivalente.</p> <p>Check in</p> <p>Consignación</p> <p>Hoja de Ruta.</p> <p>Reporte de Diferencias.</p>	
--	--	--	---	--

		<p>durante ruta.</p> <p>VERIFICA R:</p> <p>El conductor RR verifica el informe general de la ruta antes de hacer cierre del sistema.</p> <p>Obtener los siguientes documentos para entregar al área de liquidación: la preliquidación, consignación, factura, Hoja de ruta, resumen del inventario Inicial-Final, Check in, facturas de los clientes, notas</p>		
--	--	--	--	--

		<p>crédito, documento equivalent e y recibos de pago.</p> <p>ACTUAR:</p> <p>El área de liquidación sube al sistema los valores generales de los documentos:</p> <p>La preliquidación, consignación, factura, Hoja de ruta, resumen del inventario Inicial- Final, Check in, facturas de los clientes, notas crédito, documento equivalent e y recibos de pago; para generar el</p>		
--	--	---	--	--

		<p>documento de reporte de diferencias</p> <p>Se obtiene el reporte final.</p> <p>El conductor entrega máquinas de facturación , celular y cargador al área de almacén.</p> <p>Firmar Bitácora de Salida</p>		
RESPONSABLE: AREA DE LIQUIDACIÓN				

Fuente. Elaboración propia de los autores,2020.

8.4 PUNTO SATELITE DE DISTRIBUCIÓN

En caso de la empresa LEÓN LEÓN E HIJOS S.A.S los puntos satélites también reciben el nombre de centros de distribución, siendo aquellos lugares donde reciben un volumen de producto de cerveza de diferentes referencias; sin embargo, la empresa no contaba con CEDI (Centros de Distribución) cercanos, debido a que tenían una frecuencia diaria de vista. Por lo anterior se da a conocer el proceso de distribución de producto de las 4 rutas, en esta operación se cumple las mismas directrices para todas las rutas, es fundamental mencionar que luego se explica la caracterización de la distribución del producto.

Tabla 5. Diagrama de flujo del proceso de Distribución del producto.

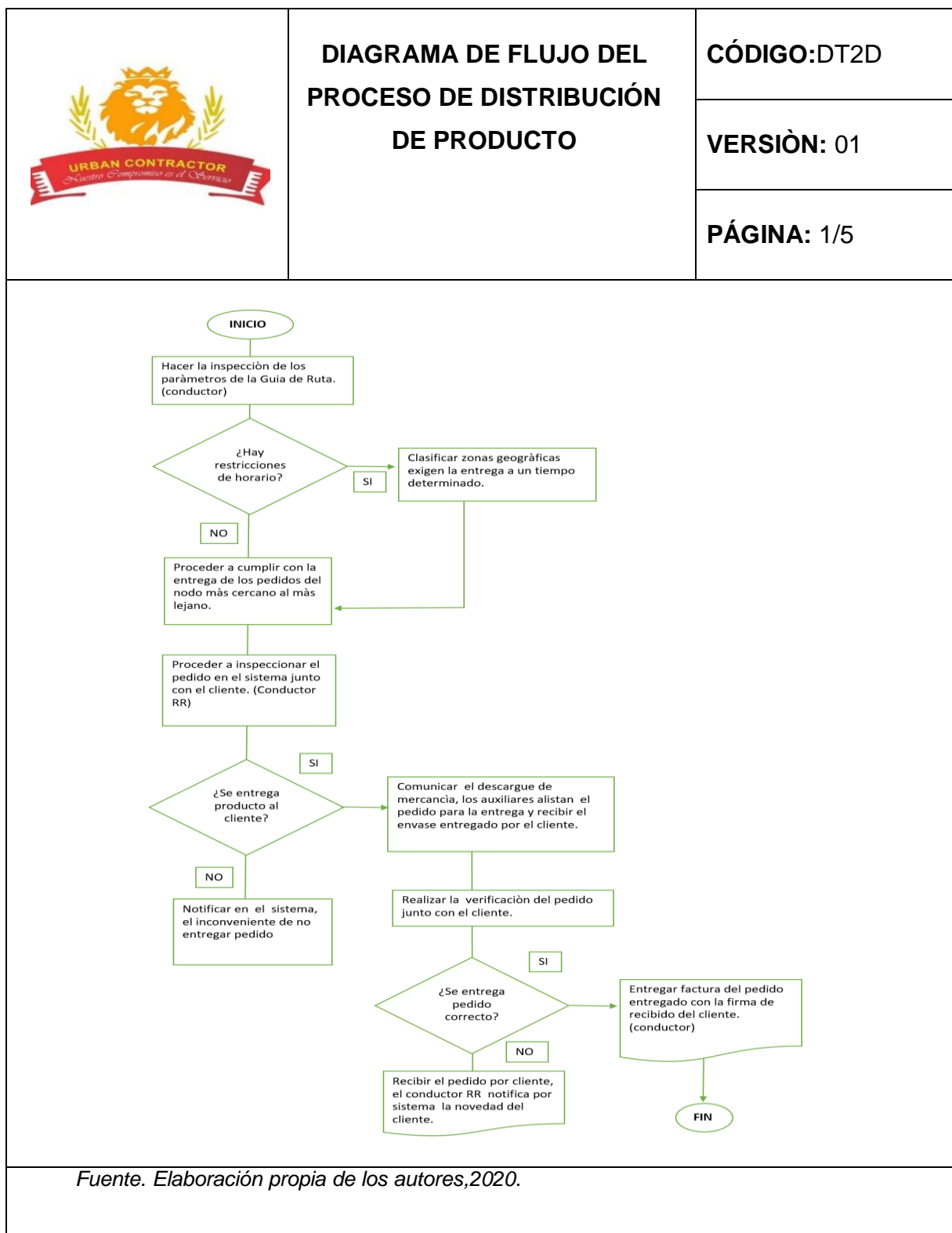


Tabla 6. Caracterización del proceso de Distribución de Producto.

	CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO DE DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTO				CODIGO: DT 2D
					VERSIÓN: 01
					PÁGINA: 2/5
OBJETIVO	Realizar la correcta distribución del producto, para cada cliente y en el mejor tiempo posible.				
ALCANCE	Hacer un seguimiento de las entregas de pedido a los clientes, comparando a la vez con el sistema e ingresando los valores verídicos de entrega durante la ruta.				
Proveedores	Entrada	Actividades	Salidas	Beneficiarios	
	Base de Datos de los pedidos de los clientes. Hoja de Ruta. Documentación del vehículo antes de salir las instalaciones	PLANEAR: Inspección de la hoja de Ruta con sus directrices. Comparar con el sistema y la hoja de ruta los clientes que se	Factura Inventario Inicial Formato de PFN presentados durante el recorrido. Notas Crédito	Clientes	

	<p>ones del CEDI basado en la Resolución 4100 del 2004</p>	<p>han de visitar.</p> <p>HACER:</p> <p>Realizar la ruta tomando el nodo más cercano hasta el más lejano.</p> <p>Observar qué clientes ya tienen la especificación de horario para recibir el producto.</p> <p>Comparar que el pedido del cliente es igual, al que registra el sistema.</p> <p>Los auxiliares de reparto alistan el número de canastas</p>	<p>Efectivo de los pedidos entregados.</p>	
--	--	---	--	--

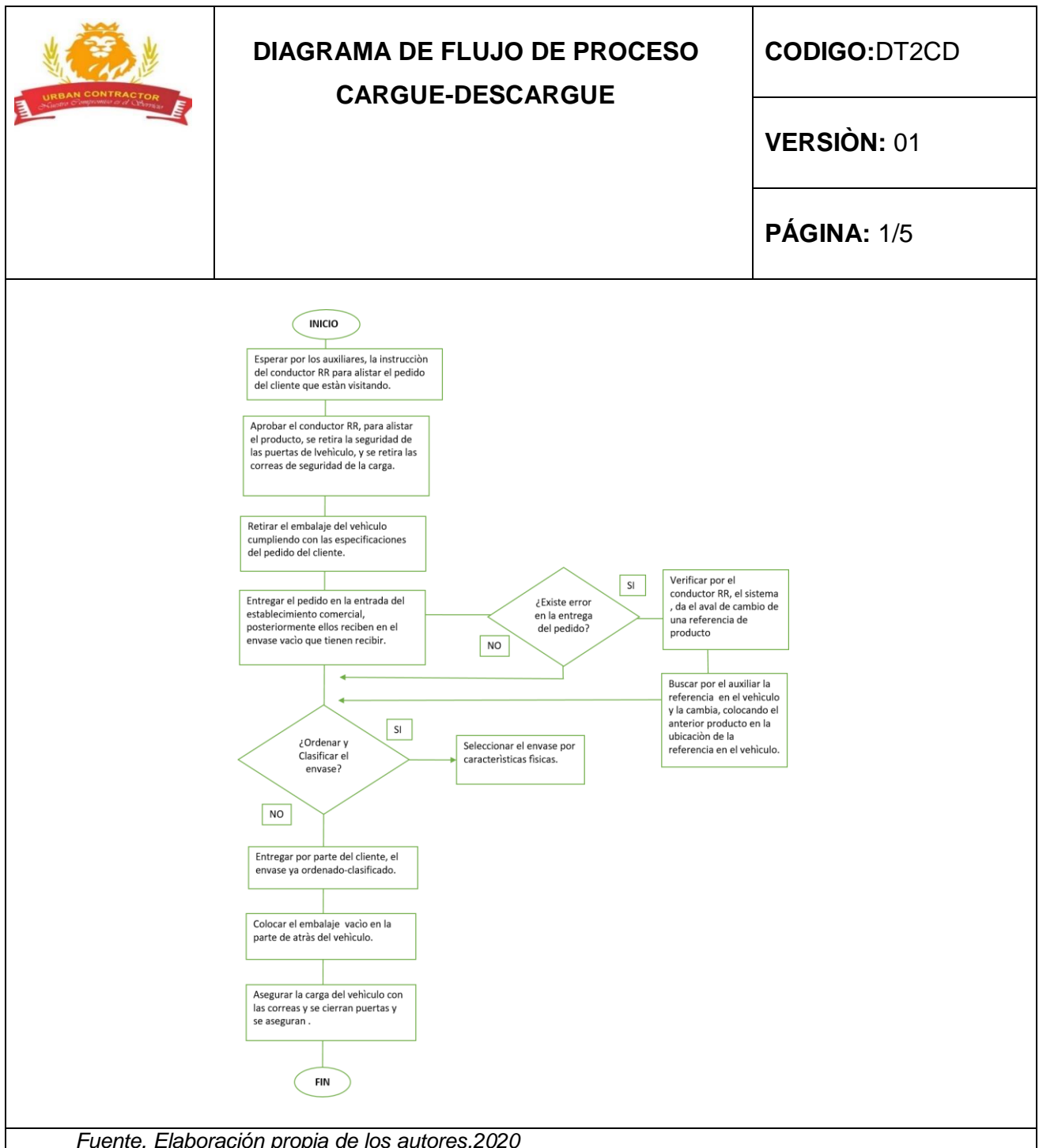
		<p>solicitadas y las bajan del vehículo y luego reciben el envase del pedido.</p> <p>VERIFICAR:</p> <p>El producto se encuentre en óptimas condiciones para entregárselo al cliente.</p> <p>Si tiene producto de cambio o devoluciones denominados PFN, ubicarlos en una zona específica en el vehículo.</p> <p>El conductor</p>		
--	--	---	--	--

		<p>y el cliente verifican que la factura concuerda con el pedido recibido.</p> <p>ACTUAR:</p> <p>Auxiliar conductor debe entregar completo el envase del embalaje.</p> <p>Hacer entrega al cliente de los documentos como</p> <p>Factura</p> <p>Recibos de Pago</p> <p>Notas Crédito</p>		
<p>RESPONSABLE: CONDUCTOR RR</p>				

Fuente. Elaboración propia de los autores,2020.

Por último, se habla de la operación de cargue-descargue, a través de los diagramas del flujo y con su respectiva caracterización.

Tabla 7. Diagrama de flujo de proceso Cargue-Descargue.



Fuente. Elaboración propia de los autores,2020

Tabla 8. Caracterización del proceso de Cargue y Descargue.

	CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO DE CARGUE Y DESCARGUE			CÓDIGO: DT 2F
				VERSIÓN: 01
				PÁGINA: 2/6
Objetivo	Entregar el embalaje del producto cumplimiento con la limitación de peso concertada en la norma ISO 11228			
Alcance	Manipular el embalaje de manera eficiente desde el alistamiento hasta la entrega al cliente preservando la salud de los trabajadores.			
Proveedores	Entrada	Actividades	Salidas	Beneficiarios
	Documento del Inventario Inicial y el sistema para inspeccionar pedido.	PLANEAR: Revisar la ubicación de los productos en el vehículo de la carga Establecer espacios para colocar los PFN en el vehículo.	Pre-liquidación Inventario Inicial Inventario Final Notas crédito y	Trabajadores

	<p>Documentos de conteo de embalaje con líquido y vacío.</p> <p>Del producto ubicado en el vehículo.</p>	<p>HACER:</p> <p>Las correas de seguridad y las puertas de la carga del vehículo que estén aseguradas, cada vez que movilizan el vehículo.</p> <p>Organizar la carga del vehículo a medida que van visitando los clientes, para entregar los pedidos.</p> <p>Clasificar la ubicación de los PFN en el vehículo.</p> <p>VERIFICAR :</p> <p>Si tiene producto de cambio o devoluciones denominados PFN,</p>	<p>facturas.</p> <p>Documento de conteo de embalaje vacío y con líquido.</p>	
--	--	---	--	--

		<p>deben tener su sello de aprobación.</p> <p>El conductor RR deben cerciorarse de que las correas de seguridad están funcionando bien.</p> <p>Verificar que al ubicar el embalaje este ya este clasificado por sus características físicas.</p> <p>ACTUAR:</p> <p>En el momento de la manipulación de los embalajes no pueden movilizar más de dos canastas con líquido, si estas corresponden a 30 unidades de cerveza 330 ml.</p>		
--	--	---	--	--

		<p>Utilizar la carretilla industrial para transportar gran cantidad de embalajes.</p> <p>Clasificar el envase por sus características físicas y con su respectivo embalaje.</p>		
RESPONSABLE: AUXILIARES CONDUCTORES				

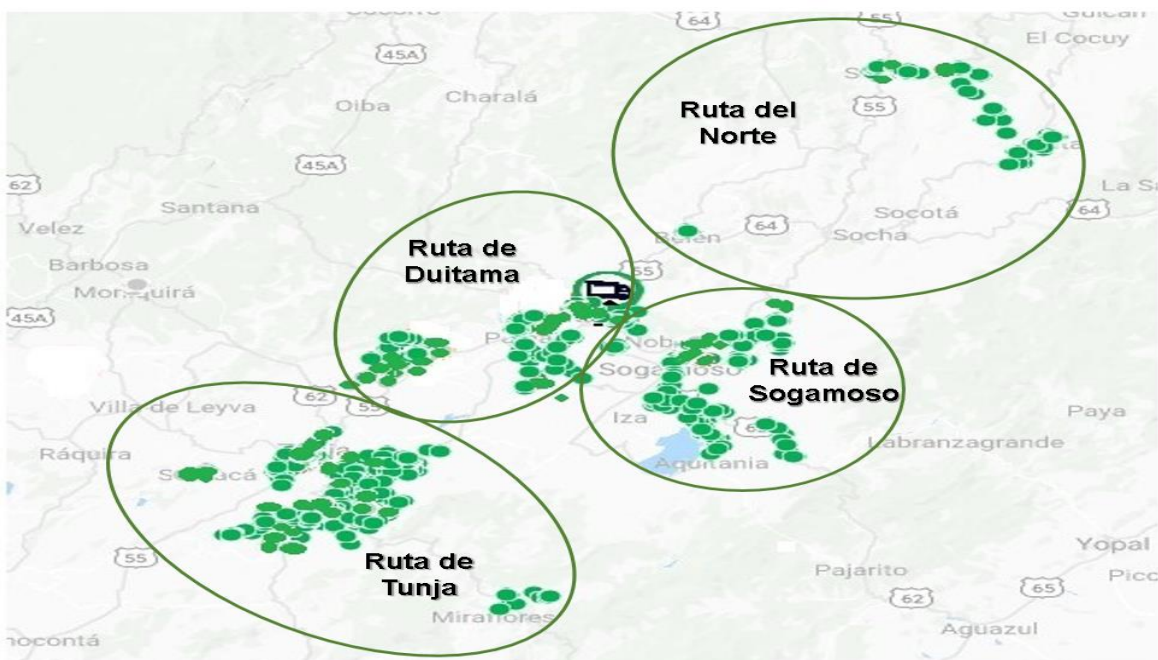
Fuente. Elaboración propia de los autores,2020.

8.5 CONSUMIDOR FINAL

Es la etapa final del servicio, donde el cliente recibe su pedido según lo solicitado de los días anteriores por el área de ventas, en el momento de la entrega los auxiliares conductores deben realizar la verificación junto con el cliente final lo que se solicitó versus lo que ha de recibir, las dos partes debe inspeccionar las canastas y el envase, según el pedido que registra en el sistema; además se entrega la factura del pedido al cliente y se debe imprimir una copia del recibido, el cual es archivada por el conductor RR (Conductor responsable de reparto), además el conductor RR recibe dinero del pago del pedido o en otras ocasiones los clientes pagan sus pedidos a crédito que han realizado en ocasiones pasadas.

En caso de presentar anomalías en su pedido, los clientes se pueden comunicar a la línea de atención al cliente. En la ilustración 5 se observan los nodos de recorrido que realizan los vehículos y a la vez las conglomeraciones que se presentan en proceso de distribución de las cuatro rutas que posee la empresa de LEON LEON E HIJOS S.A.S.

Ilustración 5 Mapa de Aglomeraciones de los clientes de Boyacá.



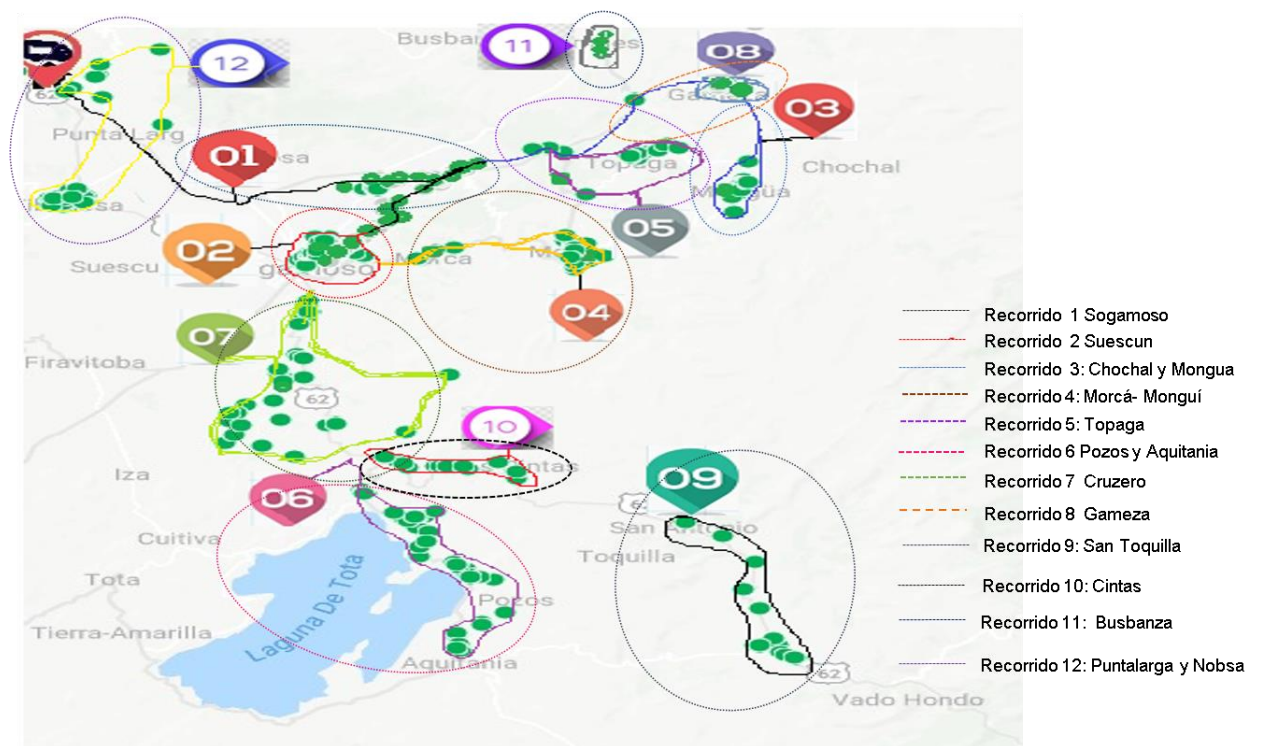
Fuente. Elaboración propia de los autores, a partir de GEOTAB.

En el proceso de distribución se explica cada una de las rutas. A continuación se describe la Ruta de Sogamoso o en su denominación:

Ruta 1: comprende la visita de los clientes localizados en el municipio de Sogamoso, visita alrededor de 350 clientes y su inicio de recorrido es desde el centro de distribución de LEON LEON E HIJOS ubicado en el municipio de

Tibasosa. Cabe aclarar que durante trayecto de la autopista para llegar al municipio de Sogamoso se encuentran clientes pertenecientes de Tibasosa, debido a esto se entrega producto. En la ilustración 6 se puede observar los lugares de trayecto de las doce rutas de Sogamoso, Suescun, Chochal, Mongua, Morcá, Monguí, Topaga, Aquitanía, Pozos, Crucero, Firavitoba, San Toquilla, Busbanza y Puntalarga.

Ilustración 6 Mapa de Aglomeraciones de la Ruta de Sogamoso.

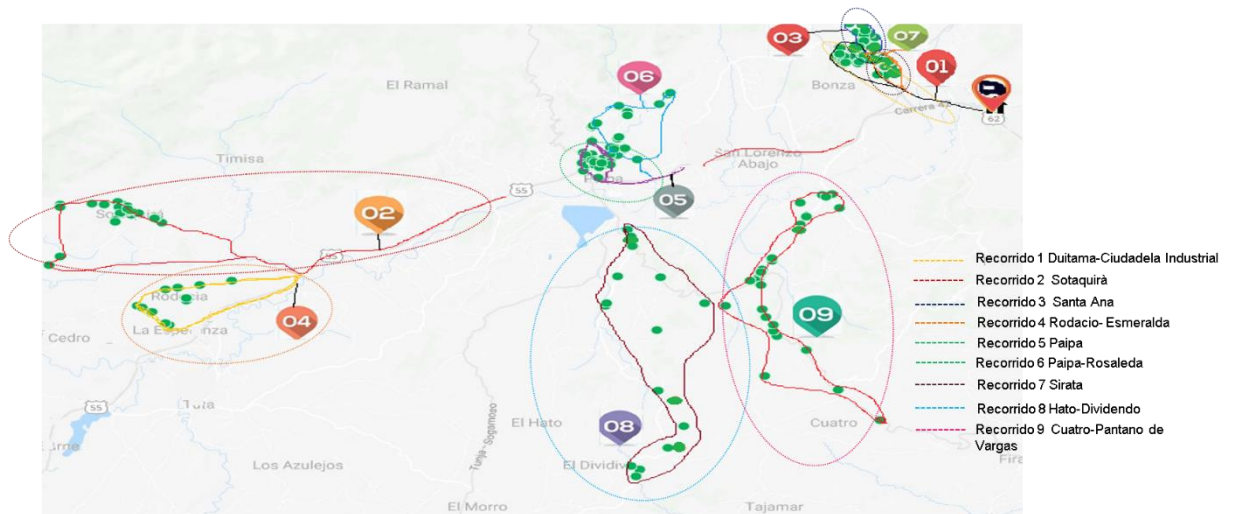


Fuente. Elaboración propia de los autores, a partir de GEOTAB.

Ruta Duitama o denominada Ruta 2: comprende la visita de los clientes localizados en el municipio de Duitama, visita alrededor de 320 clientes. El punto inicial es desde el centro distribución principal ubicado en el municipio de Tibasosa. En la ilustración 7 se muestra el recorrido de nueve rutas, se

puede detallar que se realiza hacia los los puntos externos de la ciudad de Duitama, visitando la Carrera 42, San Lorenzo de abajo, la Esperanza, Rodecía, Sotáquira, Paipa, el Hato, Dividi, Cuatro, Pantano de Vargas, Bonza y al final el regreso a Tibasosa.

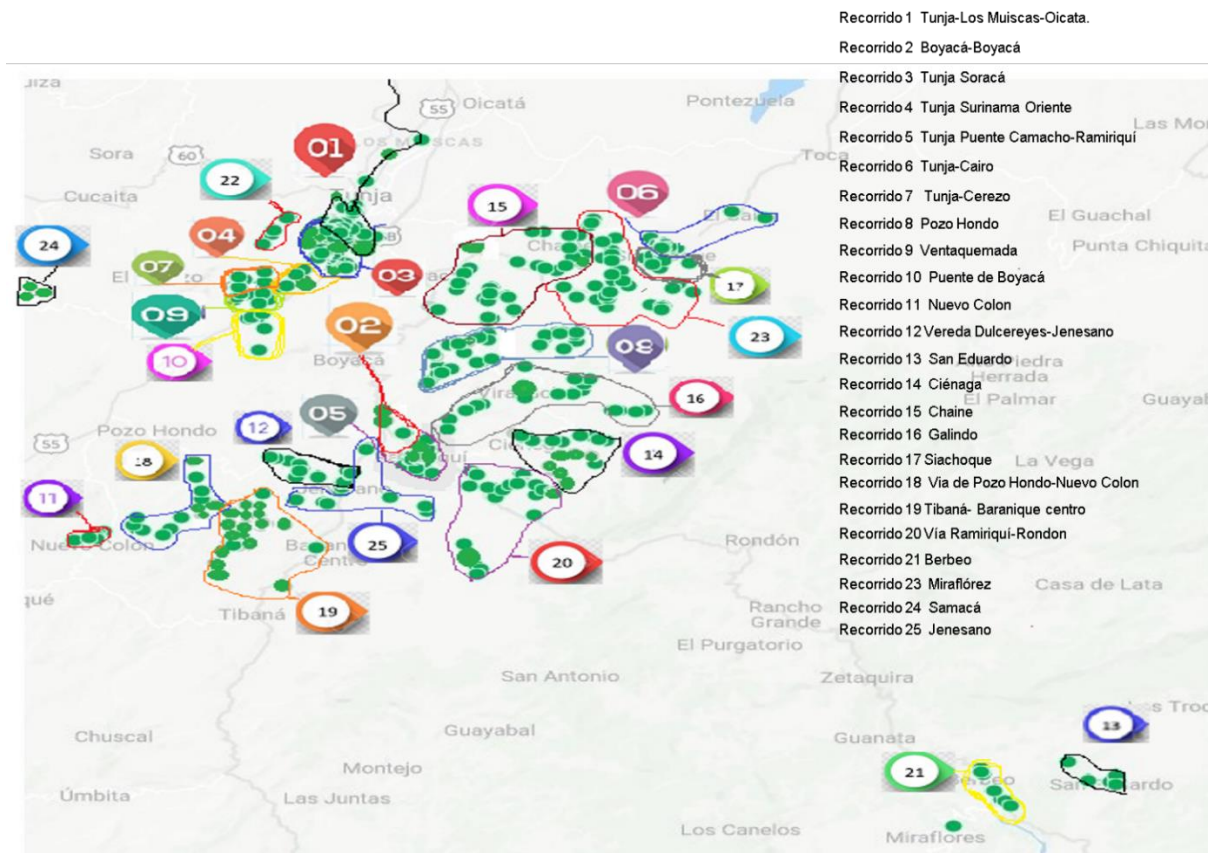
Ilustración 7 Mapa de Aglomeraciones de la Ruta de Duitama.



Fuente. Elaboración propia de Autores, a partir de GEOTAB.

Ruta Tunja o denominada Ruta 3: comprende la visita de los clientes localizados en hacia las afueras del municipio de Tunja, se visita alrededor 840 clientes, y el punto inicial de recorrido es desde el centro distribución principal ubicado en el municipio de Tibasosa. En la ilustración 8 se puede apreciar la distribución del producto lo realiza veinte- cinco vehículos, posterior a ello los municipios para distribuir producto es Soracá, Boyacá, Siachoque, Cairo, Viracacha, Galindo, Cienaga, Ramiriquí, Laguna, San Eduardo, Berbeo, Cerezo, Sora, Cucaita, Samaca, Pozo Hondo, Toguí, Ventaquemada, Nuevo Colon, Turmequé, Tibana, Baganique, Jenesano, Miraflores y al final el regreso a Tibasosa.

Ilustración 8. Mapa de aglomeraciones de la Ruta de Tunja.



Fuente. Elaboración propia de autores, a partir de GEOTAB.

Ruta del Norte o denominada Ruta 4: comprende la visita de los clientes localizados en el área del Norte de Boyacá, el punto inicial es desde el centro distribución principal ubicado en el municipio de Tibasosa. En la ilustración 9 se observa la ruta del Norte se visitan alrededor de 300 clientes, es importante resaltar de la ruta 4 realiza la entrega de producto 9 vehículos, es importante resaltar que estas ruta demanda mayor tiempo y distancia. Se menciona los municipios que se visita es Duitama, Cerinza, Belén, Sativa-Norte, Susacón, Soata, Boavita, San Mateo, Jérico, Socotá, Socha y por último es San Antonio.

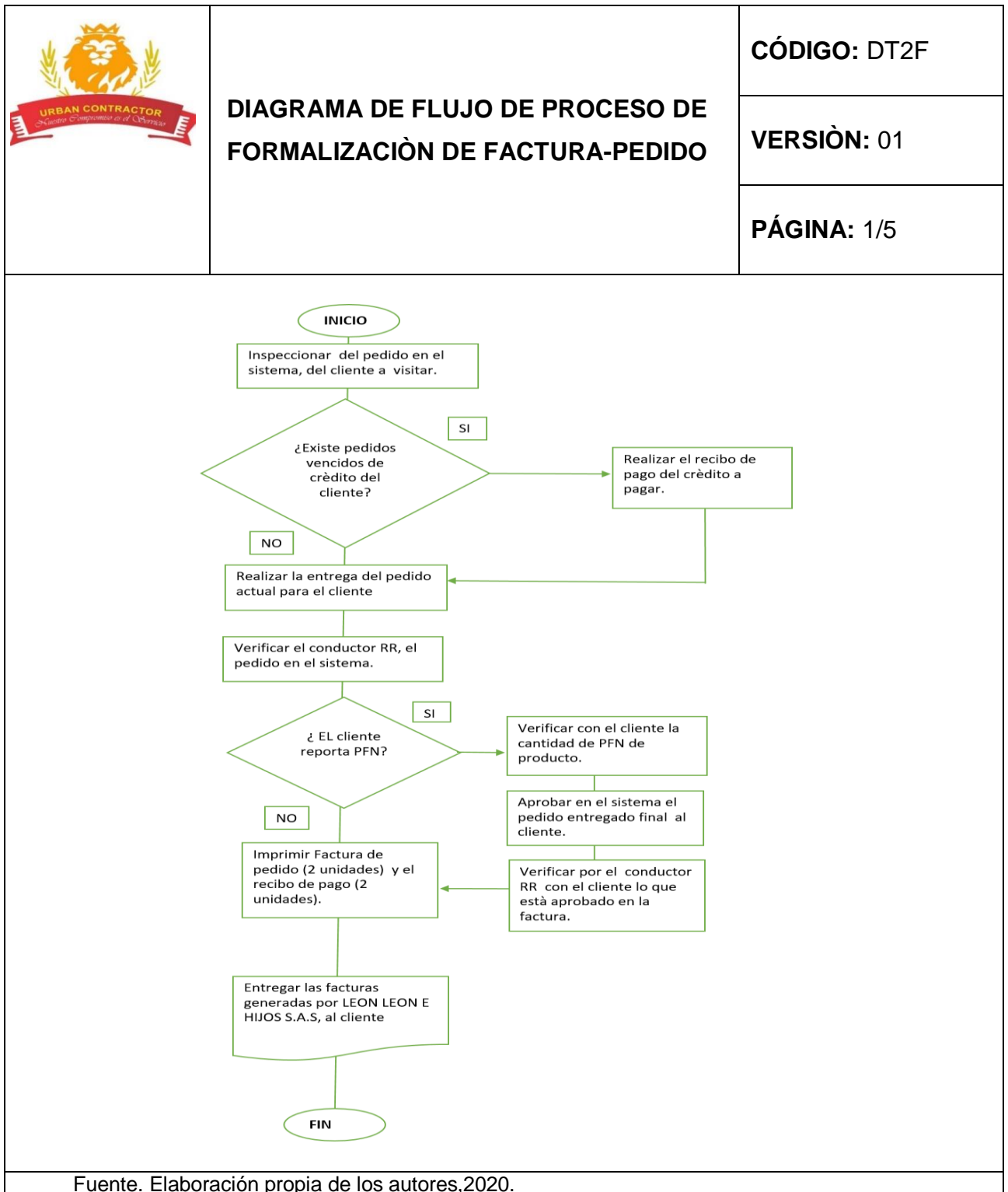
Ilustración 9. Mapa de aglomeraciones de la Ruta del Norte.



Fuente. Elaboración propia de los autores, a partir de GEOTAB.


Posteriormente se muestra en la tabla 9 el proceso de formalización de factura-pedido cuando se entrega el producto al cliente y en la tabla 10 la caracterización de Factura-Pedido.

Tabla 9. Diagrama de flujo de proceso de formalización de factura-pedido.



Fuente. Elaboración propia de los autores,2020.

Tabla 10. Caracterización del proceso de formalización de factura-pedido.

	CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO DE FORMALIZACIÓN DE FACTURA-PEDIDO			CÓDIGO:DT2F	
				VERSIÓN: 01	
				PÁGINA: 2/5	
Objetivo	Generar la factura del pedido solicitado del cliente, cumpliendo con la coherencia de entrega al cliente.				
Alcance	Diligenciar los datos verídicos de los pedidos en el sistema y hacer un seguimiento de los clientes visitados con la hoja de Ruta a cumplir.				
Proveedores	Entrada	Actividades	Salidas	Beneficiarios	
Software implementado en las CRM máquinas de facturación (visualiza los nodos a visitar y el pedido a entregar a cada cliente)	Base de Datos de los pedidos de los clientes. Formato de entrega de herramientas logísticas de la	PLANEAR: Inspección en el sistema el pedido solicitado del cliente. Comprobar que el cliente no cuenta con créditos vencidos. Realizar su archivador de facturas	Factura Inventario Inicial Notas Crédito Documento Equivalente. Registro de PFN presentados en	Clientes	

	<p>jornada laboral (Facturas, celular y cargador)</p>	<p>y recibos de pago.</p> <p>HACER:</p> <p>Realizar el protocolo de saludo al cliente y revisar que el pedido es correcto antes de bajarlo del vehículo.</p> <p>Inspeccionar los cambios si tienen su sello, para recibirlos y hacer ajuste en la factura.</p> <p>Realizar la explicación de la factura al cliente antes de imprimirla en el sistema.</p> <p>VERIFICAR :</p> <p>Si tiene producto de cambio o</p>	<p>el recorrido.</p>	
--	---	---	--------------------------	--

		<p>devoluciones denominados PFN, deben estar relacionados con el sistema.</p> <p>El conductor y el cliente verifican que la factura concuerda con el pedido recibido.</p> <p>El conductor debe verificar el tipo de pago del pedido en el sistema, para que no haya alteraciones</p> <p>ACTUAR:</p> <p>Hacer entrega al cliente de los documentos como</p> <p>Factura</p>		
--	--	--	--	--

		Recibos de Pago Notas Crédito		
RESPONSABLE: CONDUCTOR RR- AREA DE LIQUIDACIÓN				








Fuente. Elaboración propia de los autores,2020.

8.6 HERRAMIENTAS DE APOYO AL SISTEMA LOGISTICO

A continuación, se da conocer las herramientas necesarias para llevar a cabo el proceso de distribución de producto, la mayoría de las herramientas logísticas aportan una función vital en cada área de trabajo, un ejemplo de ello son los embalajes plásticos para facilitar la movilización y protección del producto, en el caso de los embalajes su capacidad incide en la medida del producto como la cerveza de 330 ml y la cerveza de 750 ml; las impresoras son piezas fundamentales en el área de liquidación porque generan los soportes para clientes y empresa; el montacargas es un artefacto necesario para transportar grandes volúmenes de embalaje para n vehículos, los pallets son el tipo de elementos que permiten que el producto no tenga contacto con el piso, respetando las normas de calidad en bebidas y por último las carretillas industriales son vital en la movilización de embalajes para diversos destinos de una zona urbana donde ayuda a facilitar el trabajo para los colaboradores.

Cabe resaltar que cada una de estas herramientas tienen una función para cada área de trabajo, contribuyendo en la mejora del proceso de distribución del producto.

Figura 3 Herramientas logísticas que intervienen el proceso de la compañía LEÓN LEÓN E HIJOS S.A.S

Herramientas logísticas que intervienen el proceso de la compañía LEÓN LEÓN E HIJOS S.A.S					
Imagen	Nombre	Referencia	Material	Dimensiones	Observaciones y Beneficios
	Canasta Plástica	Ref 4260P	Estructura de plástico	Generales Largo 42 cm Alto 35 cm Alto 24 Peso neto. 1.5 Kg	Capacidad de 30 botellas, resistente a la humedad. Facilita el transporte de unidades y el embalaje del producto.
	Canasta Plástica	Ref 5239P	Estructura de plástico	Generales Largo 42 cm Alto 35 cm Alto 33 Peso neto. 1.5 Kg	Capacidad de 13 botellas, resistente a la humedad. Facilita el transporte de unidades y el embalaje del producto.
	Carretilla Industrial	CM-MCK-1	Estructura en Aluminio Bandeja de acero	Generales 55 cm X 53 cm X 125 cm Ruedas de 25 cm de Diámetro Peso Neto 28 libras.	Capacidad de carga 50 Kg Llantas para el trabajo pesado Resistente a la humedad. Reduce las lesiones y fatiga.
	Impresora	HONEY WELL			Resolución. 203 ppp (8p/mm) Máxima velocidad de impresión. 101,6 mm/s (4 pps) Máxima Anchura de impresión 104,1 mm (4,1 pulg) Memoria estándar. Flash de 64 MB SDRAM de 64 MB. Método de impresión. Transferencia Térmica.
	Impresora	M84 ANATEL			Resolución. 306 ppp (12 p/mm) Máxima velocidad de impresión. 254mm o 10 pulg por segundo. Máxima Anchura de impresión de 2 a 125 mm (de 0,87 a 4,92 pul) Memoria estándar. 16MB de RAM- 2 MB memoria de Flash. Método de impresión. Transferencia Térmica.
	Palet	Palet C6	Madera	Ancho 1200 mm * 1000 mm Reciclado	Peso. 20 Kg Carga estática. 4000 kg Carga dinámica. Madera de Pino
	Lioungong	Yammar	Diesel Tier II		Capacidad de carga 1500 Kg Centro de carga 500 mm Radio de giro 1770 mm Velocidad de traslado 19Km

Fuente. Manuales de LEÓN LEÓN E HIJOS, <http://recuperadores.eu/wp-content/uploads/2015/10/Palet-Metro-Fino.pdf>.

Figura 4 Gama de vehículos utilizados en LEÓN LEÓN E HIJOS S.A.S

VEHICULOS UTILIZADOS EN LEON LEON E HIJOS E HIJOS S.A.S							
IMAGEN	TIPO DE VEHICULO	CAPACIDAD DE CARGA	MODELO	MARCA	COLOR	USO	CLASIFICADO
	NQR	4627 Kg	2019	CHEVROLET	Blanco Galaxia	Urbano	CAMION ESTIBADO
	DURASTAR 4300 SBA 4X2	8985 Kg	2013	INTERNATIONAL	BLANCO	RURAL	CAMION ESTIBADO
	ATEGO 1725	8920 Kg	2007	MERCEDES BENZ	AMARILLO	URBANO	CAMION ESTIBADO
	FVR	9604 Kg	2017	CHEVROLET	BLANCO	RURAL	CAMION ESTIBADO
	FVR	9000 Kg	2008	CHEVROLET	ROJO, GRIS Y AMARILLO	URBANO - RURAL	CAMION ESTIBADO
	4300	9550 Kg	2012	INTERNATIONAL	BLANCO	RURAL	CAMION ESTIBADO
	NQR	4555 Kgs	2013	CHEVROLET	BLANCO GALAXIA	URBANO	CAMION ESTIBADO
	FVR	9036 Kgs	2008	CHEVROLET	ROJO, GRIS Y AMARILLO	URBANO	CAMION FURGON
	4300	8000 Kgs	2009	INTERNATIONAL	ROJO, AMARILLO	RURAL	CAMION FURGON
	4300	8000 Kgs	2009	INTERNATIONAL	AMARILLO	RURAL	CAMION FURGON

Fuente. Manuales Técnicos de LEÓN LEÓN E HIJOS S.A.

8.7 COSTOS DEL SISTEMA LOGISTICO

Se selecciona unas variables que son importantes en el momento de elaborar un informe de costos que se tuvo en cuenta en el estudio de los modelos de asignación. En la ilustración 18 se presenta los costos mensuales de salarios de LEÓN LEÓN E HIJOS S.A.S, a la vez se clasifica los salarios como Salarios Directos que se relaciona estrechamente con la operación de distribución y los Salarios Indirectos, la cual pertenece el área administrativa.

Figura 5 Salarios del personal directo e indirecto.

Salarios	Cargo	DEVENGADO					DEDUCCIONES			Neto Pagado	Total a Pagar
		Sueldo basico	Días trabajados	Total basico	Aux de transporte	Total Devengado	Salud	Pension	Total Deduciones		
DIRECTOS	Coordinador General	1.380.000,00 \$	30	\$ 1.380.000	102.854	\$ 1.482.854	\$ 55.200	\$ 55.200	\$ 110.400	\$ 1.372.454	\$ 1.372.454
	Supervisor de Distribución	980.000,00 \$	30	\$ 980.000	102.854	\$ 1.082.854	\$ 39.200	\$ 39.200	\$ 78.400	\$ 1.004.454	\$ 4.017.816
	Conductores RR	900.000,00 \$	30	\$ 900.000	102.854	\$ 1.002.854	\$ 36.000	\$ 36.000	\$ 72.000	\$ 930.854	\$ 51.196.970
	Conductores Reparto	877.803,00 \$	30	\$ 877.803	102.854	\$ 980.657	\$ 35.112	\$ 35.112	\$ 70.224	\$ 910.433	\$ 100.147.604
	SISO	1.020.000,00 \$	30	\$ 1.020.000	102.854	\$ 1.122.854	\$ 40.800	\$ 40.800	\$ 81.600	\$ 1.041.254	\$ 1.041.254
	Auxiliar Torren de Control	900.000,00 \$	30	\$ 900.000	102.854	\$ 1.002.854	\$ 36.000	\$ 36.000	\$ 72.000	\$ 930.854	\$ 930.854
	SUBTOTAL	6.057.803,00 \$		\$ 6.057.803	617.124,00 \$	\$ 6.674.927	\$ 242.312	\$ 242.312	\$ 484.624	\$ 6.190.303	\$ 158.706.952
INDIRECTOS	Directora de Talento Humano	1.450.000,00 \$	30	\$ 1.450.000	-	\$ 1.450.000	\$ 58.000	\$ 58.000	\$ 116.000	\$ 1.334.000	\$ 1.334.000
	Director de Contabilidad	1.300.000,00 \$	30	\$ 1.300.000	102.854	\$ 1.402.854	\$ 52.000	\$ 52.000	\$ 104.000	\$ 1.298.854	\$ 1.298.854
	Director de Sistemas	1.200.000,00 \$	30	\$ 1.200.000	102.854	\$ 1.302.854	\$ 48.000	\$ 48.000	\$ 96.000	\$ 1.206.854	\$ 1.206.854
	Auxiliar de Nómina	900.000,00 \$	30	\$ 900.000	102.854	\$ 1.002.854	\$ 36.000	\$ 36.000	\$ 72.000	\$ 930.854	\$ 1.861.708
	Auxiliar de Liquidación	900.000,00 \$	30	\$ 900.000	102.854	\$ 1.002.854	\$ 36.000	\$ 36.000	\$ 72.000	\$ 930.854	\$ 1.861.708
		SUBTOTAL	5.750.000,00 \$		\$ 5.750.000	411.416,00 \$	\$ 6.161.416	\$ 230.000	\$ 230.000	\$ 460.000	\$ 5.701.416
	TOTAL GENERAL			\$ 17.865.606	\$ 1.645.664	\$ 19.511.270	\$ 714.624	\$ 714.624	\$ 1.429.248	\$ 18.082.022	\$ 166.270.076

Fuente. Base de datos de LEÓN LEÓN E HIJOS S.A.S

Como se puede observar en la figura 5 se hace referencia de seis cargos como el Coordinador General de distribución, los 4 supervisores de cada ruta, los 55 conductores RR, los conductores de reparto que lo constituye 110 colaboradores, el líder de SST y un auxiliar de torre de control.

Se deduce de la figura 5 que el 95.33% proviene de los Salarios Directos, dichos salarios lo integra 172 empleos y el 4.66% lo compone los salarios Indirectos, además este ítem lo constituye el área de administración, cada uno de los cargos administrativos cuentan con un salario mínimo legal vigente.

8.7.1 COSTOS FIJOS

Hace relación a las actividades directamente del servicio que ofrece la compañía, podría afirmarse que son costos discrecionales, porque presentan una modificación anual, un ejemplo de ello son los salarios. Sin embargo, existe otros aspectos que componen los costos fijos como el arriendo de sus instalaciones, el servicio de internet y telefonía, consumo de energía para sus equipos de cómputo, el consumo de agua y el servicio de aseo de las oficinas. En la siguiente figura 6 se relaciona los costos que obtiene la compañía LEÓN LEÓN para el funcionamiento de sus operaciones, a continuación, se da conocer los ítems de estas erogaciones.

Figura 6 Costos Fijos mensuales

COSTOS FIJOS		
DESCRIPCIÓN	COSTO DE MES	COSTO ANUAL
Personal Operativo	\$ 158.706.951	\$ 1.904.483.419
Arriendo de Instalaciones	\$ 800.000	\$ 9.600.000
Internet y Telefonía	\$ 130.000	\$ 1.560.000
Electricidad	\$ 270.000	\$ 3.240.000
Agua	\$ 80.000	\$ 960.000
Aseo	\$ 240.000	\$ 2.880.000
Total	\$ 160.226.951	\$ 1.922.723.419

Fuente. Bases de datos de LEÓN LEÓN E HIJOS.

8.7.2 COSTOS VARIABLES

Son aquellas actividades que no están directamente relacionadas con la actividad de distribución, pero es importante aclarar que contribuyen en la operación para gestionar que el producto que se entregue a los establecimientos de los consumidores finales. Por esta razón se genera otras erogaciones para transportar la mercancía. Uno de estos aspectos son los salarios relacionados con Administración para facilitar la planeación efectiva de la entrega de pedidos, el costo de combustible que consumen los vehículos para su operación, el mantenimiento de los vehículos para que puedan operar de la mejor manera posible, evitando fallas técnicas en el momento de transporte y por último el pago de peajes para movilizar la mercancía que deben distribuir. En la siguiente Figura 7 se muestra los costos variables, de modo mensual y anual.

Figura 7 Costos variables mensuales de LEÓN LEÓN.

COSTOS VARIABLES		
DESCRIPCIÓN	COSTO DE MES	COSTO ANUAL
Salarios Indirectos	\$ 7.563.124	\$ 90.757.488
Costo por Combustible	\$ 57.024.000	\$ 684.288.000
Costo por mantenimiento	\$ 3.000.000	\$ 36.000.000
Peajes	\$ 36.810.000	\$ 441.720.000
Total	\$ 104.397.124	\$ 1.252.765.488

Fuente. Bases de datos de LEÓN LEÓN E HIJOS.

Se puede observar que el porcentaje de participación mensual de los Salarios de Administración es de un 7.24 % del total de costos variables.

Es fundamental resaltar que los costos por mantenimiento se obtienen, debido a que cada mes; el seguimiento se toma 15 vehículos para realizar el mantenimiento de diversa índole (correas, engrase, verificación de frenos, desgaste de llantas) etc. En total son 60 vehículos en funcionamiento; el costo mensual por cada vehículo que se realiza mantenimiento preventivo es de \$200.000 pesos.

A colación se tiene cuenta el reconocimiento racional y sistemático del costo de los bienes, es decir, la vida útil de cada uno de los vehículos adquiridos para el proceso de distribución, también recibe el nombre de depreciación que existe de estos recursos de manera que se conserve la capacidad productiva y operativa durante el tiempo de servicio. En el caso de LEÓN LEÓN E HIJOS este tipo bienes no son de la compañía, pertenecen directamente a la empresa de Bavaria, por tal motivo este tipo de costo no registra en el estado de egresos de la compañía LEÓN LEÓN E HIJOS S.A.S.

En el rubro de combustible se tiene una media de kilometraje, la relación es por cada 309 km se gasta 8 galones de ACPM, actualmente el costo de galón de ACPM en nuestro país tiene un valor de \$ 9.506 pesos. Sin embargo, se aclara que la compañía tiene un bono de consumo de combustible para los 60 vehículos, mensualmente, está permitido \$ 50.000.000 millones de pesos cop, relacionando esta cifra con 150 galones de ACPM consumidos diariamente, es decir, cuenta una participación de los costos variables de un 54.66%.

Respecto al costo de peajes se cuenta con 10 vehículos de clasificación IV aproximadamente tiene un costo de 22300 pesos (1 peaje) y 15 vehículos con clasificación V con un costo de 27600 (1 peaje), aquí se observa que los costos cuentan con una participación del 35.25%, por esta razón, uno de los principales rubros que se busca reducir (peajes), en la ruta de Tunja porque no hay un plus en el servicio de distribución.

9. ANÁLISIS DE VARIABLES Y DETERMINACIÓN DE PUNTOS CRÍTICOS DE LA CADENA

9.1 DETERMINACIÓN DEMANDA PROBABILISTICA

Según el modelo de oferta y demanda, pasa cuando el servicio en el mercado es libre y competitivo, en este caso se da en función de la solicitud de pedidos de los clientes y la cantidad suministrada por el proveedor, generando un punto de equilibrio en el cual los clientes estarán dispuestos adquirir todo lo que ofrecen los productores al precio delimitado por el mercado, mencionado por Mora J., Eu J.; Vega S, Tordecillas y Guille Fra.; Armenta Z., Jesús D (2015).

En el caso del estudio de la asignación de un modelo en los centros de distribución la demanda se halla a través de la cantidad de productos que requiere cada cliente, teniendo en cuenta a que ruta pertenece y a la vez cumplir con un indicador de consumo, ya que será una guía para no afectar las ventas de nuestros clientes.

A continuación, se da a conocer la Demanda de los 936 productos que oferta en el mercado que son los últimos cinco años de la empresa LEÓN LEÓN. Aquí se observa el historial del número de canastas demandadas en el proceso de distribución, especificando el año correspondiente, además se busca hallar el pronóstico de la demanda acumulada del año 2021. La manera de buscar estos datos es a través de un programa denominado EASYFIT Y STATASSIST, este simulador permite ajustar de modo adecuado las distribuciones de los datos de una muestra, posterior a ello existen varios modelos de distribuciones para hacer un análisis exhaustivo, donde el usuario le facilita una mejor interpretación de los datos. En este caso se menciona la demanda acumulada que se proyecta en el año 2021 bajo el historial de cinco años atrás.

Ilustración 10 Demanda Acumulada 2016-2020 de los 936 productos ofertados.

DEMANDA ACUMULADA (Q de Canastas)											
2016		2017		2018		2019		2020		2021	
Enero	27324	Enero	28690	Enero	29580	Enero	30674	Enero	33649	Enero	
febrero	27586	febrero	29103	febrero	29891	febrero	30265	febrero	32232	febrero	
Marzo	28257	Marzo	28921	Marzo	30186	Marzo	31258	Marzo	33115	Marzo	
Abril	28735	Abril	29945	Abril	30284	Abril	31254	Abril	33499	Abril	
Mayo	29221	Mayo	28876	Mayo	30525	Mayo	31853	Mayo	33982	Mayo	
Junio	31587	Junio	30812	Junio	30870	Junio	32555	Junio	34066	Junio	
Julio	30219	Julio	31255	Julio	31819	Julio	32660	Julio	33913	Julio	
Agosto	31875	Agosto	31705	Agosto	31271	Agosto	31827	Agosto	34234	Agosto	
Septiembre	31250	Septiembre	32160	Septiembre	31726	Septiembre	33078	Septiembre	34318	Septiembre	
Octubre	31779	Octubre	32123	Octubre	31786	Octubre	33591	Octubre	34403	Octubre	
Noviembre	33317	Noviembre	33092	Noviembre	32549	Noviembre	33808	Noviembre	34787	Noviembre	
Diciembre	33464	Diciembre	33867	Diciembre	32986	Diciembre	34127	Diciembre	34972	Diciembre	

Fuente. Elaboración propia de los autores.

Observando la ilustración 10, se obtiene los datos del comportamiento del mercado de distribución de producto anual y se especifica en cada mes la cantidad de canastas que intervino para cumplir con la demanda de cerveza en las rutas del departamento de Boyacá.

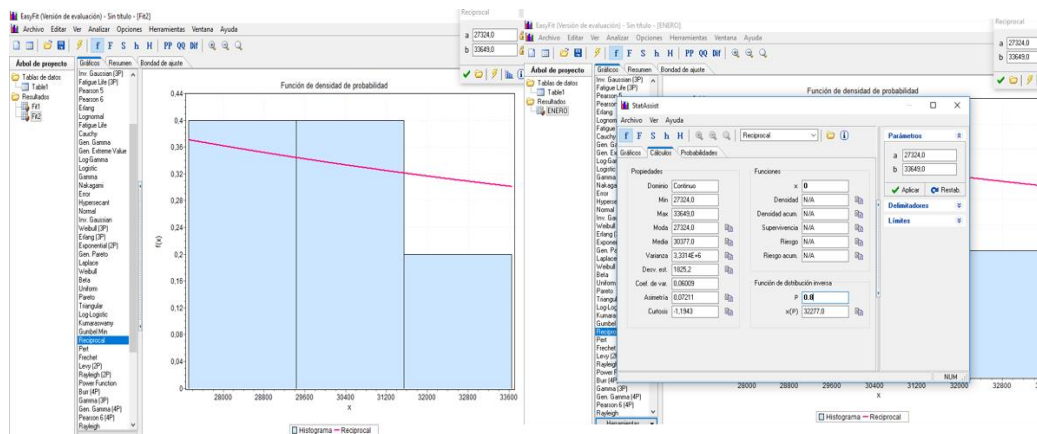
Para hallar la demanda probabilística de los años 2016 hasta el año 2020, se debe determinar el porcentaje de crecimiento del IPC anual que se presentó en el sector de las bebidas en Colombia. Es decir, en el año 2016 el IPC anual es 6.77% sin embargo este se divide por cuatro periodos como lo arroja el DANE; sin embargo, se tomó gradualmente este crecimiento por mes y arroja un porcentaje de 1.69 puntos. Año 2017 arroja un IPC anual de 5.75

puntos, pero su crecimiento mensual es de 1.44%, año, año 2018 arroja un IPC anual de 3.18 % y anualmente fue de 0.79 puntos porcentuales, en el año 2019 el IPC anual fue de 3.79% y el crecimiento mensual es de 0.94 puntos porcentuales y el año 2020 arroja un valor del IPC anual 1.97%, siendo un crecimiento mensual de 0.24 puntos porcentuales. Posterior a ello el pronóstico de demanda del año 2021 se realiza la tabulación de datos con el programa EASYFIT.

En base a la ilustración 10 de la Demanda de productos, se dará la explicación mensual de los valores realizados en el programa de EASYFIT, para hallar el pronóstico de la demanda probabilística.

ENERO: En la ilustración 11 se puede observar que la demanda de los años del 2016 hasta 2018, no supera la media 30377 canastas (Valor EASYFIT); es importante resaltar el crecimiento del 6.5% de los dos años posteriores como 2019-2020; el prospecto de la demanda del 2021 del mes de enero arroja un resultado de 32277 canastas que se puede obtener de una demanda futura del proceso de distribución.

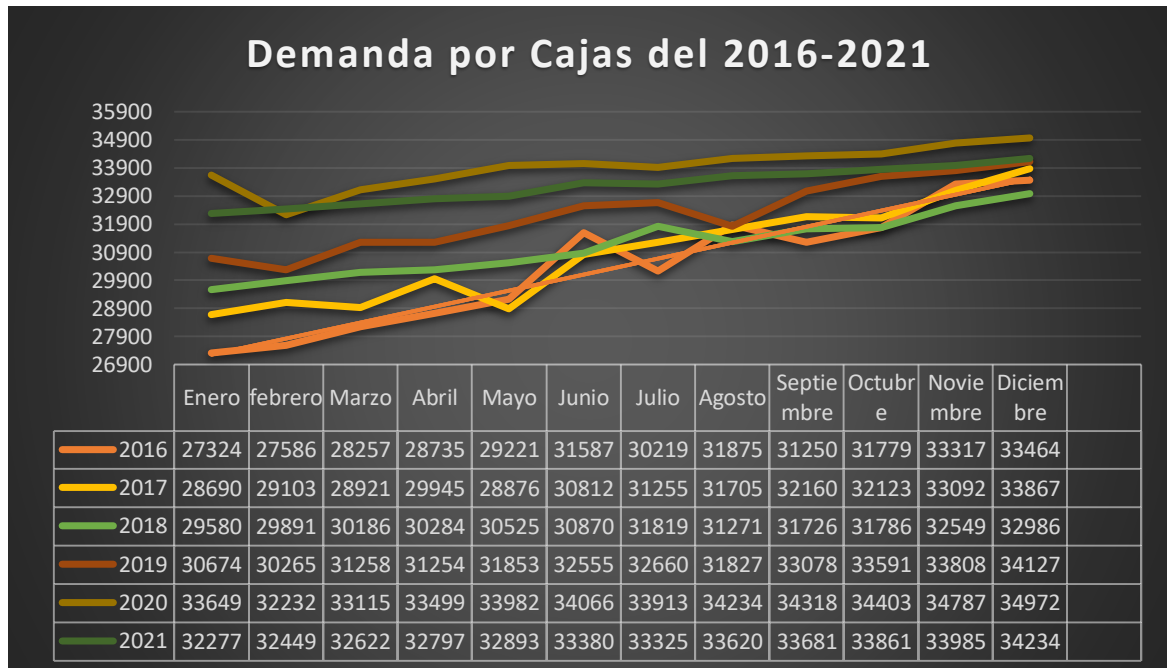
Ilustración 11 Histograma de la distribución Reciproca.



Fuente. Elaboración propia de autores a través de EASYFIT.

Anexo 2. Demanda Probabilística de Febrero hasta diciembre 2020.

Figura 8 Demanda de canastas del 2016-2021.



Fuente. Elaboración propia de autores a través de EXCEL.

Posterior a ello se muestra la figura 8 el comportamiento de la demanda de canastas de los 6 periodos anuales y en el gráfico se aprecia que los primeros años hubo un crecimiento pequeño en la demanda de productos cerveceros, es decir, al finalizar el mes del 2018 arroja una cantidad de 32986 canastas en comparación de diciembre 2017 con un valor de 33867 presentando un decrecimiento de 2.6 puntos porcentuales y en el 2017 una demanda de 33464 canastas presentando un descenso de 1.44 puntos porcentuales; es importante mencionar que uno de los picos bajos de demanda se presentó en el año 2017 en el mes de Mayo arroja un valor de 28876 y el pico bajo del anterior año (2016) fue en el mes Julio de 30219.

Ahora respecto de la figura 9 la cantidad de canastas demandadas para el año 2020 es 407170, es decir, este es valor total a analizar para obtener los porcentajes de participación de cada ruta; por lo tanto, la ruta 1 cuenta con una participación general 19.34% en la relación con cantidad es 78735 canastas, la

ruta 2 tiene un 17.68% participación, relacionado con 71896 canastas, la ruta 3 46.41% de participación obteniendo 188.953 canastas y por último la ruta 4 cuenta con una participación de 16.57% obteniendo en cantidad 67487 canastas.

Figura 9 Demanda anual del 2020-2021 y especiación de la participación en la ruta.

2020		2021	
Enero	33649	Enero	32277
febrero	32232	febrero	32449
Marzo	33115	Marzo	32622
Abril	33499	Abril	32797
Mayo	33982	Mayo	32893
Junio	34066	Junio	33380
Julio	33913	Julio	33325
Agosto	34234	Agosto	33620
Septiembre	34318	Septiembre	33681
Octubre	34403	Octubre	33861
Noviembre	34787	Noviembre	33985
Diciembre	34972	Diciembre	34234
ANUAL	407170	ANUAL	399124

RUTAS	%
Ruta 1	19,34
Ruta 2	17,68
Ruta 3	46,41
Ruta 4	16,57
DEMANDA 2020	
Ruta 1	78735
Ruta 2	71986
Ruta 3	188963
Ruta 4	67487

Fuente. Elaboración propia de autores, a través de Excel.

A través de la tabla 11, se puede dar la descripción de la demanda de producto en cada ruta, es importante aclarar que se toma la cantidad anual del año 2021 para obtener los valores de canastas de distribución que se requiere en este año.

Tabla 11 Porcentaje de participación de producto en cada ruta de Boyacá.

PRODUCTO	CANTIDAD	RUTA	PORCENTAJE DE PARTICIPACIÓN DE LA RUTA
AGUILA	81479	RUTA 1	15746
		RUTA 2	12957
		RUTA 3	35902
		RUTA 4	16871
AGUILA CERO	13564	RUTA 1	2362
		RUTA 2	2159
		RUTA 3	5668
		RUTA 4	3374
AGUILA LIGHT	36667	RUTA 1	7873
		RUTA 2	7198

AGUILA LIGHT	36667	RUTA 3	18896
		RUTA 4	2699
AGUILA FUSION LIMON	18334	RUTA 1	3936
		RUTA 2	3599
		RUTA 3	9448
		RUTA 4	1349
COSTEÑA	48995	RUTA 1	9448
		RUTA 2	8638
		RUTA 3	20785
		RUTA 4	10123
		RUTA 1	14172
		RUTA 2	13677

POKER (330)	76574	RUTA 3	35902
		RUTA 4	12822
POKER 750	20088	RUTA 1	5511
		RUTA 2	4319
		RUTA 3	7558
		RUTA 4	2699
CORONA	11427	RUTA 1	1574
		RUTA 2	2159
		RUTA 3	5668
		RUTA 4	2024
		RUTA 1	3149
		RUTA 2	2879

BUDWEISER	16151	RUTA 3	9448
		RUTA 4	674
REDDS	22113	RUTA 1	3936
		RUTA 2	3599
		RUTA 3	13227
		RUTA 4	1349
CLUB COLOMBIA	13564	RUTA 1	2362
		RUTA 2	2159
		RUTA 3	5668
		RUTA 4	3374
PILSEN	6096	RUTA 1	787
		RUTA 2	719

		RUTA 3	1889
		RUTA 4	2699
PERONI	3390	RUTA 1	393
		RUTA 2	431
		RUTA 3	1889
		RUTA 4	674
COLA & POLA	8818	RUTA 1	1574
		RUTA 2	1439
		RUTA 3	3779
		RUTA 4	2024
MILLER	1306	RUTA 1	393
		RUTA 2	143

		RUTA 3	566
		RUTA 4	202
CLUB COLOMBIA LATA	8143	RUTA 1	1574
		RUTA 2	1439
		RUTA 3	3779
		RUTA 4	1349
PONY MALTA	8143	RUTA 1	1574
		RUTA 2	1439
		RUTA 3	3779
		RUTA 4	1349
		RUTA 1	787
		RUTA 2	719

PET PONY MALTA	4071	RUTA 3	1889
		RUTA 4	674
PONY MALTA GRANDE	8863	RUTA 1	1574,
		RUTA 2	2159
		RUTA 3	3779
		RUTA 4	1349

Fuente. Elaboración propia de los autores.

9.2 ANÁLISIS DE RUTA CRITICA

A continuación, en la ilustración 24 se da conocer las actividades generales de la distribución del producto desde el momento de la salida del vehículo hasta la liquidación del vehículo. Aquí se identifica la ruta crítica que presenta el proyecto, es decir, la finalidad es seleccionar las actividades que son urgentes de ejecutar y realizarlas en un mejor tiempo para mitigar el retraso de la operación.

En la figura 10 se hace un desglose del proceso y se genera 11 actividades, cada una de estas acciones posee un tiempo, el cual se busca gestionar el riesgo y la incertidumbre que pueda encontrar.

Figura 10 Actividades de la distribución de Mercancía de la empresa LEÓN LEÓN E HIJOS S.A.S

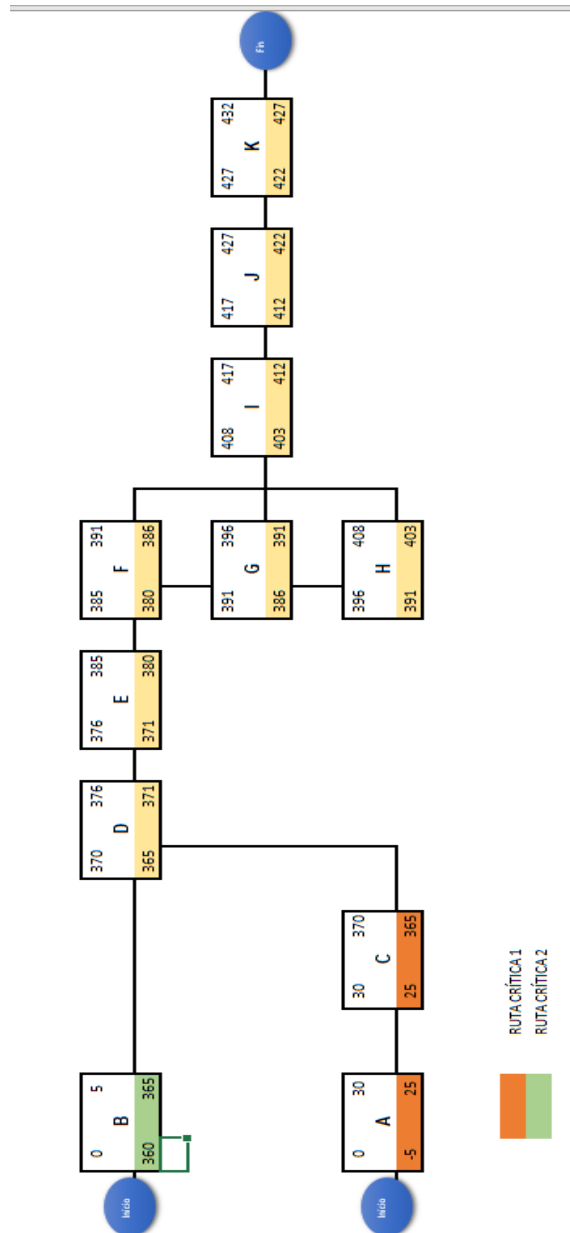
ACTIVIDADES DEL PROCESO DE DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTO			
No.	Actividad / Función	Duración (Minutos)	Predecesoras
0	Proyecto	377	
A	Entrega de documentación a portería para la salida del vehículo.	30	
B	Responsable inspecciona rutero de los clientes a visitar de la Ruta.	4	
C	Operación de ruta por cada uno de los recorridos de la ruta.	295	A
D	Inspección y verificación de la entrega del pedido del cliente.	4	
E	Actividad de descargue-cargue del pedido a entregar al cliente cada 9 minutos.	9	D
F	Realización de factura del pedido de contado-crédito.	3	D-E
G	Recibir pago del pedido	5	F
H	Archivar las facturas del cliente visitado	3	G
I	Entrega de documentación al área de Liquidación.	9	F-G-H
J	Entrega del vehículo	10	I
K	Entrega de mercancía al área de almacén.	5	J
Total		377	

Fuente. Elaboración propia de autores, a través de Excel.

Se puede inferir de las descripciones de las actividades del proceso, se hace un análisis de las variables, luego se identifica las variables que crean la ruta crítica del proceso y se toma la decisión de mejorar las variables, con el propósito de optimizar el indicador de tiempo de la Ruta y a la vez podríamos controlar eficientemente cada una de las actividades que intervienen en la operación de distribución de producto.

En la figura 11 se puede observar el diagrama de PERT cada una de las actividades y con los tiempos de duración en el momento de ejecutarlas, además cada actividad se especifica las actividades predecesoras que intervienen en una acción; en este caso se evidencia que la actividad C es uno de los procesos que demanda mayor tiempo, debido a que es el recorrido del vehículo por cada uno de los nodos a visitar de una ruta, por lo tanto, es una de las variables que se debe trabajar para disminuir, en el cuadro de la actividad C encontramos 4 valores diferentes, el primer valor 30 hace referencia del tiempo final de la actividad anterior, después tenemos el valor 370, el cual se obtiene de la suma de los Tiempo final= 30 más los 340 del tiempo de recorrido; ahora el valor de 365 es el tiempo final de la actividad anticipada, es decir, de la actividad D y luego le restamos el tiempo que se necesita para ejecutar esta actividad que en este caso sería 340. Se hace referencia es el tiempo de trayecto de los recorridos, que salen del punto principal del CEDI Tibasosa, debido al tráfico, trayectos en pendiente generando mayor desgaste de vehículo, generando fallas. Cada una de estas situaciones se haría un análisis para facilitar la optimización de esta variable.

Figura 11 Diagrama de PERT del proceso.



Fuente. Elaboración propia de los autores, a través de Excel.

9.3 ANALISIS DE VARIABLES CRITICAS

Partiendo de un diagnóstico inicial para evaluar la empresa, se busca una alternativa para realizar un análisis FODA, este método nos permite identificar en todo el proceso variables fuertes y débiles de la empresa. Por lo tanto, promueve la búsqueda de estrategias que contribuyan a mejorar ítems del proceso.

Tabla 12 Diagrama de la Matriz FODA de la compañía LEÓN LEÓN E HIJOS S.A.S.

MATRIZ FODA		
INTERNAS	FORTALEZAS	DEBILIDADES
EXTERNAS		
OPORTUNIDADES	Personal Capacitado Cuenta con trayectoria en el mercado del transporte. Poseen una certificación en el área de DPO (Seguridad y Calidad de la información)	Método de asignación de las Rutas. No poseen una estructura Física donde opere todas las áreas de la empresa. No poseen formatos de seguimiento del proceso.

<p>Crecimiento del mercado. Generar nuevos CEDIs para una mejor logística</p>	<p>ESTRATEGIAS FO Demanda crece y se necesita nuevos recursos técnicos y humanos. Dar un plus en el proceso de distribución contando con planes de sostenibilidad. Nuevos estudios respecto al área de distribución.</p>	<p>ESTRATEGIAS DO Buscar alternativas de financiación para crear los CEDIs en la Zona Norte y Zona Tunja.</p>
<p>AMENAZAS</p>	<p>ESTRATEGIAS FA</p>	<p>ESTRATEGIAS DA</p>
<p>Tecnología especializada para llevar el seguimiento de las rutas. Competencia de contratistas en el área de distribución. Robos en carretera. Zona Roja en municipios.</p>	<p>Buscar alianzas de mayoristas en los lugares del occidente de Boyacá. Implementación de tecnologías de radiofrecuencia o de manera satelital de las rutas que poseen.</p>	<p>Asesoría en estudio de planeación de las Zonas Rurales para dar respuesta a la amplificación del mercado. Altos costos y tiempos de rutas de zonas lejanas de la parte urbana.</p>

Fuente. Elaboración de propia de los autores.

El diagnóstico Inicial, se opta por utilizar el análisis FODA, cuya finalidad de dicha herramienta es identificar los puntos fuertes de su proceso, el cual deben mantener y los puntos débiles que deben mejorar, promoviendo a una cultura organizacional de cambio. A través de las entrevistas con los colaboradores del área de Depósito, transportadores y supervisores; se hace una selección de la técnica de ISHIKAWA, para dar una idea globalizada de los aspectos que se pueden mejorar. Como se observa en la imagen la empresa LEÓN LEÓN E HIJOS S.A.S presentan unas anomalías en el área de distribución, exactamente en el aumento de tiempo de las rutas. Según esta herramienta nos facilita identificar que la empresa tiene una estrategia potencial, la cual es buscar los modos de inversión o financiamiento para crear sus propios centros de distribución en dos rutas de distribución como la ruta del Norte y Tunja.

Además, es prioridad acercarse a las comunidades rurales para establecer alianzas comerciales, con la finalidad de aumentar la demanda de diferentes productos en las rutas, generar empleo y a la vez bajar los índices de tiempos en las rutas del Norte y de Tunja, debido a que se afecta el bienestar de descanso del trabajador y se aumentan los costos en horas extras para la empresa.

También es importante resaltar que la contratista LEÓN LEÓN E HIJOS S.A.S no tienen formatos, es decir, cuando se presentan inconsistencias de producto en los vehículos, este reporte se realiza de manera verbal; y lo conveniente sería presentar un soporte escrito, relacionando la fecha, el producto que puede faltar o sobrar de la mercancía, la persona que inspeccionó y la persona responsable del proceso.

9.3.1 DIAGRAMA DE ISHIKAWA

Cuando se realiza el Diagrama de Causa-Efecto, se logra estudiar a profundidad las fallas del sistema logístico que presenta la empresa LEÓN LEÓN E HIJOS S.A.S. Es primordial para la empresa ubicar nuevos centros de distribución, en puntos satélite de la región de Boyacá y no concentrar sus esfuerzos en un solo CEDI (Centro de distribución), el cual está ubicado en el municipio de Tibasosa. Además, existe cuatro rutas para visitar 1810 clientes, y en cada recorrido influye la frecuencia de visita, la cantidad de producto que se debe distribuir, con el fin de cumplir con la demanda.

Se evidencia en el proceso de distribución, los recorridos que se dirigen a la Ruta Tunja vienen directamente del CEDI de Tibasosa; generando costos elevados de combustible, peajes y tiempos. Para tener un esclarecimiento la mayoría de rutas de Tunja cuentan con una media de 188 km de los 25 vehículos, el cual representa 2600 minutos diarios de los vehículos siendo un tiempo improductivo.

Existe clientes que exigen horarios específicos para la entrega de los pedidos, por consiguiente, se realiza ajustes de horarios en turnos o una mínima capacidad de carga en el furgón. A la vez se evidencia algunas restricciones de toques de queda en los municipios como Galindo, Surinama, Pozo hondo, etc., debido a la situación del COVID-19, quedan clientes sin recibir los pedidos. Posterior a ello se debe se debe agendar de nuevo estos lugares en diferentes recorridos.

Respecto al método observamos que se puede hacer una buena gestión, utilizando formatos donde se lleve un registro de las operaciones que hacen los conductores y algunas anomalías en el momento de facturación o remisiones; debido a que este hecho puede pasar desapercibido por el responsable que es el conductor RR, por causa de las diversas tareas laborales del día; se infiere que se debe ser explicito las funciones del conductor RR y el auxiliar de reparto; para una mejor eficiencia del trabajo de los colaboradores.

A la vez se determinan variables que no se pueden controlar como el exceso de tráfico de las áreas urbanas, genera contratiempos en las entregas de los pedidos para los clientes mayoristas, especialmente centros comerciales; cierre de vías nacionales ya sea por un evento, restricciones de horarios al ingreso de una ciudad o municipio, se menciona la última observación debido a que existe la cuarentena del COVID-19.

Figura 12 Diagrama de Causa-Efecto de Ishikawa



Fuente. Elaboración propia de los autores.

9.4 IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES QUE AFECTAN LA DISTRIBUCIÓN DE CERVEZA

Figura 13 Variables que afectan la distribución de cerveza

<p style="text-align: center;">VARIABLES DEPENDIENTES</p>	<p style="text-align: center;">VARIABLES INDEPENDIENTES</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Distribución del norte de Boyacá. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ubicación centro de distribución. - Capacidad centro de distribución. - Ubicación de producto dentro del centro de distribución. - Cantidad de camiones de entrega. - Capacidad de camiones de entrega. - Requerimientos del centro del centro de distribución.
<ul style="list-style-type: none"> - Es importante mencionar en la distribución de la Ruta del Norte, poseen una demanda de producto alta, en ciertas temporadas, cuando pasa se debe utilizar los vehículos de mayor capacidad, debido a estas circunstancias se altera la planificación de disponibilidad de vehículos para los recorridos de Tunja. 	<ul style="list-style-type: none"> - La ubicación del CEDI, que esté caso es un punto satélite; se ubica al noroeste de ciudad de Tunja en la circunvalar principal de la entrada de Tunja. - Capacidad del punto satélite de 7250 canastas plásticas con producto líquido. - La zona de almacenamiento se ubica las referencias de mayor frecuencia de pedido se ubican cerca de la zona de preparación y las de poco consumo posterior de la zona de almacenamiento. - Los furgones que se utilizan en la ruta de Tunja son 25 vehículos, sin embargo, se deja disposición 6 vehículos más; para fallas o imprevistos en el proceso de distribución. - La mayoría de los vehículos cuentan una capacidad de 4-10 toneladas, por lo tanto, existen 4

	<p>furgones de 4 toneladas para recorridos pequeños del municipio de Tunja.</p> <ul style="list-style-type: none">- Requerimientos del CEDI en Tunja es un terreno propio del anfitrión que es Bavaria, el cual; solo necesita adecuación de las instalaciones que poseen en Tunja, es importante destacar que los costos de adecuación los asume Bavaria.
--	--

Fuente. Elaboración propia de los autores.

10. ANALISIS TEÓRICO DE REQUERIMIENTOS DEL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN

En la nueva tendencia de la globalización se desarrollan nuevas técnicas colaborativas para que una organización aumente su competitividad en el mercado, puede pasar que este tipo de empresas orienta sus esfuerzos en estrategias de relación con el proveedor y a la vez con el cliente. Es decir, su sistema es mejorar el flujo de materiales, el flujo de información y el flujo de dinero, logrando la integración de procesos intra e interempresariales mencionado por Sarache W.& Cardona C. (2007). Aquí es fundamental priorizar como el sistema de transporte es un pilar clave para asegurar el traslado rápido y seguro de la mercancía teniendo en cuenta la minimización de costos y la utilización eficiente de los recursos humanos en la interacción de cada proceso. De nada sirve contar con una producción alta, si no hay una respuesta ágil en el sistema de distribución; y a la vez existen variables que determinan el buen servicio, si se tiene en cuenta la ubicación de plantas de producción, proveedores, puntos satélite y clientes.

Los centros de distribución satélite se relacionan con plantas industriales de pequeña escala, la cual presentan áreas de trabajo, que necesitan máquina y recurso humano para operar. Aquí para que exista una buena gestión logística, se debe minimizar el tiempo total del proceso, esto se determina analizando cada una de las actividades que intervienen en el proceso, generando a la vez reducir los costos operacionales globales lo afirma el ingeniero Anaya J. (2008).

Según Anaya J. (2008) afirma que los almacenes comerciales el principal propósito es almacenar sus productos terminados, generar un stock para anticiparse de manera rápida a la demanda. Cabe aclarar que detrás de esta estrategia se busca dar un servicio rápido y fiable a los clientes, a la vez se busca ganar economías de escala en los procesos.

Según Ballou (2004) menciona que existe una enorme diferencia almacén de distribución a un almacén de depósito. Debido a que la primera alternativa incide en las actividades de mantenimiento y tiene una mayor parte de su espacio asignado es a un almacenamiento temporal, aquí es primordial la velocidad y la facilidad del flujo del producto; ahora un almacén de depósito se determina porque la mayor parte de su espacio es semitemporal, es decir, existe un stock para cumplir con las variaciones de la demanda. En base a la premisa de la demanda, es conveniente mirar otras variables que pueden a facilitar la minimización de costos para distribuir el producto.

Los especialistas de Mecalux Esmena (2020) a través de un estudio determinan que el aspecto importante para la edificación de un punto satélite puede verse intervenido por los costos de producción, la demanda y la competencia. La localización de un punto satélite es un factor decisivo para el éxito o fracaso de un negocio.

Existen cuatro parámetros para determinar la ubicación de las instalaciones de un centro de distribución o en el estudio de los modelos de asignación hablamos de un punto satélite. En la tabla 12 se explica las variables que se toman en cuenta y la especificación de esas variables respecto a la compañía LEON LEON E HIJOS S.AS.

Tabla 13 Parámetros para crear un LAYOUT

VARIABLES	DESCRIPCIÓN	SITUACIÓN ACTUAL
Producto	Evaluar su tipología y la cantidad total que se necesita almacenar.	
Costo	La mano de obra directa e indirecta, el coste del transporte y de la manipulación y los costes paralelos a la actividad	Costos por peajes Costos por combustible
Demanda	Estimar la cantidad y localización de los consumidores, el número y tamaño de los pedidos, la curva de la demanda.	Establecer el análisis de demanda por cada Ruta de la compañía de LEON LEÓN.
Competencia	Examinará la localización de sus almacenes, así como la eficacia y servicio de los mismos.	Distribuciones Guarín Guarín sede Duitama-Bucaramanga.

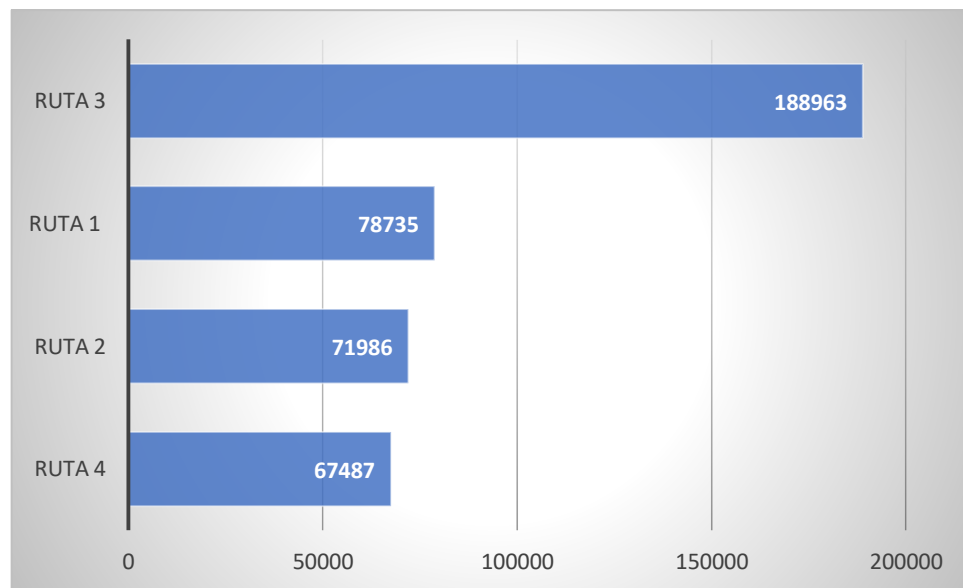
		Gonzales Peña LTDA sede Duitama.
--	--	--

Fuente. Tomado de <https://www.mecalux.com.co/manual-almacenaje/disenio-de-almacenes>

El ítem que toma gran relevancia en el punto de ubicación del punto satélite es la especificación de la demanda que posee la empresa con las cuatro rutas que posee para el departamento de Boyacá.

Es de acotar que la organización satisface actualmente 1810 clientes y moviliza anualmente alrededor de 407170 canastas de cerveza de diversas líneas de producto. Por consiguiente, cada ruta representa un porcentaje de participación de la demanda anual; es decir, en la siguiente grafico se da a conocer los valores de la cantidad de canastas a distribuir por cada ruta.

Figura 14 Unidades de canastas demandadas por cada ruta de la regional de Boyacá.



Fuente. Elaboración propia de los autores, a través de Excel.

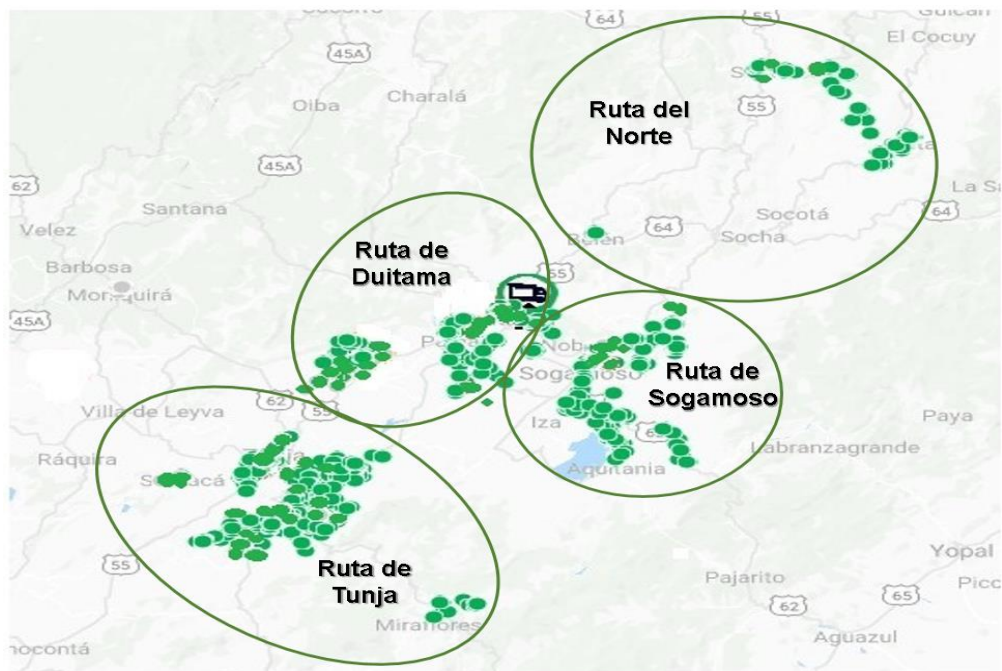
Al observar la figura 12 observamos que la Ruta 3 denominada Ruta Tunja cuenta con índice de participación del 46,41 % anualmente de canastas en la operación de distribución y es expresado con un valor de 188.963 canastas; además representa un 67,6% en los costos variables anual de los peajes con un valor de \$ 441.720.000.

Se concibe en la imagen la demanda que posee Ruta 1 “Ruta Sogamoso” con un nivel de consumo de 78735 canastas anuales, representando un 19.33%, además de ello la Ruta 1, el cual el tiempo de recorrido normalmente es de 11 horas, logrando distribuir 218 canastas cada vehículo. Respecto a la Ruta 2 “Ruta Duitama” representa un consumo de 71986 canastas anuales, relacionando con un 17.67 % y el tiempo de recorrido es de 9.5 horas, garantizando una distribución de 199 canastas por cada vehículo.

Ahora la Ruta 4 “Ruta del Norte” observamos que se demanda 67487 canastas realizando visita a 10 nodos de esta área, es fundamental mencionar que es una de las rutas que mayor demanda registrando un tiempo de 13 horas, debido a que hay en ciertas áreas de la infraestructura vial condiciones no óptimas del occidente de Boyacá, además el municipio a visitar de un nodo a otro es de mayor distancia, por consiguiente, es uno de los eslabones que se requiere minimizar tiempo en la operación de distribución de producto.

Respecto a las demás rutas existe una oscilación de 78735 canastas a 67487, por lo cual el centro de distribución de Tibasosa podría satisfacer sin ningún inconveniente, además no se presenta costos en peajes de las tres rutas. (“Ruta 1”, “Ruta 2”, y “Ruta 4”).

Figura 15 Mapa de Aglomeraciones de la regional Boyacá.



Fuente. Elaboración propia de los autores, a través de GEOTAB.

Una preocupación para gestionar un buen almacenamiento es la infraestructura que se debe tener como referencia, un ejemplo de ello son las bahías de almacenamiento pueden ser anchas y profundas; los apilamientos podrían ser altos hasta el techo o con una cierta medida de señalización de altura para el apilamiento. Ballou (2004) enfatiza, cuando la rotación de existencias se incrementa, la distribución tiende a presentar modificaciones, por esta razón, los pasillos podrían ser anchos para disminuir la altura del apilamiento, ayudando a mejorar la movilización de la mercancía y a la vez dinamismo en la distribución.

Cuando se logra un dinamismo en la distribución de mercancía en los puntos satélite va ligado con dos aspectos, una buena gestión de planeación y el componente tecnológico que se deben utilizar para que estas actividades sean precisas, generando una minimización en el tiempo de respuesta al cliente, teniendo en cuenta los requerimientos de cada temporada del año.

Esta tendencia obedece que la empresa debe realizar un análisis de la red logística en el caso de LEÓN LEÓN E HIJOS S.A.S, sería un estudio georreferencia del departamento de Boyacá; donde se analiza los clientes que posee, la ubicación estratégica de los puntos satélites en la región, las rutas posibles a satisfacer, los tiempos requeridos y la manera sustancial o alternativas multimodales para distribuir el producto. También existe otras alternativas tecnológicas que permitan generar toma de decisiones de la planeación de rutas, un ejemplo de ello son las guías de ruta computarizadas o denominadas Shipping Guides, las cuales permiten un sistema de georreferenciación, la selección de la ruta y el medio adecuado para la distribución. (Sarache W. & Cardona C, pág. 58).

En otras ocasiones se utiliza software para lograr un control y medición de los medios de transporte. El sistema más utilizado es el GPS (Global Positioning System) porque contribuye en la seguridad de la conducción y un eficiente control del vehículo y la mercancía. A la vez complementan este servicio con otras ayudas tecnológicas cómo el intercambio electrónico de datos (EDI), los sistemas de información geográficos (SIG), el sistema de gestión del transporte (TMS), sistema por radiofrecuencia (RFID), los protocolos de aplicaciones inalámbricas (WAP), entre otros; permiten dar soluciones de integración a la red logística mencionado por los ingenieros Sarache W. & Cardona C. (2007).

10.1 Viabilidad Financiera de propuesta de un Centro de Distribución

Después de generar un análisis de las 4 rutas de la regional de Boyacá, se comprueba que la Ruta 3 denominada “Ruta Tunja” es aquella que posee 840 clientes, el cual representa una participación de clientes del 46.04%, por ello tiene un significa una participación grande en la demanda de los productos de Bavaria. Anualmente responde a una cantidad de 188963 canastas de producto que representa un 46.41% de la demanda.

Además, en esa erogación del componente de peajes mensualmente es de \$36.810.000 millones de pesos cop, lo cual lo constituye 10 vehículos de

clasificación IV aproximadamente tiene un costo de 22300 pesos (1 peaje) y 15 vehículos con clasificación V con un costo de 27600 (1 peaje), a la vez representa un 35.25% de los costos variables, por esta razón, uno de los principales rubros que se busca reducir (peajes), en la ruta de Tunja porque no hay un plus en el servicio de distribución.

Las demás rutas que posee la compañía LEÓN LEÓN E HIJOS S.A.S, satisfacen cada ruta alrededor del 14-21% de la demanda regional, cabe resaltar que estas rutas pueden crecer y desarrollarse moderadamente porque el CEDI de Tibasosa cuenta con la capacidad de responder a la demanda de estas 3 rutas, a pesar que pueden responder el CEDI de Tibasosa la demanda de la Ruta de Tunja, genera sobrecostos en el servicio logístico.

La viabilidad financiera del proyecto cuenta con tres componentes fundamentales:

- Inversión
- Egresos
- Beneficios

Se establece en el proyecto del punto satélite; se toma de referencia un año respecto a la propuesta del diseño del CEDI, posteriormente se cuenta con un tiempo de construcción de 7 meses y por último el retorno de capital de esta inversión total se reflejará en el mes sexto hasta el décimo once del tiempo de la propuesta.

10.1.1 Componente de Inversión

Tabla 14 Aspectos sobre la inversión de la construcción del punto satélite, durante un tiempo de 12 meses.

INVERSIÓN	COSTO
Edificación y adecuación de Bahías- área de almacenamiento.	\$ 94.599.950
Adecuación de Oficinas	\$ 15.492.774
Utilería de área Operativa	\$88.375.000
Utilería de área administrativa	\$10.406.000
TOTAL	\$208.873.724

Fuente. Elaboración propia de los autores.

10.1.2 Componente de Egresos

Tabla 15 Los egresos que incurren en la construcción del punto satélite, en los primeros 6 meses.

EGRESOS	COSTO MENSUAL
Arquitecto	\$ 3.100.000
Auditoria (Construcción)	\$ 3.000.000
Mano de Obra Directa (5 personas)	\$ 7.398420
TOTAL	\$ 13.498.420

Fuente. Elaboración propia de los autores

10.1.3 Componente de Beneficios

Tabla 16 Los Beneficios de la construcción del proyecto, reflejada en el mes séptimo.

BENEFICIOS	COSTO MENSUAL
Peajes	\$ 26.874.000
Combustible	\$ 28.460.976
Mantenimiento	\$ 1.020.000
Horas Extras	\$ 7201125
TOTAL	\$ 63.556.101

Fuente. Elaboración propia de los autores.

En la siguiente figura numeral 14, se observa las 5 operaciones del flujo de efectivo, inversión, egresos, beneficios y el flujo de caja de cada uno de los meses.

Figura 16 Operaciones del flujo de caja de la edificación del punto satélite.

OPERACIÓN DE CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN PARA LA COMPAÑÍA LEÓN LEÓN E HIJOS S.A.S													
Flujo de Efectivo	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Inversión	-\$ 208.873724												
Egresos	\$ 94,488,940	\$ 13,498,420	\$ 13,498,420	\$ 13,498,420	\$ 13,498,420	\$ 13,498,420	\$ 13,498,420	\$ 13,498,420					
Beneficio	\$ 444,892,707						\$ 63,556,101	\$ 63,556,101	\$ 63,556,101	\$ 63,556,101	\$ 63,556,101	\$ 63,556,101	\$ 63,556,101
Flujo de Caja	-\$ 208.873724	\$ 13,498,420	\$ 13,498,420	\$ 13,498,420	\$ 13,498,420	\$ 13,498,420	\$ 50,057,681	\$ 50,057,681	\$ 63,556,101	\$ 63,556,101	\$ 63,556,101	\$ 63,556,101	\$ 63,556,101

Fuente. Elaboración propia de los autores

Tabla 17 Evaluación financiera del punto satélite.

Evaluación Financiera (Indicadores)	
VPN	\$ 76.322.968
TIR	5.1%

Fuente. Elaboración propia de los autores.

La TIR o en su denominación la Tasa de interna de retorno es un índice financiero para medir la rentabilidad de los proyectos. Existen unos parámetros respecto al índice de la TIR, cuando se establece el valor positivo y mayor a cero se obtiene utilidades en el proyecto de inversión según el porcentaje.

Según la tabla 17 de evaluación financiera del punto satélite, la TIR presentada es de 5.1 puntos porcentuales, lo que nos expresa el valor anterior es la rentabilidad del proyecto mensualmente. Además, nos dan a conocer en la tabla 17, el Valor presente neto (VPN) generado es de \$ 76.322.968 millones de pesos. Es un valor positivo y es viable, a la vez se destaca que la inversión regresa en menos de 11 meses lo que hace atractiva esta propuesta. A pesar de que el Valor presente neto es una cifra pequeña, se puede evidenciar que los beneficios de la creación de un punto satélite de la Ruta de Tunja, es interesante porque la inversión de infraestructura cumple una funcionalidad de mayor tiempo.

Es importante dar a conocer la tasa de interés que se traza en la propuesta y es de un 2%, y beneficio costo del proyecto es de 1.26 puntos porcentuales, es decir, por cada peso que se invierta en las adecuaciones de Bavaria, recibirá de ganancia 26 pesos.

Anexo 3. Análisis Financiero del modelo de asignación del centro de distribución para LEÓN LEÓN E HIJOS S.A.S

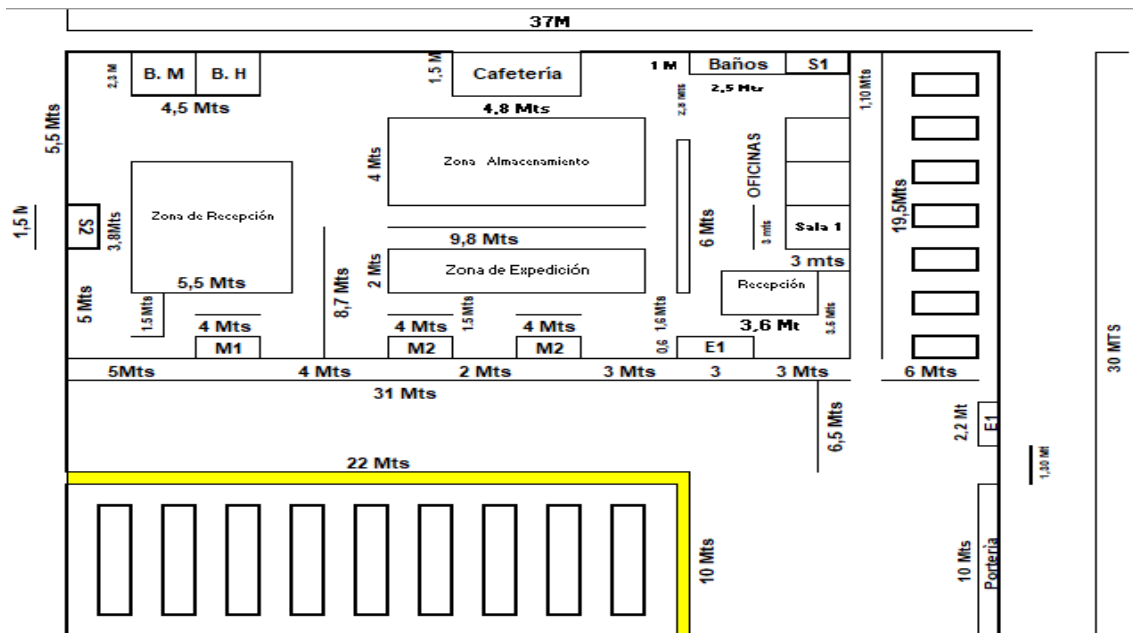
10.2 Diseño de un LAYOUT

Cuando se menciona el diseño de un Layout, se hace referencia al diseño de instalaciones o el espacio físico donde se va a ubicar la mercancía para el proceso de almacenamiento, a la vez debe cumplir con el flujo óptimo de materiales, es decir, un buen mecanismo de movilización de la mercancía, las zonas de cargue y descargue, zonas de inspección, muelles de carga, oficinas y entrada -salida del personal.

El diseño de Layout, en las dos últimas décadas, las empresas industriales han invertido recursos en la optimización de los diseños de espacio, ya que puede reducir en un 20% los costos de movilización del producto, aumentando las actividades de operación, motivación de la mano de obra para controlar el proceso por completo contando con 8 operarios.

En el diseño de instalaciones "*Layout*", para determinar el punto satélite, reflejado en la ilustración 12, se muestra las instalaciones y el flujo de material, el cual debe ser implementado en el proceso de la compañía, es decir, cuando se habla de distribución de flujo de materiales estamos dando a conocer los modos <<U>>, de <<T>> o de modo lineal.

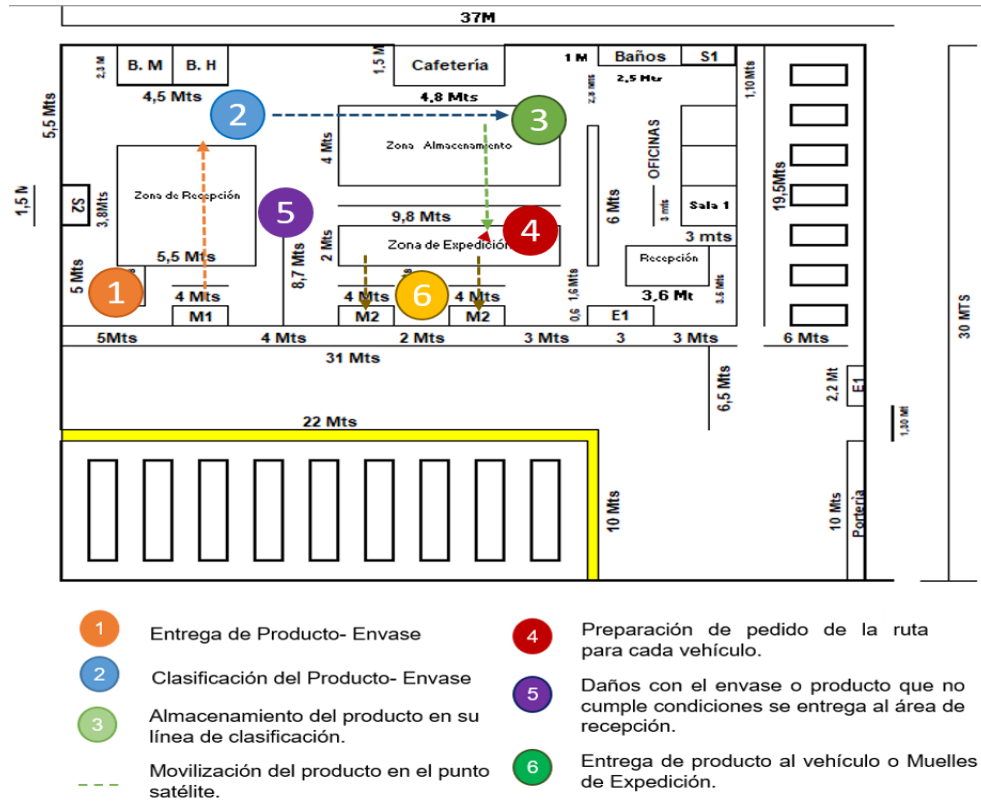
Ilustración 12 Diagrama del diseño del LAYOUT del punto satélite.



Fuente. Elaboración propia de los autores, basado en <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/gestion-de-almacenes/disenio-y-layout-de-almacenes-y-centros-de-distribucion/>

El flujo de materiales utilizado es en modo <<U>>, visto en la ilustración 13; ya que permite mayor flexibilidad en la carga y descarga de los vehículos; aquí se establece un orden en los muelles, en el momento de la recepción de mercancía; posteriormente el personal hace clasificación del producto con líquido y si cumple con las condiciones se procede a ubicarlo en la zona de almacenamiento en su respectiva línea de referencia, es decir, cuando se procede en el alistamiento de pedidos este producto llega a la zona de preparación para lograr la expedición de n pedidos de un vehículo, es importante aclarar que las instalaciones de muelles de expedición no son las mismas que los muelles de recepción, se establece así para una mejor optimización de espacios de las instalaciones, creando un orden en las operaciones de entrega de envase en las instalaciones de Bavaria para que puedan llevar a cabo el proceso de lavado y así no se afecta el proceso en general, afirmado en el artículo de Ingeniería Industrial ONLINE por López B. (2019).

Ilustración 13 Diagrama de diseño del LAYOUT y el modo de flujo de material



Fuente. Elaboración propia de los autores, basado en <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/gestion-de-almacenes/disenio-y-layout-de-almacenes-y-centros-de-distribucion/>

10.2.1 Diseño Interior

Es necesario conocer los requisitos de espacio para el almacenamiento de mercancía. Aquí se define los artículos almacenamos en el área correspondiente, los requerimientos de volumen y las restricciones de peso del embalaje.

Cabe aclarar que Bavaria tiene unas pautas administrativas y es de uso obligatorio el cumplimiento para el eficiente desarrollo de las relaciones con sus Contratistas.

En el caso de la compañía LEON LEÓN E HIJOS S.A.S es un ente jurídico cuya labor es realizar sus labores de manera continua dentro de las instalaciones de Bavaria, para garantizar la buena gestión de la producción del producto, con el propósito de no trasladar a diferentes lugares el producto. De tal modo que proporciona sus instalaciones Bavaria de la ciudad de Tunja, así como se muestra en la ilustración 14, para realizar la mejora del Layout en la operación de distribución.

El espacio físico que proporciona Bavaria a la empresa LEON LEÓN E HIJOS S.A.S en la ciudad de Tunja es de 1.110 m², ubicado hacia el Noreste de la ciudad en la dirección Carrera 4 N 03-19, los planos del diseño LAYOUT se logra elaborar una simulación en un software de diseño denominado CINEMA 4D, el cual se aprecia la visualización del punto satélite.

Anexo 4. Diseño del punto satélite en el software CINEMA 4D

Ilustración 14 Georreferencia del punto satélite en la ciudad de Tunja.



Fuente. Tomado de Google maps <https://www.google.es/maps/@5.5622585,-73.347225,195m/data=!3m1!1e3?hl=es>

El diseño del punto satélite se tiene en cuenta el LAYOUT que reduzca el tiempo ocioso, procurando el uso eficiente del espacio para llevar a cabo las actividades necesarias para distribución del producto. Para ello debe realizar el cálculo del número de muelles necesarios según la demanda que se satisface este punto.

Tabla 18 Información del número de muelles del punto satélite de Tunja.

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Número de pallets descargados	250
Tiempo por pallet descargado	3 minutos
Número de pallets cargados	350
Tiempo necesario para la carga de un pallet	3 minutos
Número de cajas de vehículo	290
Tiempo que necesita cargar una caja	2 minutos

Fuente. Tomado de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/gestion-de-almacenes/diseño-y-layout-de-almacenes-y-centros-de-distribucion/>

A continuación, con los datos obtenidos se añade las horas que pertenece el tiempo que permanece en el centro de distribución para la carga y la descarga.

Horas de apertura de muelles= 12 horas/día=720 minutos.

Datos de apertura del centro de distribución por año laboral =312 días= 448280 minutos.

Tabla 19 Tiempo estimado por el descenso de producto en el punto satélite.

MINUTOS REQUERIDOS POR LA DESCARGA
250 pallets* 3 minutos/pallet= 750 minutos
350 pallets* 3 minutos/pallet= 1050 minutos
290 cajas* 2 minutos= 580 minutos

Fuente. Tomado de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/gestion-de-almacenes/disen-y-layout-de-almacenes-y-centros-de-distribucion/>

Total, minutos diarios requeridos para la carga y la descarga:

1800 minutos. Para los vehículos

Como el número total de minutos diarios disponibles son:

720 minutos

Ello quiere decir, que el total de muelles necesarios para el punto satélite es:

$1800 \text{ min} / 720 \text{ min (minutos/Día)} = 2.5 \text{ Muelles.}$

Sin embargo, lo correcto para dimensionar un punto satélite es incrementando en un 15% y el 20%, en este caso lo aumentamos en un 20%, de esta manera:

$2.5 \text{ muelles} * 1.20 = 3 \text{ muelles}$

Que ocuparán, razón de 1.50 metros de profundidad más 2.0 metros de separación entre muelle y muelle; estudios realizados por el consultor Zúñiga Francisco Ramón (2019)

10.2.2 Descripción de las Herramientas Logísticas

En el punto satélite se hará uso de las siguientes herramientas para el proceso de distribución de producto.

Apilamientos de canastas plásticas

Tabla 20 Especificación el espacio de canastas por metro cuadrado en el punto satélite.

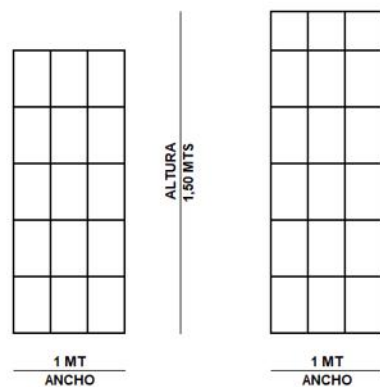
Canasta Plástica	Medidas	Capacidad	Espacio ocupado en 1 Metro cuadrado.	Apilamiento (6-5 canastas)
4260P	Largo 42 cm Ancho 36 cm Alto 24 cm	30 botellas de 330 ml.	9 canastas plásticas	54 canastas
5239P	Largo 42 cm Ancho 36 cm Alto 33 cm	13 botellas de 750 ml	6 canastas plásticas	45 canastas

Fuente. Elaboración propia de los autores.

En la tabla 20 se puede detallar que existe dos referencias de embalaje de canasta plástica para movilización del producto, y cada referencia posee unas dimensiones, por lo anterior hacemos una relación que cuántas canastas podría estar en un espacio de 1 metro cuadrado, evidenciando que 6 canasta de diferente referencia pueden ocupar el mismo espacio. Ahora en el momento del apilamiento

nos basamos según la resolución 1409 del 2012 la establece el reglamento de seguridad para la protección contra caídas en trabajo de alturas, se entiende toda labor que se realice por encima del 1 metro y 50 cms. En el caso de la compañía LEÓN LEÓN E HIJOS S.A.S se establece una altura mínima 1 metro y 50 cms para el almacenamiento y facilidad de manipulación de cargas para los operarios, cabe aclarar que hay que tener en cuenta la altura de las estibas y esta aproximadamente tienen 10 cms, es decir, en la ilustración 29 se tiene en cuenta la cantidad de embalaje que está encima de la estiba proporcionando una altura de 1 metro y 60 cms de altura ; posterior a ello se cuenta los tres apilamientos de 5 metros de altura y de ancho 3 metros con 60 cms, en el centro de distribución contando con un espacio en los pasillos 1 metro y 80 cms, con el fin de una mejor movilización del montacargas.

Ilustración 15 La altura del embalaje de las dos referencias de canastas plásticas vs el acomodamiento del embalaje en el CEDI.



Fuente. Tomado de los manuales de herramientas logísticas de LEÓN LEÓN E HIJOS

Como herramienta logística fundamental en el proceso de distribución de producto, son los vehículos, por ende, se da una breve descripción de organización del vehículo cuando poseen producto.

VEHICULOS: En la mayoría los vehículos a utilizar en la operación de distribución son furgones de referencia 4300 la capacidad de peso oscila de 7 a 10 toneladas.

Este tipo de furgones poseen unas medidas de dimensión, especificadas en la ilustración 39. Además, cuenta con una modificación este tipo de furgones, hacia las compuertas debido a que estas son corredizas y a la vez poseen unas correas de seguridad ubicadas en la mitad de la altura del furgón para asegurar los embalajes de producto.

Ilustración 16 Furgón de referencia 4300



Fuente. Tomado de <https://www.interperu.pe/uploads/camiones/durastar/fichas-tecnicas/ficha-tecnica-durastar-26004-01-29-7x21-cm.pdf>

Es importante evitar que los embalajes presenten inconvenientes si estos no quedan bien encajados y en el espacio adecuado, podría generar un deslizamiento, rueden o se muevan en una dirección contrario durante el recorrido del vehículo. Es fundamental que los auxiliares de reparto en el momento de la operación de cargue y descargue de embalajes deben utilizar métodos de cierre, bloqueo y amarre en los puntos de anclaje, con el fin de asegurar la mercancía afirmado por Sánchez M. (2019)

11. BENEFICIOS DE LA PROPUESTA

La propuesta del diseño del LAYOUT, se hizo pensando en ofrecer una solución a los problemas que actualmente enfrenta LEÓN LEÓN E HIJOS S.A.S Tales como; exceso de recorridos de los vehículos, aumento de horas extras en el personal de distribución, aumento de los costos de combustible y peajes; son algunas variables que representan dificultades para ejecutar la operación de distribución de producto. A continuación, se presentan los beneficios que podría traer la implementación de la propuesta, de manera de justificar cuando esta puesta en marcha.

Tabla 21 Beneficios de la nueva propuesta del punto satélite.

BENEFICIOS	ANTES (Mensual)	DESPUÉS (Mensual)
Recorridos de movilización de producto.	141000 km	100500 km
Horas extras del personal Directo	1386 Horas (Valor \$8.870.400)	1125 Horas (Valor \$ 7201125)
Costo de combustible	\$ 57.024. 000	\$ 28.518.000
Costo de Peajes	\$ 36.810.000	\$ 9.936.000

Fuente. Elaboración propia de autores.

En la tabla 21 podemos detallar los cuatro beneficios que se presenta la propuesta del modelo de asignación de punto satélite en la ciudad de Tunja, el valor expresado de estos aspectos es de modo mensual.

El primer aspecto a tratar es los recorridos de los 25 vehículos que deben movilizarse hacia los alrededores y a la vez en la ciudad de Tunja para cumplir con la demanda de producto solicitado.

Existe un promedio diario de kilometraje de 188 kilómetros de recorrido de cada uno de los furgones, es decir, diariamente los 25 vehículos realizan un recorrido de 4700 kilómetros y al final del mes estamos hablando de una movilización de 141000 kilómetros.

Si se relaciona los datos anteriores con la instalación del punto satélite en Tunja, genera un ahorro de 54 kilómetros por cada vehículo, es decir, el trayecto vial que hay del CEDI de Tibasosa a las instalaciones del punto satélite representan la disminución de 1350 kilómetros de los 25 furgones, realizado diariamente para la operación de distribución de producto, es de acotar que mensualmente el ahorro de kilometraje es de 40500 kms son los necesarios para movilizar producto del CEDI Tibasosa a la ciudad de Tunja, donde esta distribución no contribuye a la entrega del consumidor final y a la vez estamos ahorrando 3300 minutos de tiempo mensual.

Segundo aspecto analizar son las horas extras, este rubro representa la realización de la entrega de pedidos; en algunas ocasiones existen inconvenientes en la operación demandando más tiempo, ya sea por infraestructura vial, municipios muy lejanos, fallas mecánicas; reflejándose al final del día. Los recorridos que presentan aumento en sus tiempos son ruta de San Eduardo, ruta de Miraflores, ruta de Berbeo, ruta de Baganique y ruta Cucaita.

Podría decirse que las 1125 horas extras que se registran en la operación de distribución, se presenta un promedio de 18 horas extras por colaborador. El costo de una hora extra nocturna es \$ 6400 pesos, es decir, el costo de horas extras por cada conductor se expresa en \$ 115200, representando una cifra mensual por los 75 colaboradores que constituye la Ruta de Tunja; siendo un valor de \$ 8.640.000 pesos. Ahora si implementan el punto satélite de Tunja logramos una disminución del 18.8% del costo de horas extras en el mes, y esto representa un ahorro de \$1.669.275 pesos.

Tercer aspecto a tratar es el costo de combustible si la operación de distribución sigue en el punto CEDI Tibasosa, generaría un gasto promedio de 8-10 galones de ACPM esto equivalen al trayecto de 188 km, es decir, diariamente se presenta una erogación de \$76048 a \$95060 pesos por cada vehículo, según la tabla mensualmente el costo de combustible es de \$57.024.000 millones de pesos. Ahora si los recorridos operaran desde las instalaciones de Tunja se logra reducir 33.33% en costos de combustible, generando un ahorro de \$ 28.506.000 millones de pesos.

Cuarto aspecto que se ha de mencionar es el costo de Peajes (Tabla 22), es importante hacer una selección de los furgones por categoría de IV y V. Esta categoría varía el costo del peaje.

Tabla 22 Costo de peajes de los 25 vehículos en el proceso de distribución.

FURGONES	CATEGORÍA	N Furgones	PEAJE TOTAL	VALOR
FURGONES 1	IV	10	44600	223.000
FURGONES 2	V	15	55200	828.000
TOTAL		25	99800	2.495.000

Fuente. Elaboración propia de autores.

Respecto al costo de peajes se cuenta con 10 vehículos de clasificación IV aproximadamente tiene un costo de 22300 pesos (1 peaje) y 15 vehículos con clasificación V con un costo de 27600 (1 peaje), aquí se observa que los costos cuentan con una participación del %, por esta razón, uno de los principales rubros que se busca reducir, en la ruta de Tunja es el costo de los peajes porque no da un plus en el servicio de distribución.

Es fundamental mencionar que el CEDI de Tibasosa debe suministrar un gran volumen de producto al punto satélite de Tunja, por tal motivo se enviarían 3 furgones (Categoría V) de capacidad de 10 toneladas cada dos días a la semana. Aquí se puede evidenciar que se disminuye los costos de peajes en un 78.74% y esto representa un ahorro de \$26.874.000 millones de pesos.

CONCLUSIONES

- Permite demostrar la investigación que, a través de un modelo de asignación del punto satélite, contribuye a la optimización de los procesos de distribución del producto en el caso del ítem de horas extras se refleja un ahorro del 18.8% expresado en valor monetario de \$1.669.275 pesos. mensualmente, es decir, si se mantiene la cantidad de horas extras por debajo de las unidades de 1125, podríamos deducir que a futuro la compañía LEON LEON E HIJOS S.A.S, estaría ahorrando anualmente \$ 86.400.000 millones de pesos.
- A través de la simulación ejecutada en el programa Cinema 4D, facilita una visualización del Layout a proponer, con la finalidad de optimizar los espacios del punto satélite, nuevas alternativas para disminuir los tiempos de ejecución en la movilización del producto desde el momento inicial de la expedición de la mercancía hacia los furgones, el cumplimiento de recorridos para satisfacer la demanda de un área y el regreso de los furgones al punto satélite.
- La investigación realizada debió considerar el redimensionamiento de tiempos-recorridos de la flota de furgones, la cual operaba 25 vehículos optimizando los tiempos de entrega para al cliente TAT.
- El modelo de asignación contribuyo a la optimización de los procesos de distribución del producto como el costo de combustible de la flota de furgones mejorándolo en un 38.45%, es decir, un ahorro del \$ 21.396.000 millones de pesos cop; y el costo de peajes en un 57.48%, en el caso de la última variable el valor ahorrado en unidades monetarias fue de \$26.874.000 millones de pesos.

- Se espera que la empresa pueda llevar a cabo la totalidad de la propuesta del punto satélite de Tunja para optimizar el tiempo de entrega de pedidos, generando beneficios para 840 clientes en tiempo y combustible, personal de empresa y desarrollo económico de la ruta 3.

RECOMENDACIONES

Se sugiere, adecuar las secciones de la compañía para que se dedique de manera estricta a ejecutar las actividades logísticas, es decir, que se ubiquen tanto oficinas como sección operativa en una sola instalación para facilitar todo el ciclo de información, recursos humanos, optimización de tiempo tanto de labores logísticas como administrativas.

Es necesario que los directivos de la empresa implementen otros indicadores del proceso logístico en la **Sección de Gerencia** como Satisfacción de los empleados (SE) la finalidad de este indicador mejora del clima organizacional, indicador de Rotación del Personal (RP) promueve a una actividad laboral no tan rutinaria y mejora habilidades en los colaboradores; **Sección Administrativa** indicador del personal Capacitado (PC) se contribuye a la disminución de errores en el proceso administrativo, indicador de clientes inconformes (CI) ayuda a medir los obstáculos que se presenta en la entrega del pedido y para la **Sección Operativa** indicador de Cumplimiento de Mantenimientos Programados (CMP), indicador de Retrasos en la ruta (RR), el comunicar las diversas variables que se presenta en cada una de las rutas aporta una nueva programación de rutero o un plan de contingencia alterno.

Es importante enfatizar la elaboración de formatos que soporten inconsistencia en el inventario Inicial del vehículo, estas consolidaciones queden por escrito y al conocimiento para la temporal de SEDIAL y LEÓN LEÓN E HIJOS. Además, es importante en la sección de liquidación establecer fichas de aprobación, cuando el conductor RR ya entrega su ruta.

Se sugiere un estudio de Sistemas de Información para consolidar los datos obtenidos de todas las rutas, para una mayor facilidad de indagación de errores que pueden presentarse en la jornada laboral y permitiendo facilidad de acceso a

otras secciones de la empresa para generar un seguimiento más exhaustivo al proceso de distribución, sin embargo, ese acceso debe ser restringido según el nivel de mando de los integrantes de la compañía LEON LEÓN E HIJOS S.A.S

BIBLIOGRAFÍA

Costa, Castaño. 2015. Simulación y Optimización para dimensionar la flota de vehículos en operaciones logísticas de abastecimiento-distribución. Revista Chilena de Ingeniería. 2015. Vol 23. N° 3, 2015, PP. 372-382.

Philip E, Harper D, Needham P. (1996). The Determinants of Shipper Perceptions of Modes. Capítulo 7: Decisiones sobre el Transporte. Logística Administración de la Cadena de Suministro. México. Editorial: Pearson Prentice Hall. Pág. 220.

Carvajal D. (2017). Diseño y Desarrollo de un modelo funcional logístico de asignación de rutas de distribución T.A.T considerando restricciones de disponibilidad de dinero del tendero por horario y, la capacidad vehicular. Empresa Distribuidora de productos higiénicos. Chopra y Meindl 2008. Administración de la cadena de suministro: Estrategia planeación y operación. México.

CONPES 3982 (2020). Consejo Nacional de Política económica y social república de Colombia. Departamento Nacional de Planeación. Recuperado: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3982.pdf>

Martínez E, (2013). El efecto látigo ¿qué es? y ¿cómo prevenirlo?, La IEBS Digital School. Business & Teach. Recuperado: <https://www.iebschool.com/blog/efecto-latigo-logistica/>

Gómez D. (14/10/2019). Expo cerveza duplica su espacio de exposición. El Tiempo. Recuperado: <https://periodismopublico.com/expocerveza-duplica-su-espacio-de-exposicion>

CONPES 3547 (2007). Consejo Nacional de Política Económica y Social, República de Colombia Departamento Nacional de Planeación. Política Nacional de Logística. Recuperado: <https://onl.dnp.gov.co/es/Publicaciones/Documents/CONPES%203547%20-%20Pol%C3%ADtica%20Nacional%20Log%C3%ADstica.pdf>

García A. & Martínez M. (2008). Usos de la Energía en el transporte. Modos de Transporte. Pág. 6. Gestor EnerTrans. España.

Fallis, A. (2013). No Title No Title. Journal of Chemical Information and Modeling, 53(9), 1689–1699. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

Castellanos A, 2009, pág. 3. Manual de gestión logística y del transporte y distribución de mercancías. Barranquilla. Colombia. Ediciones Uninorte.

Ballou, R. H, 2004, pág. 42. Logística. Administración de la cadena suministro. México.

Chopra S. & Meindl P, 2013, pág. 15. Administración de la cadena de suministro. Estrategia, planeación y operación. Definición. México.

ANAGENA, 2010. Asociación Latinoamericana de Logística. Glosario. Recuperado: http://www.anagena.cl/prontus_anagena/site/artic/20100810/asocfile/20100810122837/glosario_logistico.pdf

Mora L. A., 2007, pág. 27. Indicadores de la Gestión Logística KPI. Los indicadores claves del desempeño logístico. High Logistics Group Soluciones Integrales en Logística. Barranquilla. Colombia.

Moreno P, 2007, pág. 15. Teoría general de Sistemas. Universidad Nacional Abierta a Distancia. Bogotá-Colombia.

APICS, 1999, pág. 35. Generación de sofisticadas cadenas de suministro en la India. Insights into current events and the APICS body of knowledge. Recuperado: <http://www.apics.org/sites/apics-blog/supply-chain-management-now---spanish/apics-supply-chain-management-now---spanish/2017/08/11/generaci%C3%B3n-de-sofisticadas-cadenas-suministro-india>

García, Quisque, y Ráez, 2003. Mejora continua de la Calidad en los Procesos. Principios de Gestión de la Calidad. Lima-Perú.

Unisolutionnews, 2016. ¿Qué es el VRP? y ¿cuáles son sus variantes? Publicada: Unisolutionsnews. Recuperado: <https://unisolutionsnews.wordpress.com/2016/08/22/que-es-el-vrp-y-cuales-son-sus-variantes/>

Soto, Castaño, y Vásquez, 2004, pág. 15. Propuesta Metodológica y ejemplo de Aplicación para localización y dimensionamiento de un centro de Distribución. Medellín.

Franklin E. (2004). Organización de Empresas Análisis, diseño y estructura. México. MC GRAW HILL.

Garza M, R., & Barragán Co., J. N. (2012). La importancia de la cadena de suministro y su administración.

Blanchard (2012). Origen del término de Cadena de Suministro. Conceptos. Recuperado: <https://www.eoi.es/blogs/scm/2012/11/04/origen-del-termino-cadena-de-suministro/>

Ilera Luis Eduardo (2005). La ventaja Competitiva y la Competitividad. Política Empresarial Línea de Dirección y Estrategias. Bogotá-Colombia.

Rocha, L.; González, C. y Orjuela, J. (2011). Una revisión al estado del arte del problema de ruteo de vehículos: Evolución histórica y métodos de solución.

Bazgan C., Hassin R. y Monnot. 2005. Approximation algorithms for some vehicle routing problems. Discrete Applied Mathematics. N° 146.

Mora J., Eu J.; Vega S, Tordecillas y Guille Fra.; Armenta Z., Jesús D (2015). Análisis de la oferta y la demanda del servicio de internet por cable empresarial de 1024 KBPS. Universidad Autónoma de Sinaloa. México.

Sarache W.& Cardona C. (2007). La logística del transporte: un elemento estratégico en el desarrollo Agroindustrial. Ciudad: Manizales-Caldas. Diciembre.

Anaya J. (2008). Almacenes: Análisis, diseño y organización. Características de la Demanda. Pág. 28., Recuperado: <https://books.google.com.co/books?id=BauMCgAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=logistica+del+layout+en+centro+de+distribuci%C3%B3n&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjMnKzYneHrAhVCwFkKHRzwBm0Q6AEwA3oECAMQAg#v=onepage&q&f=false>

Mecalux Esmena (2020). Manual técnico de Almacenaje. Diseño de Almacenes. Página web Mecalux. Recuperado: <https://www.mecalux.com.co/manual-almacenaje/disenio-de-almacenes>

Sarache W. & Cardona C, pág. 58. La logística del transporte: un elemento estratégico en el desarrollo Agroindustrial. Ciudad: Manizales-Caldas.

López B. (2019). Diseño y Layout de almacenes y centros de distribución. Revista: Ingeniería Industrial ONLINE.COM. Recuperado: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/gestion-de-almacenes/disen-y-layout-de-almacenes-y-centros-de-distribucion/>

Resolución 1409 (2012). Reglamento de Seguridad para protección contra caídas en trabajo en alturas. Página web Cancillería.gov.co Colombia
Recuperado:
https://www.cancilleria.gov.co/sites/default/files/Normograma/docs/resolucion_mtra_1409_2012.htm

Sánchez M. (2019). Manual de Prevención carga y estiba en el transporte. Compañía TEC SUP PRL. Recuperada: <https://academia-formacion.com/wp-content/uploads/2019/09/MANUAL-CARGAS-Y-ESTIBAS-EN-EL-TRANSPORTE.pdf> TEC SUP PRL

Zúñiga Fr. (2019). Cómo calcular el número de muelles necesarios para el almacén. Logística & Transporte. Distribución física internacional. Valladolid España. Recuperada <https://www.diariodelexportador.com/2019/02/como-calcular-el-numero-de-muelles.html>

ANEXOS

ANEXO 1: ENCUESTA PARA EL ÁREA ADMINISTRATIVA-OPERATIVA DE LA COMPAÑÍA LEÓN LEÓN E HIJOS S.A.S.

EL MODELO DE ASIGNACIÓN PARA UN CENTRO DE DISTRIBUCIÓN EN LA EMPRESA LEON LEÓN E HIJOS S.A.S (BOYACÁ). Es una investigación en el sector de Distribución Logística desarrollado por la Universidad ANTONIO NARIÑO en la modalidad de Practica Empresarial, cuyo propósito es identificar anomalías en el proceso de distribución de producto de la regional de Boyacá, sin embargo, se busca un nuevo esquema de mejora en sus procesos de almacenamiento, distribución y soporte tecnológico para que la compañía sea más eficiente y competitiva. La información suministrada por los colaboradores de la empresa será en confidencialidad por parte de las estudiantes Julieth Alba y Harley Galvis y los datos recolectados se utilizará con fines académicos.

El proyecto va dirigido hacia los colaboradores del área de distribución de la organización de LEÓN LEÓN E HIJOS S.A.S, el cual nos proporciona información exacta de las falencias que ocurren a diario en la jornada laboral y a la vez se obtiene una información verídica del proceso logístico, debido a la experiencia que tiene cada uno de los empleados.

Actualmente la compañía cuenta con 165 colaboradores en esta área: (56) Conductores RR, (6) personas encargadas de la planeación del rutero-distribución, (6) liquidadores quienes verifican la documentación total de los recorridos, (4) Supervisores de Rutas quienes están al tanto de la ruta, los tiempos de espera y de entrega del pedido al cliente y (1) Coordinador del departamento de logística.

ESPECIFICACIÓN DEL ESTUDIO DEL MERCADO

UNIVERSO: 73 Colaboradores del Departamento de Distribución Logística.

MUESTRA: 41 Colaboradores

CALCULO DE LA MUESTRA

$$m = \frac{Z^2 * N * p * q}{e^2 (N-1) + (Z^2 * p * q)}$$

$$m = \frac{(1.96)^2 * 73 * 0.10 * 0.90}{(0.09)^2 (73-1) + (1.96)^2 * 0.10 * 0.90}$$

$$m = 25.7544 / 1.60000129$$

$$m = 41.2073728$$

La apreciación del 9.9 puntos porcentuales arrojados de la fórmula se toma una muestra de 41 colaboradores para hacer la respectiva encuesta.

UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO
SEDE DUITAMA



TEMA: SISTEMA LOGISTICO DE LA COMPAÑÍA LEÓN LEÓN S.A.S

FECHA ___/___/___

OBJETIVO GENERAL: Determinar los eslabones que se presentan en el sistema logístico de la compañía LEÓN LEÓN E HIJOS S.A.S, que no contribuyen en el crecimiento de sus procesos.

INTRODUCCIÓN: Buen día nuestros nombres son Julieth Alba y Harleidy Galvis estudiantes de la UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO, como parte de nuestra propuesta de investigación en el área de Logística (Distribución), la cual se necesita de 15 minutos para diligenciarla. Agradecemos su

INSTRUCCIONES: A continuación, se realizará una serie de preguntas del funcionamiento de la operación Logística de la empresa, la cual está dividida en dos **Sección A:** diligenciada por el área administrativa y líderes operativos y la **Sección B** diligenciada por el área operativa, marcar con una X la opción que usted crea correcta.

SECCIÓN A: Diligenciada por el área Directiva- Administrativa

1. ¿Qué incidencia tiene los costos en el sistema Logístico de la compañía LEON LEON E HIJOS actualmente?

COSTOS	PORCENTAJES		
	0-33%	34%-67	68%-100%
C. Transporte			
C Administrativos			
C. Operación			

2. ¿Qué dificultades se presentan del Sistema logístico (Actividades Principales) actualmente?

Sistema Logístico Actividades Principales	Falencias en el Sistema Logístico				
	Posibilidad de errores en el ingreso de la información en el sistema.	Carencia del Espacio físico del punto satélite.	Problemas en el aprovisionamiento de los furgones.	Gestión eficiente de los recursos técnicos, humanos y financieros	Carencia de Inversión.
Transporte					
Administrativos					
Operación					

3. ¿Qué aspectos consideraría usted deben ser tomados en cuenta, para integrar un modelo de asignación logístico?

SISTEMA LOGISTICO		
ACTIVIDADES PRINCIPALES	ASPECTOS CLAVES	Marque
TRANSPORTE	1. Minimización de costos de transporte	
	2. Mejores tiempos de entrega en la operación de distribución.	
	3. Costo unitario del producto a movilizar por peso y volumen.	
	4. Aumento de depreciación de los furgones.	
SERVICIO	1. Eficiencia en las entregas en función del tiempo.	
	2. Oportunidad en la recepción y entrega de productos.	
	3. Reducción de costos de equipos electrónicos.	
	4. Programa de riesgos para mitigar el deterioro	
OPERACIÓN	1. Reducción de los costos de administración.	
	2. Mejora en los índices de Inventario Inicial-Check-ing	
	3. Procesos de compra y transporte.	
	4. Minimización de tiempos de entrega de liquidación-sistema.	

SECCIÓN B: En la siguiente sección se realizará unas preguntas respecto al proceso de distribución, con el propósito de obtener información importante para la identificación de eslabones que no permiten un proceso eficiente en la distribución. Usted puede marcar con una X la opción que le parece correcta.

1. ¿Qué dificultades se presentan frecuentemente al momento de desempeñar su trabajo?

ESLABONES	FRECUENCIA				
	Ocasionalmente	Siempre	Casi Siempre	Rara vez	Nunca
¿La entrega de mercancía inicial presenta deterioros?					
¿El camión o furgón utilizado sufre averías?					
¿Los despachos de mercadería tienen errores y son objeto de reclamo antes de salir del CEDI?					
¿Las áreas de recepción y despacho de pedidos son de fácil acceso?					
¿La distribución del espacio del CEDI se encuentra organizada?					
¿Las rutas de entrega son organizadas en función de los requerimientos de los pedidos de los clientes?					

2. ¿En qué momento la gerencia de la compañía LEON LEON E HIJOS S.A.S interviene en la solución de las dificultades que se presentan en su desempeño laboral?

Siempre___ Casi Siempre__ Ocasionalmente__ Rara vez__ Nunca__

3. ¿Podrían indicar que beneficio obtiene si existe un punto satélite o centro de distribución para el mejoramiento del almacenamiento, distribución y los despachos de pedidos?

___ Beneficio Alto _____ Beneficio Medio _____ Beneficio Bajo _____ Ninguno

4. Evalúe cada aspecto según la importancia que crea conveniente sobre ¿Qué beneficios puede traer un nuevo punto satélite al sistema logístico que le permita efectuar su trabajo sin ningún inconveniente?

ESLABONES	FRECUENCIA				
	Ningún Beneficio	Poco Beneficio	Básico Beneficio	Importante	Muy importante
Rapidez en las entregas y despachos.					
Mantenimiento eficiente de camiones y furgones.					
Mejora en los espacios de almacenado en el punto satélite.					
Mejores tiempos de entrega al servicio al cliente.					
Optimización de la distribución de los despachos en base a una ruta específica.					
Disminuye los tiempos en las rutas					

5. ¿Por cuánto tiempo ha sido colaborador con la compañía LEON LEON E HIJOS S.A.S?

___ 1 – 3 AÑOS

___ 4 – 6 AÑOS

___ 7 – 9 AÑOS

___ 10 – 12 AÑOS

6. ¿Las decisiones que toman sus líderes aportan en el crecimiento organizacional de las áreas operativa- comercial?

___ Siempre ___ Casi Siempre ___ Ocasionalmente ___ Rara vez

Nunca__

7. ¿Existe mucha movilidad y cambio de puestos entre sus compañeros?

___ Siempre ___ Casi Siempre ___ Ocasionalmente ___ Rara vez

Nunca__

8. ¿Qué Zona de distribución de LEON LEON E HIJOS S.A.S considera importante? ¿Por qué?

9. Considera Usted ¿Qué el proceso actual de distribución es?

___ Excelente ___ Bueno ___ Regular ___ Deficiente ¿Por qué?

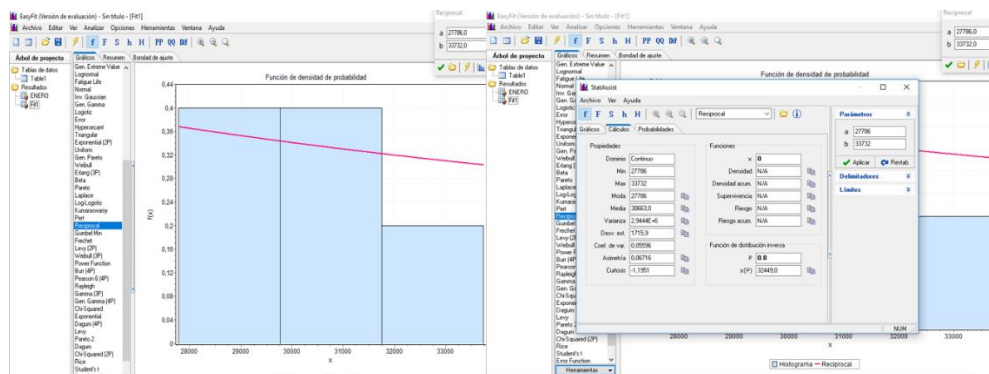
10. Durante su instancia en la compañía de LEON LEON E HIJOS S.A.S ¿Qué podríamos mejorar como empresa en nuestros procesos y a la vez el bienestar de los trabajadores?

<https://docs.google.com/forms/d/1y5cwzB3LQxYoCKSL9SkLdvoOsKu01otq2S00ZtN4L3o/edit#responses>

ANEXO 2: DEMANDA PROBABILISTICA

FEBRERO: En la figura 15 el comportamiento de la demanda de los meses de febrero del historial de los 3 años fue constante, no presenta picos altos-bajos de demanda; sin embargo, se observa que en el 2019-2020 hubo un crecimiento en el mercado y a la vez pronostica una demanda para el 2021 del 32449, si hacemos la comparación con la media=30663 canastas del total de muestras del mes febrero, existe un incremento del 5.5%. Además, presenta una varianza= 2.944, es una dispersión de los datos baja en comparación de las muestras totales del mes de enero=3.33.

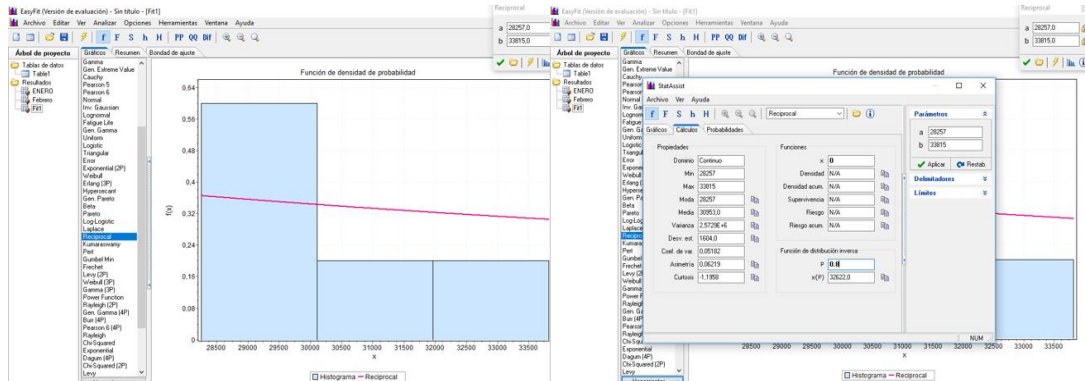
Figura 17 Distribución recíproca del mes de febrero.



Fuente. Elaboración propia a través de EASYFIT

MARZO: En la figura 16, aquí en la muestra de los meses de marzo el historial de los 5 años fue constante, no presenta picos altos-bajos de demanda; sin embargo, se observa que en el 2019-2020 se presentó un crecimiento de 7.56% en comparación con los años anteriores. Cuando se analiza la distribución recíproca es baja la prueba de Kolmogorov Smirnov, la finalidad de la prueba es tomar las muestras y tratar de establecer datos que no presentan tanta variación. La demanda anticipada que analiza el programa EASYFIT es de 32622 canastas que posiblemente se podría esperar para el 2021.

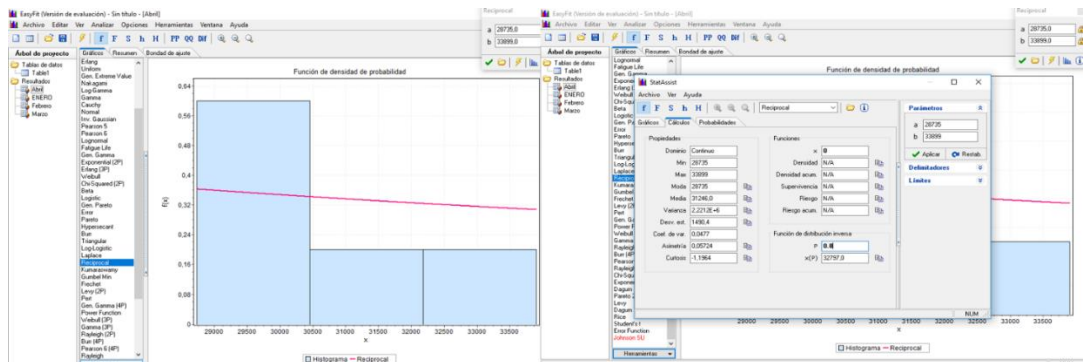
Figura 18 Distribución recíproca del mes de Marzo.



Fuente. Elaboración propia de los autores, a través de EASYFIT

ABRIL: En la figura 17 se puede observar que la demanda de cada uno de los años existe una reducción significativa de 2017 en comparación con los años 2016-2018, no supera la media 31246 canastas (Valor EASYFIT); el prospecto de la demanda del 2021 del mes de abril, arroja un resultado de 32797 canastas que se puede obtener de una demanda futura del proceso de distribución.

Figura 19 Distribución recíproca del mes de Abril

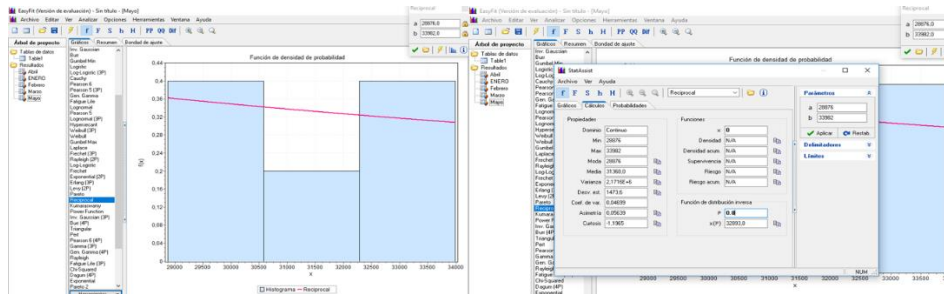


Fuente. Elaboración propia de los autores, a través de EASYFIT.

MAYO: En la figura 18, aquí en la muestra de los meses de mayo el historial de los 5 años presenta un incremento del mercado a partir del 2018, mostrando la cantidad de canastas distribuidas por encima de 31000, se observa la media de la muestra del mes de mayo 2021 se relaciona con 32893; es decir, disminuye la

demanda en un 0.02% si se relaciona con el mes de abril, cabe resaltar que la varianza= 2.22 en comparación de los demás meses anteriores.

Figura 20 Distribución recíproca del mes de Mayo

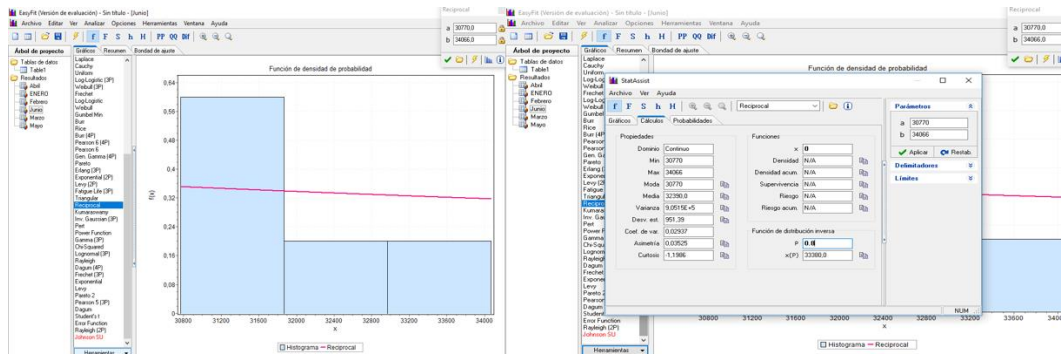


Fuente. Elaboración propia de los autores, a través de EASYFIT.

JUNIO: En la figura 19, aquí muestra los meses de mayo el historial de los 3 años presenta un constante comportamiento del mercado, sin embargo, en el año 2020 se presenta un aumento significativo de 1911 canastas que representa un 5.6%.

Influye el parámetro de la varianza= 9.051 que es un valor alto de dispersión con las muestras tomadas del mes de junio, es importante mencionar la media que es 32390 y la demanda acumulada que arroja para el 2021 es 33380, si la relacionamos con la media, existe un aumento 2.96% de canastas para suplir a nuevos clientes.

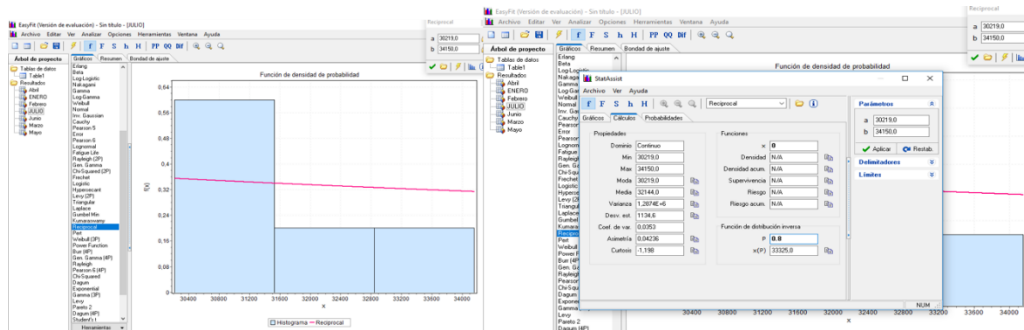
Figura 21 Distribución recíproca del mes de Junio



Fuente. Elaboración propia de los autores, a través de EASYFIT.

JULIO: En la figura 20 se puede observar que la demanda de los años 2016-2020 hubo un buen comportamiento de la demanda debido a que supera las 30220 canastas de distribución; los períodos del 2017-2018 fue una variación constante de 31000 canastas, además se da a conocer la media= 32124, varianza=1.287 y el dato de pronóstico para el 2021 es 33325. Aquí se observa que la varianza es mínima la dispersión de datos; por está, razón se presenta una tendencia creciente de la demanda.

Figura 22 Distribución recíproca del mes de Julio.

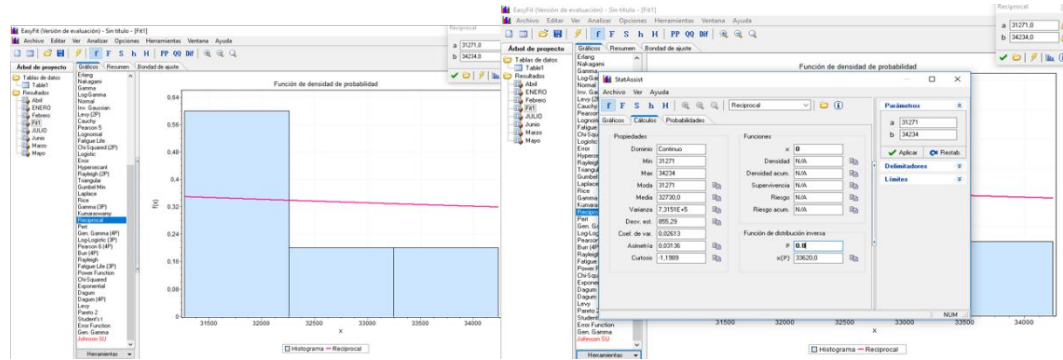


Fuente. Elaboración propia de los autores, a través de EASYFIT.

AGOSTO: En la figura 21 se puede observar el historial de los 5 años 2016-2020 se presentaron variaciones en la demanda de canastas; los períodos del 2016-2017 hubo un decremento del 0.053%, pero en el 2018 se refleja una reducción de la demanda del 0.013%, ya el año 2020 logran distribuir por encima de la

media=32730, su nivel de dispersión de datos es 7.31, es decir, el valor alto que se presenta de dispersión, es por unas muestras que son bajas en la demanda. El pronóstico de demanda acumulativa para el 2021 es 33.620 canastas de distribución.

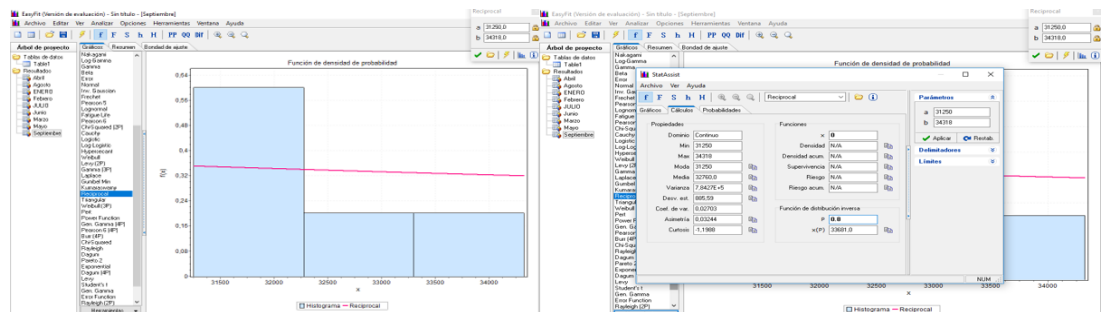
Figura 23 Distribución recíproca del mes de Agosto



Fuente. Elaboración propia de los autores, a través de EASYFIT.

SEPTIEMBRE: En la figura 22 en las gráficas podemos identificar que para lograr el análisis de las muestras de los 5 años del mes de Septiembre; hubo una creciente demanda de canastas en los dos últimos años, generando una nueva perspectiva del pronóstico del 2021 33681 canastas de distribución; sin embargo, la dispersión de los datos 7.84 un valor alto que genera una variación en el historial de la demanda acumulada.

Figura 24 Distribución recíproca del mes de Septiembre

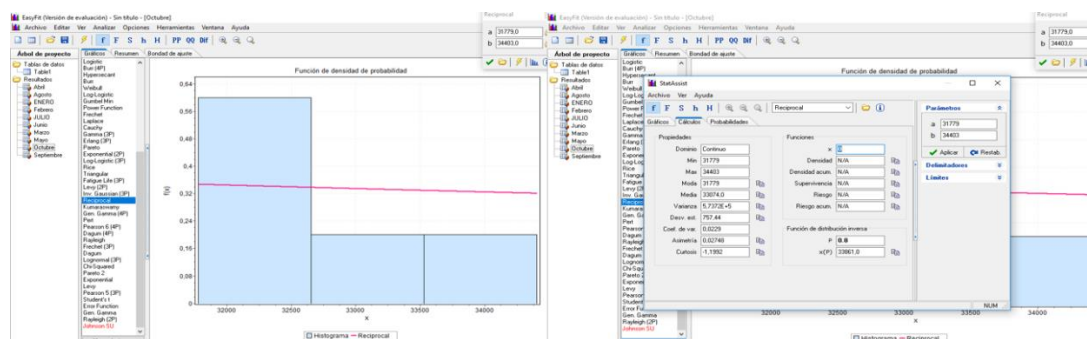


Fuente. Elaboración propia de los autores, a través de EASYFIT.

OCTUBRE: En la figura 23, aquí muestra los meses de octubre el historial de los 3 años presenta una fluctuación en el comportamiento del mercado, sin embargo, en el año 2020 se presenta un aumento significativo de 1012 canastas que representa un 2.94%.

Influye el parámetro de la varianza= 5.73 que es un valor medio de dispersión con las muestras tomadas del mes de octubre, es importante mencionar la media que es 33074 y la demanda acumulada que arroja para el 2021 es 33861, si la relacionamos con la media, existe un aumento 2.32% de canastas para suplir a nuevos clientes.

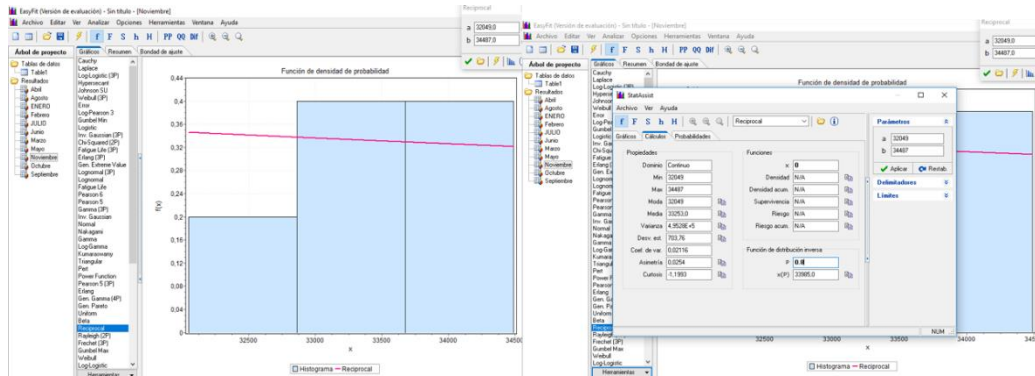
Figura 25 Distribución recíproca del mes de Octubre



Fuente. Elaboración propia de los autores, a través de EASYFIT.

NOVIEMBRE: En la figura 24, aquí muestra el historial de los meses de noviembre de los 5 años fue constante, además se observa que en el año que presento una baja fluctuación en el mercado fue el 2018; pero se compenso en los últimos años. Se afirma que el pronóstico del 2021 33895. Cuando se aplica la prueba de Kolmogorov Smirnov, se observa una variación constante de datos que no presentan tanta variación, para no afectar la demanda anticipada.

Figura 26 Distribución recíproca del mes de Noviembre

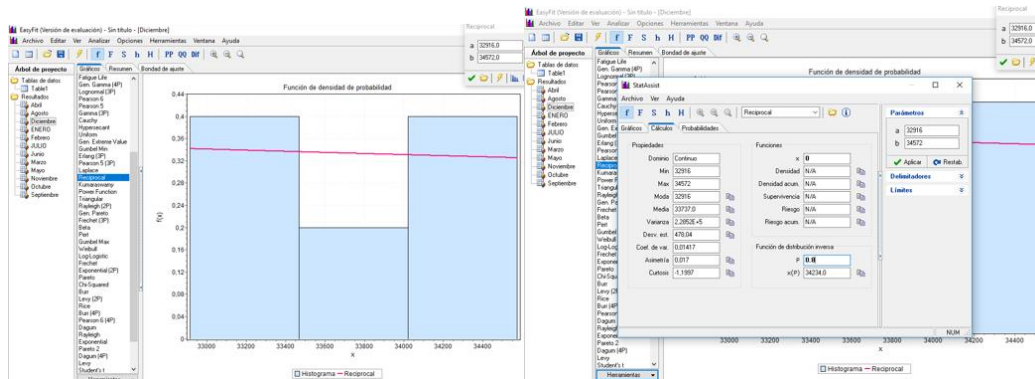


Fuente. Elaboración propia de los autores, a través de EASYFIT.

DICIEMBRE: En la figura 25, aquí muestra los meses de diciembre el historial de los 5 años presenta una fluctuación en el comportamiento del mercado, sin embargo, en el año 2020 se presenta una disminución de 338 canastas representando una disminución del 0.002% de canastas.

Influye el parámetro de la varianza= 2.85 que es un valor bajo de dispersión con las muestras tomadas del mes de diciembre, es importante mencionar la media que es 33737 y la demanda acumulada que arroja para el 2021 es 34234, si la relacionamos con la media, existe un aumento 1.42% de canastas para suplir a nuevos clientes de las cuatro rutas existentes.

Figura 27 Distribución recíproca del mes de Diciembre



Fuente. Elaboración propia de los autores, a través de EASYFIT.

Se puede observar el comportamiento del historial de los cinco años de la demanda de canastas que se obtiene de la operación de distribución de producto de las cuatro rutas que posee la empresa LEÓN LEÓN E HIJOS S.A.S de la región de Boyacá. Cada año se especificó en la figura con un color, donde se aprecia que los primeros 3 años el comportamiento del mercado no presento un crecimiento del 3% en la operación de distribución de la regional de Boyacá. Sin embargo, lo que fue en los años del 2019-2020 aumenta en un 2.5%, el comportamiento de distribución porque crecen el número de clientes, nuevos recorridos para satisfacer más lugares, especialmente más municipios por visitar de la ruta del Norte.

ANEXO 3: ANÁLISIS FINANCIERO DEL PUNTO SATÉLITE DE LA COMPAÑÍA LEÓN LEÓN E HIJOS S.A.S

Figura 28 Análisis Financiero del punto satélite.

ANÁLISIS FINANCIERO DEL PUNTO SATÉLITE DE LA COMPAÑÍA LEÓN LEÓN E HIJOS S.A.S														
TIEMPO PROPUESTO DEL PUNTO SATÉLITE	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL
INVERSIONES														
CONSTRUCCION 3 BAIAS	\$ 94,599,950													
ADECUACION FISICA DE OFICINAS	\$ 15,492,774													
UTILERIA DE OFICINA	\$ 88,375,000													
UTILERIA OPERATIVA	\$ 10,406,000													
EGRESOS														
ARQUITECTO		\$ 3,100,000	\$ 3,100,000	\$ 3,100,000	\$ 3,100,000	\$ 3,100,000	\$ 3,100,000	\$ 3,100,000						\$ 21,700,000
AUDITORIAS		\$ 3,000,000	\$ 3,000,000	\$ 3,000,000	\$ 3,000,000	\$ 3,000,000	\$ 3,000,000	\$ 3,000,000						\$ 21,000,000
MANO DE OBRA DIRECTA CONSTRUCCIÓN		\$ 7,398,420	\$ 7,398,420	\$ 7,398,420	\$ 7,398,420	\$ 7,398,420	\$ 7,398,420	\$ 7,398,420						\$ 51,788,940
TOTAL EGRESOS	\$ 208,873,724	\$ 13,498,420	\$ 13,498,420	\$ 13,498,420	\$ 13,498,420	\$ 13,498,420	\$ 13,498,420	\$ 13,498,420	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 94,488,940
BENEFICIOS														
PEAJES							\$ 26,874,000	\$ 26,874,000	\$ 26,874,000	\$ 26,874,000	\$ 26,874,000	\$ 26,874,000	\$ 26,874,000	\$ 188,118,000
COMBUSTIBLE							\$ 28,460,976	\$ 28,460,976	\$ 28,460,976	\$ 28,460,976	\$ 28,460,976	\$ 28,460,976	\$ 28,460,976	\$ 170,765,856
MANTENIMIENTO							\$ 1,020,000	\$ 1,020,000	\$ 1,020,000	\$ 1,020,000	\$ 1,020,000	\$ 1,020,000	\$ 1,020,000	\$ 7,140,000
HORAS EXTRAS							\$ 7,201,125	\$ 7,201,125	\$ 7,201,125	\$ 7,201,125	\$ 7,201,125	\$ 7,201,125	\$ 7,201,125	\$ 50,407,875
TOTAL BENEFICIOS	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 63,556,101	\$ 63,556,101	\$ 63,556,101	\$ 63,556,101	\$ 63,556,101	\$ 63,556,101	\$ 63,556,101	\$ 444,892,707
BENEFICIOS - EGRESOS	-\$ 208,873,724	-\$ 13,498,420	-\$ 13,498,420	-\$ 13,498,420	-\$ 13,498,420	-\$ 13,498,420	\$ 50,057,681	\$ 50,057,681	\$ 63,556,101	\$ 63,556,101	\$ 63,556,101	\$ 63,556,101	\$ 63,556,101	\$ 141,530,043

TASA DE INTERES 2.0%

INDICE DE RENTABILIDAD \$1.26

POR CADA PESO INVERTIDOS EN EL PROYECTO GENERA UN BENEFICIO DEL 1,26% Y LA INVERSIÓN SE RECUPERA EN EL MES 11

TIR 5.1% RENTABILIDAD DEL MES

VPN \$76,322,968.47 EL VPN ES POSITIVO EL PROYECTO ES ATRACTIVO

RB/C (INGRESOS) \$372,558,346.16 VPN INGRESOS

VPN EGRESOS \$296,235,377.69 VPN EGRESOS

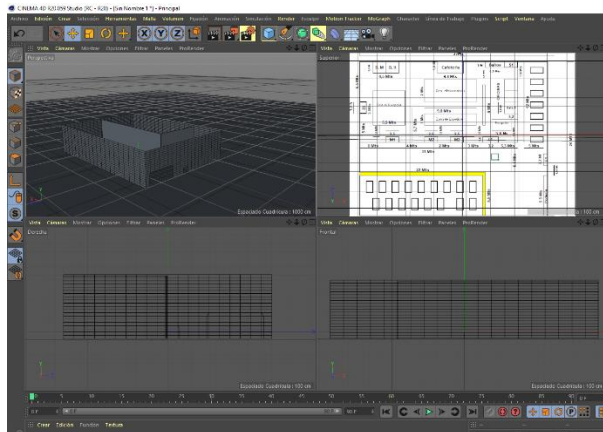
Fuente. Elaboración propia de los autores, a través de EXCEL.

ANEXO 4: DISEÑO DE PUNTO SATÉLITE EN EL PROGRAMA CINEMA 4D

Cinema 4D es un software de creación de gráficos y animación 3D, tiene origen de la compañía alemana Maxon denominado COMMODORE AMIGA, sin embargo, se portó para otras plataformas como Windows y Macintosh.

PASO 1: Se debe tener el plano de las tres vistas Lateral, frontal y superior. Luego vamos al menú de herramientas y tomar shapes o este caso los cuerpos que vamos a moldear, pueden ser de dos clases Shapes Rígidos o Shapes Blandos.

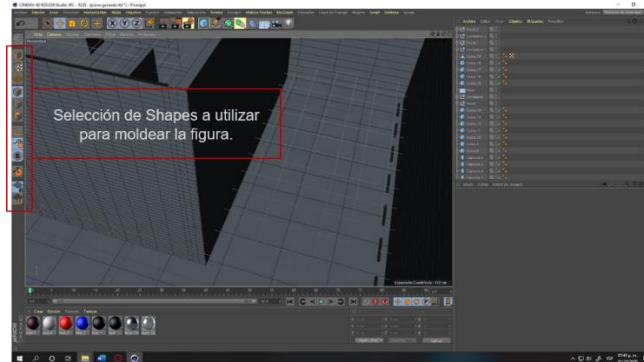
Figura 29 Plano del punto satélite con su vista frontal, lateral y superior.



Fuente. Elaboración propia de los autores, a través de Cinema 4D.

PASO 2: A partir del sólido seleccionado se comienza a moldear, según un elemento o un ambiente de trabajo, un ejemplo es una pared, oficina, furgones, palets y embalajes plásticos.

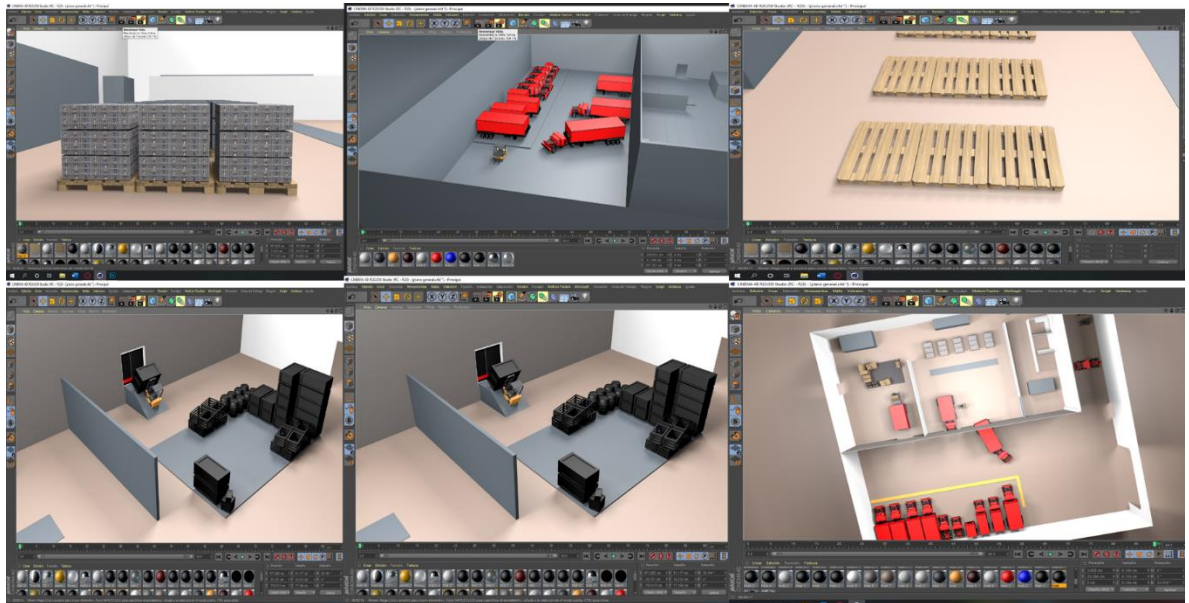
Figura 30 Detalle de Muros del punto satélite.



Fuente. Elaboración propia de los autores, a través de Cinema 4D

PASO 3: Modelado del Montacargas, furgones, palets, embalajes plásticos.

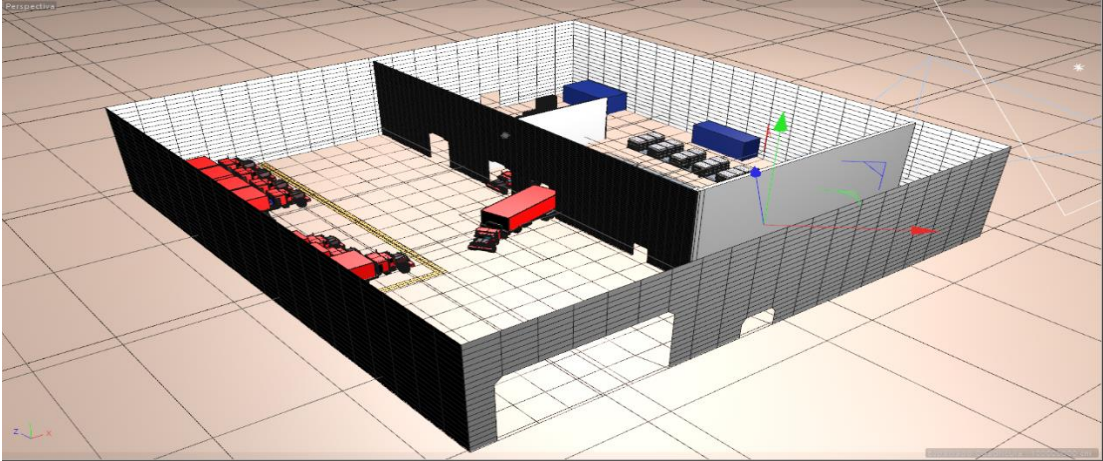
Figura 31 Modelados del embalaje, montacargas, palets, furgones, ambientación del punto satélite.



Fuente. Elaboración propia de los autores.

PASO 4: Modelado del escenario del punto satélite.

Figura 32 Punto Satélite Final



Fuente. Elaboración de los autores.



My Video.mp4

Fuente. Elaboración de los autores.

