

	GESTIÓN DE RECURSOS Y SERVICIOS BIBLIOTECARIOS	Código	FO-SB-12/v0
	ESQUEMA HOJA DE RESUMEN	Página	1/67

RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR:

NOMBRE: BRIAN ANDRÉS APELLIDOS: ARAQUE HERRERA

FACULTAD: INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA ELECTRÓNICA

DIRECTOR:

NOMBRE: DINAEI APELLIDOS: GUEVARA IBARRA

CODIRECTOR:

NOMBRE: DIEGO ANDRÉS APELLIDOS: PARADA ROZO

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): MÉTODO DE ÓPTICA GEOMÉTRICA APLICADO EN PROBLEMAS CANÓNICOS DE RADIO PROPAGACIÓN

RESUMEN

El presente trabajo implementó un modelo de dos rayos modificado basado en la aplicación del método de la óptica geométrica, el cual consideró los efectos refractivos de la atmósfera estándar para estimar la cobertura de las ondas radioeléctricas. La implementación del modelo se validó en tres casos de estudio con condiciones atmosféricas no homogéneas, comparando sus resultados en relación con los datos tomados del método SSPE obtenidos previamente de investigaciones anteriores. La investigación comprobó la aplicabilidad del método de la óptica geométrica en la predicción de cobertura radioeléctrica evaluada en ambientes con variaciones atmosféricas.

PALABRAS CLAVE: ÓPTICA GEOMÉTRICA, MODELOS DE PROPAGACIÓN, COBERTURA RADIOELÉCTRICA, VARIACIONES ATMOSFÉRICAS

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 67 PLANOS: 0 ILUSTRACIONES: 23 CD ROOM: 1

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

MÉTODO DE ÓPTICA GEOMÉTRICA APLICADO EN PROBLEMAS CANÓNICOS DE
RADIO PROPAGACIÓN

BRIAN ANDRÉS ARAQUE HERRERA

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2019

MÉTODO DE ÓPTICA GEOMÉTRICA APLICADO EN PROBLEMAS CANÓNICOS DE
RADIO PROPAGACIÓN

BRIAN ANDRÉS ARAQUE HERRERA 1160983

Director

Ing. DINAEL GUEVARA IBARRA

PhD en Ingeniería

Codirector

Ing. DIEGO ANDRÉS PARADA ROZO

Magister en Ingeniería Eléctrica

Trabajo de grado para optar al título de Ingeniero Electrónico

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

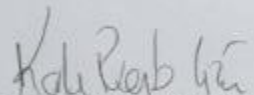
2019

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE UN TRABAJO DE GRADO

Fecha: CÚCUTA, 14 DE FEBRERO DE 2019
Hora: 09:00
Lugar: EDIFICIO CREAD, SALA 1
Plan de Estudios: INGENIERÍA ELECTRÓNICA
Titulo de la Tesis: "MÉTODO DE ÓPTICA GEOMÉTRICA APLICADO EN PROBLEMAS CANÓNICOS DE RADIO PROPAGACIÓN"
Jurados: IE MSc. KARLA CECILIA PUERTO LÓPEZ
IE MSc. BYRON MEDINA DELGADO
Director: IE PhD. DINAEL GUEVARA IBARRA
Codirector: IE MSc. DIEGO ANDRÉS PARADA ROZO

Nombre del Estudiante	Código	Calificación
BRIAN ANDRÉS ARAQUE HERRERA	1160983	CINCO, CERO (5,0)

LAUREADA


KARLA CECILIA PUERTO LÓPEZ


BYRON MEDINA DELGADO


DINAEL GUEVARA IBARRA, IE PhD
Coordinador Comité Curricular
Ingeniería Electrónica

Agradecimientos

Quiero agradecer a mi director el PhD. Dinael Guevara Ibarra que con su experiencia me guio y enseñó de la mejor manera en el desarrollo de este trabajo.

A mi codirector y amigo personal el ingeniero Diego Andrés Parada Rozo quien durante este proceso ha sido un gran modelo como persona y como profesional.

A mis amigos de MODEN TEACH, los caballeros Luis Andrés Jaimes Arciniegas y Juan Camilo Trujillo Soto por su incondicional apoyo.

A los compañeros, a los amigos, a los docentes, al personal administrativo de la Universidad Francisco de Paula Santander y a todos aquellos que han sido parte de este camino.

Dedicatoria

Este trabajo es dedicado principalmente a Dios.

A mi familia por ser quienes me llenaron de motivación durante todo este proceso...

*Mamá, papá, hermano, hermana, abuela y tío, cada paso recorrido ha sido con su ayuda esto va
por ustedes.*

Contenido

	Pág.
Introducción	13
1. Problema	14
1.1. Descripción del problema	14
1.2. Formulación del problema	15
1.3. Justificación	15
1.4. Alcances	17
1.4.1. Tipo de Proyecto.	17
1.4.2. Resultados Esperados.	17
1.5. Limitaciones y Delimitaciones	18
1.5.1. Limitaciones.	18
1.5.2. Delimitaciones.	18
1.6. Objetivos	19
1.6.1. Objetivo General.	19
1.6.2. Objetivos Específicos.	19
2. Marco Referencial	20
2.1. Marco teórico	20
2.1.1. Modelos de propagación.	20

2.1.2.	Óptica Geométrica.	20
2.1.3.	Tipos de polarización.	23
2.1.4.	Variación Atmosférica.	25
2.1.5.	Modelo de refracción troposférica utilizando trazado de rayos.	27
2.1.6.	Ecuaciones parabólicas para estudios de radiopropagación.	28
2.1.7.	Breve discusión de los escenarios canónicos de radiopropagación (Tierra plana conductora perfecta, tierra plana con pérdidas de los terrenos y efectos atmosféricos).	30
2.2.	Estado del Arte	31
3.	Diseño Metodológico	33
3.1.	Metodología propuesta	33
3.1.1.	Realizar una revisión bibliográfica relacionada a la aplicación del método de la óptica geométrica para el análisis en radio propagación.	33
3.1.2.	Definir los casos canónicos y sus respectivas características de los ambientes para la aplicación del método de la óptica geométrica.	33
3.1.3.	Implementar computacionalmente el método de la óptica geométrica aplicado a problemas canónicos para el análisis de radio propagación.	34
3.1.4.	Comparar los resultados obtenidos de la implementación computacional del método de la óptica geométrica con resultados de técnicas numéricas.	34
4.	Resultados	35
4.1.	Definición de los perfiles de simulación para los casos canónicos y sus respectivas características de los ambientes para la aplicación del método de la óptica geométrica	35

4.1.1.	Caso 1. Tierra plana conductora Perfecta.	35
4.1.2.	Caso 2. Tierra plana con pérdidas.	36
4.1.3.	Caso 3. Efectos atmosféricos.	37
4.2.	Implementación computacional del método de la óptica geométrica aplicado a problemas canónicos para el análisis de radio propagación	38
4.2.1.	Implementación computacional del Caso 1. Tierra plana conductora perfecta y efectos atmosféricos.	40
4.2.2.	Implementación computacional del Caso 2. Tierra plana con pérdidas.	50
4.2.3.	Implementación computacional del Caso 3. Efectos atmosféricos.	52
4.3.	Comparar los resultados obtenidos de la implementación del método de la óptica geométrica con resultados de técnicas numéricas	54
4.3.1.	Caso 1. Tierra plana conductora perfecta.	54
4.3.2.	Caso 2. Tierra plana con pérdidas.	59
5.	Conclusiones	62
6.	Trabajos futuros	64
7.	Producción	65
	Bibliografía	66