

**Propuesta de un centro de distribución satélite para la entrega de productos Bavaria en
la Unidad de Venecia, a cargo de la empresa Distribuciones Ballen**

Diego Said Peña Mosquera
Juan Antonio Hernández Gómez

Universitaria Agustiniana
Facultad de Ingenierías
Programa de Ingeniería Industrial
Bogotá, D.C.

2019

**Propuesta de un centro de distribución satélite para la entrega de productos Bavaria en
la Unidad de Venecia, a cargo de la empresa Distribuciones Ballen**

Diego Said Peña Mosquera
Juan Antonio Hernández Gómez

Director
Mg. Ing. William Camilo Rodríguez Vásquez

Trabajo de grado para optar al título de Ingeniero Industrial

Universitaria Agustiniana
Facultad de Ingenierías
Programa de Ingeniería Industrial
Bogotá, D.C.

2019

Resumen

La importancia de la logística en las operaciones comerciales es cada vez mayor, en la medida que el tiempo de entrega debe ser menor al igual que el costo de esta operación. Las características intrínsecas de los productos y servicio pueden ser fácilmente replicables hoy en día, por lo que elementos adicionales como es la entrega pueden convertirse en factores determinantes de una decisión de compra. Dentro de las operaciones logísticas se deben incluir las tareas de almacenamiento, distribución y la administración de inventarios. Dependiendo del tipo y tamaño de empresa, la logística puede conectar diferentes áreas dentro de una organización, o a diferentes proveedores externos encargados de realizar cada una de estas tareas de manera puntual. Dentro de las tareas de la logística, el transporte, incluido en las tareas de distribución, puede ser la cara de la empresa ante el cliente, es por eso por lo que el área o empresa encargada de esta tarea cumpla con los más altos estándares de seguridad para garantizar la integridad de la mercancía y de servicio al cliente ya que puede ser el único punto de contacto con el consumidor en toda la cadena. Con el desarrollo de la presente investigación se pretende optimizar la forma en que la empresa Distribuciones Ballen distribuye los productos de Bavaria S.A. en la Unidad Venecia al sur de la Ciudad de Bogotá.

Palabras clave: Centro de Distribucion, Logistica, Cross Docking

Abstract

The importance of logistics in commercial operations is increasing, as the delivery time must be less than the cost of this operation. The intrinsic characteristics of the products and service can be easily replicated today, so additional elements such as delivery can become determining factors in a purchase decision. The logistics, storage, distribution and inventory management tasks must be included. Depending on the type and size of the company, logistics can connect different areas within an organization, or to different external suppliers responsible for performing each of these tasks in a timely manner. Within the tasks of logistics, transport, included in the distribution tasks, can be the face of the company before the customer, that is why the area or company in charge of this task meets the highest standards of security to guarantee the integrity of the merchandise and customer service since it can be the only point of contact with the consumer throughout the chain. The development of this research aims to optimize the way in which Distribuciones Ballen distributes the products of Bavaria S.A. in the Venice Unit south of the City of Bogotá.

Keywords: Distribution Center, Logistics, Cross Docking.

Tabla de contenidos

1. Identificación del problema.....	9
1.1. Antecedentes del problema	9
1.1.1. Distribución en Colombia.	9
1.1.2. Bavaria S.A.	10
1.1.3. Distribuciones Ballen.	11
1.1.4. Unidad de Venecia.	11
1.2. Descripción del problema.....	13
1.3. Formulación del problema	18
1.3.1. Sistematización del problema.....	18
1.3.2. Variables del problema.....	18
2. Justificación.....	19
3. Objetivos	20
3.1. Objetivo general	20
3.2. Objetivos específicos.....	20
4. Marco referencial	21
4.1. Antecedentes de la investigación	21
4.2. Marco teórico	24
4.3. Marco conceptual	27
4.4. Marco legal.....	28
5. Marco metodológico	32
5.1. Tipo de investigación	32
5.2. Variables.....	32
5.3. Fases de la investigación	32
5.4. Fuentes de información	32

5.5. Cronograma.....	33
6. Caracterización del proceso de distribución en la Unidad Venecia	34
6.1. Descripción general.....	34
6.2. Rutas de acceso	35
7. Medición desempeño del proceso	37
7.1. Datos.....	41
8. Localización centro de distribución	47
8.1. Características específicas.....	48
8.2. Ubicación del centro de distribución.....	50
9. Diseño del centro de distribución.....	54
9.1. Capacidad del centro de distribución	57
10. Identificación centros de distribución en Bogotá.....	59
11. Selección centro de distribución	62
12. Conclusiones	64
Referencias	66
Anexos.....	68

Lista de tablas

Tabla 1 Tiempos promedio de transporte - atención.....	17
Tabla 2 Cronograma de desarrollo, fuente: elaboración propia, 2019	33
Tabla 3 Establecimientos comerciales en la Unidad Venecia, fuente: Secretaria Distrital de Planeación, 2018	34
Tabla 4 ingresos - costos mensuales promedio por camión en Unidad Venecia, elaboración propia	39
Tabla 5 Datos de transporte semana 1 agosto 2019, Planta Bavaria Tocancipa - Unidad Venecia, operaciones 2019, muestra 1 camión	41
Tabla 6 Datos de transporte semana 2 agosto 2019, Planta Bavaria Tocancipa - Unidad Venecia, operaciones 2019, muestra 1 camión.	42
Tabla 7 Costos mensuales operación Centro de Distribución, fuente: elaboración propia.....	54
Tabla 8 Costos de implementación centro de distribución	55
Tabla 9 nuevo esquema de ingresos - costos mensuales promedio por camión en Unidad Venecia, elaboración propia	60
Tabla 10 Método de ponderación de factores, elaboración propia	62

Lista de figuras

Figura 1 Unidad de Venecia, Alcaldía de Tunjuelito 2019.....	12
Figura 2 Uso predominante del suelo por lote catastral en la Unidad Venecia, Secretaria Distrital de Planeación 2019.....	13
Figura 3 Camión estándar de distribución, Bavaria 2019	15
Figura 4 Árbol de Problema, elaboración propia, 2019	17
Figura 5 Suministro en el contexto logístico, fuente (Frazelle 2002) elaboración propia	25
Figura 6 Transporte en el contexto logístico, fuente (Frazelle 2002) elaboración propia	26
Figura 7 Marco Conceptual, fuente: elaboración propia.....	28
Figura 8 Ubicación Planta Bavaria Tocancipa y UPZ Venecia, elaboración propia, 2019	35
Figura 9 Principales vías UPZ Venecia, elaboración propia, 2019.....	36
Figura 10 Ejemplo de rutas al interior de la Unidad Venecia, elaboración propia 2019	38
Figura 11 Histograma frecuencia de entregas Unidad Venecia, agosto 2019, elaboración propia	43
Figura 12 Número de cajas promedio por 4 semanas Unidad Venecia agosto 2019, elaboración propia.....	44
Figura 13 Tipos de establecimientos atentitos por Ballen - Bavaria en la Unidad Venecia, agosto 2019.....	45
Figura 14 Flujo de pedidos, elaboración propia.....	46
Figura 15 Modelo de Cross Docking, fuente: software gestión de procesos Isi Condal, www.isicondal.com	47
Figura 16 Cross Docking indirecto, fuente: Gestión Logística en Centros de Distribución, Bodegas y Almacenes	49
Figura 17 Camiones primer trayecto vs camiones segundo trayecto, fuente: Bavaria S.A.	50
Figura 18 Ubicación Propuesta Centro de Distribución, fuente: Google Earth 2019	52
Figura 19 Bodega 3400 metros cuadrados en la zona de Puente Aranda, fuente: metrocuadrado.com	53
Figura 20 Layout recomendado Centro de Distribución Unidad Venecia, elaboración propia	58
Figura 21 Ubicación del Centro de Distribución mediante el método de ponderación de factores.	63

1. Identificación del problema

1.1 Antecedentes del problema

1.1.1. Distribución en Colombia.

La administración de la cadena de suministros es una comprensión de las diferentes actividades que deben realizar cada una de las partes para lograr la producción y entrega de un producto desde el punto de fábrica hasta llegar al consumidor final (Chopra, 2008). Las actividades no solo se limitan a la tarea que cumple cada una de las partes; el diseño de la red es la tarea principal en la administración de la cadena de entrega o suministros donde se deben buscar alternativas más eficientes en tiempo y costos para todas las partes, incluidos los clientes o consumidores finales.

Las actividades y tareas de servicio al cliente deben ir de la mano con las actividades logísticas. En este punto es importante tener en cuenta la confianza que debe existir entre las partes encargadas de las actividades logísticas para así garantizar un mejor servicio al cliente (Bastos, 2007). Dependiendo de la longitud en los tiempos de entrega, los clientes o compradores deben estar informados del estado del envío y de la mercancía, especialmente si se trata de elementos de alto valor.

Uno de los retos más importante en el diseño de canales de entrega en Colombia es asegurar la mejor forma de entregar los productos de manera rápida y segura teniendo en cuenta las características geográficas del territorio, donde los puertos no están cerca de los principales centros de consumo y las vías, que deben recorrer grandes cordilleras, entre puntos de consumo pueden sufrir las inclemencias del clima y la inseguridad.

El principal canal de ventas en Colombia es el minorista, de acuerdo con el Informe Económico y de Gestión presentado por Fenalco (Fenalco, 2016). Los productos que se entregan al consumidor final son vendidos a través de alguno de los dos canales de distribución usados en Colombia: canal tradicional y canal moderno.

El canal tradicional hace referencia a las tiendas de barrio pequeñas y medianas que son ampliamente conocidas y preferidas en todo el territorio colombiano. De acuerdo con el mencionado informe, se estima que más del 50% de los alimentos consumidos en el territorio colombiano son entregados por el canal tradicional. A pesar de la fuerte presencia del canal tradicional, el canal moderno cuenta con alrededor de 2000 puntos de venta con áreas superiores a los 100 metros cuadrados distribuidos en todo el país.

Los productos pueden llegar al comercializador de forma directa o indirecta. Cuando el canal es más largo, la entrega se hace de forma indirecta logrando así la participación de intermediarios que buscan agregar valor agregado al proceso. Cada intermediario, en este caso, agrega un margen de utilidad al precio de venta que deberá cubrir el siguiente intermediario en la cadena. En Colombia es muy común que los productos de consumo masivo sean administrados y manipulados por uno o más intermediarios en la cadena de entrega hasta el consumidor final.

Los productos comercializados en las tiendas de barrio llegan de forma directa o indirecta desde el productor. A pesar del desarrollo y penetración de nuevas tecnologías como internet y nuevas formas de comunicación y publicidad como las redes sociales, la comercialización de los productos de consumo masivo se mantiene casi inalterada.

En los barrios de estratos socioeconómicos bajos, predominan las tiendas de barrio en contraste con una tendencia que viene creciendo en niveles socioeconómicos más altos donde la compra por internet, de forma remota, está teniendo una mayor preferencia y relevancia. Las tiendas de barrio no solo representan una alternativa rápida y económico para la compra de ciertos productos, en muchos casos son una fuente de crédito segura a través de la mercancía fiada.

1.1.2. Bavaria S.A.

Bavaria tiene sus orígenes en 1876, cuando los hermanos Leo Siegfried y Emil Kopp Koppel llegan desde Alemania a la región de Santander donde se asociación con los hermanos Santiago y Carlos Arturo Castello, formando la sociedad Kopp y Castello. Esta sociedad se consolida con la compra de un lote en la Ciudad de Bogotá para la construcción de una fábrica de cerveza. Esta transacción se considera la base fundacional de Bavaria en Colombia (Bavaria S.A., 2019).

La sociedad entre los hermanos Kopp y Castello se disuelve, quedando en cabeza de los hermanos alemanes quienes renombran la sociedad como Bavaria Kopp's Deutsche Bierbrauerei con la inauguración de la planta de producción ubicada en el sector de San Diego en el centro de la Ciudad de Bogotá.

Durante el siglo XX la sociedad se va consolidando en todo el país, con la construcción de nuevas plantas de producción, como en Duitama en 1943, y la integración de nuevas marcas al portafolio como fue el caso de la Cervecería Continental de Medellín en 1930.

Es en 1967, con la compra de las acciones de la compañía por parte de Julio Mario Santo Domingo, cuando Bavaria comienza su expansión a nivel regional. En 1973 se inaugura la Planta

de Techo que sería el principal punto de fabricación y despacho para las marcas de Bavaria para el centro del país.

La compañía se va consolidando a nivel regional, con la compra de Backus en Perú, y Cervecería Panamá en ese país. Esa expansión la hace atractiva para lograr una integración con SABMiller PLC en el año 2005, donde la familia Santo Domingo se hace con el 15% de las acciones de esta última a cambio de la cesión del control de las acciones de Bavaria S.A.

1.1.3. Distribuciones Ballen.

Esta compañía es uno de los proveedores de transporte terrestre más importantes para Bavaria S.A. en el centro del país. Distribuciones Ballen cuenta con una flota propia de más de 15 vehículos, entre los cuales se incluyen los camiones tipo Mercedes Benz Atego de acuerdo con las especificaciones propias de su principal cliente. Alrededor del 50% de los vehículos de la compañía están dedicados a la operación en la UPZ Venecia.

Distribuciones Ballen es una empresa familiar fundada en 1996 con el propósito de prestar servicios de manipulación de carga, transporte de carga por carretera y otras actividades de soporte relacionadas con las dos primeras.

Aunque en un principio la empresa contaba con un portafolio variado de clientes, hoy en día más del 90% de su operación está destinada a la atención de las necesidades logísticas de Bavaria S.A.

Hoy en día la compañía cuenta con departamentos de aseguramiento de la calidad, de acuerdo con las normas ISO vigentes y a los requerimientos de los clientes, departamento de investigación de mercados para ampliar la cartera de cliente y un departamento financiero y de operaciones quienes se encargan de buscar optimizar el proceso garantizando el mejor retorno económico para todas las partes involucradas.

1.1.4. Unidad de Venecia.

La Unidad de Venecia, punto que se toma como referencia comercial por parte de Bavaria y Distribuciones Ballen, está concentrada principalmente en la Unidad de Planeamiento Zonal (UPZ) Venecia, localizada en la zona norte de la localidad de Tunjuelito. Esta zona tiene una extensión total de 664 hectáreas. Al norte limita con la autopista Sur; al occidente con el Río Tunjuelito, al sur con la Avenida Ciudad de Villavicencio, y al oriente con La Escuela General Santander, la calle 47 sur y la Urbanización el Tunal.

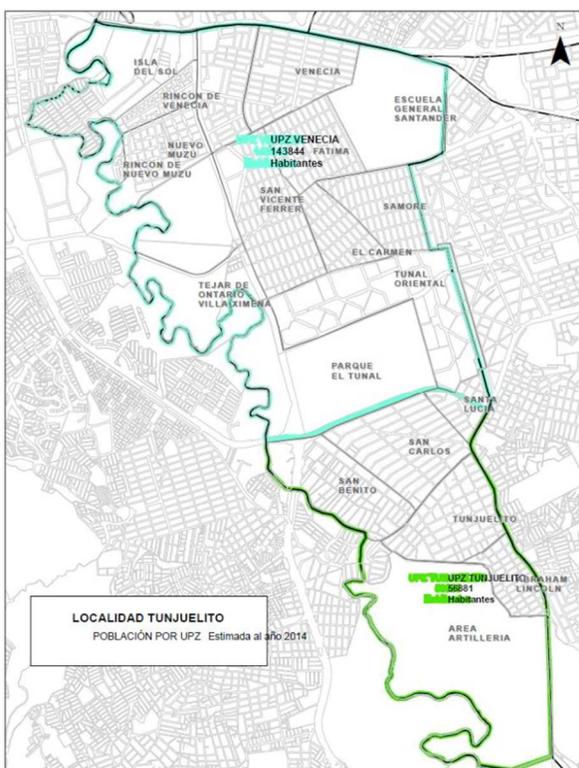


Figura 1 Unidad de Venecia. Alcaldía de Tunjuelito 2019

El uso del suelo es primordialmente residencial, con viviendas de dos o 3 pisos y una baja penetración de edificios de habitación.

En cuando a los establecimientos de comercio, al revisar la distribución de estos en la Unidad de Venecia, se encuentra que la cobertura esta principalmente orientada a las vías principales en esta zona, con una mayor presencia hacia la Avenida Boyacá, la carrera 24, la carrera 25, la carrera 33 y la carrera 52A, lo que se explica por el mayor flujo de personas y vehículos presentes en esas importantes arterias. En la Unidad de Venecia hay una población promedio de 138,000 habitantes, con una densidad poblacional de 208 habitantes por hectárea.

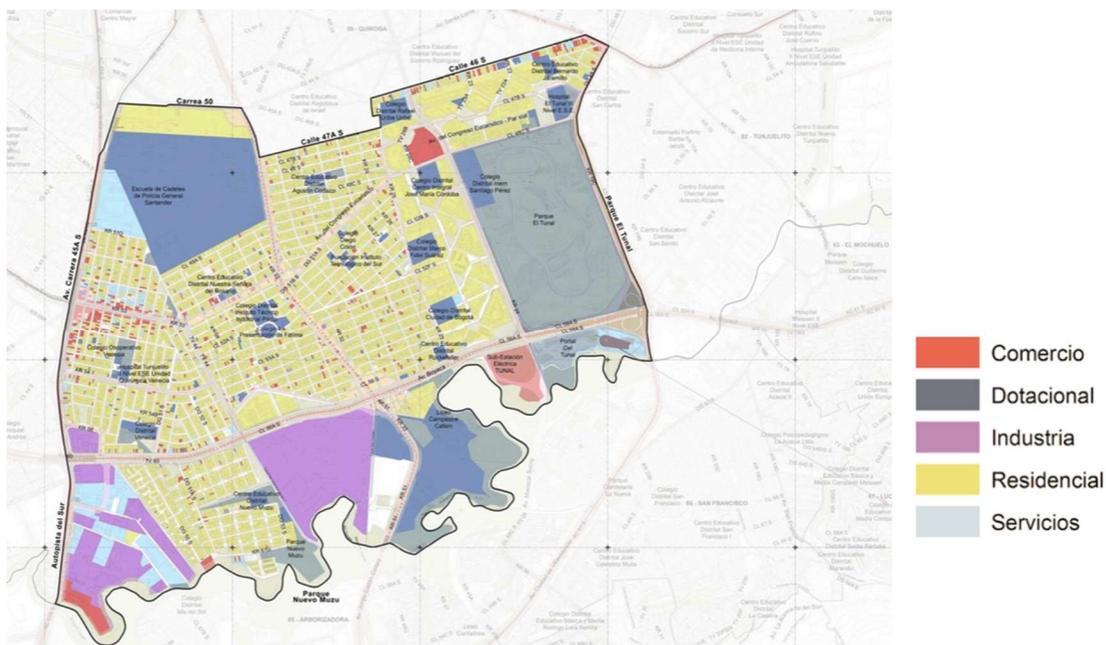


Figura 2 Uso predominante del suelo por lote catastral en la Unidad Venecia. Secretaria Distrital de Planeación 2019

En la Unidad las autoridades locales registran y regulan la actividad de los comercios legalmente establecidos. Teniendo en cuenta los niveles de densidad residencial en la Unidad Venecia y no se debe descartar la presencia de establecimientos de comercios informales, ya sea que se encuentren operando en viviendas o de manera irregular en la vía pública. De acuerdo con el Censo General de Población de 2005, en la Unidad los establecimientos de comercio al por menor, donde están incluidos los alimentos y las bebidas, representaban el 63% (1085) de los establecimientos de venta comercial en la Unidad Venecia (Secretaria Distrital de Planeacion, 2009). La Unidad Venecia, asignada para Bavaria,

1.2 Descripción del problema

De acuerdo con la información suministrada por la Gerencia de Ventas de esta parte del país, Bavaria S.A. tiene una presencia anterior en la zona a la formalización de la Unidad Venecia en la década de 1950. Actualmente los productos son distribuidos a través de la flota tercerizada de la compañía Distribuciones Ballen.

Bavaria fabrica y distribuye sus productos a nivel nacional, distribución soportada en la operación de seis plantas cerveceras: Tocancipa, Barranquilla, Duitama, Bucaramanga, Cali y Medellín, así como dos plantas malteras, donde también se producen cervezas aparte de las maltas: Tibitó y Cartagena. La capacidad productiva de las plantas es de casi 30 millones de hectolitros al

año, de acuerdo con la información manejada por la Gerencia de Ventas en la región central. Los productos son distribuidos a través de empresas tercerizadas para llevar a cabo esta operación, como es el caso de Distribuciones Ballen.

La producción se almacena en los diferentes centros de distribución en estibas de 45 cajas hacia arriba por 30 unidades cada una; para manejo individual las estibas se manipulan en unidades de 4 cajas de alto por 4 cajas de ancho.

La facturación y entrega de productos se hace a través de preventa solamente. Los productos que son facturados y vendidos en la UPZ Venecia son: Águila, Águila Light, Águila Cero, Cola y Pola, Club Colombia Dorada, Club Colombia Roja, Póker, Redd's y Pony Malta. Los ingredientes para la producción de estas referencias son: malta, lúpulo, levadura, arroz y jarabe de maíz. Como insumos adicionales se cuenta con botellas, tapas, latas de aluminio, agua y electricidad.

Los pedidos son tomados y registrados a través de la página web tiendaenlinea.bavaria.co, donde los clientes registrados pueden acceder al catálogo de productos de la compañía y escoger los que tengan una mejor rotación con el consumidor final. El pedido mínimo debe ser de 10 cajas por cliente. Aunque Bavaria también dispone de otras presentaciones para cerveza en lata, como bandejas de 24 unidades, six packs y cajas de 12 unidades, cualquiera de estas unidades debe ser pedida de manera específica y se almacenaran en el camión de reparto de manera separada, cuidado que las latas no sufran adulteraciones durante el recorrido.

Antes de iniciar ruta, todos los camiones son inspeccionados diariamente a través de un aplicativo que permite llevar una lista de chequeo sobre las condiciones externas y mecánicas para evitar contratiempos durante el largo recorrido.

Cuando son ingresados los pedidos por los clientes, la Gerencia de Planificación comunica al centro de distribución cuales son los productos que se deben alistar y que camión debe ser asignado para una cubrir una ruta determinada. El planificador carga en el aplicativo el nombre del conductor al camión y los clientes que se visitaran durante ese recorrido.

Una vez cargada la información de los clientes en el aplicativo con el camión cargado, y luego de hacer el chequeo de rutina, el conductor puede comenzar la ruta. El aplicativo en el teléfono celular del conductor, conectado a Google Maps, le indicará la ruta a seguir cliente por cliente, es decir, que cliente debe visitar primero de acuerdo con la geolocalización y las condiciones de tráfico estimadas para el momento en que el vehículo se encuentre en la zona.

Centralizadamente el aplicativo les indicara a los clientes, a través de un mensaje de texto al celular registrado, cual es la hora estimada de llegada de su pedido, para que puedan estar atentos al recibo de este. Los vehículos con seguidos y monitoreados satelitalmente; desde un punto centralizado se revisan variables como velocidad, condiciones de manejo y cumplimiento en el recorrido programado. Una vez cubiertos los pedidos los camiones regresan vacíos, con botellas usadas o canastas vacías hasta el Centro de Distribución en Tocancipa.

El Transporte del producto desde la Planta de Tocancipa hasta la UPZ Venecia por parte de Distribuciones Ballen se realiza principalmente en camiones estándar para la distribución de la marca, camiones marca Mercedes Benz, modelo Atego 1718.



Figura 3 Camión estándar de distribución, Bavaria 2019

Cada uno de estos camiones, en configuración tradicional, puede transportar hasta 495 cajas o canastas de cerveza. Los camiones son administrados y operados por un tercero contratado por Bavaria S.A, en este caso Distribuidora Ballen, sin embargo, el control operativo es realizado por la empresa de forma directa. La cantidad transportada puede variar de acuerdo con los pedidos realizados por los clientes; en cualquier caso, se esperaría transportar el camión con al menos 400 cajas de cerveza, o el 80% de su capacidad. Si no hay pedido suficiente para hacer un despacho, se espera al siguiente día para esperar más pedidos antes de intentar un nuevo despacho.

La compañía de transporte también utiliza otro tipo de camiones llamados bitrenes. Este sistema de transporte consiste en la instalación de un enganche en la parte posterior de los camiones tradicionales, como los mencionados anteriormente.

Con esta instalación posterior se puede ampliar la capacidad de transporte hasta en 56 estibas adicionales o 2520 cajas de producto, significando en una operación más eficiente, mejorando tiempos de entrega mientras se consume menos combustible, aproximadamente 2,24 galones por viaje. El vagón posterior mide 2,6 metros de ancho por 4,4, metros de ancho. Un mayor tamaño podría dificultar maniobras de transporte y aproximación en vías estrechas en las principales ciudades.

La frecuencia de las rutas de distribución varía de acuerdo con la demanda de los clientes en la Unidad de Venecia (tiendas y restaurantes). Anteriormente los camiones hacían una ruta establecida dejando producto y recibiendo pagos en efectivo por ellos. Hoy en día la planeación de las rutas en Bavaria se realiza a través de un aplicativo que conecta los pedidos que los clientes realizan a través de la página web y en menor medida por el contact center, a un área de planificación y despacho y esta a los camiones.

En el caso de Venecia se evita rotar mucho a los conductores. La preferencia es por conductores que conozcan la zona y que tengan una buena relación con los clientes.

Los productos que son entregados en la Unidad de Venecia tienen un periodo máximo de fabricación de 10 días, teniendo en cuenta que las fechas de vencimiento en promedio para los productos de las compañías son de 6 meses; para esto, los productos están contramarcados con un serial que indica el lote de producción, la planta donde se fabricó y la hora de producción.

La Unidad de Venecia está cubierta por siete camiones que distribuyen el producto entre 1609 puntos aproximadamente (tiendas de barrio, licoreras, cafeterías, centros educativos y restaurantes) en pedidos de 10 unidades o más. En el caso de esta zona de Bogotá, el producto es traído del Centro de Distribución de Tocancipa, ubicado en el Municipio de Tocancipa, al norte de la Ciudad de Bogotá.

Este centro de distribución también hace parte de la Regional Central, regional que atiende comercialmente a Bogotá como a la Región compuesta por los Departamentos de Cundinamarca, Tolima, Meta, Vichada, Vaupés, Casanare y Guainía. Tanto Bogotá como esta región, representan para la compañía alrededor del 40% de sus ventas en todo el territorio colombiano.

Los tiempos de transporte y entrega desde la planta de Tocancipa hasta la Unidad de Venecia son de 10 horas y 18 minutos en promedio.

Tabla 1.

Tiempos promedio de transporte - atención.

Tiempo total	10,5 horas
Tiempo recorrido Tocancipa - Venecia – Tocancipa	4 horas
Tiempo de atención máximos promedio cliente	30 minutos

Nota: Autoría propia (2019).

El tiempo de atención promedio por cliente puede ser de hasta 30 minutos en el caso de los clientes que no se encuentran en el punto para recibir el pedido, aquellos que requieren revisión del pedido o los que rechazan el pedido. En el caso de los pedidos correctos el tiempo de atención puede ser de 10 minutos en promedio.

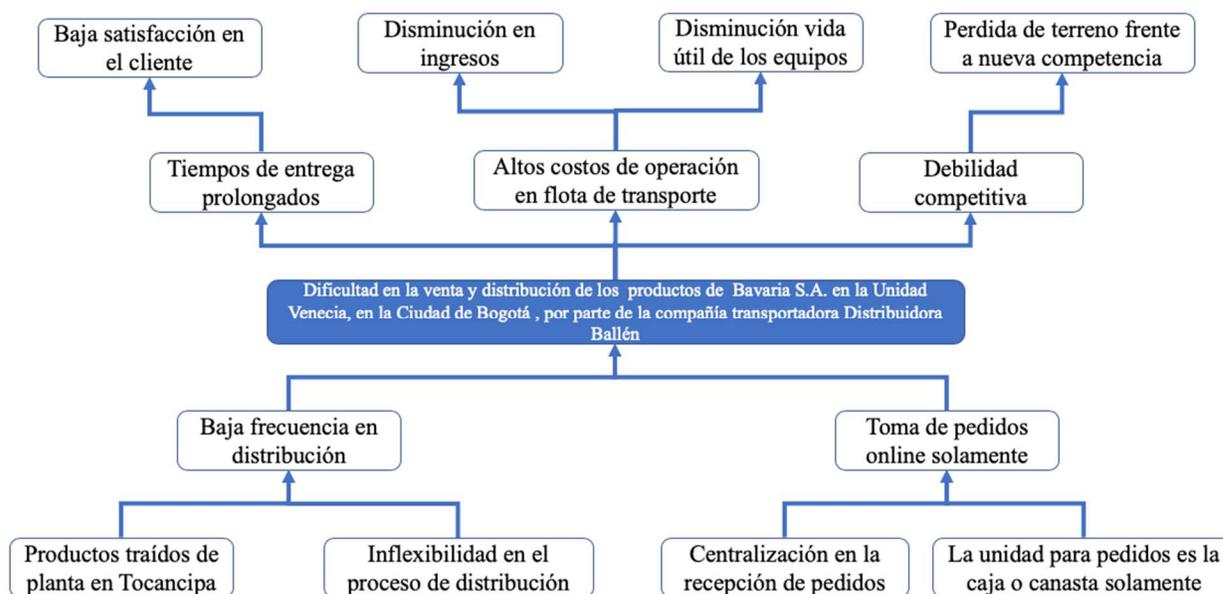


Figura 4 Árbol de Problema, elaboración propia, 2019

Estos factores, sumados a la baja frecuencia en los recorridos destinados a la Unidad Venecia hace que el costo de la operación sea en promedio más alto que el manejado en otras rutas de entrega por parte de Distribuciones Ballen.

1.3 Formulación del problema

En base a los antecedentes anteriormente mencionados y la problemática en la distribución de los productos de Bavaria S.A. en la zona mencionada, surge la siguiente pregunta de investigación:

¿Qué factores y variables se deben ajustar para mejorar la logística en la distribución y entrega de los productos de Bavaria S.A., por parte de la compañía de transportes Distribuciones Ballen, que permitan logra una eficiencia general en el proceso?

1.3.1. Sistematización del problema.

- ¿Cuáles son los factores que inciden negativamente en los indicadores de la operación de distribución de la empresa transportadora Distribuciones Ballen en la Unidad Venecia?
- ¿Cómo es el proceso de planificación y control de rutas en la distribución de los productos de Bavaria S.A. en la mencionada Unidad?
- ¿Cual es la percepción general de los comercios en la Unidad Venecia que hacen pedidos de productos de Bavaria S.A. y esperan que estos sean cumplidos de manera rápida y seguro?
- ¿Qué actividades se pueden transformar para mejorar el desempeño de la cadena de suministro en la entrega de los productos de Bavaria S.A. desde la planta de producción en Tocancipa al norte de la ciudad de Bogotá, hasta la Unidad Venecia?

1.3.2. Variables del problema.

- Variable dependiente: costo total de la operación de distribución y entrega de los productos de Bavaria S.A. por parte de la empresa transportadora Distribuciones Ballen en la Unidad Venecia.
- Variables independientes: Tiempo de tránsito, costo de la mano de obra, costo del combustible, capacidad de los camiones, frecuencia de entregas

2. Justificación

La importancia de la logística en las operaciones comerciales es cada vez mayor, en la medida que el tiempo de entrega debe ser menor al igual que el costo de esta operación. Las características intrínsecas de los productos y servicio pueden ser fácilmente replicables hoy en día, por lo que elementos adicionales como es la entrega pueden convertirse en factores determinantes de una decisión de compra. Dentro de las operaciones logísticas se deben incluir las tareas de almacenamiento, distribución y la administración de inventarios.

Dependiendo del tipo y tamaño de empresa, la logística puede conectar diferentes áreas dentro de una organización, o a diferentes proveedores externos encargados de realizar cada una de estas tareas de manera puntual. Dentro de las tareas de la logística, el transporte, incluido en las tareas de distribución, puede ser la cara de la empresa ante el cliente, es por eso por lo que el área o empresa encargada de esta tarea cumpla con los más altos estándares de seguridad para garantizar la integridad de la mercancía y de servicio al cliente ya que puede ser el único punto de contacto con el consumidor en toda la cadena.

Con el desarrollo de la presente investigación se pretende optimizar la forma en que la empresa Distribuciones Ballen distribuye los productos de Bavaria S.A. en la Unidad Venecia al sur de la Ciudad de Bogotá.

3. Objetivos

3.1 Objetivo general

- Desarrollar una propuesta de mejora para el esquema de entrega de los productos de Bavaria S.A. en la Unidad Venecia, perteneciente a la Gerencia Central, por parte de la empresa transportadora Distribuciones Ballén.

3.2 Objetivos específicos

- Caracterizar los principales componentes de la logística de distribución de los productos de la Unidad Venecia.
- Medir el desempeño de modelo actual del proceso logístico de distribución de la Unidad Venecia
- Establecer la zona de localización de un centro de distribución satélite para la Unidad Venecia mediante centro de gravedad.
- Establecer las características de diseño del centro de distribución satélite propuesto para la Uniad de Venecia
- Identificar los centros de distribución en Bogotá que cumplan las condiciones de localización y diseño establecidas.
- Seleccionar el centro de distribución propuesto para la Unidad de Venecia mediante ponderación de factores.

4. Marco referencial

4.1 Antecedentes de la investigación

La distribución y la logística son dos tareas que hacen parte de la cadena de suministro, es decir, son parte de un macroproceso que tiene como fin la fabricación de productos y la entrega de estos al consumidor final. Este macroproceso está presente en la totalidad de productos y servicios que usamos y consumimos día a día en el mundo. Aunque en los servicios no se maneje un inventario de producto terminado como tal, si se deben disponer de recursos como redes de información, personal, información sobre un servicio, etc.

En la cadena de suministro pueden participar un gran número de actores, cada uno con una especialización específica.

De acuerdo con (Ballou, 2004), una cadena de suministro es un conjunto de actividades funcionales que se repiten una y otra vez a lo largo de un canal establecido, donde la materia prima es transformada en un producto terminado y este es entregado al consumidor final con valor agregado añadido.

Uno de los elementos relevantes en una cadena de suministro óptima es la reducción del tiempo. De acuerdo con (Beesley, 2003), los primeros antecedentes en reducciones de tiempo es la respuesta a la pregunta ¿cómo podemos atender las necesidades del cliente en una forma rápida, mediante procesos organizados estratégicamente alrededor del tiempo?

Para que los procesos logísticos puedan funcionar adecuadamente, según (Beesley, 2003) deben ser simples, estar integrados con otros procesos claves en la organización, deben ser estandarizados para facilitar su rápida repetición, deben permitir el trabajo en paralelo de otros procesos, deben ser fácilmente controlados, automatizados en lo posible y por último deben dar la facilidad de asignar y reasignar recursos de acuerdo a la dinámica de la operación.

De acuerdo con el autor, los procesos logísticos deben ser fácilmente replicables al interior de la organización; estos no deben depender de una persona o grupo de persona, en eso radica su sencillez, en que cualquier persona, con los conocimientos básicos, pueda replicarlo. De ahí radica la importancia de consignar cada uno de los movimientos en los sistemas establecidos, y en la fijación de manuales que puedan trascender diferentes equipos en el tiempo.

La creciente y reciente globalización, que cubre a la mayoría de los países y consumidores en todo el mundo hace que los entornos comerciales sean más agresivos para las organizaciones. En el afán de lograr una mejor cuota de mercado no solo las características de los productos, como

beneficios y precio de venta, son relevantes para los consumidores, también lo son tiempos y forma de entrega. El fortalecimiento de la cadena de entrega les permite a las organizaciones tener una posición fuerte en el mercado como lo comentaba (Jacoby, 2009).

En un principio la logística era un concepto que se manejaba de forma separada de la distribución como lo mencionaba (Heskett, 1973), Mientras que la logística hacía referencia al almacenamiento y disposición del producto terminado, la distribución se asociaba a la movilidad de esos productos. La logística era una forma de facilitar las actividades necesarias para realizar los movimientos propios en las tareas de distribución; de transporte de un lugar a otro.

Fue durante la década de 1980, cuando los dos subprocesos le empezaron a agregar valor al concepto en general, se empezó a relacionar la distribución como una parte fundamental del proceso de logística integral, donde no solo el almacenamiento y la disposición de inventarios le daba valor al cliente, la forma y velocidad de entrega eran claves para determinar la relevancia de este.

Por la evolución y la dinámica de la globalización y el desarrollo empresarial – comercial en todo el mundo, las diferentes tareas incluidas en la logística pueden ser prestadas por un solo operador o por varias empresas que se pueden encargar de una tarea específica o de varias teniendo en cuenta su portafolio de servicios y su experiencia en dicho sector

Con el crecimiento de los negocios, y con la necesidad de contar con una mayor y mejor cadena logística, se hacía necesario la inclusión de formas de medirla de manera clara y eficiente con el fin de garantizar el cumplimiento de las promesas de servicio hechas a los clientes y mejorar aquellos puntos débiles que no le permitieran a una empresa alcanzar un verdadero potencial comercial.

La cadena logística es soportada por otras áreas en la organización, como lo establece (Kaplan, 1996). Área como legal, finanzas, operaciones, mercadeo y ventas soportan y dependen del correcto funcionamiento de la cadena logística de una compañía.

Con ese precepto se hace necesario medir el desempeño de la cadena logística. Para Kaplan una forma de controlar el desempeño y mejorar los aspectos identificados como posibles de mejora es a través de un Balance Scorecard que integra cuatro preguntas principales para el proceso: la visión que tienen los clientes sobre la empresa, en que debe ser la empresa mejor que las demás, puede la empresa continuar mejorando y creando valor y como es percibida la empresa por sus accionistas.

Esos 4 elementos hacen parte fundamental del cuadro de mando integral o lo que se conoce como Balance Scorecard. Con este se busca monitorear los elementos que son relevantes para llevar a cabo la estrategia global de una empresa con un enfoque de mejora continua y trabajo en equipo. Para Kaplan los ejecutivos y directivos en las organizaciones deben enfocarse en los elementos que son realmente relevantes para el desempeño de la organización. Esos elementos pueden ser incluidos y adecuados a las tareas logísticas, teniendo en cuenta el tipo de mercado, cliente y negocio.

La logística en el negocio de una organización se va haciendo tangible a medida que se van desarrollando procesos básicos como son el procesamiento de las ordenes, el movimiento en los inventarios para cumplir esas órdenes, y las tareas de almacenamiento, transporte y distribución (Abaunza, 2011).

Estas actividades involucran movimientos de capitales, que al tratarse de actividades adicionales le dan un mayor valor económico al producto terminado y por ende le agregan importancia a sus atributos. Al medir y evaluar las actividades al interior de un centro de distribución, se debe cuantificar el gasto y el aporte de cada una para determinar la posible rentabilidad o pérdida.

Como se ha mencionado anteriormente, la importancia de la logística en el proceso comercial no tiene precedentes. Los consumidores desean sus productos en el menor tiempo posible, de la manera más segura. Se espera que la competencia en el futuro sea entre las diferentes cadenas de suministro más que en los atributos directos de los productos de acuerdo con la investigación (D'AVANZO, 2003). Las decisiones que tomen a cabo los administradores de las cadenas de suministro serán factores decisivos en la captura de un mayor tamaño de mercado. Las cadenas de suministro eficientes deben estar soportadas y garantizadas por una adecuada infraestructura estatal, como es el caso de vías, carreteras, puertos y aeropuertos.

En el caso colombiano, el desempeño de la logística local está muy por debajo de otros países en el mundo y en la región como lo menciona (Bobadilla, 2014). En el ranking de desempeño logístico realizado por el Banco Mundial en 2014, Colombia ocupaba el puesto 97. Sin embargo, en los últimos años se ha visto un salto importante, al pasar al puesto 58 en 2018, lo que deja todavía bastantes asuntos por resolver, no solo a nivel nacional con la infraestructura, las empresas deben trabajar en mejorar no solo sus esquemas propios, también el de sus proveedores y compradores, para lograr ahorros y economías para todos en un sector que ya se ve impactado económicamente por las difíciles situaciones geográficas que vive este país.

En el caso de la operatividad y ubicación del centro de distribución de la empresa colombiana Colfrigos, este está dado por la cercanía que tiene no solo con sus clientes, también con sus posibles proveedores con los que no cuenta con una programación habitual de entrega de pedidos (Abaunza, 2011).

Para esta compañía una de las actividades más relevantes en su centro de distribución, es la operación de entrega. Al no contar con esquemas fijos con sus proveedores los tiempos de espera para descargar pedidos pueden ser prolongados. Así mismo las tareas de almacenamiento y picking al momento de entregar pedidos pueden generar reprocesos al no contar con espacios y tareas previamente asignadas.

En el mercado existe una variedad de compañías de consultoría externa, que se encargan de evaluar todas las posibles variables para determinar la localización óptima de un centro de distribución. Este esquema puede ser aprovechado por compañías con recursos financieros suficientes, como las multinacionales, quienes por la complejidad de su negocio no solo deben tener en cuenta costos y ubicación, también deben revisar otros factores como factores legales, ambientales y culturales (Saldarriaga, 2012).

4.2 Marco teórico

Una cadena de suministro es una red donde varias partes o componentes se integran para entregar un producto o servicio desde un punto de origen hasta el consumidor final. Cada una de las partes se analiza y establece de la forma que sea más eficiente para el proveedor y para el consumidor (Frazelle, 2002). La primera parte en la cadena de suministro es la disposición del producto terminado.

“Aunque no haya un registro detallado sobre el origen específico de la cadena de suministro, en algunos textos se relaciona como el cambio de manos que tiene un producto hasta que llega al consumidor final” (Blanchard, 2010). El ejemplo más claro se ve en la actividad agrícola, donde los productos que eran cultivados podrían cambiar de manos dos o tres veces hasta que llegara a las manos del familiar del cultivador que lo consumiría, o podía cambiar de mano más veces para llegar a ser cambiado por medio del trueque o ser vendido en algún mercado local.

La cadena de suministro está presente en todos los productos y servicios consumidos o adquiridos por las personas en todo el mundo. Desde el cultivo de tomates, hasta la compra de un vehículo, las tareas de producción que incluyen la consecución de semillas o las autopartes, hasta la disposición del producto en un supermercado o concesionario. Se estima que la cadena termina cuando el consumidor adquiere el producto.

El uso o consumo no está relacionado en las actividades de la cadena, excepto en el caso que se quiera hacer una devolución por mala fabricación o garantía, en ese caso debe empezar a funcionar lo que se conoce como logística inversa.

La creación y el uso de una cadena de suministro involucran la adquisición y el mantenimiento de algún tipo de inventario para satisfacer la demanda de los clientes en el mercado. La planificación de los inventarios debe tener en cuenta los tiempos y tareas requeridas para un correcto almacenaje, el tiempo de cargue de vehículos, entrega y periodo de tiempo que pasara antes de una nueva compra.

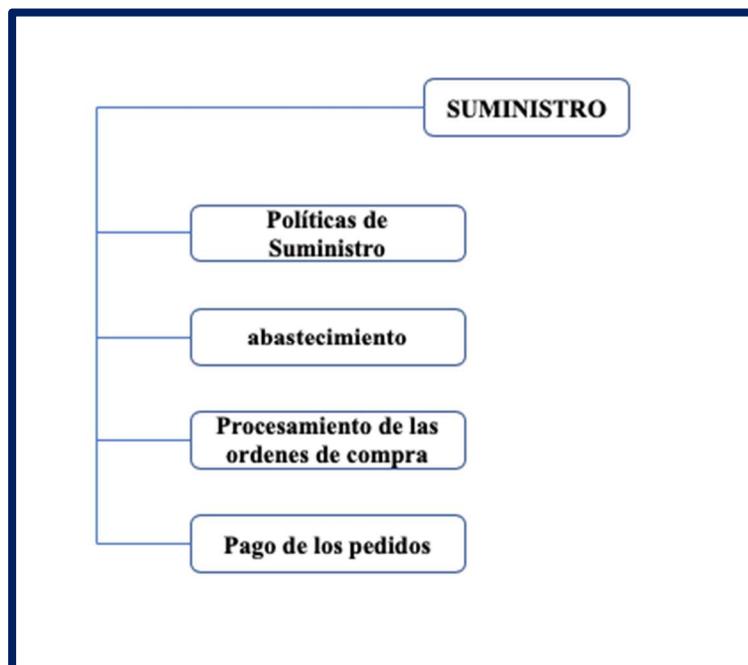


Figura 5 Suministro en el contexto logístico, fuente (Frazelle 2002) elaboración propia

Uno de los elementos clave en el establecimiento y planeación de las actividades de suministro, donde está incluida la producción y las actividades de bodegaje, es la certificación de cada uno de los procesos o empresas que estarán encargadas de soportar los pasos en las tareas de distribución. Estas certificaciones deben incluir el cálculo de las capacidades logísticas y otros requerimientos que deben ser cumplidos para garantizar el correcto funcionamiento de la cadena.

Las actividades en las tareas de suministro deben estar registradas, controladas y monitoreadas con sistemas de información que en lo posible integren las actividades propias de esta parte de la cadena, (Frazelle, 2002).

En el caso del transporte, los primeros antecedentes en la logística hacían referencia a los pertrechos y elementos usados en las batallas de los primeros conflictos conocidos. La forma de entrega de esos suministros a los frentes de batalla abrió un nuevo campo de estudio en la logística

donde la eficiencia en la forma podría significar un resultado a favor o en contra frente a un adversario militar.

Así como todo lo relacionado con el almacenaje, el transporte debe ser eficaz sin descuidar las medidas de seguridad en torno al personal y elementos técnicos usados en esta actividad.

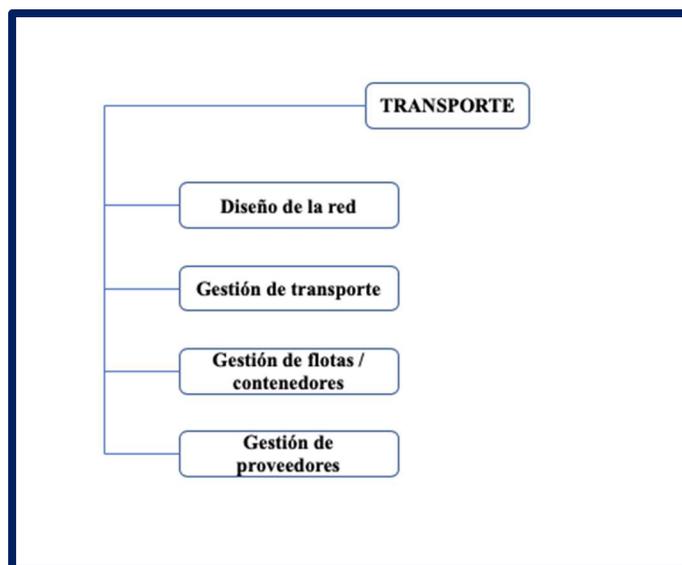


Figura 6 Transporte en el contexto logístico, fuente (Frazelle 2002) elaboración propia

Aunque la tendencia sea a la tercerización, las actividades de almacenaje y bodegaje tienden en su mayoría, a ser realizadas por la misma empresa productora, ya que esta operación puede llevarse a cabo en las mismas instalaciones donde se realiza la fabricación (Blanchard, 2010) mientras que el transporte tiende a ser tercerizado.

Las empresas productoras prefieren contratar empresas de transporte externas para que estas realicen la distribución de productos a distribuidores o consumidores finales. Por esto las actividades en este punto implican un mayor número de tareas de coordinación y gestión más que de ejecución.

Las empresas de transporte tercerizadas deben conocer en detalle el proceso de manufactura de los productos, ya que es en este punto, cuando los productos dejan las instalaciones de las fábricas y bodegas, donde se pueden presentar daños o alteraciones negativas por mala manipulación.

En el caso de los productos de consumo masivo, como son los alimentos perecederos, se requiere un modelo y atención especial porque se integra una nueva variable que es el tiempo de vida del producto. Los procesos de almacenamiento y entrega deben estar alineados para que al momento

que el consumidor reciba el producto este cumpla con las condiciones técnicas y sanitarias mínimas aptas para el consumo humano o animal, aprobados por las autoridades vigentes.

Al determinar la ubicación de un centro de distribución se deben tener en cuentas los conceptos de macro y micro localización. La macro localización hace referencia al área general donde estará ubicado el centro logístico, o centro de distribución. Se evalúan las condiciones generales, incluyendo las características económicas, población, características culturales y legales más relevantes (Valbuena, 2012). La micro localización es la escogencia del sitio al interior de la macro localización. En este punto se tienen en cuenta factores adicionales como el costo de la operación, vías de acceso, medida del terreno y condiciones locales generales. La micro localización en el caso de los centros de distribución se beneficia con el auge de la construcción y expansión de parques industriales, en el caso colombiano, que ya cuentan con la infraestructura mínima necesaria para la operación de centros logísticos.

4.3 Marco conceptual

De acuerdo con la figura 7, donde se detallan cada una de las partes que se deberán tener en cuenta en el desarrollo de la presente investigación, en la primera parte se buscara establecer una base teórica sobre los aspectos más relevantes sobre el problema de investigación. La segunda parte, involucrara la definición de la metodología donde se tendrán en cuenta herramientas como el análisis de tiempos, análisis de costos, consumo promedio de combustible, se revisará la unidad de transporte equivalente e integración de sistemas de gestión de la información.

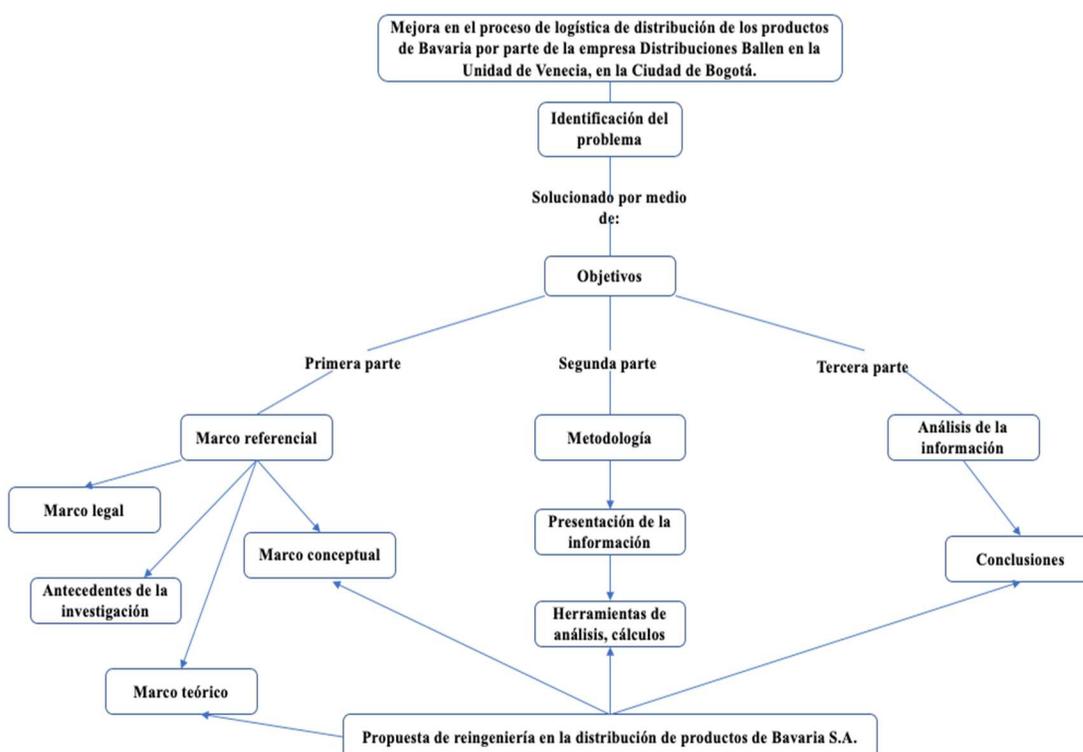


Figura 7 Marco Conceptual, fuente: elaboración propia

La aplicación de estas herramientas en datos reales de la operación arrojará unas conclusiones que serán tenidas en cuenta para la definición de recomendaciones enmarcadas en una propuesta de mejora en el proceso de logística de la distribución de los productos de Bavaria S.A. por parte de la empresa transportadora Distribuciones Ballen en la UPZ Venecia, al sur de la Ciudad de Bogotá.

4.4 Marco legal

El transporte en Colombia está regulado inicialmente por la ley 105 de 1993 “Por la cual se dictan disposiciones básicas sobre el transporte, se redistribuyen competencias y recursos entre la Nación y las Entidades Territoriales, se reglamenta la planeación en el sector transporte y se dictan otras disposiciones.” (Senado de la Republica de Colombia, 2019).

En esta ley la única referencia al transporte de carga está incluida en el artículo 6, sobre “la liberta de empresa”:

“...El transporte de carga será prestado por personas naturales o jurídicas debidamente autorizadas por las autoridades y el Gobierno Nacional regulará su funcionamiento. El Gobierno establecerá los lineamientos para que el transporte de carga se lleve a cabo bajo

condiciones de seguridad y eficiencia. Igualmente, no existirán restricciones para rutas y frecuencias, estas serán determinadas por el mercado. El Gobierno Nacional podrá establecer condiciones técnicas y de seguridad para la prestación del servicio y su control será responsabilidad de las autoridades de tránsito.”

De manera posterior se emite la ley 336 de 1996, que establece las disposiciones generales para los diferentes modos de transporte.

Estas dos leyes son la base para que el gobierno del presidente Andrés Pastrana (1998 – 2002) emitiera el Decreto 173 del año 2001 que establece en su artículo 1:

Artículo 1.- Objeto Y Principios.- El presente Decreto tiene como objeto reglamentar la habilitación de las empresas de Transporte Público Terrestre Automotor de Carga y la prestación por parte de estas, de un servicio eficiente, seguro, oportuno y económico, bajo los criterios básicos de cumplimiento de los principios rectores del transporte, como el de la libre competencia y el de la iniciativa privada, a las cuales solamente se aplicarán las restricciones establecidas por la Ley y los Convenios Internacionales

En cuanto a lo que se conoce como actividad transportadora en el territorio nacional, el decreto establece:

Artículo 3.- Actividad transportadora. - De conformidad con el artículo 6 de la Ley 336 de 1996, se entiende por actividad transportadora un conjunto organizado de operaciones tendientes a ejecutar el traslado de personas o cosas, separada o conjuntamente, de un lugar a otro, utilizando uno o varios Modos, de conformidad con las autorizaciones expedidas por las autoridades competentes, basadas en los reglamentos del Gobierno Nacional.

El artículo 3 indica que el transporte de carga puede estar compuesto por varias modalidades de transporte, donde se podrían combinar transporte de carga por carretera, transporte aéreo de materias primas o producto terminado y transporte urbano.

De acuerdo con este decreto reglamentario, el transporte de carga y cosas en todo el territorio nacional puede realizarse bajo la modalidad de transporte público y transporte privado. En los dos casos las empresas deben estar debidamente registradas ante las autoridades locales y nacionales competentes. La diferencia entre una modalidad u otra es que bajo el esquema del transporte público puede ser accedidos por el público en general, mientras que el transporte privado está limitado al ámbito de las actividades exclusivas de las personas naturales o jurídicas que los contratan.

En forma específica, sobre el servicio público de transporte de carga:

Artículo 6.- Servicio público de transporte terrestre automotor de carga: Es aquel destinado a satisfacer las necesidades generales de movilización de cosas de un lugar a otro, en vehículos automotores de servicio público a cambio de una remuneración o precio, bajo la responsabilidad de una empresa de transporte legalmente constituida y debidamente habilitada en esta modalidad, excepto el servicio de transporte de que trata el Decreto 2044 del 30 de septiembre de 1988.

Para el efecto de la prestación del servicio de transporte de carga los usuarios deben tener en cuenta los siguientes elementos: manifiesto de carga, registro nacional de transporte de carga donde deben estar consignados los datos de la empresa, vehículo y conductor. Por otro lado, se encuentran el usuario quien es la persona natural o jurídica contratada para llevar a cabo un servicio de transporte determinado y el vehiculó que debe estar debidamente adecuado y acondicionado para el transporte de elementos y adicionales si es el caso.

El manifiesto de carga debe contener la siguiente información:

- Nombre de la empresa que lo expide.
- Nombre e identificación del propietario, remitente y destinatario de las mercancías.
- Descripción del vehículo en que se transporta, así como la identificación y dirección del propietario o poseedor y conductor de este.
- Descripción de la mercancía transportada, indicando su peso y/o volumen.
- Lugar y dirección de origen y destino de las mercancías.
- Precio del flete en letras y números.
- Fecha y lugar del pago del valor del flete.
- Seguros.

Otros documentos que podrán acompañar el transporte son la remesa de carga donde se establecen entre el remitente y el receptor las condiciones generales de la mercancía transporte y los documentos soporte cuando se trate de mercancía peligrosa. En cualquier caso, el transportador deberá demostrar que la carga cumple con todos los requisitos comerciales en cuanto a una compra y venta entre dos partes cuando la autoridad de tránsito, policía u otra autoridad superior así lo requieran.

En cuanto a las autoridades competentes, todo lo relacionado con la regulación del servicio público de transporte terrestre automotor de carga estará en cabeza del Ministerio de Transporte. Mientras que la inspección, vigilancia y control del mismo servicio estará en cabeza de la Superintendencia de Puertos y Transporte.

El Título II del presente decreto establece lo relación con la habilitación que deben obtener las empresas de transporte de carga terrestre en la modalidad deseada.

La habilitación a las empresas estará en cabeza del Ministerio de Transporte, donde se debe presentar documentación como copias del certificado de existencia y representación legal con una vigencia no mayor a 30 días, una relación del equipo de transporte con la que se espera prestar el servicio, la confirmación de que se aplicara un programa de mantenimiento preventivo en todas las unidades que prestaran el servicio de transporte y documentación soporte de los estados financieros de la organización.

El servicio de transporte podrá prestarse en vehículos propiedad de la empresa que solicita la vinculación ante el Ministerio. En el caso que los vehículos no sean propiedad de esta persona jurídica, se deben firmar contratos de vinculación entre el representante legal y los propietarios de los vehículos que deberán estar debidamente relacionado ante el Ministerio. Cada vehiculó contará con una tarjeta de registro, que deberá ser portada en todo momento, en formato original, por el conductor del vehiculó.

Sobre los seguros:

Artículo 17.- Obligatoriedad. - De conformidad con el artículo 994 del Código de Comercio, las empresas de Transporte Público Terrestre Automotor de Carga deberán tomar por cuenta propia o por cuenta del propietario de la carga, un seguro que cubra a las cosas transportadas contra los riesgos inherentes al transporte, a través de una compañía de seguros autorizada para operar en Colombia. Una vez el Gobierno Nacional, mediante Decreto reglamentario, fije los requisitos, condiciones, amparos y cuantías de los seguros, éstos serán obligatorios para la habilitación y prestación del servicio.

5. Marco metodológico

5.1 Tipo de investigación

La investigación explicativa es una forma de comprender o entender los fenómenos desde sus diferentes causas, ya sean físicas o sociales. Bajo esta modalidad de investigación se pueden comprobar hipótesis definiendo unas variables independientes y su causalidad en hechos comprobables o variables dependientes.

Se hará una manipulación de la información, para determinar cómo se puede ver afectada la operación de transporte y distribución de los productos de Bavaria S.A. en la UPZ Venecia.

5.2 Variables

- Capacidad de los camiones
- Distancia entre planta y los clientes de la Unidad Venecia
- Número de clientes atendidos en la Unidad Venecia
- Demanda de los clientes en número de cajas
- Ubicación Geográfica de los Clientes
- Tiempo promedio de atención a cada cliente

5.3 Fases de la investigación

- Recolección de la información: a través de registros históricos se hará una selección de la información relevante para el presente estudio.
- Análisis de la información: a través de herramientas estadísticas se determinarán valores de referencia que se verán afectados en la siguiente fase, donde se manipularán de manera deliberada diferentes variables para determinar el cambio en el resultado final esperado.
- Desarrollo y conclusiones: se detallarán los principales hallazgos y las recomendaciones para mejorar el proceso de distribución y entrega de los productos mencionados.

5.4 Fuentes de información

La información objeto del presente estudio será recolectada de fuentes primarias al interior de la empresa Distribuciones Ballen, respetando la cadena de custodia y confidencialidad de esta.

5.4 Cronograma

Tabla 2.

Cronograma de desarrollo, fuente

TAREAS	SEMANAS							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Recoleccion informacion	■	■						
Analisis informacion			■					
Simulacion				■	■	■		
Presentacion Monografia						■		
Correcciones y modificaciones							■	■

Fuente. Elaboración propia (2019).

6. Caracterización del proceso de distribución en la unidad Venecia

6.1 Descripción general

La mayoría de los negocios atendidos en la Unidad Venecia, perteneciente a la Gerencia Centro de Bavaria, están ubicados en la UPZ Venecia, por eso se toma esta zona como referencia. A nivel urbano, la extensión total de la Unidad de Planeamiento Zonal (UPZ) Venecia es de una extensión de 664 hectáreas (Veeduría Distrital, 2017), un área equiparable a 477 veces la Plaza de Bolívar en el centro de Bogotá¹. 138,000 personas habitan esta zona en sus límites urbanos, con una densidad de 208 habitantes por cada hectárea, siendo más densa que el total de toda la localidad donde es 190 habitantes por hectárea. La densidad promedio de toda la Ciudad de Bogotá es de 213 habitantes por hectárea (Veeduría Distrital, 2017).

De acuerdo con la Veeduría Distrital de Bogotá, el número promedio de personas por hogar en Venecia es de 2,88, en comparación con la media de la Ciudad de Bogotá donde el promedio es de 2,98. Esa alta densidad poblacional presenta una gran oportunidad de mercado para las más importantes marcas de productos de consumo masivo.

Las cifras más recientes, en cuanto al número de comercios, muestran que para el cierre del año 2017 había un total de 7230 unidades comerciales en la Unidad Venecia:

Tabla 3.

Establecimientos comerciales en la Unidad Venecia, fuente: Secretaria Distrital de Planeación, 2018

UPZ	Establecimientos	% Part
Tunjuelito	3186	30,5%
Venecia	7230	69,3%
sin UPZ	24	0,2%
Total Localidad Tunjuelito	10440	100%

Nota: Autoría propia (2019).

Se estima que alrededor del 60% de los comercios en la UPZ están destinados a la venta de productos de consumo masivo, como son bebidas, alimentos y elementos de aseo persona. El 40% restante puede estar representado por farmacias, papelerías, venta de repuestos, etc.

En esta recopilación solo están siendo tenidos en cuenta los comercios legalmente constituidos. En la localidad hay una alta presencia de comercios informales, sin embargo, estos se especializan en vender otro tipo de productos diferentes a las bebidas de la marca Bavaria S.A.

Para las compañías Distribuciones Ballen y Bavaria, el objetivo comercial y de mercadeo principal debe ser lograr la mayor penetración en ese 60%, es decir, lograr que la mayoría de esos 4338 comercios, tengan productos de la marca, entregados en la forma mas rápida y eficiente posible.

6.2 Rutas de acceso

La UPZ Venecia está ubicada en la Ciudad de Bogotá. Para el presente estudio, donde los productos de Bavaria S.A. que serán distribuidos por la compañía transportadora Distribuciones Ballen, donde en condiciones normales el trayecto desde la planta de Tocancipa hasta esta zona de la ciudad puede tardar entre 1 a 2 horas, cuando el recorrido inicia en tempranas horas de la mañana.

La principal vía de entrada a la Ciudad de Bogotá es la Autopista Norte. Por este corredor vial pueden circular camiones de mediano y gran tamaño sin restricción alguna por peso o tipo de mercancía transportada.



Figura 8 Ubicación Planta Bavaria Tocancipa y UPZ Venecia, elaboración propia, 2019

La forma de entrada preferida por los transportadores de Distribuciones Ballen es la Avenida Boyacá, una de las principales arterias de la ciudad, que la conectan en este punto desde su entrada por el norte de la capital.

En la Ciudad de Bogotá, las vías están trazadas en formas de calles, carreras y transversales. En la teoría, las calles cruzan la ciudad de oriente a occidente, las carreras de norte a sur y las transversales las cruzan en forma diagonal. Este diseño en forma de cuadrícula es una ventaja en el momento de planear y trazar rutas de distribución en la ciudad.

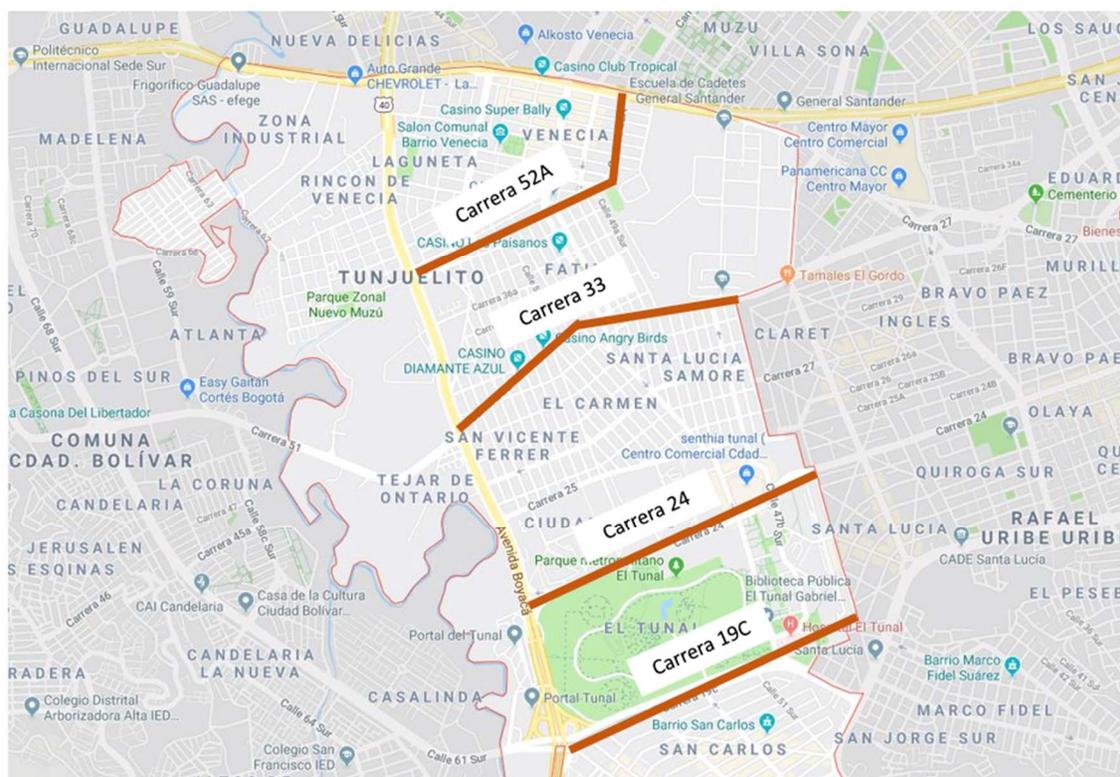


Figura 9 Principales vías UPZ Venecia, elaboración propia, 2019

La Unidad Venecia cuenta con 4 vías principales, siendo estas por donde pasan la mayoría de las rutas de transporte público que cubren esta zona. Solo la Avenida Boyacá la atraviesa de norte a sur, mientras que las carreras 19C, carrera 24, carrera 33, carrera 52A la atraviesan de oriente a occidente.

7. Medición desempeño del proceso

Para llevar a cabo la operación de distribución y entrega de los productos de Bavaria, en la Unidad Venecia, Distribuidora Ballen cuenta con los siguientes recursos:

Camiones: Los camiones Mercedes Benz Atego 1718 que actualmente son usados por Distribuciones Ballen tienen una edad media de 6 años, y su costo promedio en el mercado es de \$150.000.000, con 80.000 kilómetros recorridos en promedio (uno de estos camiones nuevo puede llegar a costar hasta \$250.000.000). Distribuidora Ballen cuenta con 7 camiones para hacer la distribución y entrega de productos entre la planta de Bavaria en Tocancipa y la UPZ Venecia.

La capacidad de combustible de los camiones Mercedes Benz Atego 1718 es de 55,4 galones o 205 litros. El consumo promedio por galón del Mercedes Benz Atego 1718, con la configuración usada por Distribuciones Ballen, es de 15 kilómetros por cuando se encuentran totalmente cargados, resultando en una autonomía de 830 kilómetros en condiciones de vía y manejo normales.

Operarios: cada camión cuenta con una tripulación de 2 operarios – conductores, para un total de 14 operarios – conductores disponibles para soportar la operación de distribución y entrega de los productos de Bavaria en esta zona de la Ciudad de Bogotá.

Recorrido: Los camiones hacen recorridos desde Tocancipa hasta la UPZ Venecia 6 veces por semana; los lunes, martes, miércoles, jueves, viernes y sábado. El recorrido se mide teniendo en cuenta la distancia entre la planta de Bavaria en Tocancipa, el trayecto al interior de la UPZ Venecia y la distancia en regresar el camión vacío hasta la planta de Tocancipa nuevamente.

La distancia promedio entre la Planta de Bavaria en Tocancipa y la UPZ Venecia es de 54 kilómetros en promedio, esta distancia puede variar de acuerdo con los desvíos que puedan tomar los camiones por cierres de vías o tráfico. La distancia entre la Planta de Bavaria en Tocancipa y la UPZ Venecia se puede cubrir en un tiempo de 1 hora con 45 minutos en condiciones de tráfico ligeras como las que se pueden presentar antes de las 5 am, cuando se inician las salidas desde la planta.

La distancia que recorren los camiones en cada ruta de entrega al interior de la UPZ Venecia sería de 19 kilómetros si solo atendieran negocios en las calles principales; por los desvíos que deben hacer para llegar a comercios en vías secundarias se estima que deben recorrer un 35% adicional, es decir 25,65 kilómetros. El tiempo de recorrido al interior de Venecia puede variar entre 4 a 6 horas, teniendo en cuenta la cantidad de establecimientos que deban atender y el tiempo promedio de atención en cada uno de estos.

El número de establecimientos atendidos por jornada puede estar entre 80 a 95, dependiendo del número de pedidos que hagan los clientes y la rotación del producto en cada uno de los comercios. El retorno desde la UPZ Venecia hasta la planta de Bavaria en Tocancipa puede tomar un tiempo de hasta 3 horas, debido a la alta congestión vehicular que se puede presentar en horas de la tarde en esta parte de la Ciudad de Bogotá especialmente.

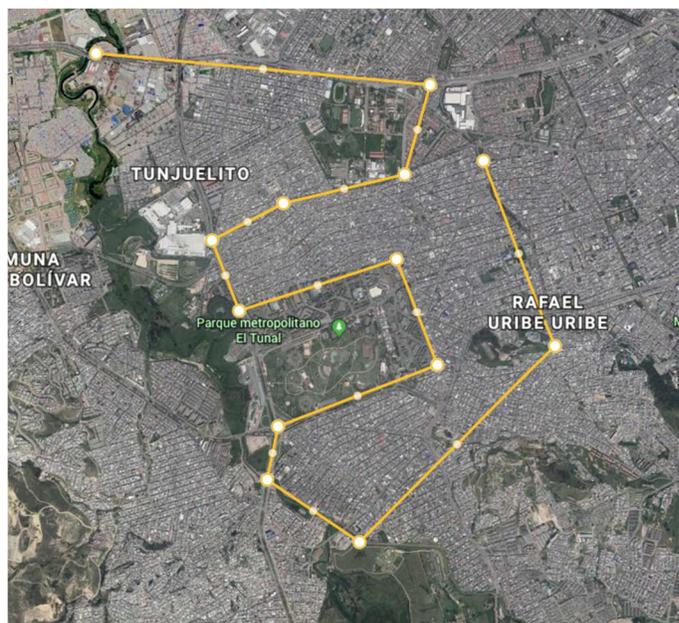


Figura 10 Ejemplo de rutas al interior de la Unidad Venecia, elaboración propia 2019

La red troncal utilizada por los camiones de Distribuciones Ballen al interior de la UPZ Venecia está determinada por las carreras principales, que cruzan la zona desde el oriente al occidente y viceversa.

El recorrido y la ruta de entrega está basado en un modelo basado en flujo de transporte directo, donde se puede calcular la cantidad de mercancía transportada entre dos puntos independientemente de la ruta escogida.

Costo: El costo de transporte por unidad se hace teniendo en cuenta el combustible, la depreciación de los camiones, peajes, costos adicionales y las horas de mano de obra requeridas para llevar a cabo toda la operación.

$$CT = f + d + pe + mo + ad$$

donde CT = Costo Total, f = combustible, d = depreciación, pe = peajes, mo = mano de obra, ad = costos adicionales

El costo de referencia por cada galón de gasolina corriente es de \$9,550. Cada camión cuenta con una tripulación de dos personas; el salario de cada uno es de \$1,800,000 mensual incluyendo prestaciones legales

Distribuciones Ballen cobra una tarifa de \$2000 pesos por transportar cada caja de producto, donde en promedio van 30 unidades, desde la Planta de Tocancipa hasta la Unidad Venecia.

Para efectos contables, la depreciación de los camiones se hace estableciendo una vida útil de 5 años, con esto se tiene que la depreciación diaria de cada camión es de \$84.000

Los costos adicionales incluyen pólizas de seguro, mantenimientos y repuestos para los camiones. Los costos promedio por cada camión son:

Tabla 4.

Ingresos - costos mensuales promedio por camión en Unidad Venecia

Rubro	Ingresos - costos de operación promedio mensual por camión		Observaciones
Salarios 2 operarios conductores	\$	3.400.000	Salario de \$1,700,000 por operario - conductor
Galones combustible consumidos	\$	2.042.172	213,9 galones consumidos en 24 días al mes de operación
Peajes	\$	518.400	24 peajes al mes
Adicionales	\$	2.040.000	Pólizas de seguro
Mantenimiento, repuestos	\$	2.000.000	
Costo total	\$	10.000.572	Costo de \$877 por caja transportada al mes
Ingreso por cajas transportadas	\$	18.240.000	\$2000 por caja transportada, 380 cajas en promedio por 24 viajes al mes

Utilidad mensual por camión	\$	8.239.428	Utilidad promedio por cada uno de los 7 camiones en operación en la unidad Venecia
------------------------------------	-----------	------------------	--

Nota: Autoría propia (2019).

En promedio cada camión está generando una utilidad de \$8,2 millones de pesos, con un total de 57, 4 millones de pesos. Estos recursos son usados por Distribuidora Ballen para establecer reservas financieras, reservas para renovación de flota y pago de personal administrativo.

Para tener una idea más clara entre la relación de los componentes de la operación con los ingresos y costos, se tomó una muestra de la actividad de dos camiones durante dos semanas del mes de agosto de 2019, entre la planta de Bavaria en el Municipio de Tocancipa y la Unidad Venecia:

7.1 Datos

Tabla 5.

Datos de transporte semana 1 agosto 2019, Planta Bavaria Tocancipa - Unidad Venecia, operaciones 2019, muestra 1 camión

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Distancia recorrida en kms	133,65	133,65	133,65	133,65	133,65	133,65
Galones de combustible consumido	8,91	8,91	8,91	8,91	8,91	8,91
Kms x galon	15	15	15	15	15	15
Cajas transportadas	392	392	456	423	375	380
Comercios atendidos	82	85	87	84	96	90
Cajas entregadas por comercio	4,8	4,6	5,2	5,0	3,9	4,2
Costo de los galones de combustible consumidos	\$85.091	\$85.091	\$85.091	\$85.091	\$85.091	\$85.091
Costo por caja transportada	\$506	\$506	\$435	\$469	\$529	\$522
Peaje andes (Bogotá - Tocancipa)	\$21.600	\$21.600	\$21.600	\$21.600	\$21.600	\$21.600
Adicionales	\$85.000	\$85.000	\$85.000	\$85.000	\$85.000	\$85.000
Costo total de la operación	\$503.448	\$503.448	\$503.448	\$503.448	\$503.448	\$503.448
Ingreso por transporte	\$784.000	\$784.000	\$912.000	\$846.000	\$750.000	\$760.000
	\$280.552	\$280.552	\$408.552	\$342.552	\$246.552	\$256.552

Nota: Autoría propia (2019).

Al revisar la operación por cada camión, los costos de la operación se mantienen fijos durante los 6 días de la semana 1, durante el mes de agosto de 2019. Estos costos se pueden ver alterados al pasar de un mes a otro, con al aumento del precio de los combustibles, alzas de pólizas de seguro o aumentos de salario por negociaciones colectivas.

El número de cajas transportadas aumenta en la mitad de la semana; siendo los viernes los de menor volumen transportado. La media de cajas que fueron entregadas en la semana 1 de agosto

de 2019 fue 403, en un promedio de 87 comercios en toda la Unidad Venecia por cada camión en promedio. Para Distribuciones Ballen el día más rentable es el miércoles, donde la utilidad de la operación fue de \$408.552, la utilidad promedio durante esa semana fue de \$302.552.

Tabla 6.

Datos de transporte semana 2 agosto 2019, Planta Bavaria Tocancipa - Unidad Venecia, operaciones 2019, muestra 1 camión.

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Distancia recorrida en kms	133,65	133,65	133,65	133,65	133,65	133,65
Galones de combustible consumido	8,91	8,91	8,91	8,91	8,91	8,91
Kms x galon	15	15	15	15	15	15
Cajas transportadas	469	418	422	420	379	380
Comercios atendidos	76	85	94	93	102	90
Cajas entregadas por comercio	6,2	4,9	4,5	4,5	3,7	4,2
Costo de los galones de combustible consumidos	\$85.09	\$85.09	\$85.09	\$85.09	\$85.09	\$85.09
Costo por caja transportada	\$423	\$475	\$470	\$472	\$524	\$522
Peaje andes (Bogotá - tocancipa)	\$21.60	\$21.60	\$21.60	\$21.60	\$21.60	\$21.60
Adicionales	\$85.00	\$85.00	\$85.00	\$85.00	\$85.00	\$85.00
Costo total de la operación	\$503.45	\$503.45	\$503.45	\$503.45	\$503.45	\$503.45
Ingreso por transporte	\$938.00	\$836.00	\$844.00	\$840.00	\$758.00	\$760.00
	\$434.55	\$332.55	\$340.55	\$336.55	\$254.55	\$256.55

Nota: Autoría propia (2019).

Durante la semana 2 el comportamiento es muy parecido al de la semana 1: el número de cajas entregadas aumenta a medida que se acerca la mitad de la semana y la quincena, el costo de la operación se mantiene estable en \$503.448.

En esta semana la utilidad promedio fue de \$325.886, siendo el lunes el mejor día para la compañía con una utilidad de \$434,552.

Al revisar en la planilla general de operaciones, durante el mes de agosto de 2019 y en cuanto a los días de entrega de producto, vemos que los miércoles son los de mayor volumen, seguidos por los jueves y los lunes en toda la Unidad Venecia.

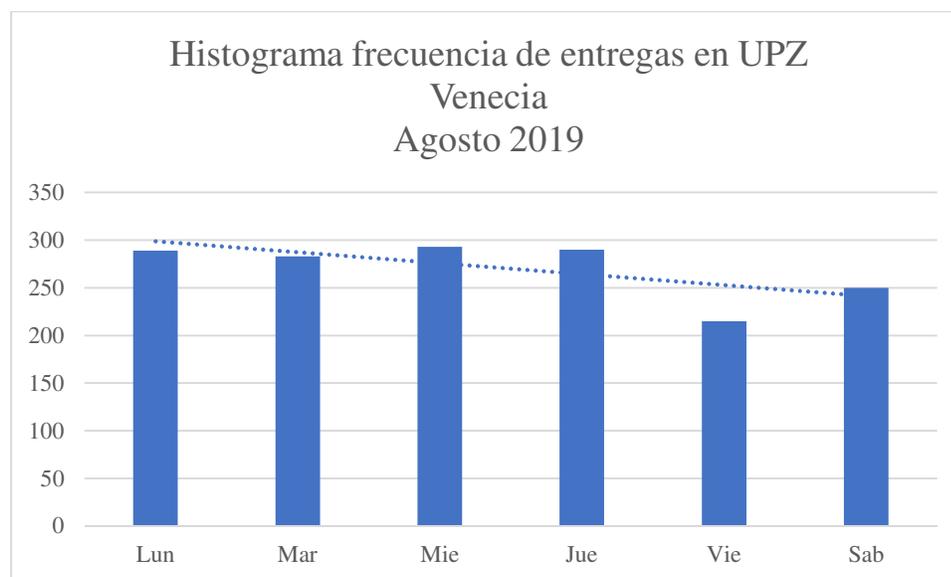


Figura 11 Histograma frecuencia de entregas Unidad Venecia, agosto 2019, elaboración propia

El número de entregas oscila entre 215 y 293, siendo los miércoles lo de mayor movimiento y los viernes los de menor actividad en esta Unidad.

El anterior comportamiento se explica por la necesidad de los comercios en abastecerse a la llegada del fin de semana, cuando las ventas crecen, llegando al lunes con poco inventario para comercializar.

Al revisar el número promedio de cajas por comercio, por semana, encontramos el siguiente comportamiento

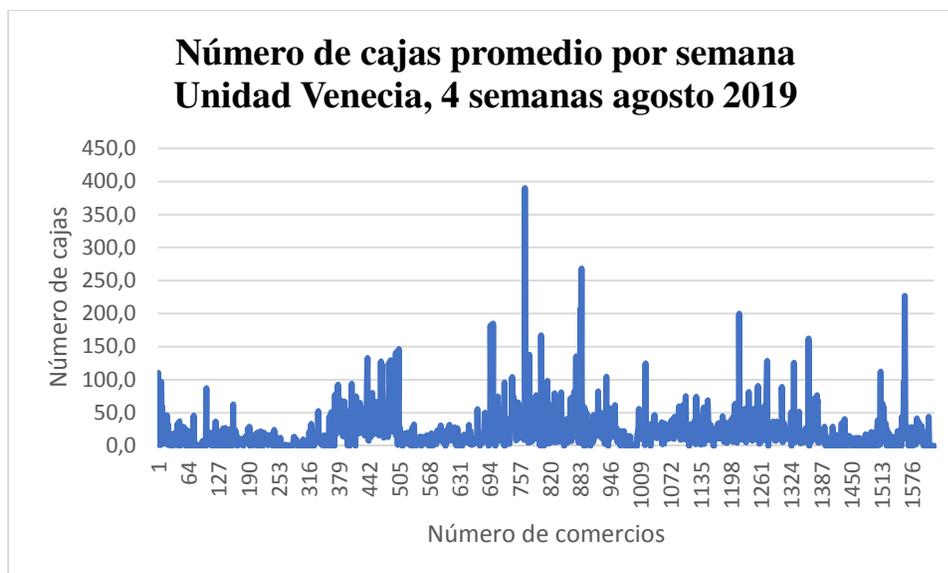


Figura 12 Número de cajas promedio por 4 semanas Unidad Venecia agosto 2019, elaboración propia

Durante el mes de agosto, en la Unidad Venecia se entregaron los siguientes productos a 1625 comercios:

- 106,846 cajas de cerveza, de las diferentes marcas del portafolio de Bavaria fabricadas en Colombia. Un promedio de 65,7 cajas por cada comercio atendido en la Unidad Venecia.
- 6,174 cajas de maltas, un promedio de 3,8 cajas entregadas en cada comercio atendido.
- 10,547 cajas de cervezas Premium: Cervezas comercializadas en todo el territorio colombiano, importadas por Bavaria. En cada comercio se dejaron en promedio 6,5 cajas de este tipo de producto.

Por tipo de establecimiento atendido en la Unidad Venecia:

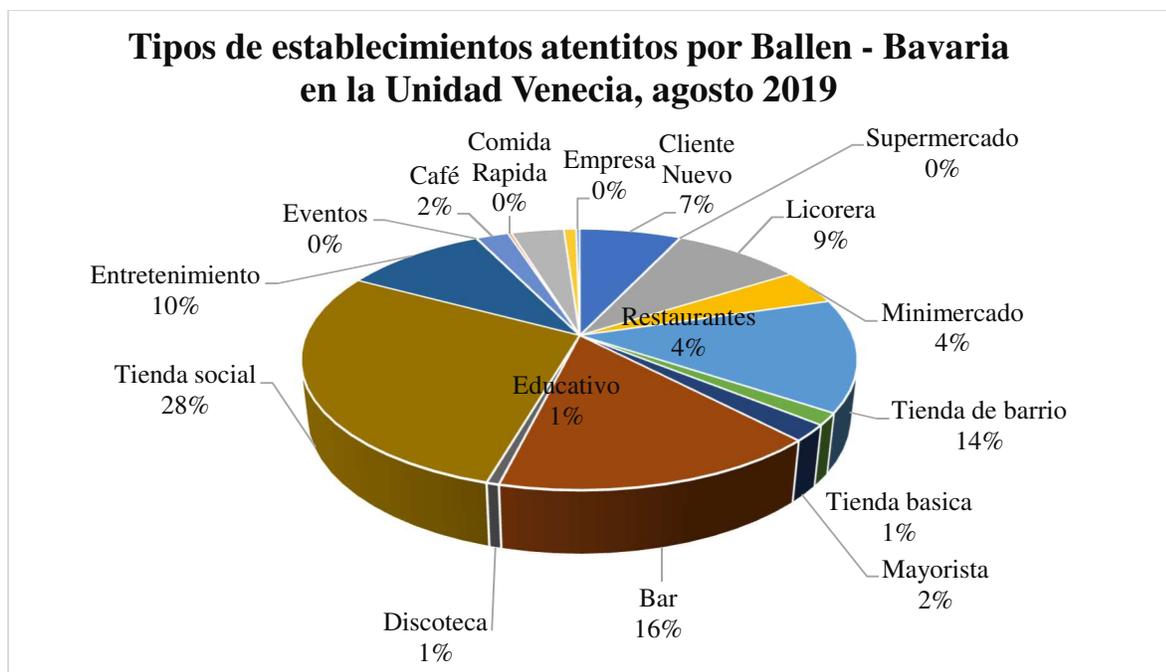


Figura 13 Tipos de establecimientos atendidos por Ballen - Bavaria en la Unidad Venecia, agosto 2019

El 28% de los comercios corresponden a tiendas sociales, son tiendas que tienen mesas para servir a los clientes, por número de comercios, son los que más predominan en toda la Unidad Venecia. Le siguen los bares, con un 16%, y las tiendas de barrio con un 14%. Establecimientos de entretenimiento y las licoreras, es decir, aquellos establecimientos que se dedican a la venta exclusiva de licores representan el 10% y el 9% respectivamente de los comercios atendidos.

En la Unidad Venecia también se atienden otro tipo de establecimientos que no están en el foco central del negocio de Bavaria, como son las empresas, establecimientos educativos, cafés y establecimientos mayoristas.

El flujo de despacho y entrega del producto, desde que se recibe el pedido por parte de los clientes es el siguiente:

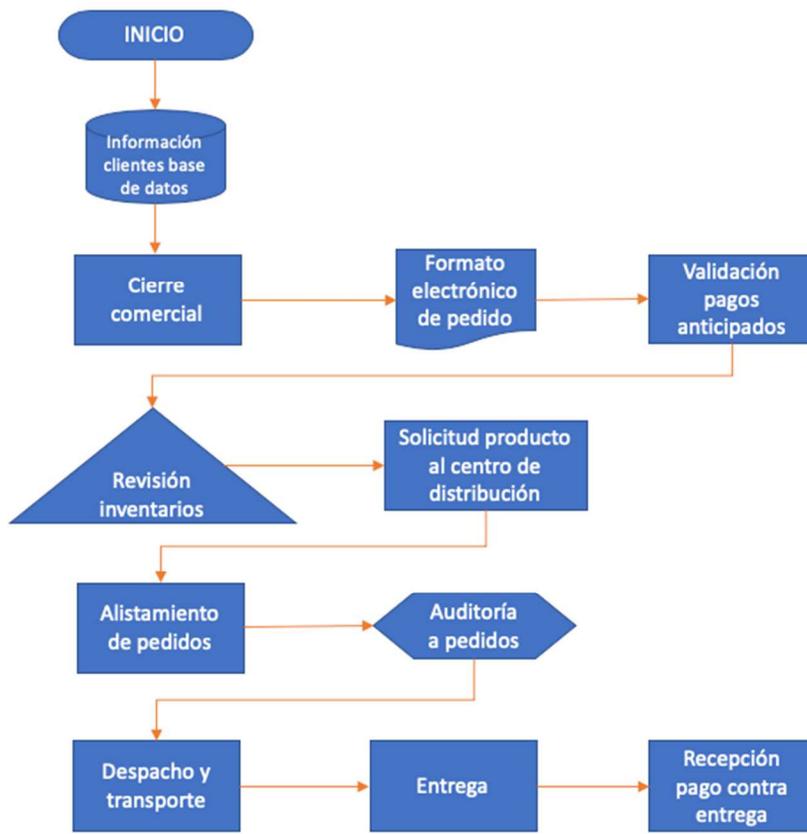


Figura 14 Flujo de pedidos, elaboración propia

8. Localización centro de distribución

Uno de los objetivos propuestos es el establecimiento de un centro de distribución que funcione como punto intermedio entre la planta de Bavaria en Tocancipa y la Unidad de Venecia, de la Regional Centro, teniendo en cuenta que se desea optimizar el proceso logístico, incluyendo las distancias recorridas y el tiempo general de la operación.

El modelo de centro de distribución adecuado para este tipo de operación es uno de Cross Docking. Bajo este modelo de distribución, la mercancía recibida en la bodega o almacén no es almacenada a largo o mediano plazo, en la mayoría de los casos el almacenaje varía entre 24 horas a unos pocos días. Durante esa ventana de tiempo se reciben las mercancías, se verifican su contenido contra las ordenes de despacho, se prepara y se despacha hacia su destino final (Mora, 2017).

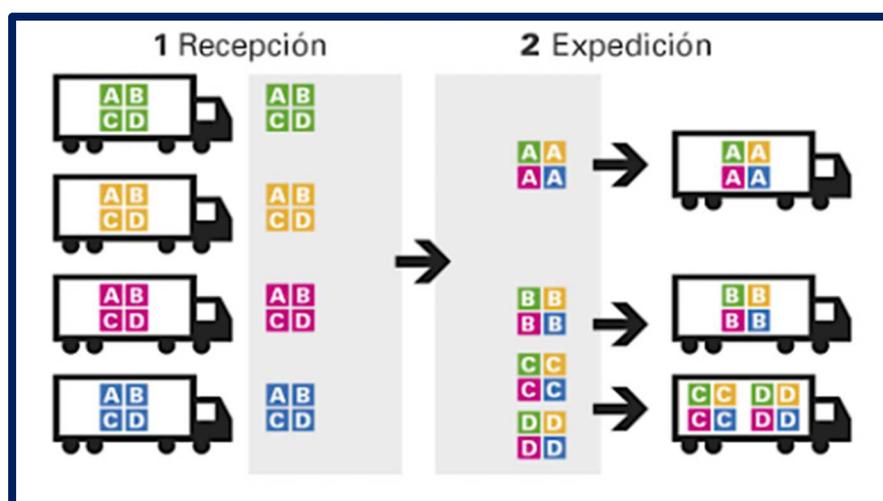


Figura 15 Modelo de Cross Docking, fuente: software gestión de procesos Isi Condal.

Este tipo de centros de distribución es usado especialmente para la manipulación de productos perecederos como los alimentos, las bebidas y los medicamentos. También se recomienda para productos que pueden tener altas rotaciones en puntos de venta como juguetes y prendas de vestir.

Algunas de las ventajas de este tipo de operación son: reducción en los costos de operación, distribución y transporte, reducción de los productos agotados en los locales de los comerciantes.

La rotación del producto es constante con bajos costos de almacenamiento, los datos de rotación y movimiento de producto son más específicos lo que puede contribuir a mejorar las actividades de los departamentos comerciales y de mercadeo. Una de las ventajas más importantes es el recibo

de mercancía por tipo de producto y no separada por pedido por cliente, lo que permite acelerar la salida de producto terminado desde la planta de producción.

Los elementos con los cuales deben contar este tipo de centro de distribución para soportar la operación de Bavaria S.A. son los siguientes:

- Muelles de cargue y descargue
- Equipos de descargue y traslado al interior del centro de distribución.
- Personal operativo y administrativo.
- Espacio disponible para la revisión de la mercancía que ingresa.
- Espacio disponible para la mercancía que ha sido verificada. La mercancía debe ser almacenada por tipo de producto, marca, modelo.
- Terminales para lectura de código de barras de las cajas de mercancía.
- Equipos de cómputo para consulta de los movimientos y pedidos por parte del personal administrativo.
- Muelles para el cargue de mercancía
- Estacionamiento para vehículos que se encargan de la entrega a los comercios.
- Personal de apoyo, seguridad y limpieza.

El personal operativo del centro de distribución debe estar en capacidad de reconocer el producto para despachar el adecuado hacia el comercio del cliente. El producto recibido desde la planta de producción no estará separado por pedido, este debe ser despachado por marca o línea de producto, de acuerdo con modelos de demanda generales, manejados por la Gerencia Comercial de Bavaria S.A.

8.1 Características específicas

Para optimizar la operación de entrega de los productos de Bavaria S.A. por parte de la empresa Distribuciones Ballen, se debe contar con una operación de Cross Docking indirecto, ya que se debe escoger las cajas requeridas por cada cliente; se debe seleccionar la cantidad y tipo de producto por cada pedido recibido.

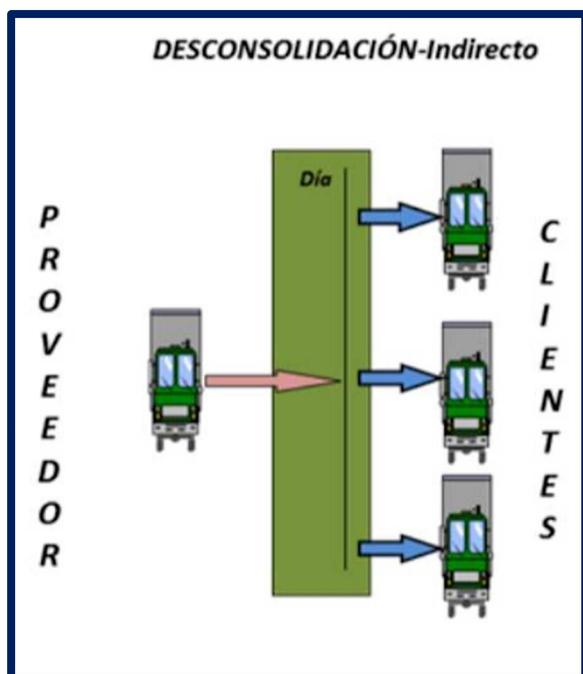


Figura 16 Cross Docking indirecto, fuente: Gestión Logística en Centros de Distribución, Bodegas y Almacenes

En ese mismo sentido, la cantidad de producto recibido proveniente de la planta de producción en Tocancipa debe ser mayor a la cantidad de producto saliente desde el centro de distribución, con eso se garantiza que haya producto disponible para ser despachado una vez se hayan recibido los pedidos; en el centro de distribución no se puede agotar el producto para cumplir con los pedidos de los comercios.

Al establecer que la cantidad de producto debe ser mayor por entrada que por salida desde el centro de distribución, la logística de transporte desde la planta de producción hasta el centro de distribución también debe ser optimizada. En ese sentido los camiones encargados de realizar el primer trayecto (planta de producción Tocancipa – centro de distribución) debe tener una mayor capacidad que los camiones asignados para los trayectos de entrega (centro de distribución – Unidad Venecia), la capacidad de los camiones en el primer trayecto debería ser de 2 o 2,5 veces más que los camiones del segundo trayecto.



Figura 17 Camiones primer trayecto vs camiones segundo trayecto, fuente: Bavaria S.A.

Dependiendo de los modelos de planeación de la demanda, el centro de distribución debería recibir entre 2 a 4 viajes diarios para recibo de producto, lo que le permitiría a este punto intermedio no solo atender la Unidad Venecia, también serviría como punto de acopio para mejorar la calidad de la atención y por ende la logística a otros puntos de esta zona de la Ciudad de Bogotá.

8.2 Ubicación del centro de distribución

Mediante la macro localización, apoyada en mapas y datos de apoyo, se establecer la ubicación de un centro de distribución que permita mejorar los tiempos de entrega de los productos de Bavaria S.A. en la Unidad Venecia.

Con la ubicación de un centro de distribución en esta zona de la ciudad de busca mejorar la operación de entrega de los productos de Bavaria por parte de Distribuidora Ballen. El sitio escogido debe contar con los mismos estándares con los que se cuenta en la bodega de despacho de la planta de esta marca en Tocancipa; para los comerciantes y consumidores finales es transparente el punto de origen del producto, este debe llegar siempre en buenas condiciones.

Usando como base las coordenadas de la ubicación de los 1609 clientes que Bavaria tiene registrados en la Unidad Venecia, se calculará la ubicación del centro de distribución mediante el método de Centro de Gravedad.

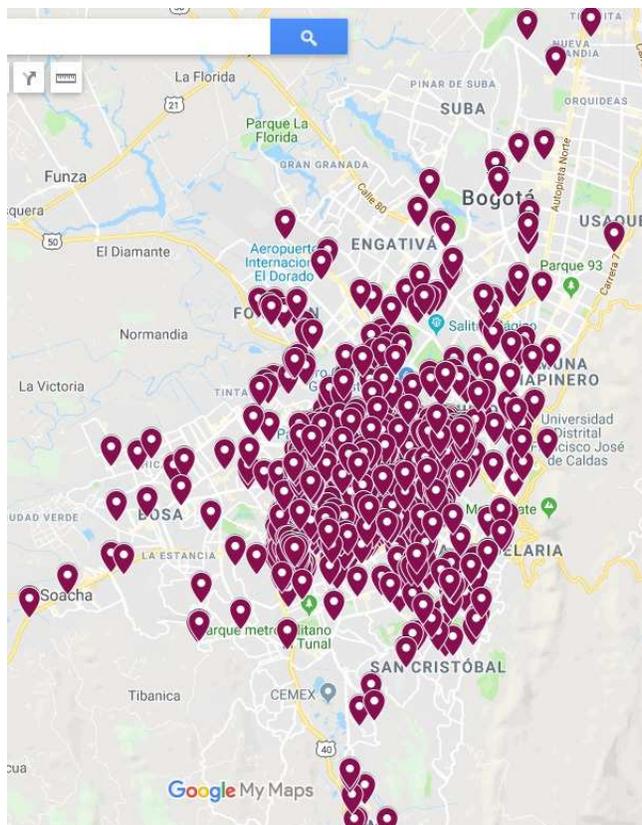


Figura 18 Ubicación de los comercios atendidos por Distribuidora Ballén a través de la Unidad Venecia

La dispersión de los puntos atendidos por la unidad de Venecia muestra que no todos los clientes están ubicados en el occidente de la ciudad, por el contrario, se encuentran comercios hasta en las localidades de Usaquén al norte. Sin embargo, la mayoría si están concentrados en el occidente, alrededor de la UPZ Venecia, en la localidad de Tunjuelito.

Con este método se considera la ubicación de puntos existentes en un mapa de coordenadas para determinar el mejor punto cercano desde donde se puedan atender a los clientes de Bavaria por parte de Distribuciones Ballen. Lo que se busca es estar lo más cerca posible de los clientes y a la vez donde se pueda recibir y almacenar los productos de Bavaria de manera íntegra y segura.

Para darle el peso relevante a cada uno de los puntos se toma la demanda como referencia:

Latitud:

$$C_x = \frac{\sum_i d_{ix} W_i}{\sum_i W_i} \quad (1)$$

Donde d es la latitud de cada uno de los comercios y W la demanda de cada uno de los comercios.

Longitud:

$$C_y = \frac{\sum_i d_{iy} W_i}{\sum_i W_i} \quad (2)$$

Donde d es la latitud de cada uno de los comercios y W la demanda de cada uno de los comercios.

Las coordenadas resultantes son:

Latitud = 4°37'09.2"N

Longitud = 74°06'53.1"W

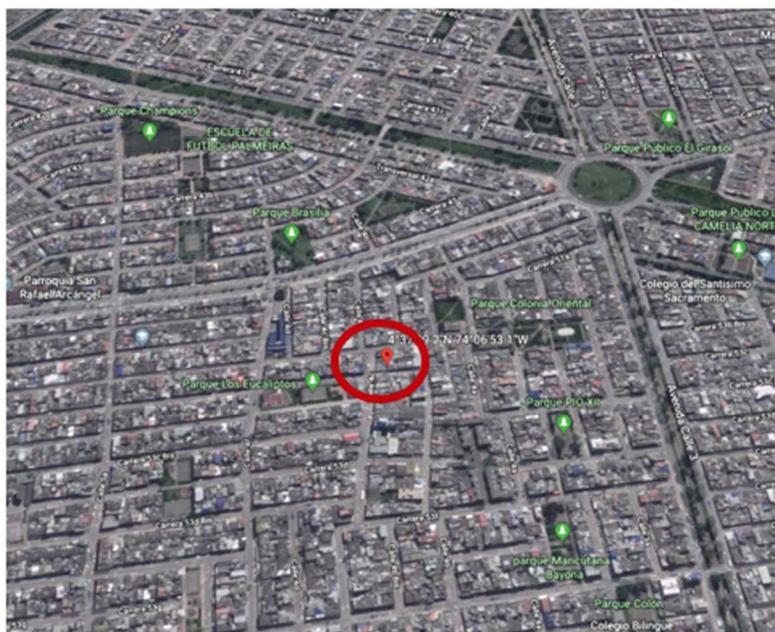


Figura 19 Ubicación Propuesta Centro de Distribución, fuente: Google Earth 2019

La ubicación propuesta está ubicada en la Localidad de Puente Aranda, localidad vecina a la Unidad Venecia, zona donde se desea mejorar el esquema de distribución de los productos de Bavaria por parte de la Distribuidora Ballen.

Una de las vías principales de entrada a esta parte de la ciudad es la carrera 30, vía que conecta la ciudad por la Autopista Norte, vía de entrada a la capital desde la Planta de Bavaria en Tocancipa.

Esta zona de Bogotá cuenta con una mayor densidad de bodegas y depósitos, en comparación con el uso del suelo en donde opera la regional de Venecia, donde predomina el uso residencial y comercial.



Figura 20 Bodega 3400 metros cuadrados en la zona de Puente Aranda, fuente: metrocuadrado.com

9. Diseño del centro de distribución

La bodega debe contar con un piso y una altura mínima de 4 metros desde el suelo hasta el punto más bajo del techo. Las bodegas deben contar con oficinas para el personal administrativo del centro de distribución, así como baterías sanitarias para los empleados.

En el sector de Puente Aranda el arriendo promedio por metro cuadrado se encuentra entre \$11,000 y \$15,000. La variación del precio se debe a los años de construcción, a la infraestructura general de la bodega, a la cercanía a vías de entrada y salida y al tipo y duración del contrato entre las partes.

Para compra el precio del metro cuadrado varía entre \$2,600,000 y \$3,500,000, la variación de precios también se ve afectada por los factores mencionados en el arriendo y la forma de pago.

Otros costos relacionados con la operación de una bodega de 4000 – 6000 metros cuadrados son:

Tabla 7.

Costos mensuales operación Centro de Distribución

Rubro	Total
Alquiler Bodega 5000 metros cuadrados	\$65.000.000,00
Salario 14 operarios	\$25.200.000,00
Salario 6 operarios limpieza	\$9.000.000,00
Agua	\$500.000,00
Luz	\$500.000,00
Teléfono	\$200.000,00
Internet	\$250.000,00
Elementos de aseo	\$600.000,00
Papelería y elementos de oficina	\$300.000,00
4 vigilantes	\$7.200.000,00
Suministros 8 montacargas	\$2.500.000,00
Total operación mensual	\$111,250.000,00

Nota: Autoría propia (2019).

Por otro lado, la implementación de un centro de distribución requiere una asignación inicial de \$135,000,000 para cubrir gastos de limpieza, adecuación de redes eléctricas, branding, mantenimiento de rampas, así como elementos de bodega y oficina.

El costo de implementación del centro de distribución puede ser asumido por Distribuidora Ballén, mientras que el costo de operaciones mensual puede ser asumido directamente por Bavaria S.A.

Tabla 8.

Costos de implementación centro de distribución

Rubro	Total
Adecuaciones eléctricas y, Branding	\$40.000.000,00
Infraestructura, computación y tecnología	\$30.000.000,00
Limpieza general	\$10.000.000,00
Permisos / pólizas de seguro	\$25.000.000,00
Dotación general	\$30.000.000,00
Total costos de implementación	\$135.000.000,00

Nota: Autoría propia (2019).

El funcionamiento de este centro de distribución puede significar un ahorro en combustible y un aumento en la productividad en la entrega de los productos de Bavaria por parte de Distribuidora Ballén en al Unidad Venecia. Cada uno de los 7 camiones puede recorrer 40 kilómetros menos en promedio, ya que se elimina el primer tramo del viaje. Este primer tramo estará en cabeza de camiones de mayor capacidad operados directamente por Bavaria.

Se recomienda contar con al menos 4 rampas de acceso, 2 para cargue y dos para descargue de producto. Las tareas que se realizaran en el centro de distribución incluyen: recibo o recepción de mercancía, almacenamiento por tipo de producto en estantería o espacio designado, movimiento a la zona de preparación de pedidos y entrega de los pedidos a los camiones de salida.

El método de operación en la bodega es el de cross docking. Bajo esta modalidad las mercancías no deben estar más de 24 horas almacenadas. Teniendo en cuenta que las entregas de producto en la Unidad se hacen de lunes a sábado, el movimiento de entrada y salida debe ser constante.

Recepción: al momento de recibir la mercancía se debe hacer una revisión del número de cajas entregadas contra las órdenes de pedido y despacho desde la Planta de Bavaria en Tocancipa. En cualquier caso, las novedades deben ser consignadas por la parte que esté haciendo el control. Al momento de la recepción también se debe hacer una inspección visual y física de la mercancía,

teniendo en cuenta que el empaque puede ser de uso directo por los consumidores, se deben garantizar las medidas de limpieza e higiene mínimas en esta manipulación.

Almacenamiento: el almacenamiento se debe hacer en máximo 3 estibas de alto, teniendo en cuenta que debe haber una separación por tipo de producto. Al contar con 3 tipos de producto, el área asignada a cada uno puede tener pocas variaciones; dentro de cada una de estas 3 áreas se debe tener en cuenta las diferentes marcas del portafolio de Bavaria.

Preparación de pedidos: en esta zona se deben trasladar las cantidades de producto que serán despachadas para ser repartidas en los diferentes comercios de la Unidad de Venecia, en la Gerencia Centro. El área de esta debe ser de al menos el volumen del camión más grande, esto con el fin de simular la capacidad del camión sin pasar del volumen recomendado. En la preparación de los pedidos debe haber un doble control, ya que es el proceso más intensivo en un centro de distribución, donde se puede cometer la mayor cantidad de errores. Es por eso por lo que debe existir un control al momento de la preparación en el área designada para esto y una revisión posterior al momento del cargue en el camión que hará el despacho por la Unidad Venecia. Teniendo en cuenta que esta es la tarea que más puede consumir tiempo y recursos, el área de alistamiento debe estar ocupada por mercancía la mayor parte del tiempo.

Entrega de pedidos: la frecuencia de entrega de pedidos a los camiones que harán los repartos en la Unidad Venecia es mayor a la de recibo de los camiones que proceden de la Planta de Bavaria de Tocancipa, es por eso por lo que esta tarea debe ser una de las más controladas, para evitar errores y daños por manipulación apresurada.

Actividades adicionales: la facturación de los pedidos se puede hacer en este punto, teniendo en cuenta que se pueden presentar variaciones entre la cantidad pedida por un comercio y la cantidad que se pueda despachar; para evitar un reproceso y doble facturación es posible recibir mercancía desde la planta con una orden de remisión y preparar la facturación desde el centro de distribución. Desde este punto de la ciudad se puedan coordinar las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo para los camiones de la Distribuidora, teniendo en cuenta la cantidad de proveedores de este tipo de servicios disponibles en esta zona de la ciudad.

Para soportar las actividades en el centro de distribución se contarán con 8 montacargas eléctricos con una capacidad máxima de 4500 libras por carga. Estos equipos cuentan con llantas duras y una autonomía de hasta 500 horas de trabajo continuo por cada carga.



Figura 21 Montacargas EC22N2 CAT. Gecolsa.com

Este es el tipo de montacargas mas usado en la operación diaria de Bavaria, como tal, se espera que sean cedidos desde uno de los centros de distribución de la compañía. Los montacargas cuentan con medidas de seguridad básica para los operadores como una jaula superior y alarmas sonoras.

Las actividades del centro de operación serán realizadas por 12 operarios que se encargarán de las tareas de recibo de producto desde el centro de distribución de Tocancipa, almacenar las estibas y alistar las estibas para ser despachadas. En un principio 6 operarios se encargarán del recibo y 6 operarios del envío y despacho hacia los clientes; aunque esta distribución puede cambiar de acuerdo con una mayor demanda por mano de obra en un lado u otro. Las actividades de apoyo administrativo en la oficina serán manejadas por 2 personas que se encargarán de recibir los pedidos y facturarlos a los clientes.

9.1. Capacidad del centro de distribución

Para calcular la capacidad instalada del centro de distribución tendremos en cuenta lo siguiente:

El número de cajas compradas por los comerciantes de la Unidad de Venecia durante los meses de julio y agosto fue de 133,199 en promedio en los dos meses.

En cada estiba se manejan 45 cajas, las medidas de una estiba son de 1,28 metros de largo x 1,08 metros de ancho x 0,75 metros de alto. Cada caja tiene una medida aproximada 34 centímetros de ancho, 36 centímetros de largo y 20 centímetros de alto. El peso de las cajas desocupada es de 2 kilogramos aproximadamente, el peso lleno de una caja es de 15,5 kilogramos, el peso de una estiba es de 697 kilogramos. El centro de distribución debe estar en capacidad para almacenar 3000 estibas, es decir 135,000 cajas de producto. Cada estiba requiere un área de almacenamiento de 1,38 metros cuadrados. Almacenar 3000 estibas ocupan un área de 4140,72 metros cuadrados.

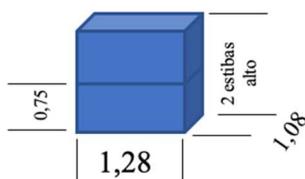


Figura 22 medidas en metros, estibas dobles, producto Bavaria. Elaboración propia

El layout recomendado debe ser de 4 filas dobles, almacenando en cada fila 1500 estibas, ocupando cada fila un área de 1035 metros cuadrados.

El espacio entre filas debe tener capacidad para maniobra de montacargas, se recomienda que el espacio sea mínimo de 2,7 metros. Teniendo en cuenta que se requieren 3 pasillos de servicio, el espacio total de estos no debe ser menor a 3900 metros cuadrados.

Las áreas de oficina, bodega de almacenamiento, y baterías sanitarias deben ocupar un espacio mínimo de 350 metros cuadrados. El centro de distribución debe tener un área de al menos 5300 metros cuadrados.

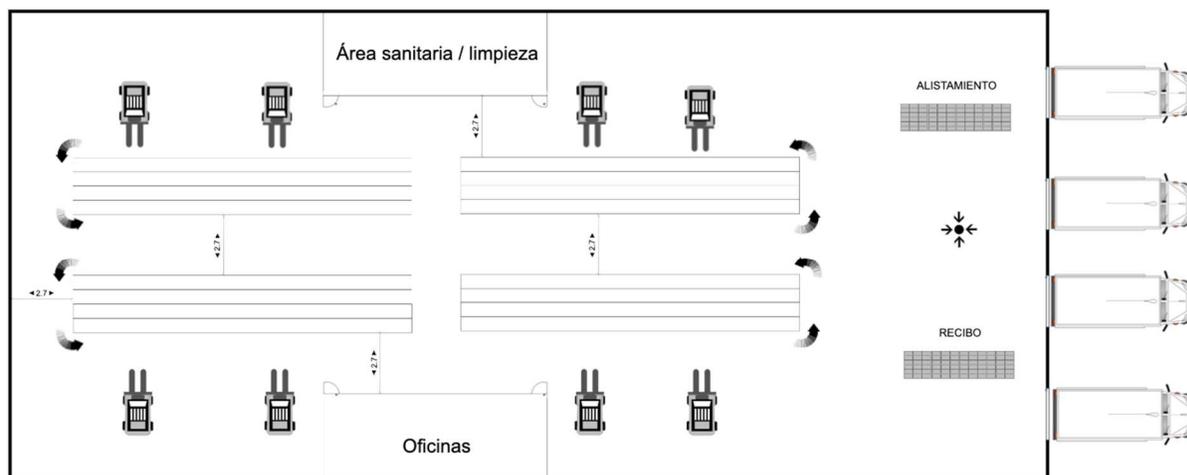


Figura 23 Layout recomendado Centro de Distribución Unidad Venecia, elaboración propia

La altura recomendada de la bodega debe ser de al menos 5 metros. Teniendo en cuenta que la altura máxima de las estibas es de 1,50 metros, una mayor altura en la infraestructura permite mejorar la circulación del aire y por ende la limpieza y aseo del sitio.

10. Identificación centros de distribución en Bogotá

Teniendo en cuenta la zona que se desea atender, la ubicación más próxima esta donde se pueden encontrar bodegas y centros de distribución de más de 4000 m² es la zona de Puente Aranda, como se mencionó anteriormente; en esta zona, la más cercana al centro de gravedad señalado, es donde se pueden encontrar espacios como los requeridos.

Con la zona identificada se procedió a revisar la oferta de bodegas con el área necesaria, a través de páginas web especializadas en finca raíz, como metrocuadrado.com. Inicialmente se hizo un filtro resultando en 6 alternativas viables. Se hizo una segunda revisión apoyada en un profesional de finca raíz, conocedor de la zona, dando como resultado 3 opciones finales. Identificadas las 3 opciones se determinaron los factores determinantes para hacer la selección final y así ponderar cada uno de los factores.

Bajo el método de selección de factores, se tendrá en cuenta las siguientes variables: ubicación del centro de distribución, vías de acceso al centro de distribución, disponibilidad de mano de obra costo del arriendo por metro cuadrado y costo de los servicios públicos.



Figura 24 Imágenes de las bodegas. A) Bodega 1 B) Bodega 2 C) Bodega 3

El costo del arriendo de las 3 alternativas es: alternativa 1 \$114,000,000, alternativa 2 \$121,600,000 y alternativa 3 \$105,000,000. Las vías de acceso son mejores en las alternativas 1 y 2 ya que estas bodegas se encuentran más cerca de vías y arterias principales de esta parte de la ciudad.

El nivel socioeconómico o estrato para los servicios públicos es 3 para cada una de las alternativas. La disponibilidad de mano de obra está dada por la cercanía a rutas de servicio público que es la misma para cada una de las 3 alternativas.

Al escoger un centro de distribución en esta parte de la ciudad, se espera tener un ahorro en combustible, de un 30% en promedio principalmente, dejando el nuevo esquema de ingresos – costos así:

Tabla 9.

Nuevo esquema de ingresos - costos mensuales promedio por camión en Unidad Venecia

Rubro	Ingresos - costos de operación promedio mensual por camión		Observaciones
Salarios 2 operarios conductores	\$	3.400.000	Salario de \$1,700,000 por operario - conductor
Galones combustible consumidos	\$	1.430.208	213,9 galones consumidos en 24 días al mes de operación
Peajes	\$	-	No hay peajes
Adicionales	\$	2.040.000	Pólizas de seguro
Mantenimiento, repuestos	\$	2.000.000	
Costo total	\$	8.870.208	Costo de \$877 por caja transportada al mes
Ingreso por cajas transportadas	\$	18.240.000	\$2000 por caja transportada, 380 cajas en promedio por 24 viajes al mes
Utilidad mensual por camión	\$	9.369.792	Utilidad promedio por cada uno de los 7 camiones en operación en la unidad Venecia

Nota: Autoría propia (2019).

Con este centro de distribución se generarían ahorros de \$1,130,364 mensuales en promedio por camión, generando un ahorro mensual total promedio de \$7,912,548 y anual total promedio de \$94,950,576.

Teniendo en cuenta que los costos de colocación son de \$135,000,000 que serán cubiertos por Distribuidora Ballen, con los ahorros de 1,5 meses se puede castigar esta erogación.

11. Selección centro de distribución

Los factores seleccionados se determinaron por:

Ubicación: Relacionada a la proximidad del centro de distribución con otras bodegas, donde la operación se pueda hacer de forma ordenada y extendida sin ocasionar molestias de tráfico en zonas residenciales y comerciales.

Vías de Acceso: Aunque se trate de la zona de Puente Aranda, donde hay una mejor oferta de bodegas que en sectores vecinos, esta parte de la ciudad tiene vías estrechas que pueden dificultar la maniobrabilidad de camiones de mediano y gran tamaño.

Disponibilidad de mano de obra: Este factor se refiere a la cercanía de transporte público y seguridad exterior para garantizar la llegada y salida de los operarios y personal administrativo en condiciones seguras.

Costo del metro cuadrado: comparativo del precio cuadrado promedio de arriendo mensual en cada una de las opciones.

Costo de los servicios: Teniendo en cuenta los tamaños de las alternativas escogidas, el costo de los servicios puede ser más alto, este es un factor que puede afectar directamente el flujo de caja de la operación del centro de distribución.

Tabla 10.

Método de ponderación de factores

Revisión de las alternativas				
				
Dirección	Peso de cada factor	Calle 18 x Cra 39	Calle 17A x Cra 42A	Calle 18 x Cra 68D
Ubicación	30%	8	7	6
Vías de acceso	25%	8	8	6
Disponibilidad Mano de Obra	15%	6	6	6

Costo del metro cuadrado	20%	7	5	5
Costo de los servicio	10%	6	7	6
Total		7,0	6,7	5,8

Nota: Autoría propia (2019)

Teniendo en cuenta la calificación, la mejor alternativa bajo este método está dada por la alternativa número 1, un centro de distribución de 6000 metros cuadrados ubicado en la Zona de Puente Aranda,.

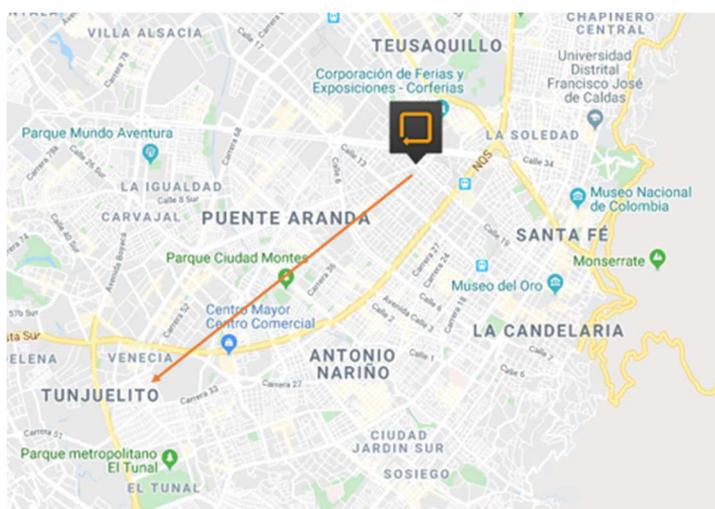


Figura 25 Ubicación del Centro de Distribución mediante el método de ponderación de factores

Conclusiones

Entre los principales componentes actuales de la logística de transporte y distribución de los productos de Bavaria S.A. por parte de Distribuidora Ballén, desde la planta de producción centro de distribución de Tocancipa encontramos: El tiempo de transporte de los productos de Bavaria S.A. en la Unidad Venecia desde que un camión deja la planta de Tocancipa puede ser superior a las 4 horas, mientras que un recorrido total de entrega puede ser superior a 9 horas. Cuando se presentan condiciones adversas, el tiempo de transporte puede aumentar en 1- 2 horas, incrementando los tiempos muertos de la operación.

El tiempo promedio repercute en altos costos de operación y mantenimiento, teniendo en cuenta la distancia recorrida para llegar a este punto de la Ciudad de Bogotá, el consumo de combustible es alto mientras que el tiempo invertido en llegar al primer punto de entrega puede llegar a ser el 40% del tiempo total de un recorrido.

El desempeño del modelo actual no es el adecuado, teniendo en cuenta la distancia y el tiempo de recorrido desde Tocancipa hasta la Unidad de Venecia, al sur occidente de Bogotá. El consumo de combustible promedio por cada camión solo para iniciar el proceso de entrega de producto es de casi 4 galones, sin contar el tiempo invertido en este recorrido que en condiciones óptimas, temprano en el día, puede ser de 1,5 horas.

Por lo anterior se hace necesario replantear la forma de entrega, mediante el análisis de la información actual y la simulación de condiciones óptimas, teniendo en cuenta que la finalidad comercial de la empresa transportadora es cumplir con los requerimientos de Bavaria S.A., mientras que los compradores reciben sus productos a tiempo, en condiciones óptimas.

Teniendo en cuenta la ubicación de los clientes asignados a la Unidad de Venecia, se estima que las coordenadas óptimas de un centro de distribución que permita atender de mejor manera a los clientes de esta parte de la ciudad son de Latitud = $4^{\circ}37'09.2''N$, Longitud = $74^{\circ}06'53.1''W$. Estas coordenadas estiman un punto ubicado en el sector de Puente Aranda, en el occidente de la ciudad de Bogotá.

La Unidad de Venecia es primordialmente comercial y residencial, el uso del suelo industrial es limitado lo que reduce la probabilidad de encontrar bodegas adecuadas para la ubicación de un centro de distribución con la infraestructura mínima requerida. Por eso la alternativa viable más adecuada es el sector de Puente Aranda, donde la oferta de este tipo de inmuebles es adecuada, en

conjunto con amplias vías de acceso que conectan esta zona desde las entradas del norte de la ciudad.

La ubicación de un centro de distribución en la zona de Puente Aranda permite iniciar labores de distribución y entrega en las primeras horas de la mañana, con una distancia promedio desde el centro de distribución a la Unidad Venecia de 5 kilómetros, un recorrido puede ser terminado alrededor del mediodía, lo que permite volver a cargar los camiones y hacer una jornada adicional de entrega en horas de la tarde si la demanda así lo establece.

En cuanto a los beneficios en contar con este tipo de infraestructura, se estima que en ahorros de combustible, peajes y mantenimientos de los camiones, la cifra es de \$1,130,364 mensuales, teniendo en cuenta que el tiempo de operación y la distancia recorrida por los camiones encargados de la entrega es mucho menor en comparación con el esquema tradicional. Este centro de distribución le permitirá a la empresa contar con una mejor capacidad instalada para responder a las necesidades de los clientes, donde los precios de venta y las negociaciones realizadas por los departamentos de mercadeo y ventas de Bavaria S.A. serán fundamentales. El tener un mayor número de horas disponibles al día permitirá alcanzar un 10% a 15% más de comercios en la zona asignada.

En la negociación se recomienda que el costo de operación mensual sea asumido por Bavaria S.A, mientras que el costo de implementación sea asumido por Distribuidora Ballén. En ese escenario la compañía transportadora puede cubrir el costo de implementación en un periodo de 13 meses, teniendo en cuenta los ahorros y beneficios calculados con esta solución.

No se recomienda entregarle la operación a un operador logístico. Este tipo de compañías tienen más de un cliente, en el caso de los productos de Bavaria, estos son de alta rotación por lo que se requeriría atender camiones de entrada al menos 3 veces a la semana, y camiones de salida todos los días, en 7 oportunidades. Los operadores logísticos deben atender también otros clientes, lo que complicaría el flujo de los camiones de Bavaria, dañando los tiempos de atención y operaciones generales.

Contar con un centro de distribución diferente a la Planta de Bavaria en Tocancipa, no traerá ingresos adicionales a la compañía, por el contrario, es una inversión que garantizara la entrega de producto de manera eficiente a los diferentes clientes en la zona, buscando generar economías de escala y ahorros bajo este nuevo esquema logístico.

Referencias

- Abaunza, A. (2011). *Diseño de la operatividad del centro de distribución de colfrigos S.A. haciendo uso de una WMS – Regional Bogotá*. Bogotá: Universidad Libre.
- Ballou, R. (2004). *Logística administración de la cadena de suministro*. Mexico D.F.: Pearson Educacion.
- Bastos, A. (2007). *Distribución logística y comercial: la logística en la empresa*. Vigo: Ideas Propias.
- Bavaria S.A. (22 de Marzo de 2019). *Acerca de Nosotros*. Obtenido de <https://www.bavaria.co/acerca-de-nosotros/historia-bavaria>
- Beesley, A. (2003). *Global Logistics and Distribution Planning*. Londres: Kogan Page.
- Blanchard, D. (2010). *Supply Chain Management Best Practices*. Hoboken, N.J.: John Wiley & Sons.
- Bobadilla, S. (2014). Analisis de los Conceptos de la Cadena de Suministro y su Relacion con el Desempeño Organizacional. Bogotá: Universidad del Rosario.
- Chopra, S. (2008). *Administración de la cadena de suministro: estrategia planeación y operación*. Ciudad de Mexico: Pearson.
- D'AVANZO, R. L. (2003). El vinculo entre la administración de la cadena de suministro y el desempeño financiero. *Supply chain management review*.
- Fenalco. (2016). *Informe Economico y Gestion* . Bogota: Fenalco.
- Frazelle, E. (2002). *Supply chain strategy : the logistics of supply chain management*. New York: Mc Graw Hill.
- Heskett, J. (1973). *Business Logistics*. New York: T. R. Press, Ed.
- Instituto Distrital de Gestion de Riesgos y Cambio Climatico. (2018). *Localidad Kennedy, Caracterización General de Escenarios de Riesgo*. Bogotá: Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático.
- Jacoby, D. (2009). *Guide to Supply Chain Management: How Getting it Right Boosts Corporate Performance*. New York: Profile Books Limited.
- Kaplan, R. (1996). *The Balanced ScoreCard: Translating Strategy into Action*. Boston: Harvard Business Press.
- Mora, L. A. (2017). *Gestión Logística en Centros de Distribución, Bodegas y Almacenes*. México: Ecoe Ediciones.
- Observatorio Técnico Catastral. (2013). Obtenido de Dinamica de la Construcción por Usos, Localidad de Kennedy: <https://www.catastrobogota.gov.co/sites/default/files/10.pdf>
- Probogotá. (2 de marzo de 2019). *Localidades*. Obtenido de Kennedy: http://probogota.org/localidades/kennedy/?gclid=Cj0KCQiAtvPjBRDPARIsAJfZz0obkGpN2ZcuZhqtddSTagiOHe8HICjsnQv5PAPD6HP09OGpfxeSLYaAjHCEALw_wcB
- Saldarriaga, D. L. (2012). *Diseño, Optimización y Gerencia de Centros de Distribución*. Medellín: Zonalogística.

Secretaria Distrital de Planeacion. (2009). *Conociendo La Localidad de Kennedy*. Bogotá: Secretaria Distrital de Planeacion.

Senado de la Republica de Colombia. (2019). *Secretaria del Senado*. Obtenido de http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0105_1993.html

Valbuena, R. (2012). *La Evaluación del Proyecto en la Decisión del Empresario*. Mexico: UNAM.

Veeduría Distrital. (septiembre de 2017). *Ficha UPZ : Patio Bonito - Kennedy*. Obtenido de <http://veeduríadistrital.gov.co/sites/default/files/files/UPZ/PATIO%20BONITO.pdf>

Anexos

1. Muestra de coordenadas de 30 comercios, de un gran total de 1610, usadas para el cálculo del centro de gravedad.

Código	latitud	Longitud
10584498	4,6236005	-74,116193
10612110	4,6088046	-74,118014
10620348	4,604004	-74,112292
10620405	4,620259	-74,111364
10737009	4,5897315	-74,197617
10737599	4,601821	-74,121974
10740611	4,5935408	-74,140536
11201667	4,6165239	-74,153319
11238275	4,6103037	-74,11304
11463608	4,6502443	-74,134678
11468643	4,6502443	-74,134678
11522173	4,604701	-74,131692
11594237	4,611598	-74,140392
11624068	4,6017269	-74,133353
11641544	4,6182928	-74,113431
11657938	4,5905157	-74,139956
11745536	4,607421	-74,137424
12122488	4,6111397	-74,113879
10616824	4,6011432	-74,075587
10618753	4,6261906	-74,120236
10652916	4,6428479	-74,113349
11005440	4,6060465	-74,089622
11343120	4,6059418	-74,090439
12127679	4,6180622	-74,120929
12290296	4,6187884	-74,073863
10605628	4,6244966	-74,136679
10737971	4,6730963	-74,113184
11505333	4,618729	-74,13772
11555069	4,5932292	-74,123117
11659437	4,6233119	-74,136796