

PROPUESTA DE RUTEO DE VEHÍCULOS EN LA DISTRIBUCIÓN FÍSICA DE LA EMCOMED HOLGUÍN

Ing. Raúl Ernesto Batista Moreno

raulernesto19948@gmail.com, Universidad de Holguín, República de Cuba,

Dr.C. Yosvani Orlando Lao León

ylaol@uho.edu.cu, Universidad de Holguín, República de Cuba,

Dra. C. Maira Rosario Moreno Pino

mayramp188@gmail.com.Universidad de Holguín, República de Cuba.

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Raúl Ernesto Batista Moreno, Yosvani Orlando Lao León y Maira Rosario Moreno Pino (2019): "Propuesta de ruteo de vehículos en la distribución física de la EMCOMED Holguín", Revista de Investigación Latinoamericana en Competitividad Organizacional RILCO, n. 2 (mayo 2019). En línea:
<https://www.eumed.net/rev/rilco/02/emcomed.html>
<http://hdl.handle.net/20.500.11763/rilco02emcomed>

RESUMEN

Uno de los sectores distintivos en Cuba es la salud, lo que se manifiesta en la calidad de vida del pueblo. En este ámbito, los medicamentos al igual que el personal médico, tienen un papel protagónico. En el territorio holguinero, la entidad a cargo de la comercialización y distribución de estos, manifiesta un conjunto de síntomas que atentan contra su adecuado desempeño, relacionados fundamentalmente con el proceso de distribución. Esta investigación se desarrolló en la Empresa Comercializadora y Distribuidora de Medicamentos (EMCOMED) de Holguín, y tuvo como objetivo general seleccionar y aplicar un procedimiento para la mejora de la función de transporte dentro de la distribución física en empresas comercializadoras, con énfasis en el diseño de rutas de distribución en la función de transporte, a partir de la aplicación de métodos matemáticos que garanticen altos niveles de eficiencia en el proceso.

Palabras clave: Distribución física, transporte, ruteo de vehículos, mejora de la función de transporte, métodos matemáticos

ABSTRACT

Health is one of the distinctive sectors in Cuba, which manifests itself in the quality of life of the people. In this area, medicines, like medical personnel, play a leading role. In Holguin territory, the entity in charge of the marketing and distribution of these manifests a set of symptoms that undermine their proper performance, mainly related to the distribution process. This research was carried out in Holguin, at the Commercializing and Distributing Company of Medicaments (EMCOMED), and had as general objective to select and apply a procedure for the improvement of the transport function within the physical distribution in marketing companies, with emphasis in the design of distribution routes in the transport function, based on the application of mathematical methods that guarantee high levels of efficiency in the process.

Key words: Physical distribution, transportation, vehicle routing, improvement of transportation function, mathematical methods

INTRODUCCIÓN

Dentro de una cadena de suministro, la transportación juega un papel determinante, puesto que es a través de esta que se logra situar el producto en el lugar que el cliente lo necesita, a la vez que establece la conexión entre centros de producción y consumidores distantes. Permite realizar los ahorros más significativos, debido a que el intercambio se facilita por medio de las actividades que ayudan a almacenar, transportar, manipular y procesar pedidos.

Constituye una frecuente preocupación el costo total de la distribución física, y los expertos creen que se pueden realizar grandes ahorros, pero a su vez las decisiones erróneas pueden provocar altos costos. Aun las grandes compañías utilizan poco las modernas herramientas de decisión, para coordinar los niveles de inventario y las formas de transporte, Gutierrez Casas y Prida Romero (1998); Koné, Artigues, Lopez y Mongeau (2011).

Su tarea fundamental consiste en asegurar el desarrollo interrelacionado de todos los tipos de transporte, con el fin de satisfacer las necesidades del cliente. Aunque las decisiones se expresan en formas diversas, dentro de las principales se destacan la selección del modo de transporte, el diseño de rutas, la programación de los vehículos y la consolidación de los envíos Balloud (2004). Jiménez Sánchez y Hernández García (2002), señalan que al plantear que "... desde el punto de origen hasta el punto destino..." constituye indicio de que la logística tiene orientación a la "cadena de suministro" siendo esta la concepción primaria de la cadena de suministros.

La transportación ha sido estudiada por diversos autores: Magee (1968), Ballaud (1991), M. Torres Gemeil y Conejero Suárez (2000), Martínez Delgado, Acevedo Suárez y Lauzardo Rico (2000), Zijm y Timmer (2008), Yan y Tang (2009), Koné *et al.* (2011), Parada Curbelo y Hernández Maden (2014), Covas Varela, Martínez Curbelo y Feitó Cerpón (2014), estos en mayor o menor grado, la definen como un amplio espectro de actividades tales como planificación, administración y control del flujo de los materiales con su información y finanzas asociadas, desde el origen hasta el

destino final, a lo largo de los procesos de aprovisionamiento, almacenamiento y distribución. Estos a su vez comprenden funciones tan disímiles como: previsión de la demanda, las compras y el transporte, entre otras, que integradas convenientemente, permiten ofrecer al cliente el producto o servicio requerido, con la calidad deseada, en la cantidad necesaria, en el momento y lugar preciso, al menor costo posible. Teniendo en cuenta los autores consultados, se considera que la distribución física es un componente fundamental de la logística, al ser una parte fundamental del sistema logístico. Razón por la que es difícil realizar un estudio sin tener en cuenta el desarrollo de la distribución física pues esta no sólo es un costo, sino una poderosa herramienta de creación de demanda. Las empresas pueden atraer más clientes otorgándoles mejor servicio o precios más bajos por medio de una mejor distribución física, en cambio, pierden clientes cuando no logran suministrarles los bienes a tiempo.

Este tema posee actualidad y pertinencia, y no dejó de ser ampliamente debatido en el VII Congreso del Partido Comunista de Cuba, donde se aprobaron los lineamientos enfocados en garantizar la utilización más eficiente de los medios para cada tipo de transportación, a través del perfeccionamiento del balance de cargas del país. En el capítulo X. Política para el transporte, se presenta el lineamiento 219, que expresa: garantizar la utilización de los esquemas y medios más eficientes para cada tipo de transportación. Perfeccionar el balance de cargas y lograr un adecuado funcionamiento de la cadena puerto- transporte- economía interna, aprovechando las ventajas comparativas del ferrocarril, del cabotaje, de las empresas especializadas y del empleo de contenedores, para lograr la integración multimodal.

Una de las esferas con mayores logros en la sociedad cubana es la salud, cuya referencia se conoce mundialmente. Este sector garantiza sus suministros a través de diferentes vías, una de las más representativas es la Empresa Comercializadora y Distribuidora de Medicamentos. Esta se encarga de garantizar la existencia de medicamentos y otros productos esenciales en todas las instituciones de salud y otras. Desde su surgimiento, constituye una prioridad alcanzar niveles superiores en su desempeño, no obstante, persisten deficiencias que atentan contra el logro de este objetivo. Por estudios previos realizados en la entidad (M. Pérez Díaz, 2009; Hernández Viamontes, 2010; Carballo Barallobre, 2011; Cremé Piña, 2011; Martínez Lamoth, 2011; Aliuska Escobar Soria, 2014; Guzmán Hernández, 2014; Rodríguez Toledo, 2014; Font Lara, 2015; González García, 2015; González Ricardo, 2015; Pérez Avila, 2015; Matos Pérez, 2016; Angulo Pupo, 2017; Aliuska Escobar Soria, Lao León y Pérez Pravia, 2017; Martínez Gutiérrez, 2017; Matos Galvez, 2017) se reconocen un conjunto de síntomas negativos que aún persisten:

- dificultades con la disponibilidad técnica y déficit de los vehículos para la transportación
- incumplimiento de los tiempos de salida y arribo en los ciclos de distribución
- ausencia de indicadores para medir la efectividad del proceso de expedición hasta la llegada de la mercancía al cliente
- disminución en la satisfacción de los clientes de 9,4 a 8,8 fundamentalmente por demoras en la distribución
- deficiencias en la cadena logística de la entidad, que se traducen en reclamaciones.

Estos síntomas denotan la existencia de deficiencias en el proceso de distribución de medicamentos que propician demoras en las entregas de los pedidos, las que se traducen en insatisfacciones en los clientes e interrupciones en los procesos de la Empresa Comercializadora y Distribuidora de Medicamentos Holguín, constituyendo este, el **problema profesional** a resolver en la presente investigación. Este se materializa en el **objeto de investigación** siguiente: el subsistema logístico de distribución física.

En consecuencia, el **objetivo general** consistió en seleccionar y aplicar un procedimiento para la mejora de la función de transporte dentro de la distribución física en empresas comercializadoras, con énfasis en el diseño de rutas de distribución en la función de transporte, a partir de la aplicación de métodos matemáticos que garanticen altos niveles de eficiencia en el proceso.

METODOLOGÍA

Para dar cumplimiento al objetivo de la investigación se requiere el empleo de métodos científicos de la investigación, en el orden teórico y empírico, apoyados en un conjunto de técnicas y herramientas. Dentro de los **métodos teóricos: Histórico-lógico:** posibilitó el análisis, en la

literatura especializada, del surgimiento y evolución de la distribución física como subsistema de la logística empresarial. **Sistémico-estructural:** se empleó para dar un enfoque sistémico y de procesos al estudio, específicamente al análisis de la distribución física como subsistema de la logística. **Análisis y síntesis:** mediante la revisión de literatura y documentación especializada, así como de la experiencia teórica y práctica de especialistas consultados. **Inductivo-deductivo:** facilitó la aplicación del procedimiento, para el perfeccionamiento de la distribución física en empresas comercializadoras.

Se utilizaron los siguientes **métodos empíricos:** Redes sociales en el Ucinet 6 for Windows Versión 6.165, análisis bibliométricos, revisión documental y observaciones científicas.

DESARROLLO DEL TEMA

Situación actual del sistema logístico de la Empresa Comercializadora y Distribuidora de Medicamentos de Holguín

La Empresa Comercializadora y Distribuidora de Medicamentos perteneciente BIOCUBAFARMA, radica en Vía de acceso a la Loma del Frayle No. 8 y Carretera Central Holguín, se dedica al almacenamiento, distribución y comercialización mayorista de medicamentos de producción nacional e internacional a las entidades de salud, Fuerzas Armadas Revolucionarias (FAR), Ministerio del Interior (MININT) y otras empresas. Su principal prioridad consiste en abastecer de medicamentos todas las instituciones de salud pública de la provincia. Para el abastecimiento de los medicamentos necesarios para la comercialización, la organización posee entre sus principales proveedores a MedSol, AICA y los laboratorios (Reinaldo Gutiérrez, Julio Trigo, Carlos J. Finlay, 8 de Marzo, Mario Muñoz, Oriente, UEBMMI, J.R. Franco, R. Escudero, Novatec, Liorat, Saúl Delgado, Cidem y Medilip). La entidad cuenta con dos almacenes: uno ubicado en Holguín, que tiene como clientes 15 hospitales, 37 policlínicos, 133 farmacias y 146 otras instituciones de salud; ubicados en los municipios de Calixto García, Cueto, Antilla, Rafael Freyre, Urbano Noris, Banes, Gibara, Báguanos, Cacocum y Holguín; y el almacén situado en Mayarí desde el cual se distribuye a 7 hospitales, 9 policlínicos, 49 farmacias, y 88 otras instituciones de salud; ubicados en los municipios de Frank País, Moa, Sagua y Mayarí.

Investigaciones realizadas en la entidad (Font Lara, 2015; González Ricardo, 2015), demuestran que la principal deficiencia que esta presenta es el déficit de recursos, lo que constituye una limitante para el cumplimiento de la demanda, ocasionando que en los últimos años se evidencie un descenso en los índices de satisfacción de los clientes, respecto a la rapidez del servicio prestado por la entidad, los faltantes en la entrega y la calidad de los productos (Figura 1.).

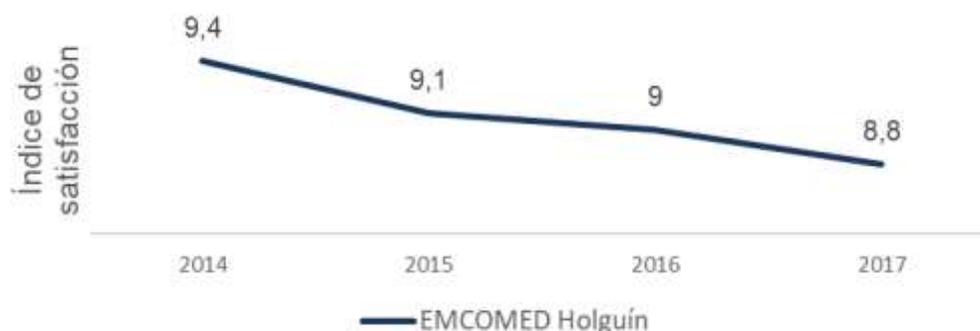


Figura 1. Índice de satisfacción respecto a la rapidez del servicio

Mediante la revisión del informe del comportamiento de las reclamaciones en la Droguería Holguín en el año 2017 se pudo apreciar que la entidad presentó un total de 1533 reclamaciones a los proveedores, ocasionadas fundamentalmente por faltantes y la calidad de los productos (Figura 2.)

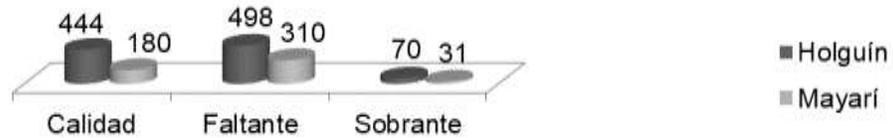


Figura 2. Reclamaciones a los proveedores

En ocasiones, la disponibilidad de medicamentos en almacén es baja, lo que trae como consecuencia un comportamiento irregular en la demanda, dificultando la selección de los medios de transportación, el aprovechamiento máximo de sus capacidades y el proceso de distribución, ocasionando un incremento en los costos de transportación y el incumplimiento con los plazos de entrega establecidos por los clientes.

A continuación se expone y aplica el procedimiento seleccionado de Martínez Cruz (2015) ya que el mismo abarca las fases de: diagnóstico, diseño, implementación, control y mejora; concibe la presencia de indicadores de transporte y económicos y su aplicación puede ser de carácter general o específica. Además está estructurado en cuatro fases y 15 pasos que permiten la mejora de la función de transporte dentro de la distribución física en empresas comercializadoras.

Procedimiento para la mejora de la función de transporte dentro de la distribución física en empresas comercializadoras

Como resultado de los análisis conceptuales realizados con relación a los elementos que perfeccionan el transporte dentro de la distribución física, los diferentes métodos existentes y las carencias detectadas en la construcción del marco teórico práctico-referencial. Se seleccionó el procedimiento de Martínez Cruz (2015), el que persigue perfeccionar la función del transporte dentro de la distribución física en empresas comercializadoras; lo que permitirá a la entidad objeto de estudio satisfacer las necesidades de los clientes y los requerimientos de la demanda de manera eficaz. En la figura 2 se muestra el algoritmo en que el mismo se estructura.

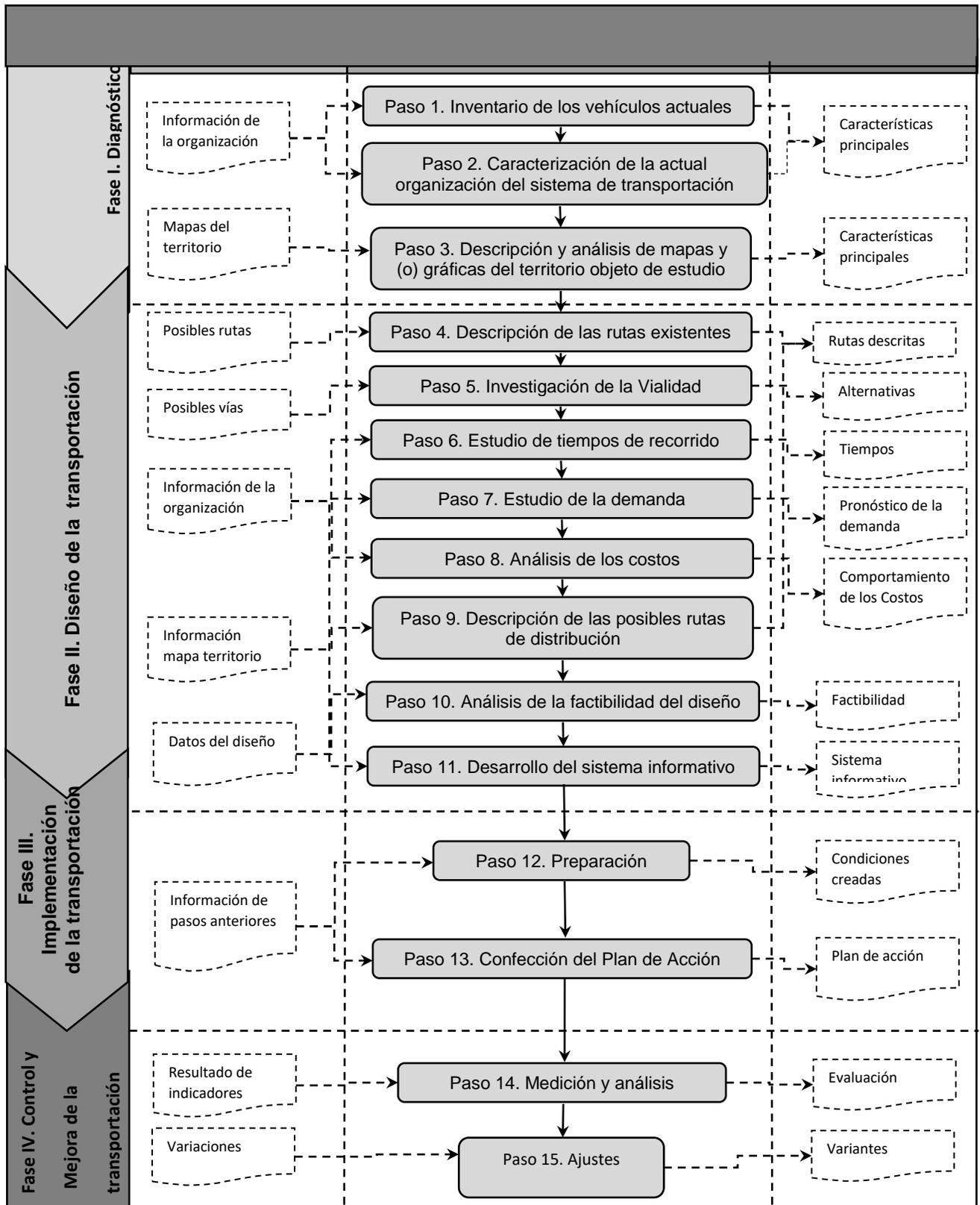


Figura 2. Procedimiento para la mejora de la función de transporte dentro de la distribución física en empresas comercializadoras

Aplicación del procedimiento en EMCOMED

Fase I. Diagnóstico

Se diagnosticó del sistema de distribución, con el objetivo de conocer el estado actual en que se encuentra este y específicamente la transportación, para establecer las bases de la investigación.

Paso 1. Inventario de los vehículos actuales

La empresa cuenta al cierre del mes de abril del 2018 con un parque de 17 vehículos propios destinados a la transportación de los productos, en función de la demanda en los diferentes municipios de la provincia.

Paso 2. Caracterización de la actual organización del sistema de distribución física

A través del análisis de las hojas de ruta y los archivos del GPS a final de mes, se obtiene un resumen donde se evidencia de qué forma se aprovecha el transporte y el consumo de combustible. De los 17 vehículos con los que cuenta la empresa solo 11 son para la transportación de carga y los otros 6 son para actividades de servicio y administrativas. Un análisis de los indicadores planteados en el procedimiento permitió conocer cuantitativamente su comportamiento. El bajo coeficiente de disponibilidad técnica (63,6%) al cierre del mes de abril del 2018 obedece a un deterioro sistemático de los vehículos que se utilizan para la distribución, producto a su mal estado técnico. Solo se aprovecharon el 60 % de los recorridos, indicador que está por debajo del nivel de referencia establecido (75%),

Paso 3. Descripción y análisis de mapas y (o) gráficas del territorio objeto de estudio

Con el objetivo de facilitar la visualización de la ubicación de la empresa y los clientes de la entidad se utilizó el mapa del municipio de Holguín señalando con marcadores rojos los clientes y la ubicación de la EMCOMED con un rectángulo azul que se muestra en la figura 3.



Figura 3. Mapa del Municipio Holguín. Fuente: Maps.me.ipa

Fase II. Diseño de la transportación

Paso 4. Descripción de las rutas existentes

La entidad tiene planificadas todas las rutas específicas de transportación para el municipio Holguín, el itinerario está predefinido, para cada zona le corresponde un día de la semana sin variar el orden de entrega a los clientes en cada ruta, por lo que realizan la distribución siempre con los mismos clientes sin variar nunca la ruta de distribución.

Paso 5. Investigación de la vialidad

Para el análisis de la vialidad, se consultaron los mapas del territorio lo que proporcionó que existen alternativas de utilizar otras carreteras que posibilitarían acortar las distancias entre los destinos, siempre y cuando la distribución planificada y las condiciones físicas de la vía lo permitan. Se tienen en cuenta además el uso de calles/carreteras de rápida circulación con el fin de agilizar la distribución y ahorrar combustible pues el uso reiterado de paradas aumenta el consumo este.

Paso 6. Estudio de tiempos de recorrido

Se comprobó que la entidad cuenta con Sistemas de Posicionamiento Global (GPS), lo cual fue un avance para la obtención de los tiempos de recorrido en todas las rutas. De forma general se

desprecian las interrupciones por no ser representativas en el tiempo de recorrido. En la tabla 1 se muestran los datos obtenidos de la primera ruta del lunes Centro de Ciudad.

Tabla 1. Distancias y tiempos de la ruta Centro de Ciudad

Origen	Destino	Distancia (Km)	Tiempo (hrs)
EMCOMED	Farmacia Frexes y Pepe Torres	4,30	0:07:46
Farmacia Frexes y Pepe Torres	Farmacia Principal (FMP#1)	0,45	0:10:49
Farmacia Principal (FMP#1)	Farmacia Medicina Verde	0,12	0:09:23
Farmacia Medicina Verde	Farmacia Carril (FMP#2)	0,22	0:15:54
Farmacia Carril (FMP#2)	LABIOFAM	0,28	0:07:48
LABIOFAM	Farmacia Aricochea y Maceo	0,39	0:18:31
Farmacia Aricochea y Maceo	Policlínico Julio Grave de Peralta	0,06	0:08:54
Policlínico Julio Grave de P.	Farmacia Libertad y Cables	0,17	0:08:39
Farmacia Libertad y Cables	Farmacia Martí y Fomento	0,80	0:13:24
Farmacia Martí y Fomento	Farmacia Vista Alegre	0,90	0:10:57
Farmacia Vista Alegre	Policlínico René Ávila	0,50	0:12:20
Policlínico Rene Ávila	Hogar Impedido Físico	1,37	0:06:31
Hogar Impedido físico	Farmacia Piedra Blanca	0,86	0:06:26
Farmacia Piedra Blanca	EMCOMED	9,00	0:11:46
Total: 19,42 Km			

Paso 7. Estudio de la demanda

El objetivo de este paso consiste en determinar la demanda de productos médicos y medicamentos para transportar. Como la demanda es regular la empresa lleva un control de las demandas de sus clientes todas las semanas para cada zona permitiendo conocer el comportamiento de la demanda obteniendo una demanda promedio para todos los clientes que componen la ruta de distribución. Asumiendo esta demanda promedio calculada por la entidad, se decidió mejorar el enrutamiento de las zonas de distribución actuales sin modificar los clientes ya que con las demandas actuales se está aprovechando óptimamente la capacidad de los vehículos predefinidos para cada zona.

Paso 8. Análisis de los costos

Para el análisis de los costos, se prestó una especial atención a los costos variables, pues son los que están en función de las distancias recorridas. Se analizó la ficha técnica de los vehículos empleados para realizar la distribución en cada zona.

El precio de la gasolina se determinó según el precio sugerido por litro por el Ministerio de Finanzas y Precios. El precio por litro de diésel es de 0.80 CUC y sobre este precio se costó el consumo total, mediante la siguiente fórmula:

$$\text{costo combustible} = \text{consumo} \left(\frac{L}{Km} \right) * \text{precio diesel} \left(\frac{cuc}{L} \right) * \text{distancia (Km)}$$

Paso 9. Descripción de las posibles rutas de distribución

En esta investigación, dado que el grado de complejidad del problema a resolver es bajo, se decidió aplicar el Método de los Ahorros (Clarke *et al.*, 1964) para conocer la ruta a seguir en la distribución, aprovechando la capacidad del vehículo y llegando a todos los posibles destinos que facilite el recorrido.

Las rutas de distribución fueron diseñadas con el empleo del software VRP Solver v.1.3 y representadas gráficamente para un mejor entendimiento de la ruta mejorada con la página web <http://www.routexl.com>. Los datos necesarios para introducir en el VRP Solver v.1.3 son las demandas de los destinos, capacidad del vehículo, las coordenadas del origen y los destinos, la matriz de distancia entre origen-destinos y destinos-destinos. Estos datos se obtuvieron por información obtenida de la empresa, así como las demandas de cada cliente y la capacidad de todo su parque de vehículos. Las coordenadas y las distancias entre clientes para la confección de la matriz de distancia se obtuvieron con la aplicación para dispositivos móviles Maps.me.

La primera ruta mejorada fue Centro Ciudad en función de los datos introducidos, coordenadas geográficas y matriz de distancia, se obtuvo la ruta que se muestra en las figuras 4 y 5.



Figura 4. Ruta de distribución mejorada de la zona Centro de Ciudad.



Figura 5. Vista gráfica de la ruta de distribución mejorada de la zona Centro de Ciudad

CONCLUSIONES

1. La distribución física como subsistema de la logística, juega un papel fundamental en el funcionamiento de las organizaciones, al instituirse como el enlace entre la entidad y sus clientes.
2. El diseño de rutas de distribución constituye una necesidad de los sistemas logísticos, máxime en empresa comercializadoras donde el valor agregado a la mercancía es mínimo, ya que la mayoría de los procesos encarecen el valor del producto.
3. El diseño de las rutas de distribución propuesto permitirá un mejor ordenamiento en los recorridos y un mayor control del consumo real de los vehículos, dando paso a elevar la oportunidad en las entregas y por ende contribuir a la disminución de los costos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Angulo Pupo, Gretell Yanara. (2017). *Evaluación integrada de las Funciones de la Administración de Operaciones en EMCOMED Holguín*. (Tesis presentada en opción al título de Ingeniero Industrial), Universidad de Holguín, Holguín, Cuba.
- Ballaud, Ronald H. (1991). *Logística empresarial. Control y planificación*. España: Díaz de Santos, S.A.
- Balloud, Ronald H. (2004). *Logística. Administración de la cadena de suministros*. México: Prentice Hall.
- Carballo Barallobre, Y. (2011). *Planeación Estratégica de la Empresa Comercializadora y Distribuidora de Medicamentos UEB Holguín para el período 2011–2015*. (Trabajo de diploma), Universidad de Holguín "Oscar Lucero Moya".
- Covas Varela, Daylí, Martínez Curbelo, Gretel y Feitó Cerpón, Michael. (2014). *Procedimiento de mejora del proceso de gestión de pedidos en la empresa comercializadora mayorista ITH Cienfuegos*. Artículo presentado en 2do Taller Nacional de Ingeniería Industrial, Las Tunas, Cuba, ISBN: 978-959-16-2294-5.
- Clarke, G y Wright, J. W. (1964). Scheduling of vehicles from a central depot to a number of delivery points *Operations Research*.
- Cremé Piña, Adrián (2011). *Aplicación de un Sistema de Costos de la Calidad en el proceso Gestión de Operaciones perteneciente a la Empresa Comercializadora y Distribuidora de Medicamentos de la provincia de Holguín*. Universidad de Holguín Oscar Lucero Moya.
- Escobar Soria, Aliuska (2014). *Perfeccionamiento del ciclo de distribución de medicamentos en la provincia Holguín*. Oscar Lucero Moya.
- Escobar Soria, Aliuska, Lao León, Yosvani Orlando y Pérez Pravia, Milagros Caridad. (2017, 22-24 de noviembre). *Aplicación del modelo de referencia para la evaluación del desempeño logístico en EMCOMED Holguín*. Artículo presentado en 7° Congreso Internacional de Competitividad Organizacional, Pernambuco, Brazil.
- Font Lara, Grethel Dayana. (2015). *Taxonomía de la identificación de las restricciones físicas en el sistema logístico en empresas comercializadoras del territorio holguinero*. (Tesis presentada en opción al título de Ingeniero Industrial), Universidad de Holguín, Holguín, Cuba.
- González García, Jorge Yasmanis. (2015). *Pronóstico de la demanda a través de una Red Neuronal Artificial Perceptrón Multicapa*. (Tesis presentada en opción al título de Ingeniero Industrial), Universidad de Holguín, Holguín, Cuba.
- Gutierrez Casas, Gil y Prida Romero, Bernardo. (1998). *Logística y distribución física. Evolución, situación actual, análisis comparativo y tendencias*. Universidad Carlos III Madrid. España.
- Guzmán Hernández, Yurisel. (2014). *La gestión del servicio al cliente en la Empresa Comercializadora y Distribuidora de Medicamentos Holguín*. (Tesis presentada en opción al título de Ingeniero Industrial), Universidad de Holguín, Holguín, Cuba.
- Hernández Viamontes, J. (2010). *Procedimiento para la proyección tecnológica del Almacén de Tabletas de la Empresa Comercializadora y Distribuidora de Medicamentos (EMCOMED) de Holguín*. (Trabajo de diploma), Facultad de Ingeniería Industrial, Universidad de Holguín "Oscar Lucero Moya".
- Jiménez Sánchez, J. y Hernández García, S. (2002). Marco conceptual de la cadena de suministro: un nuevo enfoque logístico.
- Koné, Oumar, Artigues, Christian, Lopez, Pierre y Mongeau, Marcel. (2011). Event based MILP models for resource constrained project scheduling problems. *Computers & Operations Research*, 38, 409, DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cor.2010.06.008>,
- Magee, F. (1968). *Industrial logistics*.
- Martínez Cruz, Bárbara Danelis. (2015). *Perfeccionamiento de la función de transporte dentro de la distribución física en empresas comercializadoras. Caso: UB Especializada*. (Tesis presentada en opción al título de Ingeniero Industrial), Universidad de Holguín, Holguín, Cuba.

- Martínez Delgado, E., Acevedo Suárez, José A. y Lauzardo Rico, J. (2000). Enfoque al cliente en el análisis logístico de la red de producción-distribución de medios biológicos. *Ingeniería Industrial*, XXII(3), 6, ISSN: 1815-5936,
- Martínez Gutiérrez, Lianet. (2017). *Modelación multiobjetivo de los recursos físicos en el sistema logístico de EMCOMED Holguín*. (Tesis presentada en opción al título de Ingeniero Industrial), Universidad de Holguín, Holguín, Cuba.
- Matos Galvez, Cecilia. (2017). *Perfeccionamiento de la gestión de almacenamiento en EMCOMED Holguín*. (Tesis presentada en opción al título de Ingeniero Industrial), Universidad de Holguín, Holguín, Cuba.
- Matos Pérez, Cecilio Efrén. (2016). *Diseño del Sistema Logístico en la Empresa Comercializadora y Distribuidora de Medicamentos Holguín*. (Tesis presentada en opción al título de Ingeniero Industrial), Universidad de Holguín, Holguín, Cuba.
- Parada Curbelo, Annarella y Hernández Maden, Reynol. (2014). *Procedimiento para la mejora de la gestión logística de aprovisionamiento en empresas comercializadoras del sector turístico en Matanzas*. Artículo presentado en 2do Taller Nacional de Ingeniería Industrial, Las Tunas, Cuba, ISBN: 978-959-16-2294-5.
- Pérez Díaz, Maribel. (2009). *Procedimiento para determinar y evaluar estándares de calidad en las droguerías cubanas, aplicación en la droguería Holguín*. (Tesis presentada en opción al grado académico de Master Mención calidad), Universidad de Holguín Oscar Lucero Moya.
- Rodríguez Toledo, Yudisander. (2014). *Procedimiento para el pronóstico de la demanda a través de una red neuronal artificial perceptrón multicapa*. (Tesis presentada en opción al título de Ingeniero Industrial), Oscar Lucero Moya.
- Torres Gemeil, M. y Conejero Suárez, H. (2000). *Aspectos del desarrollo de la logística en Cuba*. Artículo presentado en I Simposio internacional de ingeniería industrial. V Taller internacional de logística empresarial., La Habana, Cuba.
- Yan, Hong y Tang, Shao long. (2009). Pre distribution and post distribution cross docking operations. *Transportation Research Part E*, 45, 843-859, ISSN: 1366-5545, DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.tre.2009.05.005>,
- Zijm, Henk y Timmer, Judith. (2008). Coordination mechanisms for inventory control in three echelon serial and distribution systems. *Annals of Operations Research*, 158, 161–182, DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s10479-007-0239-4>