



**UNIVERSIDAD
DEL AZUAY**

DEPARTAMENTO DE POSGRADOS

Propuesta de enrutamiento en la fase de distribución de productos de la cadena de suministro integrando análisis de ciclo de vida

Trabajo de graduación previo a la obtención del título de:

Magister en Matemática Aplicada

Autor:

Pablo Andrés Flores Sigüenza

Director:

Ing. Julio César Mosquera Gutierrez, PhD.

Cuenca – Ecuador

2023

AGRADECIMIENTOS

A mi tutor y compañeros por su apoyo.

DEDICATORIA

A mi esposa e hijos por ser el centro de mi vida.

INDICE

TABLA DE CUADROS y GRÁFICAS.....	V
RESUMEN	6
ABSTRACT	6
1. INTRODUCCIÓN	7
2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	9
3. METODOLOGÍA	10
3.1. Análisis de Ciclo de Vida	11
3.2. Modelo Matemático.....	12
4. RESULTADOS.....	14
4.1. Análisis de Ciclo de Vida del producto gel antibacterial	14
4.2. Modelo Matemático – Formulación	17
4.3. Caracterización del modelo con datos reales.....	20
5. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	23
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	26

TABLA DE GRÁFICAS Y CUADROS

Figura 1. Red de Cadena de Suministro	7
Figura 2. Marco metodológico de tres fases para el desarrollo de la propuesta de enrutamiento	10
Figura 3. Etapas del ACV según la Norma ISO 14044	11
Figura 4. Categorías de impacto ambiental de punto medio y punto final Recipe 2016	12
Figura 5. Elementos considerados de la SC en el modelo matemático de la propuesta de enrutamiento	13
Figura 6. Modelo ACV del gel antibacterial en el software Gabi	15
Figura 7. Comparativa gráfica de la propuesta de enrutamiento para los tres escenarios (Max Uti, Min IA, Biobjetivo)	22
Tabla 1. Datos de materia prima, cantidad necesaria y distancia del proveedor a fábrica	14
Tabla 2. Resultados ACV gel antibacterial, método Recipe 2016.....	16
Tabla 3. Resultados principales del modelo caracterizado	21

PROPUESTA DE ENRUTAMIENTO EN LA FASE DE DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS DE LA CADENA DE SUMINISTRO INTEGRANDO ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA

Pablo Flores Sigüenza - pfloresma@es.uazuay.edu.ec
Julio Mosquera Gutierrez - juliomosquera@es.uazuay.edu.ec

RESUMEN

La inclusión de criterios de sostenibilidad en la gestión de la cadena de suministro otorga ventajas competitivas a las empresas en la actualidad. En este contexto, este proyecto de tesis desarrolla una propuesta de enrutamiento en la fase de distribución de productos de la cadena de suministro integrando indicadores de impacto ambiental obtenidos de un análisis de ciclo de vida. Para su ejecución se sigue una metodología de tres fases, que inicia con el levantamiento de datos, continúa con la realización del análisis de ciclo de vida empleando la norma ISO 14044, el método Recipe 2016 y el software Gabi, finalmente se plantea un modelo biobjetivo que maximiza la utilidad y minimiza el impacto ambiental. Los resultados se obtienen al caracterizar el modelo con datos reales de una empresa que produce gel antibacterial, así, se obtienen los factores de impacto predominantes en la red y a través de un análisis de escenarios se comparan los beneficios económicos y ambientales del modelo.

Palabras clave:

Cadena de Suministro, Diseño de red, Sostenibilidad, Análisis de Ciclo de Vida, Optimización

ABSTRACT

Including sustainability criteria in supply chain management currently gives competitive advantages to companies. In this context, this thesis project develops a proposal for routing in the product distribution phase of a supply chain by integrating environmental impact indicators obtained from a life cycle analysis. For its execution, a three-phase methodology was followed, including data collection, the development of life cycle analysis by using the ISO 14044 standard, the Recipe 2016 method and the Gabi software, and finally, the development of a biobjective optimization model. The results were obtained by characterizing the model with real data from a company that produces antibacterial gel. Thus, the predominant environmental impact factors in the network are obtained and through a scenario analysis the economic and environmental benefits of the model were compared.

Keywords:

Supply Chain, Network Design, Sustainability, Life Cycle Analysis, Optimization.

