



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
BIBLIOTECA EDUARDO COTE LAMUS



RESUMEN – TESIS DE GRADO

AUTORES: CARLOS ALFONSO GARCIA DUARTE
THOMAS EDISON GUERRERO BARBOSA

FACULTAD DE INGENIERIA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL

DIRECTOR: GUSTAVO ADOLFO CARRILLO SOTO

TITULO DE LA TESIS: PROCESAMIENTO DE IMÁGENES SATELITALES EN LA CARACTERIZACIÓN DE LA CUENCA MEDIA Y BAJA DEL CATATUMBO

RESUMEN

En el siguiente trabajo se realizó la caracterización en cuanto al uso del suelo y cobertura vegetal de la cuenca media y baja del Catatumbo ubicada en el Departamento Norte de Santander utilizando imágenes satelitales de sensores remotos para observar a través de los años la intervención del hombre en la misma con utilización de software que permita el procesamiento de estas imágenes. Se elaboró empleando un Modelo de Elevación Digital de la zona de estudio en el software Arc View 3.2. Los mapas de coberturas vegetales se crearon en el software ENVI 4.1 a partir de imágenes satelitales

CARACTERISTICAS

PAGINAS 144 **PLANOS** **ILUSTRACIONES** **CD-ROM** 1

**PROCESAMIENTO DE IMÁGENES SATELITALES EN LA CARACTERIZACIÓN
DE LA CUENCA MEDIA Y BAJA DEL CATATUMBO**

**CARLOS ALFONSO GARCIA DUARTE
THOMAS EDISON GUERRERO BARBOSA**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍA
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERIA CIVIL
SAN JOSÉ DE CÚCUTA
2007**

**PROCESAMIENTO DE IMÁGENES SATELITALES EN LA CARACTERIZACIÓN
DE LA CUENCA MEDIA Y BAJA DEL CATATUMBO**

**CARLOS ALFONSO GARCIA DUARTE
THOMAS EDISON GUERRERO BARBOSA**

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Ingeniero
Civil**

**Director
GUSTAVO ADOLFO CARRILLO SOTO
Ingeniero Civil**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIA
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERIA CIVIL
SAN JOSÉ DE CÚCUTA
2007**



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIA

ACTA DE SUSTENTACION DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA : 2 DE MARZO DE 2007 HORA : 10:00 a. m.
LUGAR : SALA 2 - EDIFICIO CREAD - UFPS
PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA CIVIL
TITULO DE LA TESIS: "PROCESAMIENTO DE IMAGENES SATELITALES EN LA
CARACTERIZACION DE LA CUENCA MEDIA Y BAJA
DEL CATATUMBO".
JURADOS : LUZ MARINA BARBOSA SEPULVEDA
JORGE ENRIQUE BUITRAGO CASTILLO
DIRECTOR : INGENIERO GUSTAVO ADOLFO CARRILLO SOTO.

NOMBRE DE LOS ESTUDIANTES:	CODIGO	CALIFICACION	
		NUMERO	LETRA
THOMAS EDISON GUERRERO BARBOSA	0113990	4,4	CUATRO, CUATRO
CARLOS ALFONSO GARCIA DUARTE	0113901	4,4	CUATRO, CUATRO

A P R O B A D A

FIRMA DE LOS JURADOS

LUZ MARINA BARBOSA SEPULVEDA

JORGE ENRIQUE BUITRAGO CASTILLO

Vo.Bo.

JAVIER ANDRES ZAMBRANO GALVIS
Coordinador Comité Curricular

Betty M.

A mis Padres Julia Barbosa y Javier Guerrero, simplemente son el sentido de mi vida, sin ellos nada tuviese razón de ser.

A mis hermanos Camilo Andrés y Marcia Eugenia, porque son un motivo más para salir adelante.

A Magreth Rocío, por ser mi novia y amiga, por acompañarme y creer siempre en lo que hago. Te amo.

A mis tías Nubia, Yanith, Marilú y Libardo, por confiar en mi y en lo que quiero hacer.

A mi abuela Anaelvia (qepd), gracias por ser tan linda conmigo.

A Astrid, Johan y mi ahijada Adriana, su amistad y cariño son incondicionales.

A mi familia en Barranquilla, pues su cariño y unión siempre han sido un motivo de orgullo para mí.

A mis compañeros de Universidad, pues de alguna manera u otra creyeron en el proyecto y colaboraron con el.

A mi compañero de tesis y amigo Carlos Alfonso, gracias por su amistad y colaboración en esta obra.

Thomas Edison

A mis padres Idefonso García Solano y Rosa Emilia Duarte Pavón pues son las personas que me brindaron la oportunidad de nacer además de enseñarme a vivir de una manera correcta alcanzando metas y creciendo cada día más como persona.

Ofrezco también este triunfo a mis hermanas Slendy García Duarte, Diana Marcela García Duarte y Karen Rocío García Duarte quienes me brindaron su apoyo, alegría y respaldo a lo largo de mi vida.

A mis sobrinos Mariana, Maria Isabel y Juan Diego pues son un gran motivo para seguir luchando y en un futuro llegar hacer un orgullo mas en sus vidas.

A mis abuelos, tíos y primos por estar a mi lado deseándome muchos éxitos.

A mis amigos y toda la gente de mi municipio González pues de una u otra manera aportaron experiencias que fueron enriquecedoras en mi afán de ser una persona de bien.

A mis amigos y compañeros de universidad quienes hacemos un buen equipo y manteniéndolos siempre unidos logramos observar los resultados de esas grandes y valiosas alianzas.

A mi amigo y compañero de tesis Thomas Guerrero persona con la cual conjuntamente alcance este gran sueño, logrando así convertirnos en ingenieros.

Carlos Alfonso

AGRADECIMIENTOS

Los autores del trabajo expresan sus agradecimientos a:

Gustavo Adolfo Carrillo Soto, ingeniero civil, director del trabajo.

Nelson Obregón Neira, ingeniero civil, asesor técnico del trabajo.

Fabián Mauricio Caicedo Carrascal, Ingeniero civil.

Fernando Ortega, Ingeniero Civil.

Armando Sarmiento, Director del Centro de Investigación en Geoinformática de la Universidad Javeriana.

Departamento de Hidráulica, Fluidos y Térmicas de la Universidad Francisco de Paula Santander.

Al Plan de Estudios de Ingeniería de Civil, Universidad Francisco de Paula Santander.

Al Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM).

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	20
1 ASPECTOS GENERALES DEL DEPARTAMENTO	26
1.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA	26
1.2 GEOGRAFÍA FÍSICA	26
1.3 ECONOMÍA	27
1.4 ASPECTOS GENERALES DE LA CUENCA	27
1.4.1 Localización y extensión	27
1.4.2 Población	28
1.4.3 Vías de Comunicación	28
1.4.4 Educación y salubridad	28
1.4.5 Geología	29
1.4.6 Clima	29
1.4.7 Hidrología y drenaje	30

1.4.8 Vegetación	31
2. CARACTERIZACIÓN DE LA CUENCA MEDIA Y BAJA DEL CATATUMBO	32
2.1 DELIMITACIÓN DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS	32
2.2 APLICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (SIG) EN LA DELIMITACIÓN DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS	32
2.3 MODELOS DE ELEVACIÓN DIGITAL (DEM)	33
2.4 APLICACIÓN DE Arc View 3.2 EN LA CARACTERIZACIÓN DE LA CUENCA MEDIA Y BAJA DEL CATATUMBO	34
2.4.1 Activar extensiones	34
3. PROCESAMIENTO DE IMÁGENES SATELITALES EN ENVI 4.1	35
3.1 TELEDETECCIÓN	35
3.1.1 Aplicaciones de teledetección	37
3.2 SISTEMAS DE TELEDETECCIÓN	38
3.3 PLATAFORMAS	41
3.3.1 Reseña histórica de plataformas landsat	41

3.3.2 Plataforma landsat 7	42
3.3.3 Plataforma landsat 5	44
3.4 SENSORES REMOTOS	46
3.4.1 Clasificación de los sensores remotos	47
3.4.2 Resolución	51
3.5 IMÁGENES SATELITALES	53
3.5.1 Interpretación de una imagen satelital	53
3.5.2 Combinación de las bandas	55
3.6 SISTEMA DE COORDENADAS	58
3.6.1 Coordenadas utm	58
3.7 MANIPULACIÓN DE IMÁGENES SATELITALES	61
3.7.1 Adquisición de las imágenes	61
4. BALANCE HÍDRICO DE LA CUENCA MEDIA Y BAJA DEL CATATUMBO	106
4.1 CICLO HIDROLÓGICO	106
4.2 ECUACIÓN GENERAL DE BALANCE HÍDRICO	107

4.2.1 Precipitación	109
4.2.2 Infiltración	109
4.2.3 Evapotranspiración	109
5. RESULTADOS	112
5.1 MAPAS DE COBERTURAS	112
5.2 VARIACION DE LAS COBERTURAS	115
5.3 BALANCE HÍDRICO Y CALIBRACIÓN	116
6. CONCLUSIONES	118
7. RECOMENDACIONES	121
BIBLIOGRAFÍA	122
ANEXOS	123