MODELO DE RUTEO CON ASIGNACIÓN DE CARGAS MULTIMODAL

Oscar Javier Herrera Ochoa
Universidad Cooperativa de Colombia, Bogota D.C.
ojavierho@gmail.com

RESUMEN

En el actual trabajo, se presenta el diseño de un modelo de asignación de plantas de proceso u orígenes a diferentes clientes o centros de consumo teniendo en cuenta la utilización de una flota de vehículos de transporte para realizar la operación de transporte de las mercancías, cuyo modelo teórico esta enmarcado dentro de la programación lineal entera mixta, desarrollado a partir del modelo de ruteo con asignación de cargas y combinado con el modelo de transporte multimodal. De esta forma, se tiene un desarrollo completo en cuanto a la determinación de la asignación óptima en esta tarea logística en la cadena de abastecimiento en la que se aplique, la cual para este estudio en particular, se trata del sistema de aprovisionamiento de la asociación de recicladores de Bogotá ARB Colombia, realizando una proyección de su funcionamiento de acuerdo a su plan estratégico a mediano plazo.

Este modelo esta enfocado hacia la toma de decisiones de empresas que desarrollan actividades logísticas especialmente de aprovisionamiento o distribución dentro de una cadena de abastecimiento utilizando una flota de vehículos para esta actividad y en donde un destino solo puede ser atendido por una sola fuente dentro de la red nodal que corresponda. Por otra parte, este modelo se está desarrollando en la practica mediante la corrida del mismo tomando información sobre un sistema real, para este caso en concreto, el del sistema de aprovisionamiento de la asociación de recicladores de Bogotá ARB Colombia, cuyos resultados se muestran en la apartado del cuerpo empírico dentro de este articulo.

PALABRAS CLAVE. Cadena de abastecimiento, Logística de aprovisionamiento, Programación entera mixta, Modelo de transporte Multimodal, competitividad

ABSTRACT

In the present paper, we present the design of an allocation model of process plants or sources to different customers or consumption centers considering the use of a fleet of transport vehicles for the transport of goods, which theoretical model is framed within the mixed integer linear programming, developed from model to routing and load allocation combined with the multimodal transport model. Thus, there is a complete development in terms of determining the optimal allocation in this task logistics supply chain in which it is applied, which for this particular study, it is the procurement system of the association recyclers in Bogotá Colombia ARB, performing a projection operation according to their medium-term strategic plan.

This model is focused on decision making of companies developing logistics and distribution supply especially within a supply chain using a fleet of vehicles for this activity and where a destination can only be served by a single source within the corresponding nodal network. Moreover, this model is being developed in practice by taking the run of the same information on a real system, for this particular case, the supply system of the association of recyclers in Bogotá Colombia ARB, whose results are shown in the empirical section of the body within this article.

KEY WORDS. Supply chain, logistics supply, Mixed Integer Programming Model, Multimodal transport, competitiveness

1. Introducción

De acuerdo a la dinámica del mundo globalizado y por ello de las actividades de gestión que surgen en las empresas industriales, en especial en aquellas dedicadas al desarrollo de operaciones logísticas, es que se ve la importancia de desarrollar cada vez más diferentes técnicas que permitan tomar decisiones de forma eficiente en el tiempo y en resultados de acuerdo a las características propias de cada sistema, de ahí que herramientas como la investigación de operaciones son cada vez más útiles para enfrentar estos retos subyacentes con el cambiante mundo de los negocios, por ello en el presente documento se extracta el diseño de un modelo de transporte multimodal en una red nodal donde los destinos solo pueden ser abastecidos por una sola fuente, determinándose de esta manera un modelo de programación entera mixta, procurando el más bajo costo de operación.

Este modelo tiene en cuenta y parte por establecer las capacidades de las diferentes plantas de proceso u orígenes y las demandas especificas de los diferentes clientes en la red nodal, además de las diferentes asignaciones que las plantas de proceso tienen para cada cliente, de tal manera que cada cliente pueda ser atendido solo por una fuente; modelo de ruteo desde varias fuentes. (Herrera, 2008).

2. Justificación y Bases Teóricas

Desde la perspectiva de la cadena de abastecimiento (Handfield, 1999) donde “se debe armonizar todas las actividades asociadas con el flujo y transformación de bienes desde la etapa de las materias primas hasta el usuario final en los dos sentidos, desde arriba y hacia abajo dentro de la cadena de abastecimientos”, es que se presenta dificultades para las compañías encargadas de desarrollar la manipulación de sus productos a lo largo de la cadena, trayendo como consecuencia sobrecostos de manejo logístico, especificados por la falta de una adecuada planeación de las rutas y fuentes a utilizar para el transporte óptimo de sus mercancías ya sea para el aprovisionamiento como para la distribución hacia sus clientes.

De esta forma, se tiene el reto de planear y coordinar el manejo de las mercancías -de entrada y de salida-, dando solución especifica al problema de asignación de fuentes y sus destinos dentro de la operación logística desarrollada por una firma o conjunto de empresas dentro de la cadena de abastecimiento, además de establecer dentro de este enfoque, las cantidades optimas a transportar para que de esta manera se minimicen los costos asociados a dicha operación de distribución, para que así se alcance en ultimas, los dos objetivos que persigue toda actividad logística, que son la satisfacción de las necesidades de los clientes (internos y externos), así como la eficiencia en las operaciones (State of Logistics report, Council Logistics Management), por ello es de gran importancia para regiones y sectores como los que cuenta nuestro país, la utilización de herramientas técnicas y más, las ofrecidas por la Investigación de Operaciones que contribuyen al establecimiento de valores óptimos dentro de los diferentes problemas definidos dentro de la administración de las actividades de operación logística y en especial las dedicadas a la distribución y transporte de los productos o mercancías a los diferentes clientes de las respectivas compañías.

Como es conocido, la principal fuente técnica para la toma de decisiones por su aplicación a la solución de problemas en localización de servicios en una comunidad, o la reducción de costos en un sistema de producción, etc., es la investigación de operaciones (Méndez, 2000) teniéndose de esta manera el mejor curso de acción (óptimo) de un problema de decisión con la restricción de recursos limitados. Cuando se habla de investigación de operaciones se asocia casi exclusivamente a la aplicación de técnicas matemáticas para representar por medio de un modelo y analizar problemas de decisión. Teniendo en cuenta este

aspecto, es que toma importancia la utilización de modelos matemáticos, los cuales son entendidos como representaciones matemáticas de situaciones reales que se podrían usar para entender mejor dichas situaciones o tomar mejores decisiones (Wayne L., 2005).

Es por ello, que se abordara el establecimiento de un modelo que conjugue la asignación de plantas a los diferentes centros de consumo o clientes teniendo en cuenta una sola fuente por destino, con un modelo de transporte multimodal utilizando una flota de vehículos de manera que se reduzcan los costos al máximo, dentro de la disciplina de la Investigación de Operaciones.

2.1. Antecedentes

Modelos Relacionados con transporte

Este tipo de problemas han sido muy estudiados con varios resultados publicados donde se modelan como problemas clásicos de optimización combinatoria, programación lineal entera, y en muchos casos, se resuelven en forma exacta.

El problema del diseño y optimización de rutas y frecuencias ha sido menos estudiado. (Baaj, 1991), enumeran las siguientes dificultades:

1. Formulación del problema: en definir las variables de decisión (en particular la elección de línea por parte del que transporta) y la función objetivo.
2. No linealidad y no convexidad del problema.
3. Naturaleza combinatoria del problema, con variables discretas.
4. Múltiples objetivos: existe un trade-off principalmente entre los objetivos de los usuarios del sistema, y los operadores, lo que hace que pueda no existir única solución óptima, sino varias soluciones no dominadas. *Una solución es no dominada cuando no existe otra solución que mejore la función en algún objetivo sin empeorar el resto.*
5. Disposición espacial de las rutas: formalización de una buena disposición de ellas.

Las primeras herramientas de diseño óptimo de rutas y frecuencias surgen en la década del 70, basados en ideas intuitivas, sin una formulación del modelo y su función objetivo, en algunos casos sin exploración del espacio de soluciones. En la década del 80 se formulan algunas funciones objetivo, y se incorporan nuevos parámetros tales como el cubrimiento de la demanda, factor de carga (proporción de pasajeros parados respecto a la cantidad de asientos) y transferencias de los buses (Newell, 1979). En la década del 90 aparecen otros enfoques, como la utilización de meta-heurísticas y la exploración del espacio de soluciones. La facilidad de integrar módulos existentes y de incorporar interfases gráficas, estimulan el desarrollo de nuevos métodos, los que se diferenciarán por su:

a. *Adaptabilidad*: respecto de los datos disponibles, principalmente aquellos relativos a la topología de la red de tránsito y a la demanda de viajes (matrices origen-destino);
b. *Interactividad*: con el usuario, de modo de permitir la incorporación de conocimiento humano (técnico humano) en el proceso de toma de decisiones;
c. *Eficiencia*: calidad en los resultados y tiempos de procesamiento razonables;
d. *Flexibilidad*: en cuanto al horizonte de planificación, los primeros métodos refirieron a planificaciones de corto y mediano plazo.

Dentro de las técnicas manejadas más generales a medida que fueron evolucionando se tienen: **Modelo del Viajero,** más conocido como Traveling Salesman Problem (TSP), es uno de los problemas más estudiados en el campo de la optimización debido a sus características

singulares. El TSP es un problema de tipo NP-Hard. Cuando el número de puntos de la red es alto, se hace inviable el empleo de algoritmos exactos para resolver este tipo de problemas, debido a la gran cantidad de tiempo que requieren para su resolución. Es en estos casos cuando se requieren otro tipo de algoritmos que proporcionen una solución aproximada a la óptima, cuyo tiempo computación requerido sea menor, como son los algoritmos heurísticos, y más concretamente, los metaheurísticos. Para el caso concreto del problema TSP se ha empleado algoritmo genético para su resolución. Con el fin de poder analizar los resultados encontrados por el mismo, se han desarrollado algoritmos heurísticos de búsqueda local empleados por otros autores en la resolución del problema TSP (Charkroborty, 2002). Estos son los algoritmos: Ahorros e Inserción.

También están los **Algoritmos Metaheurísticos,** en el caso particular en que el número de variables que intervienen en el modelo sea muy elevado, los algoritmos de solución clasica deja de ser eficiente, debido al tiempo necesario para encontrar la solución óptima del modelo. Estas ineficiencias dadas en los algoritmos para encontrar la solución óptima al problema dio origen a los algoritmos que tratan de encontrar de modo eficiente una solución factible (que satisfaga las restricciones del problema) cercana al óptimo. Este tipo de algoritmos se denominan heurísticos, (del griego heuriskein). Estos pueden ser definidos como procedimientos simples, a menudo basados en el sentido común, que se supone ofrecerán una buena solución (aunque no necesariamente la óptima) a problemas difíciles, de un modo fácil y rápido.

Existen diferentes tipos de métodos heurísticos, empleándose en ocasiones de forma conjunta, tales como los métodos constructivos, de descomposición, de reducción, de manipulación del modelo, de búsquedas por entornos, etc., En la resolución de determinados problemas, éstos se pueden emplear conjuntamente. Uno de los mayores inconvenientes con los que se enfrentan estos métodos es la existencia de óptimos locales que no sean absolutos, así como el conseguir hacerse independientes de la solución inicial de la que se parta.

La tendencia actual es desarrollar métodos generales para resolver clases o categorías de problemas, conocidos como procedimiento metaheurísticos. Estos algoritmos son una clase de métodos aproximados que están diseñados para resolver problemas difíciles de optimización combinatoria, en los que los heurísticos clásicos no son ni efectivos ni eficientes. Los metaheurísticos proporcionan un marco general para crear nuevos algoritmos híbridos combinando diferentes conceptos derivados de la inteligencia artificial, evolución biológica y mecanismos estadísticos. A continuación se describirán los principales métodos metaheurísticos: Algoritmos Genéticos, Redes Neuronales, Búsqueda Tabú, GRASP, Recocido Simulado y Búsqueda Dispersa

2.2. Cuerpo Teórico

2.2.1 Modelo de Transporte Multimodal

En primera instancia y dentro de las actividades más destacadas de la logística, se tratara el tema de transporte de productos, insumos, materiales etc., tanto a nivel interno como externo de la firma, teniéndose definido por supuesto inicial, los orígenes o fuentes y los lugares de demanda o destinos y en donde se establece una flota de vehículos para su transporte con sus respectivas restricciones de capacidad. (Lopez, 2011)

El objetivo de este modelo es transportar desde la fuente “i” hasta los destinos “j” utilizando el vehículo "k" al menor costo posible.

Los datos del modelo son:

1. Nivel de oferta en cada fuente y la cantidad de demanda en cada destino.
2. El costo de transporte unitario de la mercancía a cada destino.
3. El numero de vehículos y su restricción disponibilidad y capacidad

2.2.2 Modelo Mixto de Ruteo con Varias Fuentes con Asignación de Cargas

El objetivo de este modelo, es diseñar unas rutas de distribución a varios clientes de un sistema, utilizando varias fuentes, teniendo en cuenta las condiciones de Demanda-Capacidad con las de condicionalidad, específicamente de conectividad del modelo de ruteo desde varias fuentes (Torres, 2008), en donde se tiene en cuenta que cada cliente puede ser atendido solamente por un Centro de Distribución (Herrera, 2008). El modelo es alimentado con parámetros de *Costos Fijos de Transporte* y los *Costos variables de Distribución por producto,* desde cada uno de los centros de distribución u operadores Logísticos a los diferentes clientes del Sistema.

En dicho modelo, se debe definir previamente un recorrido máximo en una unidad de distancia que debe realizar los operadores logísticos o centros de proceso. Este parámetro se utiliza como restricción en el desarrollo funcional del sistema en su conjunto dentro de la red nodal establecida previamente.

3. Establecimiento del Modelo

Para el desarrollo del modelo del presente trabajo, se estableció la estructura matemática para cada uno de los modelos base sobre los cuales se desarrollara el modelo logístico de abastecimiento. Estas actividades se desarrollaron mediante el establecimiento de la exposición teórica.

Con base a estas estructuras, se determino la integración modelar acorde con las características propias de cada uno de estos modelos, obteniéndose de esta manera la construcción genérica del modelo en cuestión: ***Modelo de Ruteo con Asignación de Cargas Multimodal***, y desarrollándose posteriormente una aplicación a un caso típico en el sistema de aprovisionamiento proyectado de la Asociación de Recicladores de Bogotá, enmarcado dentro de un proyecto de asesoramiento logístico que se lleva con ellos por parte de la institución proponente de este trabajo.

Modelo General

Variables de Decisión

Xijk = Cantidad a transportar del centro de producción "i" al destino "j" en el medio de transporte "k"

Vijk = Número de viajes a realizar desde la planta de producción "i" hasta el centro de consumo "j" en el medio de transporte "k". i=1,2……m; j=1,2……n; k=1,2……l

Yij = Variable de decisión tipo binario donde; 1 *si i sirve a j, ó* 0 *si i no atiende a j*

Parámetros

Cij = Costo unitario de transporte del producto, de la fuente o planta de proceso i, al centro de consumo o cliente j dentro de la red nodal del sistema de abastecimiento.

CFij = Costo fijo de transporte de la planta de proceso i, al centro de consumo o cliente j dentro de la red nodal del sistema de abastecimiento.

$Cmax_{ij}$ = Costo máximo permitido por el transporte desde la planta de proceso i, al centro de consumo o cliente j dentro de la red nodal del sistema de abastecimiento.

ai = capacidad disponible para el abastecimiento de la planta de proceso i

bj = requerimiento de demanda por parte del centro de consumo o cliente j

CCk = Capacidad de carga del vehículo k
Nk = Número de medios de transporte tipo k
V_{maxk} = Número máximo de viajes por tipo de vehículo k

Estructura Matemática:

Min Z: $\sum_{i=1}^{m}\sum_{j=1}^{n}\sum_{k=1}^{l} CijkXijk + \sum_{i=1}^{m}\sum_{j=1}^{n}\sum_{k=1}^{l} CFijkYijk$ Función Objetivo

s.a.

$\sum_{i=1}^{m} Yij = 1 \quad \forall \quad j = 1,\ldots,n$ Restricción de Conectividad

$\sum_{j=1}^{n} CFijYij = C\max i \quad \forall \quad i = 1, \ldots,m$ Restricción de Costo máx. permitido

$\sum_{j=1}^{n}\sum_{k=1}^{l} Xijk \leq Yij$ ai $\forall \quad i = 1, \ldots,m$ Restricción de Oferta o Capacidad

$\sum_{k=1}^{l} Xijk \geq Yij$ bj $\forall \quad j = 1,\ldots,n$ Restricción de Demanda o Mercado

$\sum_{i=1}^{m}\sum_{j=1}^{n} Vijk \leq V_{maxk} \quad \forall \quad k = 1, \ldots,l$ Restricción de Numero de viajes

$Xijk \leq CCkNkVijk \quad \forall \quad i = 1, \ldots,m; \; j = 1,\ldots,n; \quad k = 1, \ldots,l$ Restricción de Capacidad de Vehículos

$Xij \geq 0$ Restricción de No negatividad
$Vijk$ = Variable entera positiva
Yij = Variable Binaria

Se estableció un lenguaje de corrida computacional adecuado que tenga en cuenta las características modelares de esta integración, para ello se determino su corrida en Solver de Excel por su sencillez y porque permite trabajar modelos linealizados al igual que de manera conjunta variables binarias como lo establece este modelo.

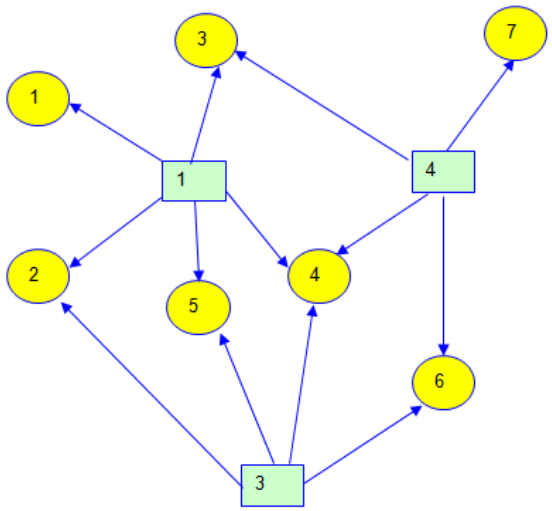
3.1 Cuerpo Empírico (Demostración)

Ejemplo Aplicativo:

Se parte por establecer el esquema nodal de interrelación entre los diferentes integrantes del sistema; plantas de proceso u operadores logísticos (orígenes o fuentes) y centros de consumo o clientes del sistema (destinos).

Para esto, se desarrollo su aplicación a un caso inicial de red nodal en el sistema de aprovisionamiento proyectado de la asociación de recicladores de Bogotá ARB Colombia, teniéndose como caso típico y de ejemplo tres (3) Centros de Acopio los cuales recogen productos reciclados de siete (7) clientes intermedios o puntos de recogida PR, los cuales pueden ser visitados según su ubicación geográfica y cuyas asignaciones y parámetros de entrada se presentan en el grafico No. 1. De otra forma, es de tener en cuenta que se cuenta con dos tipos de vehículos o camiones de carga, el primero de 5.2 toneladas de capacidad y el segundo de 8.5 toneladas, para el primer tipo se dispone de 4 vehículos y para el segundo 3, además de que no se presentan restricciones de horario por parte de los puntos de recogida para realizar el aprovisionamiento.
.

Grafico No. 1 Asignaciones en la Red Nodal de Aprovisionamiento



Fuente: Este trabajo

Tabla No. 1 Datos de Entrada (Costos Fijos, Costos Variables, Demanda y Oferta)

Costos fijos de transporte desde los Centros de Consumo i a los puntos de recogida j							
Centros de Acopio	PR1	PR2	PR3	PR4	PR5	PR6	PR7
1	$ 25.000	$ 28.500	$ 30.000	$ 26.000	$ 25.000		
2		$ 27.000		$ 27.000	$ 24.000	$ 25.000	
3			$ 28.000	$ 26.500		$ 26.000	$ 27.500

Costos de Transporte unitario desde la planta i al centro de consumo j								
Centros de Acopio	PR1	PR2	PR3	PR4	PR5	PR6	PR7	Oferta
1	$ 50	$ 45	$ 48	$ 55	$ 52			35000
2		$ 56		$ 49	$ 51	$ 53		40000
3			$ 46	$ 47		$ 49	$ 50	40000
Demanda	10500	9500	12000	13500	11000	11500	14000	

Fuente: Este trabajo

Con base a esta información se alimenta el modelo establecido, de tal manera que se obtenga la asignación correspondiente de los clientes a cada uno de los centros de distribución cumpliéndose la condición de que cada cliente solo puede ser abastecido por un solo centro de distribución como se presenta en la Tabla No. 2 de resultados.

Tabla No. 2 Asignaciones por cada Centro de Distribución a los respectivos Clientes de la red

Matriz Solución Var. de Cantidad a transportar (Vehiculo 1)

Centros de Acopio	PR1	PR2	PR3	PR4	PR5	PR6	PR7	Totales
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	11.000,0	0,0	0,0	11000,01
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0
Totales	0	0	0	0	11.000	0	0	

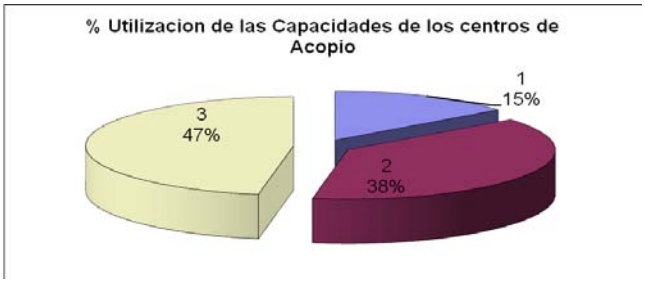
Matriz Solución Var. de Cantidad Vehiculo 2

Centros de Acopio	PR1	PR2	PR3	PR4	PR5	PR6	PR7	Totales
1	10.500,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10500
2	0,0	9.500,0	0,0	0,0	0,0	11.500,0	0,0	21000,01
3	0,0	0,0	12.000,0	13.500,0	0,0	0,0	14.000,0	39500
Totales	10.500	9.500	12.000	13.500	0	11.500	14.000	

Fuente: Este trabajo

Por otro lado, la utilización de las capacidades de los centros de acopio según las cargas asignadas se presenta en la Figura No. 2.

Figura No.2 % Utilización de la Capacidad por Centro de Acopio



Fuente: Este trabajo

4. Conclusiones

El diseño de este modelo que consistió en la combinación inicial del modelo de ruteo desde varias fuentes con asignación de carga de base en programación entera mixta con un modelo de transporte multimodal, permite establecer una técnica bastante satisfactoria -según el caso en donde se aplico- para la toma de decisiones en actividades logísticas donde se tienen diversas posibilidades de asignación para la distribución y posterior ruteo en una red nodal, además de contar con la posibilidad de llevar a cabo asignaciones de operadores logísticos según las demandas de los clientes de dicho sistema al mismo tiempo tiene en cuenta las capacidades o disponibilidades que se tengan desde cada uno de estos operadores o centros de distribución de la red, obteniéndose en ultimo, valores óptimos con respecto a la reducción de los costos asociados a esta operación.

Es importante notar que este modelo contempla costos fijos de transporte, para lo cual establece parámetros básicos como información de entrada que facilitan y agilizan el calculo de estos costos según las distancias entre cada uno de los clientes y los centros de distribución en la red del sistema, incluyéndose por ejemplo salarios de los conductores, consumo de combustible de los vehículos, variación de los precios de estos combustibles y otros rubros inherentes al gasto de maquinaria por la movilización de las mercancías, lo que facilita y da mayor precisión en el calculo de estos costos para luego ser utilizados como información de entrada para el desarrollo matemático de dicho modelo. Por otra parte, también contempla los costos variables de transporte al manejar el valor unitario que implica la movilización de los productos desde cada centro de proceso o fuente a los diferentes centros de consumo o destino; teniéndose de esta manera, una integración de los elementos de costo que intervienen en el desarrollo de la actividad de transporte a lo largo de la cadena de suministro para una empresa dedicada a esta labor logística.

Por otra parte, como aporte importante se tiene que este tipo de modelo no se había establecido con anterioridad, teniéndose como de gran ayuda para aquellas personas encargadas de establecer la logística de ruteo en las empresas dedicadas a esta actividad, más aun, en aquellas situaciones en las que se tiene una gran variedad de opciones para asignar la carga a transportar de otra manera y como ya se había mencionado, este modelo tiene en cuenta las capacidades o disponibilidad de oferta de los diferentes centros de proceso o de almacenamiento que se tenga en dicho sistema, lo que facilita en un momento dado, la toma de decisiones de forma ágil y certera frente a los requerimientos del sistema.

5. Bibliografía

Baaj, M. H. (1991). An AI-based approach for transit route system planning and design. *Journal of Advanced Transportation 25, 2* , 187–210.

Charkroborty, P. a. (2002). Optimal route network design for transit systems using genetic algorithms. *Engineering Optimization 34, 1* , 83–100.

Handfield, R. B. (1999). *Introduction to Supply Chain Management.* Prentice Hall Inc.

Herrera, O. J. (2008). Modelo de Ruteo Mixto con varias fuentes con Asignación de Cargas. *Fusión Industrial* , 54-62.

Lopez, C. A. (2011). *Memorias de Clase "Modelos Cuantitativos"*. Bogotá: Universidad de la Sabana.

Méndez, G. A. (2000). *Guía temática Programación Lineal y Entera.* Bogotá: Editorial U.D.F.J.C.

Newell, G. F. (1979). Some issues related to the optimal design of bus routes. *Transportation Science 13* , 20–35.

State of Logistics report, Council Logistics Management. (s.f.). Recuperado el 22 de noviembre de 2007, de http://cscmp.org/default.asp

Torres, J. (2008). *Aspectos generales sobre Logística*. Bogota: Cátedra Gestión de Sistemas Logísticos. Maestría en Ingeniería Industrial, Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Wayne L., W. (2005). *Investigación de Operaciones aplicaciones y Algoritmos.* Mexico: Thomson