

	GESTIÓN DE RECURSOS Y SERVICIOS BIBLIOTECARIOS	Código	FO-SB-12/v0
	ESQUEMA HOJA DE RESUMEN	Página	1/1

## RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES): NOMBRES Y APELLIDOS COMPLETOS

NOMBRE(S): Karen Dayana APELLIDOS: Velasco Márquez

NOMBRE(S): Paula Andrea APELLIDOS: Cardona Monsalve

NOMBRE(S): \_\_\_\_\_ APELLIDOS: \_\_\_\_\_

FACULTAD: De Ingeniería

PLAN DE ESTUDIOS: Ingeniería Civil

DIRECTOR:

NOMBRE(S): Carlos Alberto APELLIDOS: Peña Soto

NOMBRE(S): \_\_\_\_\_ APELLIDOS: \_\_\_\_\_

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): “Caracterización y modelización de la capacidad teórica de Metrolínea S.A. de la ciudad de Bucaramanga, mediante un modelo predictivo de demora en paradas de máxima demanda en función del número de pasajeros”

RESUMEN

El sistema integrado de transporte masivo desarrollado en la ciudad de Bucaramanga, se basa en el concepto de autobús de tránsito rápido con paradas fijas en estaciones exclusivas, tiene un diseño, servicio e infraestructura especializado. El proyecto consiste en un modelo de demora en parada de autobús en las diferentes estaciones del corredor troncal que interconectan estos tres municipios permitiendo predecir el parámetro de mayor utilidad. La metodología de cálculo utilizada es la contenida en el manual de capacidad de tránsito y calidad de servicio (TCQSM), ésta permite obtener resultados positivos en cuanto a la capacidad del sistema y demora en parada.

PALABRAS CLAVE: Autobús articulado, capacidad, Metrolínea, observación, troncal.

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 98 PLANOS: \_\_\_\_\_ ILUSTRACIONES: \_\_\_\_\_ CD ROOM: \_\_\_\_\_

Elaboró		Revisó		Aprobó	
Equipo Operativo del Proceso		Comité de Calidad		Comité de Calidad	
Fecha	24/10/2014	Fecha	05/12/2014	Fecha	05/12/2014

COPIA NO CONTROLADA

CARACTERIZACIÓN Y MODELIZACIÓN DE LA CAPACIDAD TEÓRICA DE  
METROLINEA S.A DE LA CIUDAD DE BUCARAMANGA, MEDIANTE UN MODELO  
PREDICTIVO DE DEMORA EN PARADAS DE MÁXIMA DEMANDA EN FUNCIÓN DEL  
NUMERO DE PASAJEROS

KAREN DAYANA VELASCO MARQUEZ

PAULA ANDREA CARDONA MONSALVE

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERIAS

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2018

CARACTERIZACIÓN Y MODELIZACIÓN DE LA CAPACIDAD TEÓRICA DE  
METROLINEA S.A DE LA CIUDAD DE BUCARAMANGA, MEDIANTE UN MODELO  
PREDICTIVO DE DEMORA EN PARADAS DE MÁXIMA DEMANDA EN FUNCIÓN DEL  
NUMERO DE PASAJEROS

KAREN DAYANA VELASCO MARQUEZ  
PAULA ANDREA CARDONA MONSALVE

Tesis de grado presentado para optar el título de  
Ingeniero Civil

Director:

Ing. CARLOS ALBERTO PEÑA SOTO  
Ingeniero Civil

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS  
PLAN DE ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL  
SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2018

## ACTA DE SUSTENTACION DE TRABAJO DE GRADO

**FECHA:** 21 DE FEBRERO DE 2018 **HORA:** 4:00 p. m.

**LUGAR:** SALA DE JUNTAS FACULTAD DE INGENIERIA - UFPS

**PLAN DE ESTUDIOS:** INGENIERIA CIVIL

**TITULO DE LA TESIS:** "MODELIZACION DE LA CAPACIDAD TEORICA DE METROLINEA, S. A. DE LA CIUDAD DE BUCARAMANGA, MEDIANTE UN MODELO PREDICTIVO DE DEMORA EN PARADAS DE MAXIMA DEMANDA EN FUNCION DEL NUMERO DE PASAJEROS".

**JURADOS:**  
ING. JHAN PIERO ROJAS SUAREZ  
ING. JAVIER ANDRES ZAMBRANO GALVIS

**DIRECTOR:** INGENIERO CARLOS ALBERTO PEÑA SOTO.

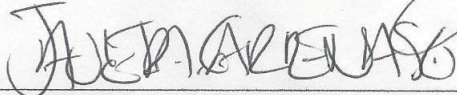
NOMBRE DE LOS ESTUDIANTES:	CODIGO	CALIFICACION	
		NUMERO	LETRA
PAULA ANDREA CARDONA MONSALVE	1111299	4,7	CUATRO, SIETE
KAREN DAYANA VELASCO MARQUEZ	1111270	4,7	CUATRO, SIETE

# MERITORIA

FIRMA DE LOS JURADOS

  
ING. JHAN PIERO ROJAS SUAREZ

  
ING. JAVIER ANDRES ZAMBRANO GALVIS

Vo. Bo.   
JAVIER ALFONSO CARDENAS GUTIERREZ  
Coordinador Comité Curricular

Betty M.

## **Dedicatoria**

Este logro se lo dedicamos primordialmente a Jehová Dios por habernos permitido llegar hasta este punto con su infinita bondad, misericordia y amor. Gracias a Él pudimos cumplir con nuestros objetivos planeados dándonos paciencia, sabiduría y discernimiento.

A nuestros padres y hermanos que fueron nuestros fieles testigos de nuestro crecimiento a través de los años cursados para realizar la carrera profesional, por ser nuestro apoyo incondicional, por su amor incondicional, por inculcarnos valores para llegar a ser mujeres integras en todos los aspectos de nuestras vidas, por el gran ejemplo de familia, constancia y perseverancia, por ser parte de uno de nuestros sueños.

## **Agradecimientos**

En este proyecto agradecemos primero que todo a Jehová Dios por bendecirnos y darnos la oportunidad de culminar nuestra carrera profesional, gracias a Él estamos realizando uno de nuestros mayores sueños. A nuestros padres que son nuestros modelo a seguir ya que siempre estuvieron a nuestro lado y permitieron que pudiéramos culminar nuestra carrera de la mano de ellos.

A nuestro director de tesis el ingeniero Msc. Carlos Alberto Peña que con su voluntad, conocimientos, gran paciencia y experiencia nos guio a terminar nuestros estudios con grandes éxitos; de igual manera agradecer a todos nuestros profesores y compañeros que han realizado un gran aporte para nuestra formación como futuros profesionales. Son muchas las personas que han formado parte de nuestra formación para convertirnos en profesionales a las que nos gustaría agradecerles su amistad, apoyo y compañía en este gran paso que estamos dando.

**¡A TODOS USTEDES MIL GRACIAS!**

## Tabla de Contenido

	<b>Pág.</b>
Resumen	13
Introducción	14
1. Problema	16
1.1 Planteamiento del Problema	16
1.2 Formulación del Problema	16
1.3 Objetivos	17
1.3.1 Objetivo general	17
1.3.2 Objetivos específicos	17
1.4 Justificación	18
1.5 Alcances y Limitaciones	18
1.5.1 Alcances	18
1.5.2 Limitaciones	18
1.6 Delimitaciones	19
1.6.1 Delimitación espacial	19
1.6.2 Delimitación temporal	19
1.6.3 Delimitación conceptual	19
2. Marco Referencial	20
2.1 Antecedentes	20
2.2 Marco Teórico	21
2.3 Marco Conceptual	41
2.4 Marco Contextual	43

2.5 Marco Legal	46
3. Diseño Metodológico	48
3.1 Tipo de Investigación	48
3.2 Población y Muestra	48
3.2.1 Población	48
3.2.2 Muestra	48
3.3 Instrumentos para la Recolección de Datos	49
3.3.1 Técnicas e Instrumentos	49
3.4 Técnicas de Análisis y Procesamiento de Datos	49
3.5 Presentación de Resultados	49
4. Desarrollo del Proyecto	50
4.1 Análisis de los datos estadísticos suministrados por la entidad Metrolínea S.A.	50
4.2 Caracterización del sistema integrado de transporte masivo Metrolínea	53
4.2.1 Rutas del SITM Metrolínea	54
4.3 Autobuses	58
4.3.1 Autobús articulado	58
4.3.2 Autobús padrón	59
4.3.3 Autobús alimentador	60
4.4 Infraestructura	60
4.4.1 Estaciones	60
4.4.2 Patios de operación y talleres	61
4.5 Empresas operadoras	62
4.6 Sistema de recaudo y control	63



4.7 Análisis del tramo con mayor demanda de pasajeros y recolección de datos	63
4.7.1 Muestreo	66
4.8 Análisis estadístico de la demora en parada utilizando el software Statgraphics	68
4.9 Resultados	70
4.10 Estimación de la demora media en parada de acuerdo a un modelo matemático	71
4.11 Modelización de la capacidad del sistema de transporte publico Metrolínea, troncal existente	72
Conclusiones	75
Recomendaciones	77
Referencias Bibliográficas	78
Anexos	80