



OPTIMIZACIÓN DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE ROSAS PARA EXPORTACIÓN

Optimization of the distribution network of the roses for export

Ángel Geovanny Guamán Lozano¹,
Alcides Napoleón García Flores²,
Julio César Moyano Alulema³

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Ángel Geovanny Guamán Lozano, Alcides Napoleón García Flores y Julio César Moyano Alulema (2018): "Optimización de la red de distribución de rosas para exportación", Revista Caribeña de Ciencias Sociales (febrero 2018). En línea: [//www.eumed.net/2/rev/caribe/2018/02/distribucion-rosas-exportacion.html](http://www.eumed.net/2/rev/caribe/2018/02/distribucion-rosas-exportacion.html)

RESUMEN

El trabajo presenta una propuesta de un nuevo modelo de red de distribución para la exportación de rosas. El estudio se desarrolla en la Florícola "La Herradura" donde realizan el cultivo de rosas en sus fincas ubicadas en la ciudad de Salcedo, provincia de Cotopaxi, el desarrollo del modelo de transporte se lo efectúa con la herramienta denominada Solver de Microsoft Excel la cual nos permitió calcular los costos de transporte a cada país, el número de rosas que se deberían enviar desde los aeropuertos de Latacunga y Quito tomados como punto de referencia y de igual forma se estima el costo total de transporte diario para la empresa. Esta investigación plantea una propuesta con tres escenarios diferentes basándonos en los estudios realizados en la empresa, se analizan las variables siguientes: aerolíneas que trabajan con cada uno de los aeropuertos, porcentajes de producción estimados a enviar desde cada punto de partida, de esta manera se puede comparar cada uno de los costos totales y encontrar el que mejor se adapte a las necesidades de la florícola.

Palabras Clave: Red de distribución, Modelo de transporte, rosas, costos. Solver.

¹ Escuela de Ingeniería Industrial. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. a_guaman@esPOCH.edu.ec: * Autor de correspondencia

² Escuela de Ingeniería Industrial. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. an_garcia@esPOCH.edu.ec.

³ Escuela de Ingeniería Industrial. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. j_moyano@esPOCH.edu.ec.

ABSTRACT

The paper presents a proposal for a new distribution network model for the export of roses. The study is carried out in Floricultural "La Herradura" where they grow roses in their farms located in the city of Salcedo, Cotopaxi province, the development of the transport model is done with the tool called Microsoft Excel Solver which it allowed us to calculate the transport costs to each country, the number of roses that should be sent from the airports of Latacunga and Quito taken as a point of reference and in the same way the total daily transportation cost for the company is estimated. This research proposes a proposal with three different scenarios based on the studies carried out in the company, the following variables are analyzed: airlines that work with each of the airports, estimated production percentages to be sent from each starting point, in this way You can compare each of the total costs and find the one that best suits the needs of the floriculture.

Key words: network of distribution, model of transport, roses, costs, solver.

INTRODUCCIÓN

Los estudios que existen actualmente sobre el sector florícola son básicamente cifras económicas basadas en las toneladas exportadas y los precios que se declaran por impuestos. El sector florícola en el Ecuador se maneja de manera muy independiente y siempre ha sido muy rentable pero actualmente se ha visto afectado por la crisis mundial (Rea & Chiriboga, 2014). Desde 2015 el sector florícola experimentó una serie de dificultades como la sobreoferta existente en el mercado internacional, la pérdida de participación de mercados importantes, la devaluación de monedas de los principales competidores (Colombia y Kenia) y factores como el clima que han afectado la producción de flores y restado competitividad al sector. Pero, a pesar de esta situación el sector busca mantenerse competitivo a pesar de las situaciones adversas (Romero, 2016).

La logística del sector florícola, tanto el almacenamiento como la distribución de flor cortada están sujetos a exigencias muy precisas. El consumidor final demanda un producto en perfectas condiciones propias del mercado actual, esta demanda afecta a toda la cadena de comercialización, desde la empresa cultivadora a los minoristas para mantener los requerimientos de los clientes (Pacherres, Villalba, & Paredes, 2009).

El diseño y programación de una red de distribución (Juan, 2009) es un proceso estratégico y táctico de la Cadena de Suministro, una red de distribución se puede definir como un conjunto de instalaciones tanto de proveedores, plantas, centros de distribución, estas instalaciones tienen un constante intercambio de productos e información, con el fin de satisfacer las necesidades de los consumidores finales. (Escobar, 2012).

Por tanto la administración de una red de distribución se basa en la coordinación de operaciones de compra, procesamiento, transporte, almacenamiento y distribución de productos (Mora, 2008). La problemática detallada en este artículo es elaborar una propuesta de un nuevo modelo de distribución para la empresa florícola "La Herradura" ubicada en Ambato, provincia Tungurahua, basándose en el transporte y distribución del producto. Para establecer la propuesta del nuevo modelo de distribución se aplicó la metodología de programación lineal-Modelo de transportes. Se realizó en tres escenarios diferentes.

METODOLOGÍA

El modelo de red de distribución que se desarrolló en la presente investigación se basó en la metodología de que tiene los siguientes pasos (González J, García J, Ruiz A, Villapan D, 2016): 1) Definición de objetivos, alcance y requerimientos; 2) Definición de objetivos para la toma de decisiones; 3) Recolección y análisis de datos del sistema; 4) Construcción del modelo de simulación; 5) Validación del modelo; 6) Conducción del experimento de optimización; 7) Presentación de resultados.

Se tomaron en cuenta dentro de nuestra propuesta tres escenarios diferentes para la exportación de rosas de manera que se logró optimizar los costos de transporte y tiempo de llegada de las rosas que es el objetivo principal de la Florícola.

Pasos de la metodología

- 1) Definir el objetivo y requerimientos del modelo.
Este punto es esencial para la realización del modelo ya que se debe tener claro que es lo que empresa quiere alcanzar con la optimización de la red de distribución. Debe ser realista y alcanzable.
- 2) Recolectar y analizar los datos de la empresa
Para poder llevar a cabo el diseño de la red de distribución se necesita contar con todos los datos de la empresa como: costos de transporte, países a los que se va a exportar las rosas, la demanda y la capacidad de la finca.
- 3) Construir el modelo de la red de distribución
El objetivo de nuestro proyecto es construir el modelo, pero creando un balance entre la realidad y finalidad del mismo. El modelo puede ser lo más simple posible o difícil de programa, pero la finalidad es que cumpla con los requerimientos de la empresa.
- 4) Validar el modelo
En este paso se verifica si el modelo refleja correctamente la realidad, comparando los datos reales con los obtenidos en la simulación.
- 5) Conducir el experimento de optimización
Los resultados del modelo de red de distribución generan múltiples alternativas de solución. En este paso se estudiará cada una de las alternativas de solución; estudiando múltiples escenarios para encontrar la mejor alternativa de solución.
- 6) Presentar resultados
En este paso se pone a manifiesto los resultados obtenidos en el modelo de red de distribución para la toma de decisiones y para un posterior análisis.

RESULTADOS

En esta sección se detalla para la empresa objeto de estudio en este caso, es la Florícola “La Herradura”, cada uno de los pasos enunciados anteriormente.

- 1) Definir el objetivo y requerimientos.
En consulta con la Gerencia de la Florícola “La Herradura” que el objetivo sería: *Optimizar la red de distribución de la exportación de las rosas de forma que se minimice los costos y sobre todo el tiempo de llegada de las rosas ya que es primordial para una Florícola que las rosas lleguen frescas a su destino.*
- 2) En este paso se realizó la recolección y análisis de los datos de la empresa. Para poder llegar a cabo el modelo de red de distribución se necesitaba saber a qué países exportan las rosas y las distancias de cada uno a los aeropuertos de Latacunga y Quito que son las principales salidas de las rosas al exterior. En la siguiente tabla se reflejan las distancias de cada uno de los países a los aeropuertos obtenidas con ayuda de la aplicación toponavi.

Tabla 1. Distancias en millas de los aeropuertos a los destinos

Distancia (millas)	Estados Unidos	Canadá	Chile	República D.
Quito	1734	3029	2307	1423
Latacunga	1784	3084	2352	1467

Fuente:

Los autores

Producen 700000 tallos al mes, los meses en los que su producción es la más baja es en junio, julio y agosto ya que en los otros países es verano. El 75% de su producción está destinada a Estados Unidos, un 8% a Canadá, 5% a Japón y lo restante lo exporta a Chile, República Checa, Italia, República Dominicana, Rusia, Siberia y España.

El costo de transporte estimado fue de \$0,01 no se puede decir que es un costo fijo ya que depende del destino y la aerolínea que se utiliza. El aeropuerto de Quito, las empresas que trabajan con la florícola para el transporte de la carga son: las empresas que trasladan la carga son Centurión, UPS, Martin Air, LAN Cargo, Lufthansa, Líneas Aéreas Sudamericanas, Cargolux.

El aeropuerto de Latacunga para el transporte de cargas sólo cuenta con Centurión, los vuelos han reducido por lo que no se cuenta con vuelos a todos los destinos que la Florícola necesita.

- 3) Teniendo en cuenta todos estos datos se pasó analizar las diferentes opciones que podemos manejar para emplear una nueva red de distribución, por su puesto usando las herramientas de programación lineal de Microsoft Office Excel la misma que cuenta con varias herramientas como SOLVER para resolver el modelo de transporte por el método Simplex y así tener los resultados más satisfactorios.

Dentro de este sistema de programación usamos todas las restricciones (limitaciones) existentes en nuestro planteamiento del problema los mismos que afectan a nuestra función objetivo (Z) Expresada en la siguiente ecuación.

$$Z = C_{11}x_{11} + C_{12}x_{12} + C_{13}x_{13} + C_{14}x_{14} \\ + C_{21}x_{21} + C_{22}x_{22} + C_{23}x_{23} + C_{24}x_{24} \\ + C_{31}x_{31} + C_{32}x_{32} + C_{33}x_{33} + C_{34}x_{34}$$

- 4) En este paso se procedió a validar el modelo se consideraron varios aspectos como: la Florícola "La Herradura" realiza sus exportaciones diarias a los cuatro destinos mencionados anteriormente, no se podía tomar en cuenta la capacidad de carga de los camiones que transportan las rosas desde Salcedo a Latacunga y Quito ya que sólo se trabajaba bajo el pedido que se iba a transportar por que diariamente iba a variar. Se consideró sólo el transporte aéreo porque es dónde más problemas se genera y lo que más costos genera a la empresa por lo que se llegó a la conclusión que el modelo elegido era el correcto para llevar a cabo nuestra investigación.
- 5) El siguiente paso se realizará los tres posibles casos al momento de enviar el producto hacia sus destinos desde los diferentes centros de distribución en este caso el aeropuerto de la Ciudad de Quito, Latacunga, distancias reflejadas en la tabla 1.

Primer escenario:

La tabla 2 y tabla 3 ilustra el primer escenario en el que 30% de la producción de flores sale de la Sierra centro, mientras que la mayor producción sale de Pichincha. La producción de flores se traslada a los diferentes países consumidores a través de los vuelos domésticos. Desde Quito las empresas que trasladan la carga son Centurión, UPS, Martin Air, LAN Cargo, Lufthansa, Líneas Aéreas Sudamericanas, Cargo lux.

Tabla 2: Costos por milla

	Clientes			
Almacén	Estados Unidos	Canadá	Chile	República D.
Quito	17,34	30,29	23,52	14,23
Latacunga	17,84	30,84	23,07	14,67

Fuente: los autores

Solución:

Tabla 3: resultados del primer escenario

	Clientes				
Almacén	Estados Unidos	Canadá	Chile	República D.	OFERTA
Quito	10500	0	0	0	10500

Latacunga	15750	2800	70	5250	24500

DEMANDA 26250 2800 70 5250

Fuente: los autores

Solución:

Z= 127269,4 (costo diario)

Segundo escenario:

La tabla 4 se puede observar que el 70% de la producción de flores sale de la Sierra centro, mientras que lo demás sale de Pichincha. La producción de flores se traslada a los diferentes países consumidores a través de los vuelos domésticos. Desde Quito las empresas que trasladan la carga son Centurión, UPS, Martin Air, LAN Cargo, Lufthansa, Líneas Aéreas Sudamericanas, Cargolux.

Tabla 4: Resultados del segundo escenario

	Clientes				
Almacén	Estados Unidos	Canadá	Chile	República D.	OFERTA
Quito	17500	0	0	0	17500
Latacunga	8750	2800	70	5250	17500
DEMANDA	26250	2800	70	5250	

Fuente: los autores

Solución:

Z= 1539744,4 (costo diario)

Tercer escenario:

Finalmente la tabla 5 evidencia el tercer escenario donde el 50% de la producción de flores sale de la Sierra centro, mientras que el otro porcentaje sale de pichincha. La producción de flores se traslada a los diferentes países consumidores a través de los vuelos domésticos. Desde Quito las empresas que trasladan la carga son Centurión, UPS, Martin Air, LAN Cargo, Lufthansa, Líneas Aéreas Sudamericanas, Cargolux.

Tabla 5: Resultados de tercer escenario

	Clientes				
Almacén	Estados Unidos	Canadá	Chile	República D.	OFERTA
Quito	24500	0	0	0	24500
Latacunga	1750	2800	70	5250	10500
DEMANDA	26250	2800	70	5250	

Fuente: los autores

Solución:

Z= 1406259,4 (costo diario)

- 6) En este paso se analiza los parámetros anteriores y se propone tomar como mejor alternativa el caso 1 ya que si relacionamos con el caso dos tenemos un ahorro del 18% en los costos diarios de envío y con el caso tres un ahorro aproximado de 9,49%.

El rediseño de la red permite optimizar el costo logístico total, mejorar los niveles de servicio al cliente, aumentar la flexibilidad y la capacidad de respuesta, entre otros muchos otros beneficios.

CONCLUSIONES

- Para la empresa la “La Herradura”, su mercado se encuentra principalmente en los Estados Unidos que se encuentra repartida un 75% en zonas urbanas, lo que facilita la comercialización de las Flores. Consecutivamente las proyecciones de venta de la empresa son optimistas, lo cual es posible según el estudio.
- La presente investigación se ha definido en base a los datos proporcionados por la empresa. El diseño y la aplicación de redes de distribución contribuye una herramienta que a más de analizar de manera global el negocio.
- El transporte aéreo que requieren las rosas representan altos costos para los productores y comercializadores y agentes de carga quienes algunas veces realizan un manejo inadecuado del producto estropeándolo y echándolo a perder, de igual forma las condiciones climáticas pueden ser una gran desventaja ya que si no se puede realizar el vuelo el día que es las rosas no llegarían frescas y de la calidad que el consumidor exige. Es por eso que se requiere que la empresa cuente con un buen diseño de su red de distribución ya que no sólo representan mayores ingresos sino también una gran ventaja competitiva, en el Ecuador existen alrededor de 300 fincas y algunas de ellas cuentan ya con una certificación internacional, al mejorar el tiempo de entrega de las rosas, la calidad y duración no sólo significa un crecimiento para la economía de la empresa sino del país.

Bibliografía

- Alvarado, L. (2006). *Universidad de Cuenca* . Obtenido de <http://cdjbv.ucuenca.edu.ec/ebooks/TAD751.pdf>
- Arboleda, J. (2013). Modelo de abastecimiento basado en cross docking móvil para grandes supermercados. *Magazin Empresarial*, 45-57.
- Bauza, A. (2014). Diseño una red de distribución enfocada al mercado. *Enfasis*.
- Cevallos, D. (16 de Noviembre de 2012). *SlideShare*. Obtenido de <http://es.slideshare.net/sesupa007/flores-proyecto>
- Escobar, J. W. (5 de junio de 2012). Rediseño de una red de distribución con variabilidad de demanda utilizando la metodología de escenarios. *Rediseño de una red de distribución con variabilidad de demanda utilizando la metodología de escenarios*. Bogotá.

- González J, García J, Ruiz A, Villapan D. (2016). Logística y optimización del servicio de recogida de residuos urbanos en áreas rurales. *ResearchGate*, 1-12.
- Juan, A. T. (2009). *El transporte de mercancías , enfoque logístico de la distribución*. España : ESIC Editorial.
- Mora, L. (2008). *Gestión Logística Integral* . Bogotá, Colombia: ECOE.
- Ocampo, P. V. (2009). Gerencia Logística y Global. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, 1-25.
- Pacherres, M., Villalba, M., & Paredes, X. (2009). Red de Distribución de medicamentos de la ciudad de Guayaquil. Obtenido de <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/6469/1/RED%20DE%20DISTRIBUCION.pdf>
- Pullas, E. (26 de Febrero de 2012). *PUCE* . Obtenido de <http://www.puce.edu.ec/economia/efi/index.php/economia-internacional/14-competitividad/163-vistazo-a-un-pais-sector-floricola>
- Rea, C. G., & Chiriboga, A. E. (2014). *Análisis histórico del sector florícola en el Ecuador y estudio del mercado*. Quito.
- Romero, B. (13 de abril de 2016). *Gestión Economía y Sociedad*. Obtenido de Gestión Economía y Sociedad: <http://www.revistagestion.ec/?p=20570>