



Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Universidad del Perú. Decana de América
Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática
Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas

**Sistema de ruteo de vehículos con ventanas de tiempo
(VRPTW) usando algoritmos genéticos para el ruteo
de vehículos de la empresa CPSA**

TESINA

Para optar el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas

AUTOR

Germán Humberto ATÚNCAR GARCÍA

ASESOR

Carlos Augusto RUIZ DE LA CRUZ MELO

Lima, Perú

2013

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

**FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**TÍTULO DE LA TESIS
SISTEMA DE RUTEO DE VEHÍCULOS CON VENTANAS DE
TIEMPO (VRPTW) USANDO ALGORITMOS GENÉTICOS PARA
EL RUTEO DE VEHÍCULOS DE LA EMPRESA CPSA**

Autor: ATÚNCAR GARCÍA, Germán Humberto

Asesor: RUIZ DE LA CRUZ MELO, Carlos Augusto

Título: Tesis, para optar el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas

Fecha: Febrero del 2013

RESUMEN

El problema de rutas de vehículos con ventanas de tiempo describe el diseño de la ruta que debe seguir un vehículo o una flota de K vehículos, de manera que se cumplan con las ventanas de tiempo (tiempos de entrega predeterminados por el cliente) de forma tal que el costo total de la entrega de pedidos sea mínimo. El problema es llamado como NP-Difícil, y se puede aplicar a diversos casos tales como, reparto de bienes, mensajería, transporte de residuos sólidos, transporte de personas, etc. El presente trabajo propone como solución un Sistema de Ruteo que incorpore Algoritmos Genéticos para la resolución del problema de vehículos con ventanas de tiempos. Los Algoritmos Genéticos permiten construir soluciones bajo un procedimiento de mejora que emula el proceso de evolución de las especies, el cual genera buenas soluciones (rutas) que satisfacen las restricciones. El sistema que se desarrolla consiste de una integración de la solución proporcionada por el Algoritmo genético basado en [Bermudez 2010] y el Google Maps. Así, la solución es presentada en forma gráfica y con datos del recorrido para una mejor visualización y aceptación por el usuario.

Palabra claves: Ruteo, VRP, VRPTW, algoritmo, genético, clúster.

MAJOR NATIONAL UNIVERSITY OF SAN MARCOS

FACULTY OF SYSTEMS ENGINEERING AND INFORMATICS
Academic Professional School of Systems Engineering

**VEHICLE ROUTING SYSTEM WITH TIME WINDOWS (VRPTW) USING
GENETIC ALGORITHMS FOR VEHICLE ROUTING OF CPSA COMPANY**

Author: ATÚNCAR GARCÍA, Germán Humberto

Adviser: RUIZ DE LA CRUZ MELO, Carlos Augusto

Título: Tesina, para optar el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas

Date: Febrero del 2013

ABSTRACT

The vehicle routing problem with time windows describes the design of the route to be followed by a vehicle or a fleet of K vehicles, so as to meet the window of time (delivery time predetermined by the client) so The total cost of delivery of orders is minimal. The problem is known as NP-Hard, and can be applied to various cases such as division of property, messaging, transportation of garbage, transportation of people, etc. This paper proposes as a solution a routing system that incorporates Genetic Algorithms for solving the problem of vehicles with time windows. Genetic Algorithms allow the construction of solutions under a procedure that emulates improving the process of evolution of species, which generates optimal solutions (routes) that satisfy the constraints. The system developed consists of an integration of the solution provided by the genetic algorithm based on [Bermudez 2010] and Google Maps. Thus, the solution is presented in graphical form and travel data for enhanced

Key words: Routing, VRP, VRPTW, algorithm, genetic, cluster.