APOYO A LA ACTUALIZACIÓN CARTOGRÁFICA DE CORREGIMIENTOS BOCA TOCINO, SANTA VERÓNICA, SAN JOSÉ DE SACO Y CENTROS POBLADOS EMERGENTES DEL MUNICIPIO DE JUAN DE ACOSTA, DEPARTAMENTO DE ATLÁNTICO

PROYECTO DE GRADO EN LA MODALIDAD DE PASANTÍA DE CONFORMIDAD CON EL ACUERDO 038 DE JULIO 28 DE 2015

PASANTES:

BRAYAN LEONARDO FERNÁNDEZ
20142025068

EDISSON MANUEL MORA .M
20142025088

DIRECTOR INTERNO

CARLOS GERMAN RAMÍREZ RAMOS

DIRECTOR EXTERNO

LUIS CARLOS GONZALES RUBIO CORONELL

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROYECTO CURRICULAR INGENIERÍA CATASTRAL Y GEODESIA

BOGOTÁ D.C.

2020

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 4

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 6

3. OBJETIVOS 7

I. Objetivo General 7

II. Objetivos Específicos 7

4. JUSTIFICACIÓN 8

5. MARCO TEÓRICO 9

I. Marco Normativo 15

a. CONPES 3585 de 2009 Consolidación de la Política Nacional de Información Geográfica y la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales- ICDE 15

b. CONPES 3859 de 2016 Política para la adopción e implementación de un Catastro Multipropósito Rural-Urbano 15

c. NTC 4611 de 2011 Metadatos geográficos 15

d. NTC 5043 de 2010 Conceptos básicos de calidad de los datos geográficos 16

e. NTC 5205 de 2003 Precisión de datos espaciales 16

f. NTC 5660 de 2010 Evaluación de la calidad, procesos y medidas 16

g. NTC 5661 de 2010 Metodología de catalogación de objetos 16

h. NTC 5662 de 2010 Especificaciones técnicas de productos geográficos 17

i. Proyecto TIPO. Producción o actualización de cartografía básica. DNP 17

j. Resolución 1392 de 2016 - IGAC 17

k. Resolución 1550 de 2017 - IGAC 17

l. Resolución 388 de 2020-IGAC 18

m. Resolución 471 de 2020-IGAC 18

n. Catálogo de representación para cartografía básica digital IGAC escala 1:5000 . 18

II. Marco Conceptual 18

a. Cartografía 19

b. Cartografía Básica 19

c. Cabecera Municipal 19

d. Información Geográfica 19

e. Mapa 19

f. Mapa temático 19

g. Metadato Geográfico 20

h. Centro poblado 20

i. Teledetección espacial: 21

j. Sistema de proyección único para Colombia 21

III. Marco Histórico 22

6. METODOLOGIA 22

I. Identificación del área de estudio 22

II. Adquisición de imágenes satelitales 24

III. Imágenes para el área de estudio 26
a. LANDSAT 26
b. LANDSAT 8 27
IV. Elaboración mapa de coberturas 28
a. Procesamiento de la imagen 28
b. Combinaciones de banda 28
c. Clasificación Corine Land Cover 29
d. Clasificación de uso y cobertura del suelo de la zona de estudio 40
V. Elaboración mapa cartografía básica 1:5000 41
a. Elaboración de mosaico 41
b. Reconocimiento de Campo 42
c. Proceso en ArcGIS 50

7. RECURSOS 50

8. CRONOGRAMA 51

9. RESULTADOS 52
I. Cartografía de uso de coberturas escala 1:40.000 52
II. Planchas cartografía 1:5000 55

10. CONCLUSIONES 58

11. REFERENCIAS 59

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Planchas ofrecidas por el IGAC escala 1:10.000 5
Ilustración 2 Planchas ofrecidas por el IGAC escala 1:25.000 5
Ilustración 3 Imagen mapa municipio Juan de Acosta, Atlántico. Escala 1: 100000. 10
Ilustración 4 Imagen mapa corregimiento Santa Verónica, municipio Juan de Acosta, Atlántico. Escala 1:10.000. 11
Ilustración 5 Imagen mapa corregimiento Boca tocino, municipio Juan de Acosta, Atlántico. Escala 1:10.000. 12
Ilustración 6 Imagen mapa corregimiento San José de Saco, municipio Juan de Acosta, Atlántico. Escala 1:10000. 13
Ilustración 7 Imagen mapa centro poblado exclusivo Aguamarina Beach Resort, municipio Juan de Acosta, Atlántico. Escala 1:10000. 14
Ilustración 8 Escudo municipal Juan de Acosta, Atlántico 23
Ilustración 9 Mapa municipio de Juan de Acosta, Atlántico 24
Ilustración 10 Productos LDCM-landsat 8, grupo interno de trabajo en percepción remota y aplicaciones geográficas, instituto geográfico Agustín Codazzi, Bogotá Colombia 2003, página 11 28
Ilustración 11 Combinaciones de bandas landsat. Fuente (Franco, 2017) 29
Ilustración 12 Leyenda nacional de coberturas de tierra, territorios artificializados. Fuente: IDEAM 30
Ilustración 13 Leyenda nacional de coberturas de tierra, territorios agrícolas. Fuente: IDEAM 32

Ilustración 14 Leyenda nacional de coberturas de tierra, bosques y áreas naturales . Fuente: IDEAM 34
Ilustración 15 Leyenda nacional de coberturas de tierra, áreas húmedas. Fuente: IDEAM..... 36
Ilustración 16 Leyenda nacional de coberturas de tierra, superficies de agua. Fuente: IDEAM 36
Ilustración 17 Imagen satelital, color natural, combinación RGB 4,3,2. 37
Ilustración 18 Imagen satelital, combinación RGB 7,6,4..... 38
Ilustración 19 Imagen satelital, infrarrojo color, combinación RGB 5,4,3 38
Ilustración 20 Imagen satelital, Agricultura, combinación RGB 6,5,2 39
Ilustración 21 Imagen satelital, combinación RGB 5,6,4..... 39
Ilustración 22 Imagen satelital, geología, combinación RGB 7,4,2 40
Ilustración 23 Clasificación supervisada del cuadro mínimo envolvente del municipio de Juan de Acosta..... 41
Ilustración 24: Mosaico del área bruta cartografiada, corregimientos; Boca Tocino, Santa Verónica, San José de Saco, y otros centros poblados emergentes como Aguamarina Beach Resort..... 42
Ilustración 25 Cartografía temática del municipio de Juan de Acosta 52
Ilustración 26 Cartografía Básica Corregimiento Boca tocino, Atlántico. Escala 1:5000. 55
Ilustración 27 Cartografía Básica Corregimiento San José de Saco, Atlántico. Escala 1:5000. 56
Ilustración 28 Cartografía Básica Centro poblado exclusivo Aguamarina Beach Resort, Atlántico. Escala 1:5000. 56
Ilustración 29 Cartografía Básica Corregimiento Santa Verónica, Atlántico. Escala 1:5000. 57
Ilustración 30 Cartografía Básica Corregimiento Salinas del Rey, Atlántico. Escala 1:5000..... 57

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Información de referencia de las imágenes satelitales 9
Tabla 2: parámetros del sistema de proyección único..... 21
Tabla 3:Descripción de los sitios de interés del municipio de Juan de Acosta en los corregimientos y centros poblados estudiados. Fuente: Elaboración propia e imágenes sustraídas de Google maps y de las páginas web oficiales de los sitios de interés. 50
Tabla 4:Tabla 2: Recursos implementados en el proyecto. Fuente: Elaboración propia. 51
Tabla 5 Cronograma de actividades 52
Tabla 6 Coberturas presentes en el municipio de Juan de Acosta..... 53

SIGLAS Y ABREVIACIONES

CONPES	Consejo Nacional de Política Económica y Social DAFP
DNP	Departamento Nacional de Planeación
IGAC	Instituto Geográfico Agustín Codazzi
PDE	Precisión de datos espaciales
ICDE	Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales
PNIG	Política Nacional de Información Geográfica

1. INTRODUCCIÓN

Todo municipio por ley debe de mantener su catastro actualizado y eso incluye y no se limita a su cartografía constituida por diversos parámetros que logren una correcta representación del objeto de estudio, ya que esta permite conocer en sus respectivos territorios, los objetos y recursos que en él reposan.

"Actualmente el catastro colombiano conserva un enfoque fiscal, físico y jurídico que no logra satisfacer las necesidades de información para la formulación e implementación de diversas políticas públicas, dado que no se establecen procesos eficientes de actualización; no permite una interrelación con otras fuentes de información y está lejos de completarse" (CONPES 3958, 2019), por lo cual es necesario que los diversos municipios a lo largo del territorio colombiano desarrollen proyectos orientados a la actualización cartográfica, esta información sentara las bases de nuevas políticas territoriales que ataque problemáticas específicas de cada población. Las estadísticas catastrales no son alentadoras debido a que indican que actualmente el territorio nacional presenta un déficit de información, de acuerdo "con corte al 1 de enero de 2019, el 66,00 % del territorio nacional tenía información catastral desactualizada, el 28,32 % no contaba con formación catastral y solo el 5,68 % del territorio nacional tenía información actualizada". (IGAC, 2019)

El municipio de Juan de Acosta actualmente se encuentra desactualizado cartográficamente, la última cartografía vigente del municipio fue elaborada por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) en el 2010 a una escala de 1:25000, han pasado 10 años desde los últimos mapas del municipio; debido a las dinámicas urbanísticas, sociales, políticas en el territorio de Juan de Acosta se hace necesaria la actualización de la cartografía base a una escala y representación apropiada siendo esta un importante insumo para el ordenamiento territorial, catastro multipropósito y planificación del desarrollo.

El municipio de Juan de Acosta en el departamento del Atlántico posee una cartografía base muy desactualizada, los corregimientos se encuentran en las planchas del Instituto Geográfico Agustín Codazzi, de ahora en adelante "IGAC" las cuales son 17IIIA, 17IIIB 17IIIC 17IIID y 16IVD en escala 1:25.000. Las planchas escala 1:10.000 datan desde los años 1980 y anteriores, sin embargo, mantienen reserva militar, pero se permite su consulta directamente con el instituto.

A continuación, se puede observar las planchas del municipio en la escala ofrecida por el IGAC:

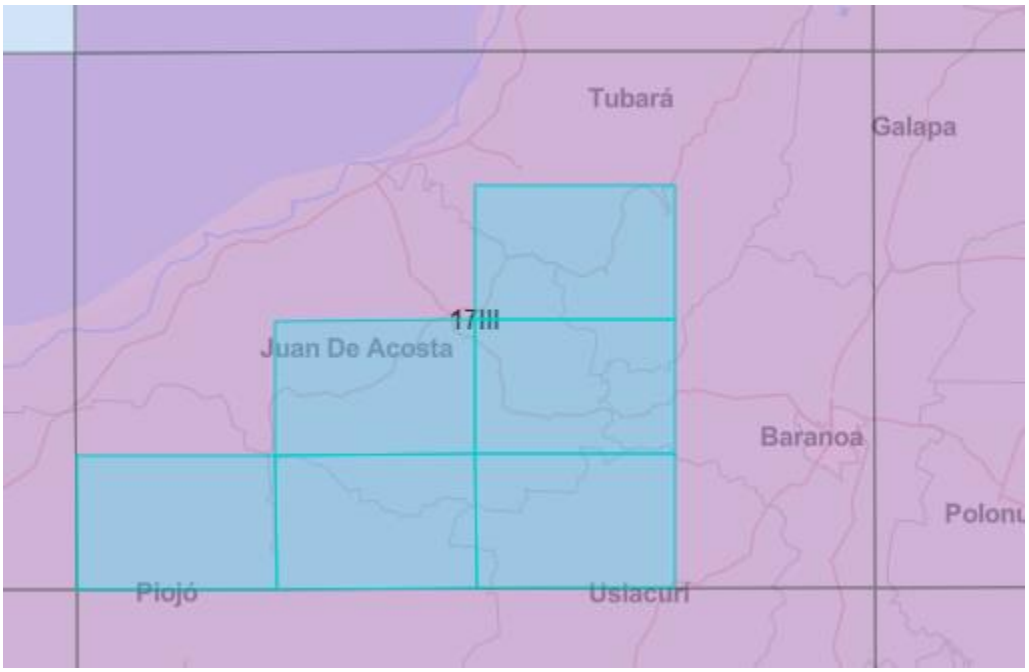


Ilustración 1 Planchas ofrecidas por el IGAC escala 1:10.000

Se denota que la desactualización data de unos 10 a 30 años, por lo tanto, se hace evidente la necesidad de proyectos de actualización cartográfica, con el fin de generar una nueva serie de mapas que reflejen a cierta medida las necesidades de la población.

A continuación, se muestra la cobertura oficial ofertada por el IGAC a escala 1:25.000:



Ilustración 2 Planchas ofrecidas por el IGAC escala 1:25.000

El desarrollo de este proyecto está encaminado al apoyo de la actualización cartográfica de varios corregimientos costeros del municipio de Juan de Acosta teniendo en cuenta todos sus elementos físicos. Para alcanzar un cubrimiento adecuado de los corregimientos se considera la utilización de imágenes satelitales de SAS PLANET, que permitan obtener una escala de 1:5.000. "Todo este proceso de apoyo a la elaboración de la cartografía seguirá las directrices del documento ***Producción o actualización de cartografía básica*** expedido por parte del Departamento Nacional de Planeación, Subdirección territorial y de inversiones públicas en el 2018." (Rubio & Quintero, 2019), esto con el fin de generar un producto que pueda ser la base de una actualización catastral.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El municipio de Juan de Acosta en el departamento del Atlántico posee una cartografía desactualizada, en cuanto a los corregimientos las planchas con escala más grande que se encuentran son 1:25000 del año 2010, esto no permite que se puedan implementar correctamente instrumentos para la planeación del desarrollo ni el ordenamiento territorial del municipio. Lo anterior puede observarse en el Plan de desarrollo municipal "Llegó el momento" 2016-2019, en el cual se muestran unas estrategias de inclusión y proyección de la zona costera, como elemento potencial de desarrollo de la comunidad basadas en el Esquema de Ordenamiento Territorial de Juan de Acosta del año 2012, actualmente este esquema cumplirá dos periodos constitucionales (vencimiento en mediano y corto plazo) y cuenta con un inventario físico territorial desactualizado, de lo anterior se infiere que no es práctico para los entes territoriales ni cumple con las normas referentes a este tema.

El proyecto de apoyo a la actualización cartográfica de los corregimientos costeros del municipio de Juan de Acosta en el departamento de Atlántico y como en el estudio de caso en el municipio de Polo nuevo, Atlántico "propone como solución a esta desactualización la creación de cartografía básica a escala 1:5000 que permita al ente territorial poseer una herramienta útil que sea de gran ayuda a la hora de implementar instrumentos de planeación y ordenamiento en su circunscripción." (Rubio & Quintero, 2019).

3. OBJETIVOS

I. Objetivo General

Realizar el apoyo técnico a la actualización cartográfica de los diversos corregimientos y centros poblados costeros del municipio de Juan de Acosta en el departamento de Atlántico.

II. Objetivos Específicos

- Recopilar la información existente que contribuya a la actualización de la cartografía básica de los corregimientos y centros poblados costeros del municipio.

- Realizar el debido procesamiento de las imágenes satelitales (georreferenciación; etc.), para generar un mosaico que cumpla con las especificaciones técnicas.

- Representar de forma homogénea y sistemática el territorio garantizando la homogeneidad y continuidad en la representación de los elementos a través del sistema de proyección cartográfica para Colombia, con un único origen.

- Realizar un mapa de uso y coberturas de suelo del municipio de Juan de Acosta.

- Mejorar la capacidad de gestión de políticas públicas de la entidad territorial mediante el aprovisionamiento de la nueva cartografía.

- Socializar con la entidad territorial los resultados de la cartografía realizada exponiendo los beneficios sociales que tendrían sus múltiples usos.

4. JUSTIFICACIÓN

El ingeniero catastral y geodesta está calificado para generar, analizar y administrar información de datos espaciales que en conjunto con la aplicación del área de la geomántica le permite la realización de cartografía utilizando diversas tecnologías GIS, adicionando las ramas de economía y planeación permiten al profesional el plantear modelos de desarrollo con impacto social directo basados en el correcto aprovechamiento del recurso tierra (UDIN, 2012). Todas estas competencias y habilidades hacen que el ingeniero catastral y geodesta este cualificado para la producción cartográfica de cualquier municipio.

El proyecto de actualización cartográfica del municipio Juan de Acosta, Atlántico servirá para desarrollar y poner en práctica los conocimientos adquiridos en el trascurso de la carrera, además se podrá a partir de esta actualización generar un diagnóstico básico de la región con el fin de formular un plan estratégico de desarrollo que focalice de una mejor forma los recursos presupuestales del municipio.

Es de suma importancia el poder establecer las diversas coberturas presentes en el municipio con el fin de definir los tipos de suelos presentes y con estos las diversas actividades que se pueden llevar a cabo en estos. Esto con el fin de poder formular planes de ordenamiento que se basen en la situación actual del municipio. Parte de estos planes tienen como objetivo el identificar las potencialidades, debilidades y fortalezas del territorio para orientar así una correcta administración.

La Cartografía nacional se encuentra desactualizada en un 59% del territorio, no tiene la escala, ni la representación apropiadas para la gestión catastral y demás usos de política pública. (CONPES3859, 2016)

La desactualización cartográfica es una problemática de múltiples municipios colombianos y esto acarrea que las políticas territoriales que se quieran implementar no tengan el impacto esperado, la actualización lograría esclarecer la situación actual de los municipios y, por ende, mejorar las políticas públicas impactando de forma positiva en el desarrollo municipal, asegurando a las comunidades un beneficio a futuro, mejorando el actual modelo de ordenamiento territorial.

La cartografía en Colombia debe seguir los lineamientos impuestos por el DPN y este proyecto seguirá dichas normas técnicas con el fin de generar un producto cartográfico que se pueda emplear por las diversas entidades estatales.

5. MARCO TEÓRICO

La cartografía base funciona como insumo fundamental de diversos procesos en su mayoría analíticos, siendo esta una representación fidedigna del territorio por esta razón se hace necesaria la actualización constante debido a las diversas dinámicas sociales y naturales a las que se ve expuesta la superficie terrestre.

Inicialmente con datos existentes del IGAC se realizaron cinco imágenes mapa para visualizar la cartografía con la que se cuenta oficialmente en las zonas de interés del municipio de Juan de Acosta, Atlántico. Dichas zonas son específicamente los corregimientos Boca tocino, Santa Verónica, San José de Saco y centros poblados emergentes como Aguamarina Beach Resort, las últimas cuatro imágenes mapa muestran el área de influencia del proyecto que busca apoyar la elaboración de cartografía básica de los corregimientos y centros poblados del municipio de Juan de Acosta.

A continuación, se mostrarán las imágenes mapa correspondientes:

	Esri
Proveedor	*Digital GLobe*
	Vivid
Resolución (M)	*0.5*
	Geoeye
	Earthstar Geographics
	CNES/Airbus DS
	USDA
	USGS
	AeroGRID
	IGN

Tabla 1: Información de referencia de las imágenes satelitales

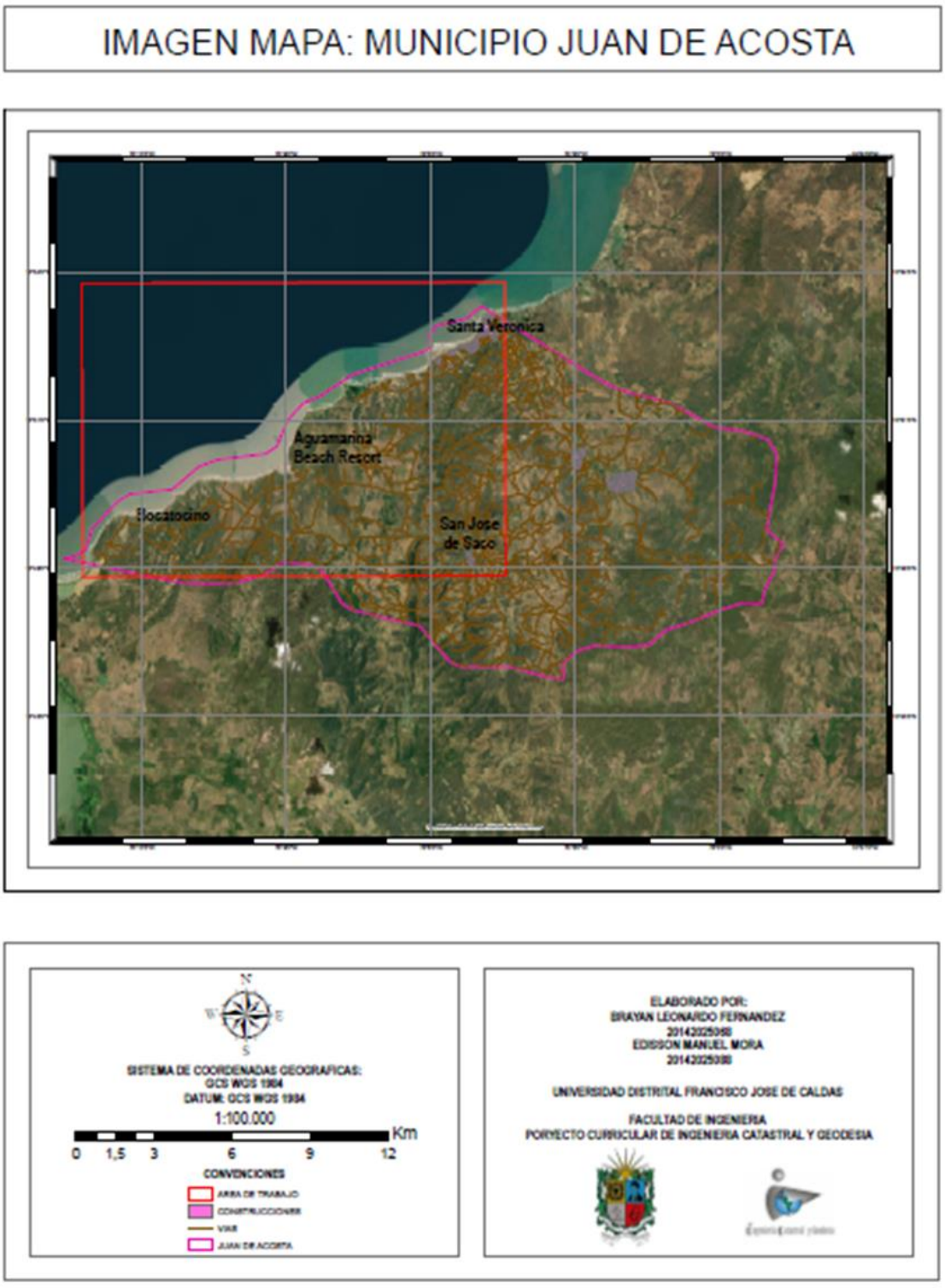


Ilustración 3 Imagen mapa municipio Juan de Acosta, Atlántico. Escala 1: 100000.

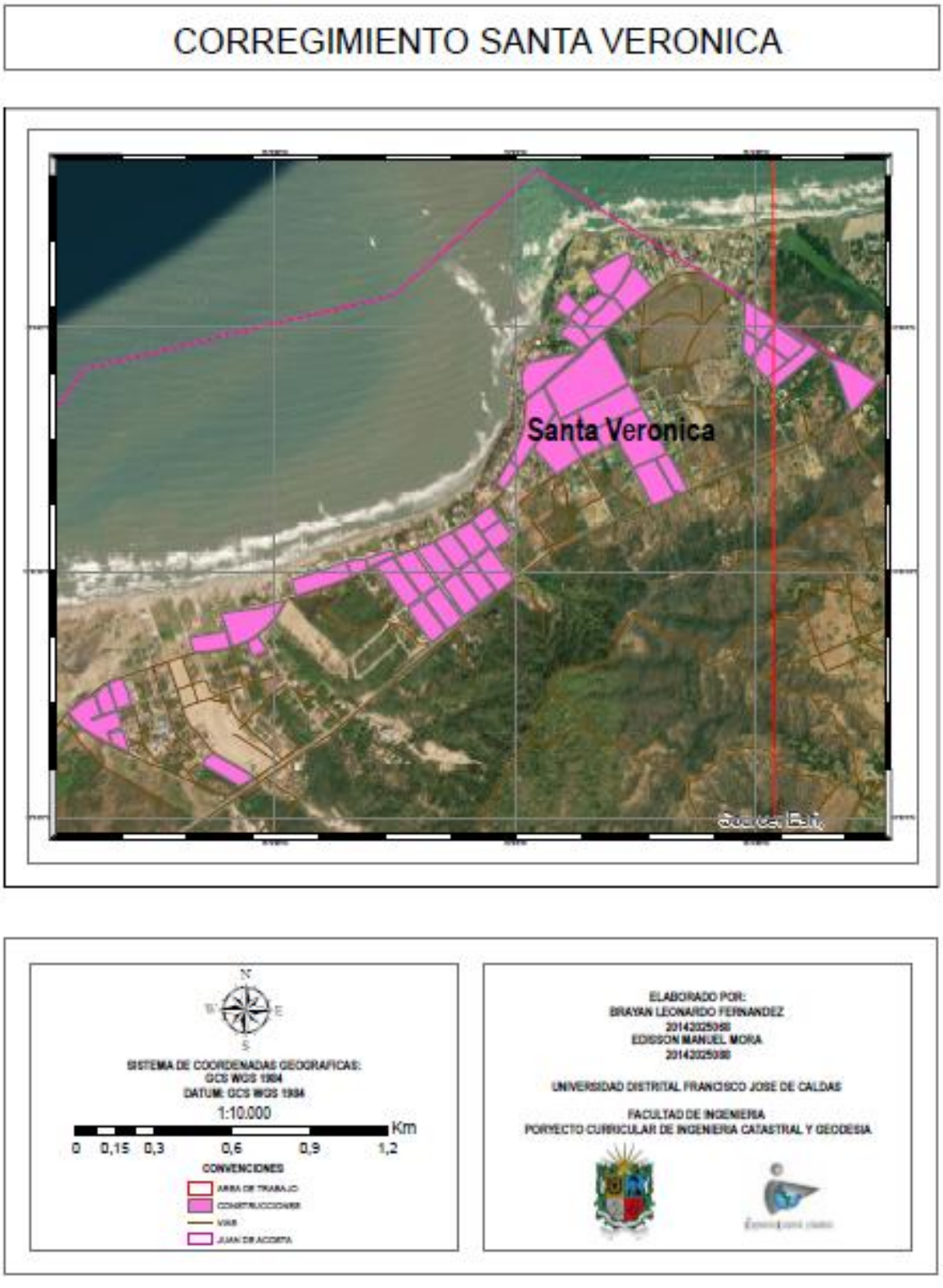


Ilustración 4 Imagen mapa corregimiento Santa Verónica, municipio Juan de Acosta, Atlántico. Escala 1:10.000.

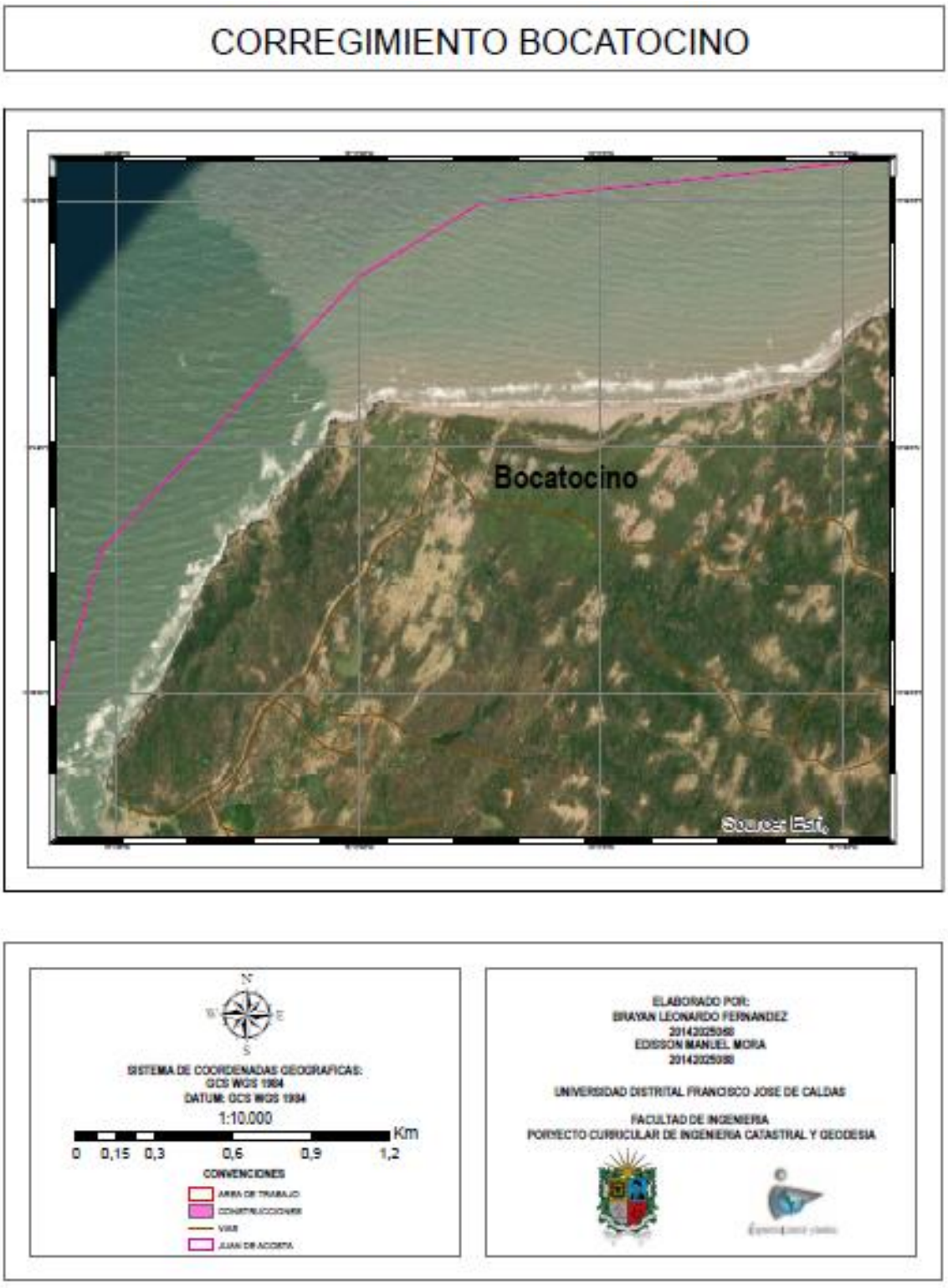


Ilustración 5 Imagen mapa corregimiento Boca tocino, municipio Juan de Acosta, Atlántico. Escala 1:10.000.

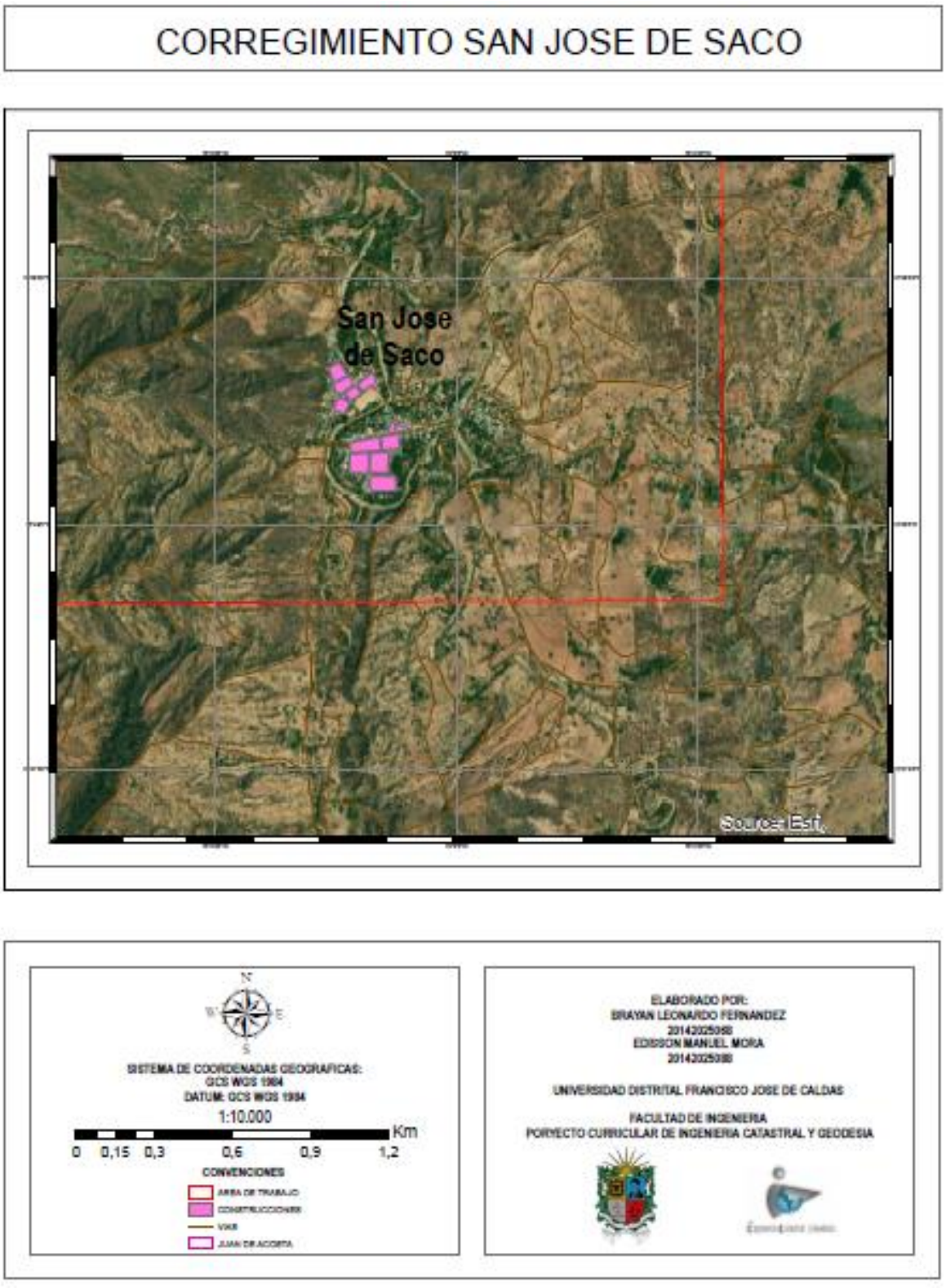


Ilustración 6 Imagen mapa corregimiento San José de Saco, municipio Juan de Acosta, Atlántico. Escala 1:10000.

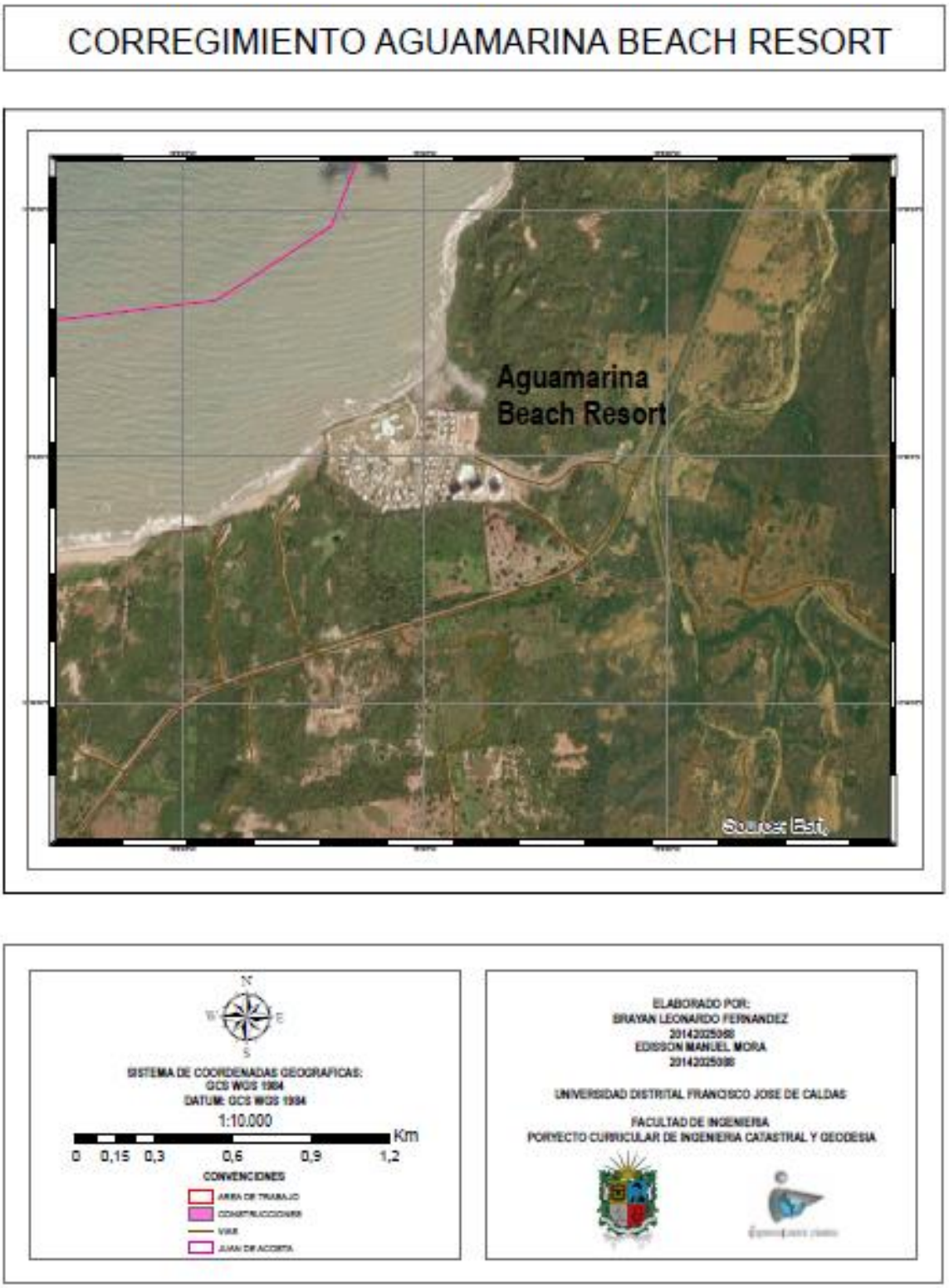


Ilustración 7 Imagen mapa centro poblado exclusivo Aguamarina Beach Resort, municipio Juan de Acosta, Atlántico. Escala 1:10000.

I. Marco Normativo

Para la realización de un proyecto cartográfico se deben seguir unos estándares con el fin de lograr un lenguaje común entre los diversos actores con el fin de simplificar, unificar y especificar la información (Planeación, 2016).

a. CONPES 3585 de 2009 Consolidación de la Política Nacional de Información Geográfica y la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales- ICDE

Presenta los lineamientos para consolidar la PNIG y la ICDE en el marco del plan Nacional de desarrollo 2006-2010; busca fortalecer la producción, intercambio, acceso y uso de información geográfica en las diferentes entidades del Estado, y así mismo, impulsar el desarrollo de la ICDE como mecanismo para la armonización y estandarización de la información geográfica.

El documento presenta un análisis de la situación actual de la información geográfica en Colombia.

b. CONPES 3859 de 2016 Política para la adopción e implementación de un Catastro Multipropósito Rural-Urbano

La Cartografía nacional se encuentra desactualizada en un 59% del territorio, no tiene la escala, ni la representación apropiadas para la gestión catastral y demás usos de política pública. En el escenario de una Colombia en paz, el catastro multipropósito se presenta como una oportunidad para resolver problemas relacionados con la gestión de la tierra. Debido a que esta herramienta permite identificar y caracterizar la seguridad jurídica de la propiedad. Es en esa medida una herramienta insustituible de planificación e información para promover el adecuado ordenamiento y aprovechamiento productivo del territorio.

El catastro es igualmente fundamental para optimizar la gestión financiera de los gobiernos territoriales. Por el lado de los ingresos mejora de manera directa el recaudo por el impuesto predial, mientras que, por el lado de los gastos, permite mejorar la formación y ejecución de las políticas (urbano-rurales), y asignar ñas inversiones de manera más eficiente. Debido a lo anterior, el catastro es hoy en día una necesidad para consolidar la paz y el buen gobierno en Colombia. (CONPES3859, 2016)

c. NTC 4611 de 2011 Metadatos geográficos

Define el esquema requerido para describir la información geográfica análoga y digital. Proporciona información acerca de identificación, extensión, calidad, esquema espacial y

temporal, referencia espacial y distribución, para un conjunto cualquiera de datos geográficos.

d. NTC 5043 de 2010 Conceptos básicos de calidad de los datos geográficos

Contiene los conceptos básicos de calidad de los datos geográficos, mediante la definición de los componentes de calidad aplicables a la información geográfica, su principal objetivo es facilitar la evaluación de la aptitud de uso de la información geográfica en múltiples aplicaciones (IDECA, 2010).

Los valores de esta norma están expresados en unidades geográficas digitales, pero sin principios pueden utilizarse de igual manera en otras formas de datos geográficos, por ejemplo, mapas topográficos, temáticos, cartas de navegación o documentos textuales (ICONTEC, 2010)

e. NTC 5205 de 2003 Precisión de datos espaciales

Esta norma se utiliza para determinar y reportar la precisión en la posición de los mapas y datos geoespaciales producidos, revisados o difundidos en Colombia. El propósito es fortalecer el desarrollo de la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales ICDE. La PDE tiene aplicación en los mapas totalmente georreferenciados y los datos digitales geoespaciales puntuales, en formato vector o raster, obtenidos de fuentes como las fotografías aéreas, imágenes de satélite y levantamientos terrestres (ICONTEC, 2003).

f. NTC 5660 de 2010 Evaluación de la calidad, procesos y medidas

Estandariza y normaliza los procesos e indicadores necesarios para la evaluación de calidad de la información geográfica determinando si cumple con las especificaciones técnicas (ICONTEC, 2010).

g. NTC 5661 de 2010 Metodología de catalogación de objetos

Precisa la metodología para establecer la estructura y características de un catálogo de objetos geográficos ya que permite la estandarización de la información.

Un catálogo de objetos geográficos se convierte entonces en el lugar donde se describe de manera completa, el contenido y estructura de los datos; permitiendo establecer un lenguaje común y simplificado, que repercutirá en la comprensión y por tanto en el uso e intercambio de la información (IDECA, 2018).

h. NTC 5662 de 2010 Especificaciones técnicas de productos geográficos

Establece los conceptos básicos, estructura y contenido que deben tener las especificaciones técnicas para la generación de productos geográficos de conformidad con otras normas existentes.

Una especificación técnica de un producto geográfico es un documento con la descripción detallada de un producto o conjunto de datos geográficos que permite crearlos, proveerlos y usarlos estableciendo los requisitos y expectativas por parte del cliente o usuario. En la especificación técnica de un producto geográfico se establecen características generales del producto y se determinan elementos importantes como el modelo de datos, el modelo de representación, la evaluación de la calidad y el perfil de metadato (ICONTEC, 2010)

i. Proyecto TIPO. Producción o actualización de cartografía básica. DNP

Proyecto TIPO 47 del Departamento Nacional de Planeación y su Subdirección de Proyectos de Información para la Inversión Pública; Con este PROYECTO TIPO se busca generar o actualizar la información geográfica básica del territorio a una escala detallada, que sirva a las entidades territoriales para adelantar distintos ejercicios de planificación y administración de los territorios.

La cartografía básica actualizada, no debe considerarse como un producto final, porque además de permitir la representación de los elementos del territorio, se convierte en el principal insumo para superponer o construir sobre ella las capas cartográficas temáticas a través de sistemas de información geográfica.

Este documento busca ser implementado en las diversas entidades territoriales, planteando un procedimiento y unos estándares frente a la producción o actualización de información geográfica. (DPN, 2018)

j. Resolución 1392 de 2016 - IGAC

"Por medio de la cual se adoptan las especificaciones técnicas mínimas que deben tener los productos de la cartografía básica oficial de Colombia", determinando la estandarización de las características mínimas a escalas grandes y medianas conforme a las normas técnicas ISO, y con las del ICONTEC. (IGAC, 2016)

k. Resolución 1550 de 2017 - IGAC

"Por medio de la cual se adopta el Plan Nacional de Cartografía Básica Oficial de Colombia" como un instrumento de planeación a corto, mediano y largo plazo para la generación y

producción de cartografía actualizada y de mayor detalle que oriente las acciones de generación de información cartográfica del país, fijando las directrices técnicas, operativas y administrativas que se deban cumplir para una mejor planeación de la gestión del territorio priorizando las acciones y recursos para la generación de productos cumpliendo el cronograma establecido en el plan (IGAC, 2017)

l. Resolución 388 de 2020-IGAC

"Por la cual se establecen las especificaciones técnicas para los productos de información generados por los procesos de formación y actualización catastral con enfoque multipropósito". Las especificaciones expuestas en la resolución son de obligatorio cumplimiento para los gestores y operadores catastrales. (IGAC, 2020)

m. Resolución 471 de 2020-IGAC

"Por medio de la cual se establecen las especificaciones técnicas mínimas que deben tener los productos de la cartografía básica oficial de Colombia", se establece un sistema de referencia vertical, horizontal, el nivel de detalle por escala, la consistencia de los datos. (IGAC, 2020)

Esta resolución incluye la definición del nuevo sistema de proyección único para Colombia.

n. Catálogo de representación para cartografía básica digital IGAC escala 1:5000

En este documento se encuentran las especificaciones de casa representación y anotación para la elaboración de cartografía básica digital, además incluye dimensiones, colores, tamaños de línea, descripción de trama, resumen de cada símbolo y demás propiedades asociadas.

II. Marco Conceptual

En el manual 47 "Producción o actualización de cartografía básica" del Departamento de Planeación, Subdirección Territorial y de Inversiones Públicas en octubre de 2018, se contemplan las directrices y modelos orientados a la formulación y actualización de un proyecto de cartografía e información geográfica de un municipio el cual presenta un glosario de términos que ayudan a orientar el marco conceptual para el proyecto. A continuación, se muestra alguna de la terminología a tratar:

a. Cartografía

Disciplina que estudia los diferentes métodos, sistemas, operaciones científicas y técnicas que permiten representar en un plano la superficie terrestre y los fenómenos o hechos que se desarrollan sobre ella. El producto de la representación recibe el nombre de mapa, plano o carta.

b. Cartografía Básica

Producto de precisión obtenido a partir de procesos de fotogrametría analítica o digital, donde se muestra los rasgos naturales y topográficos de la superficie terrestre por medio de símbolos, puntos, líneas y polígonos.

c. Cabecera Municipal

Es el área geográfica que está definida por un perímetro urbano cuyos límites se establecen por acuerdos del Concejo Municipal. Corresponde al lugar donde se ubica la sede administrativa de un municipio.

d. Información Geográfica

Conjunto de datos que posee un componente espacial geométrico o espacial, que describe la localización de los objetos en el espacio y las relaciones espaciales entre ellos.

e. Mapa

Representación gráfica convencional, de una porción de tierra u otro cuerpo celeste que muestra el tamaño y la posición de elementos del paisaje de acuerdo con la escala y el sistema de proyección.

f. Mapa temático

Muestra ciertas características atribuibles a un tema específico y da información de su distribución sobre la superficie de la tierra.

g. Metadato Geográfico

Información que describe la organización de los datos geoespaciales, la calidad de la información, sus referencias espaciales, sus entidades y atributos, la distribución de la información, entre otros (IGAC, 2014).

h. Centro poblado

Es un concepto creado por el departamento nacional de estadística (DANE) para fines estadísticos, útil para la identificación de núcleos de población. Se define como una concentración de mínimo veinte (20) viviendas contiguas, vecinas o adosadas entre sí, ubicada en el área rural de un municipio o de un Corregimiento Departamental. Dicha concentración presenta características urbanas tales como la delimitación de vías vehiculares y peatonales. En las tablas referidas a la codificación de la Divipola, se identifican en la columna "Categoría" con la expresión o etiqueta "CP", indicando que, si bien se trata de un centro poblado, no se cuenta con la precisión de la autoridad municipal, que permita afirmar si se trata de un caserío, de una inspección de policía, o de un corregimiento municipal. Este concepto considera:

Caserío (CAS): sitio que presenta un conglomerado de viviendas, ubicado comúnmente al lado de una vía principal y que no tiene autoridad civil. El límite censal está definido por las mismas viviendas que constituyen el conglomerado.

Inspección de Policía (IP): es una instancia judicial en un área que puede o no ser amanzanada y que ejerce jurisdicción sobre un determinado territorio municipal, urbano o rural y que depende del departamento (IPD) o del municipio (IPM). Es utilizada en la mayoría de los casos con fines electorales. Su máxima autoridad es un Inspector de Policía.

Corregimiento municipal (C): es una división del área rural del municipio, la cual incluye un núcleo de población, considerada en los Planes de Ordenamiento Territorial, P.O.T. El artículo 117 de la ley 136 de 1.994 faculta al concejo municipal para que mediante acuerdos establezca esta división, con el propósito de mejorar la prestación de los servicios y asegurar la participación de la ciudadanía en los asuntos públicos de carácter local.

Cobertura y uso actual: El término cobertura se aplica en un todo o en parte a algunos de los atributos de la tierra y que en cierta forma ocupan una porción de su superficie, por estar localizados sobre ésta. (Huayaneya & Taquia, 2014)

i. Teledetección espacial:

Por teledetección entendemos, de modo genérico, cualquier procedimiento o técnica de adquisición de información sin tener contacto directo con ella. Sin embargo, de un modo más restringido, y en el ámbito de las ciencias de la tierra, la teledetección es entendida como una técnica que tiene por objeto la captura, tratamiento y análisis de imágenes digitales tomadas con satélites artificiales.

Se abordan, dentro de la acepción del término teledetección espacial, todos los problemas y procedimiento metodológicos y técnicos que en términos anglosajones quedan enclavados dentro del concepto de Remote Sensing (Gutierrez & Nieto, 2006)

j. Sistema de proyección único para Colombia

La proyección cartográfica oficial para Colombia se basa en una proyección transversa de Mercator TM en donde se usa un cilindro transverso como superficie de referencia y secante a la esfera. Este sistema prioriza ángulos (conforme) y garantiza que un ángulo formado entre dos líneas sobre la superficie terrestre se conserve luego de aplicar la proyección. Los demás parámetros de este sistema fueron seleccionados de modo que se cubra todo el territorio continental y se evite el uso de coordenadas negativas, además, con un factor de escala K=0,09992 se optimizó las distorsiones para en la representación de área sean mínimas.

Los parámetros del nuevo sistema son:

Parámetro	Valor
Proyección	Transversa de Mercator
Elipsoide	GRS80
Origen: Latitud	4° N
Origen: Longitud	73° W
Falso Este	5000000
Falso Norte	2000000
Unidades	Metros
Factor de escala	0,9992

Tabla 2: Parámetros del nuevo sistema de proyección único.

III. Marco Histórico

A través de la ordenanza 55 de 1982 se erige el distrito de Juan de Acosta siendo Juan de Acosta la cabecera y de las agregaciones Saco, Chorrera y Todo Fiero. Dada en Cartagena el 25 de agosto de 1892. (BOLÍVAR, 1892).

Presuntamente, la población tuvo su origen en una hacienda de un vizcaíno español de nombre Juan de Acosta, del cual, posiblemente, deriva su nombre; sin embargo, otros afirman que la formación del poblado fue antes y que se llamó Juan Bautista de la Costa. Su fundación data de 1606 y fue creado municipio mediante la Ordenanza 55 de la Asamblea del Departamento de Bolívar, la cual fue ratificada por ley 113 de 1892. Sus límites con Usiacurí, Piojó, Baranoa y Tubará, los cuales se establecen por medio de la Ordenanza 40 de 1964.

Su actual economía se basa en la industria y comercio de confecciones, como también la ganadería y la agricultura y se destacan los sembrados de sorgo, maíz y yuca. Se estima que en su suelo existen algunas muestras de yacimientos de carbón. (Atlantico, s.f.).

6. METODOLOGIA

I. Identificación del área de estudio

En el plan de desarrollo 2016 - 2019 “Llegó el momento” se contempla que:

“El Municipio de Juan de Acosta está localizado al noroccidente del Departamento del Atlántico, limitando por el Norte con el Mar Caribe; al Sur con el municipio de Usiacurí y Piojó, al Occidente con el municipio de Piojó y el Mar Caribe y al oriente con el municipio de Tubará y Baranoa. Los límites señalados están dados por la Asamblea Departamental del Atlántico mediante las Ordenanzas N° 40 de 1964 y la N° 52 de diciembre 7 de 1965. Su ubicación geodésica corresponde a los 10º 50' de latitud y 72º 03' de longitud. El Municipio se encuentra a una distancia de 39 Kilómetros de la capital del Departamento, Barranquilla.” (Alcaldía municipal de Juan de Acosta, 2016-2019).



Ilustración 8 Escudo municipal Juan de Acosta, Atlántico

"El territorio municipal tiene una extensión total aproximada de 176 kilómetros cuadrados y parte de este territorio son las playas. Juan de Acosta es entonces el cuarto municipio en extensión en el departamento del atlántico, ocupando el 4% del territorio departamental. Esta localizado al lado del mar caribe y posee 15950 habitantes." (CONCEJO MUNICIPAL DE GESTIÓN DE RIESGO DE DESASTRES - CMGRD, 2012).

"En la División Política Administrativa el Área Rural cuenta con cuatro corregimientos llamados Boca tocino, Chorrera, San José de Saco y Santa Verónica. Cuenta además con centros poblados y veredas como: Vaivén y urbanización punta Cangrejo entre otras emergentes como Aguamarina Beach Resort. Por otra parte, el casco urbano en la cabecera municipal cuenta con barrios como Villa Estadio, Las Moras, San Martín, Los Sanahuares, El Porvenir, El Bolsillo y Villa Fidela." (SECRETARÍA DE PLANEACIÓN DEPARTAMENTAL, 2013).

A continuación, el mapa de la gobernación que denota lo anterior:

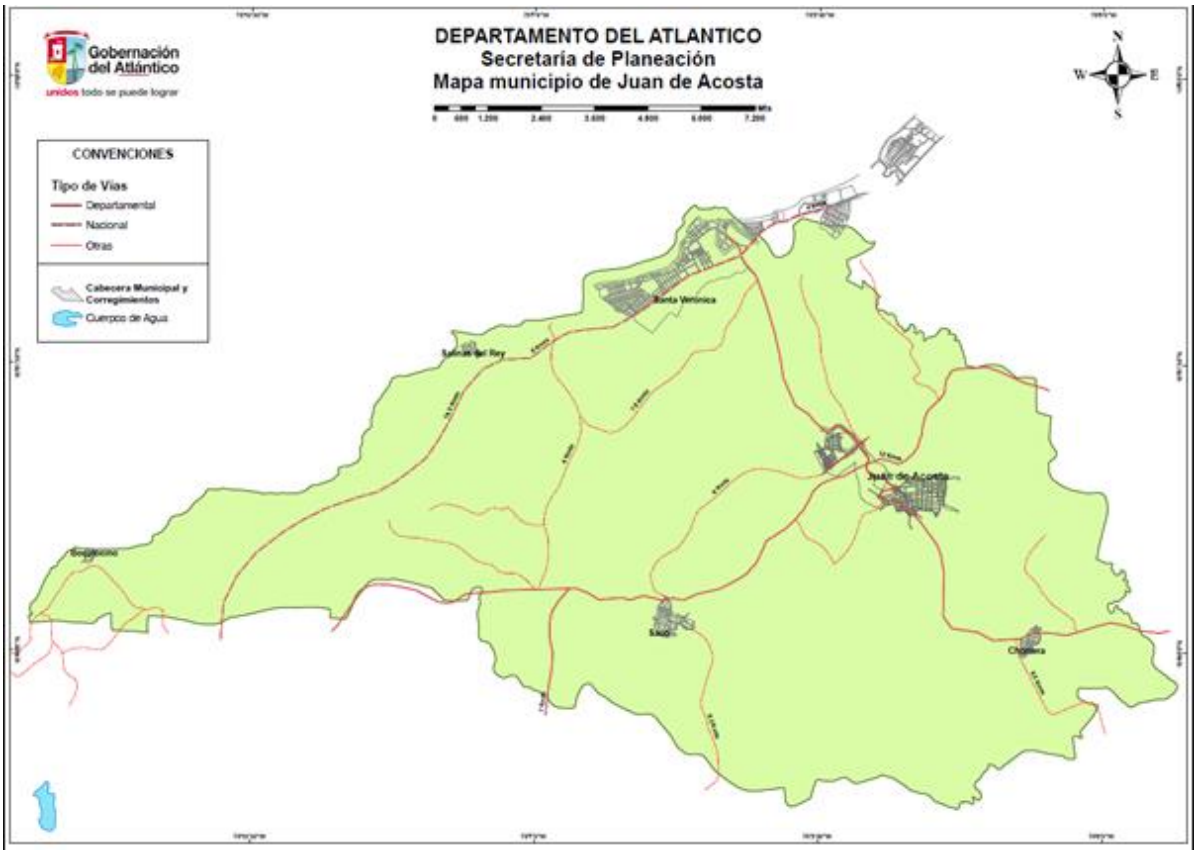


Ilustración 9 Mapa municipio de Juan de Acosta, Atlántico
Fuente: secretaria de planeación. Gobernación de Atlántico.

Se evidencia que Juan de Acosta se encuentra en una subregión costera turística. Por otra parte, el potencial ganadero de la región se centra en reses, aunque esta actividad se ha visto afectada por el fenómeno del niño, el sector agrícola también se ha visto reducido en al menos 1000 hectáreas además de que no existe maquinaria para el arado de cultivos.

En cuanto a manufactura, el sector de confecciones tiene un alto grado de crecimiento económico, se calcula que existen alrededor de 800 unidades productoras actualmente. (Alcaldía municipal de Juan de Acosta, 2016-2019).

II. Adquisición de imágenes satelitales

Para la realización del proyecto "Apoyo a la actualización cartográfica de corregimientos Boca tocino, Santa Verónica, San José de Saco y centros poblados emergentes del municipio de Juan de Acosta, departamento de Atlántico" se solicitó la licencia de ArcGIS for desktop 10.7 software el cual permite la visualización de un mapa base, dicho mapa es conformado por diversas fuentes de imágenes de la superficie terrestre suministradas por múltiples

colaboradores formando una galería de imágenes satelitales a diversas resoluciones conocido como “world imagery”, algunos de las fichas técnicas de los principales colaboradores se presentan a continuación:

Entidad	Logo	Descripción
Environmental Systems Research Institute (ESRI)		Empresa Fundada en 1969, inicialmente dedicada a la consultoría, en la actualidad líder de desarrollo y comercialización de software especializado en sistemas de información geográfico (SIGSA, s.f.)
DigitalGlobe		Fundada bajo el nombre de world view imaging corporation en 1992. DigitalGlobe es la primera compañía en entregar imágenes con una resolución de 30 cm, entregando imágenes más claras y ricas que permiten tomar decisiones informadas. Su inventario de satélites tiene la capacidad de tomar imágenes diarias de más de tres millones de kilómetros cuadrados con la capacidad multi y súper espectral. (Globe, s.f.)
GeoEye		Fundada en 1992 como una división de Orbital Sciences Corpotation, actualmente fusionada con digital globe
Earhtstart Geographics		Desarrolla productos de imágenes satelitales globales con resoluciones de hasta 15 metros, proporcionando cobertura global completa (Journal, s.f.)
CNES / Airbus		Airbus defence and space es un proveedor de imágenes de satélite comerciales, a través de una exclusiva constelación de satélites de observación terrestre. (Airbus, s.f.)

Aero GRID		Tiene como objetivo proporcionar un entorno de trabajo eficiente para la comunidad de investigación aeroespacial. El entorno de aero grid es una estructura permanente para la cooperación entre la industria, los centros de investigación y las universidades (AeroGrid, s.f.)
USGS		Servicio geológico de los Estados Unidos, proporciona información científica confiable para describir y comprender la tierra (USGS, s.f.)

III. Imágenes para el área de estudio

Para la generación del mapa de usos y coberturas del suelo para el municipio de Juan de Acosta se hizo necesario trabajar con una imagen satelital distinta a las utilizadas para la generación de la cartografía. Se realiza la descarga de una imagen desde el USGS (servicio geológico de los Estados Unidos) a través de su visor geográfico Earth Explorer donde es necesario localizar el área de interés, adicionalmente se selecciona la imagen satelital teniendo en cuenta la baja presencia de nubosidad pues estas dificultan el análisis de la superficie.

Para la digitalización de la zona de estudio es necesario que las imágenes seleccionadas cumplan con los estándares propuestos por el IGAC, se debe trabajar en una escala entre 1:2500 a 1:7500 y teniendo en cuenta la ubicación geográfica las imágenes que cumplen con los requerimientos son las pertenecientes a Airbus CNES.

Para la realización del mapa temático de uso y coberturas del municipio se usan una imagen de la familia LANDSAT, específicamente LANDSAT 8 OLI.

A continuación, se resaltan algunas características de este satélite.

a. LANDSAT

Se constituye en una serie de misiones de observación de la tierra por satélite gestionadas conjuntamente por la NASA y el Servicio Geológico de Estados Unidos (USGS)

Esta serie de datos, que se inició en 1972, es la más larga de la historia y continúa registrando los cambios en la superficie terrestre desde el espacio. Landsat ha sido el único sistema de satélite diseñado y operado para observar repetidas veces la cubierta de la tierra con una resolución moderada.

Las imágenes LandSat tienen una dimensión aproximada de 180 Km por 180 Km de cubrimiento. Para denominar las imágenes se utiliza una grilla mundial en el que se identifica cada imagen de forma unívoca por un Path (franja vertical) y un Row (fila horizontal).

b. LANDSAT 8

El satélite Landsat 8 incorpora dos instrumentos de barrido: Operational Land Imager (OLI), y un sensor térmico infrarrojo llamado Thermal Infrared Sensor (TIRS). Las bandas espectrales del sensor OLI, aunque similares a el sensor Landsat 7 ETM +, proporcionan una mejora de los instrumentos de las misiones Landsat anteriores, debido a la incorporación de dos nuevas bandas espectrales: un canal profundo en el azul visible (banda 1), diseñado específicamente para los recursos hídricos e investigación en zonas costeras, y un nuevo canal infrarrojo (banda 9) para la detección de nubes cirrus. Adicionalmente una nueva banda de control de calidad se incluye con cada producto de datos generado. Esto proporciona información más detallada sobre la presencia de características tales como las nubes, agua y nieve.

La calidad de los datos (relación de la señal en función del ruido) y la resolución radiométrica (12 bits) del OLI y TIRS es más alta que los anteriores instrumentos Landsat (8 bits para TM y ETM+), proporcionando una mejora significativa en la capacidad de detectar cambios en la superficie terrestre. Aproximadamente se recogen 400 escenas al día, las cuales son cargadas en el servidor de USGS con el fin de que se encuentren disponibles para su descarga 24 horas después de la adquisición.

La calidad de los datos (relación de la señal en función del ruido) y la resolución radiométrica (12 bits) del OLI y TIRS es más alta que los anteriores instrumentos Landsat (8 bits para TM y ETM+), proporcionando una mejora significativa en la capacidad de detectar cambios en la superficie terrestre. Aproximadamente se recogen 400 escenas al día, las cuales son cargadas en el servidor de USGS con el fin de que se encuentren disponibles para su descarga 24 horas después de la adquisición.

Landsat 8 Operational Land Imager (OLI) and Thermal Infrared Sensor (TIRS) February 11, 2013	Bandas	longitud de onda (micrómetros)	Resolución (metros)
	Banda 1 - Aerosol costero	0.43 - 0.45	30
	Banda 2 - Azul	0.45 - 0.51	30
	Banda 3 - Verde	0.53 - 0.59	30
	Banda 4 - Rojo	0.64 - 0.67	30
	Banda5 – Infrarrojo cercano (NIR)	0.85 - 0.88	30
	Banda 6 - SWIR 1	1.57 - 1.65	30
	Banda 7 - SWIR 2	2.11 - 2.29	30
	Banda 8 - Pancromático	0.50 - 0.68	15
	Banda 9 - Cirrus	1.36 - 1.38	30
	*Banda 10 – Infrarrojo térmico (TIRS) 1	10.60 - 11.19	100
	*Banda 11 - Infrarrojo térmico (TIRS) 2	11.50 - 12.51	100

(USGS. 2013)

Ilustración 10 Productos LDCM-landsat 8, grupo interno de trabajo en percepción remota y aplicaciones geográficas, instituto geográfico Agustín Codazzi, Bogotá Colombia 2003, página 11

IV. Elaboración mapa de coberturas

Para la elaboración del mapa de coberturas se obtuvo una imagen satelital proveniente del satélite LANDSAT 8 OLI tomada el nueve de mayo del 2020 debido a su baja concentración de nubosidad la cual permite una mejor visualización de la superficie del municipio de juan de acosta.

a. Procesamiento de la imagen

A través del software Erdas Imagine se realiza la concatenación de la imagen satelital incluyendo las ocho primeras bandas, a partir de la creación de este layer stack se delimita el área de estudio al cuadro mínimo envolvente del municipio de Juan de Acosta y se procede a recodificar, re proyectar y re escalar la imagen.

b. Combinaciones de banda

Las combinaciones de las diversas bandas se usan para resaltar las múltiples coberturas presentes en la superficie terrestre, estas combinaciones cambian según el sensor que utilice el satélite, para la imagen resultante del satélite landsat las siguientes combinaciones son los más comunes, acompañadas de una breve descripción de para que se usan:

Combinación RGB en LANDSAT 8	Aplicación principal / Descripción
431	Batimetría Permite destacar objetos en cuerpos de agua
432	Color Natural Es una composición que se aproxima al color real de las coberturas ante la vista humana Su equivalente en Landsat 7 es la combinación 321
543	Infrarrojo Color Esta combinación da como resultado una imagen muy similar a la tradicional fotografía aérea infrarrojo color. Es útil para estudios de vegetación, patrones de suelos, crecimiento de cultivos y monitoreo de drenajes. La vegetación saludable tiende a una apariencia rojo brillante
562	Combinación útil para distinguir vegetación saludable
564	Combinación útil para diferenciar tierra / agua y para destacar áreas de bosque
652	Agricultura
654	Análisis de vegetación
742	Geología Permite destacar elementos geológicos
753	Natural con remoción atmosférica
754	Combinación de infrarrojos
764	Permite destacar formaciones rocosas. También útil para para distinguir áreas urbanas
765	Penetración Atmosférica Debido a que no incorpora bandas del espectro visible esta combinación reduce las influencias atmosféricas en la imagen. Es útil para estudios geológicos así como para análisis de humedad en suelos

Ilustración 11 Combinaciones de bandas landsat. Fuente (Franco, 2017)

c. Clasificación Corine Land Cover

Dentro del programa CORINE (Coordination of information on the environment) promovido por la Comisión de la Comunidad Europea fue desarrollado el proyecto de cobertura de la tierra "CORINE Land Cover" 1990 (CLC90), el cual definió una metodología específica para realizar el inventario de la cobertura de la tierra. La base de datos de Corine Land Cover Colombia (CLC) permite describir, caracterizar, clasificar y comparar las características de la cobertura de la tierra, interpretadas a partir de la utilización de imágenes de satélite de

resolución media (Landsat), para la construcción de mapas de cobertura a diferentes escalas. (IDEAM, 2007).

Para la clasificación de las coberturas de suelo presentes en Colombia, se establecen: territorios artificializados, territorios agrícolas, bosques y áreas seminaturales, áreas húmedas y superficies de agua.

i. Terrenos artificiados

Comprende los usos de suelo urbano y de expansión urbana. Se agrupan en las siguientes cuatro categorías:

NIVEL			
1	2	3	4
1. TERRITORIOS ARTIFICIALIZADOS	1.1. Zonas urbanizadas	1.1.1. Tejido urbano continuo	
		1.1.2. Tejido urbano discontinuo	
	1.2. Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación	1.2.1. Zonas industriales o comerciales	1.2.1.1. Zonas industriales
			1.2.1.2. Zonas comerciales
		1.2.2. Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	1.2.2.1. Red vial y territorios asociados
			1.2.2.2. Red ferroviaria y terrenos asociados
		1.2.3. Zonas portuarias	1.2.3.1. Zonas portuarias fluviales
			1.2.3.2. Zonas portuarias marítimas
		1.2.4. Aeropuertos	1.2.4.1. Aeropuerto con infraestructura asociada
			1.2.4.2. Aeropuerto sin infraestructura asociada
		1.2.5. Obras hidráulicas	
	1.3. Zonas de extracción mineras y escombreras	1.3.1. Zonas de extracción minera	1.3.1.1. Otras explotaciones mineras
			1.3.1.2. Explotación de hidrocarburos
			1.3.1.3. Explotación de carbón
			1.3.1.4. Explotación de oro
			1.3.1.5. Explotación de materiales de construcción
			1.3.1.6. Explotación de sal
		1.4.1. Zonas verdes urbanas	1.3.2.1. Otros sitios de disposición de residuos a cielo abierto
			1.3.2.2. Escombreras
			1.3.2.3. Vertederos
			1.3.2.4. Relleno sanitario
	1.4. Zonas verdes artificializadas, no agrícolas	1.4.2. Instalaciones recreativas	1.4.1.1. Otras zonas verdes urbanas
			1.4.1.2. Parques cementerios
			1.4.1.3. Jardines botánicos
			1.4.1.4. Zoológicos
			1.4.1.5. Parques urbanos
			1.4.1.6. Rondas de cuerpos de agua de zonas urbanas
			1.4.2.1. Areas culturales
			1.4.2.2. Areas deportivas
			1.4.2.3. Areas turísticas

Ilustración 12 Leyenda nacional de coberturas de tierra, territorios artificializados. Fuente: IDEAM

- **Zonas urbanizadas**

Las zonas urbanizadas abarcan los territorios cubiertos por infraestructura urbana y todos aquellos espacios verdes y redes de comunicación asociados con ellas, presenta dos unidades:

- Tejido urbano continuo
- Tejido urbano discontinuo.

- **Zonas Industriales o Comerciales y Redes de Comunicación**

Comprende los territorios cubiertos por infraestructura de uso exclusivamente comercial, industrial, de servicios y comunicaciones. Se incluyen las instalaciones y redes de comunicaciones. Presenta cinco unidades:

- Zonas industriales o comerciales
- Red Vial ferroviaria y terrenos asociados
- Zonas portuarias
- Aeropuertos
- Obras hidráulicas

- **Zonas de Extracción Minera y Escombreras**

Estas áreas son de donde se extraen o acumulan materiales asociados con actividades mineras, de construcción, producción industrial y vertimiento de residuos de diferente origen. Presenta dos unidades:

- Zonas de extracción minera
- Zonas de disposición de residuos

- **Zonas Verdes Artificializadas, No Agrícolas.**

Esta unidad comprende las zonas verdes localizadas en las áreas urbanas, sobre las cuales se desarrollan actividades comerciales, recreacionales, de conservación y amortiguación, donde los diferentes usos del suelo no requieren infraestructura construida apreciable. Presenta dos unidades:

- Zonas verdes urbanas.
- Instalaciones recreativas.

ii. Territorios agrícolas

Son los terrenos dedicados principalmente a la producción de alimentos, fibras y otras materias primas industriales, ya sea que se encuentren con cultivos, con pastos, en rotación y en descanso o barbecho. (IDEAM, 2010).

NIVEL			
1	2	3	4
2. TERRITORIOS AGRÍCOLAS	2.1. Cultivos transitorios	2.1.1. Otros cultivos transitorios	
		2.1.2. Cereales	2.1.2.1. Arroz
			2.1.2.2. Maíz
			2.1.2.3. Sorgo
			2.1.2.4. Cebada
			2.1.2.5. Trigo
		2.1.3. Oleaginosas y leguminosas	2.1.3.1. Algodón
			2.1.3.2. Ajonjolí
			2.1.3.3. Fríjol
			2.1.3.4. Soya
			2.1.3.5. Maní
		2.1.4. Hortalizas	2.1.4.1. Cebolla
			2.1.4.2. Zanahoria
			2.1.4.3. Remolacha
		2.1.5. Tubérculos	2.1.5.1. Papa
			2.1.5.2. Yuca
	2.2. Cultivos permanentes	2.2.1. Cultivos permanentes herbáceos	2.2.1.1. Otros cultivos permanentes herbáceos
			2.2.1.2. Caña
			2.2.1.3. Plátano y banano
			2.2.1.4. Tabaco
			2.2.1.5. Papaya
			2.2.1.6. Amapola
		2.2.2. Cultivos permanentes arbustivos	2.2.2.1. Otros cultivos permanentes arbustivos
			2.2.2.2. Café
			2.2.2.3. Cacao
			2.2.2.4. Viñedos
			2.2.2.5. Coca
		2.2.3. Cultivos permanentes arbóreos	2.2.3.1. Otros cultivos permanentes arbóreos
			2.2.3.2. Palma de aceite
			2.2.3.3. Cítricos
			2.2.3.4. Mango
		2.2.4. Cultivos agroforestales	2.2.4.1. Pastos y árboles plantados
			2.2.4.2. Cultivos y árboles plantados
		2.2.5. Cultivos confinados	
	2.3. Pastos	2.3.1. Pastos limpios	
		2.3.2. Pastos arbolados	
		2.3.3. Pastos enmalezados	
	2.4. Áreas agrícolas heterogéneas	2.4.1. Mosaico de cultivos	
		2.4.2. Mosaico de pastos y cultivos	
		2.4.3. Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	
		2.4.4. Mosaico de pastos con espacios naturales	
		2.4.5. Mosaico de cultivos con espacios naturales	

Ilustración 13 Leyenda nacional de coberturas de tierra, territorios agrícolas. Fuente: IDEAM

- **Cultivos transitorios**

Comprende las áreas ocupadas con cultivos cuyo ciclo vegetativo menor a un año, por ejemplo, cereales, tubérculos, algunas hortalizas y especies de flores a cielo abierto. Su característica fundamental es que después de la cosecha es necesario volver a sembrar o plantar para seguir produciendo. Presenta cinco unidades:

- Otros cultivos transitorios
- Cereales
- Oleaginosos y leguminosos
- Hortalizas
- Tubérculos

- **Cultivos permanentes**

Esta unidad comprende los territorios dedicados a cultivos cuyo ciclo vegetativo es mayor a un año, produciendo varias cosechas sin necesidad de volverse a plantar; se incluyen esta categoría los cultivos herbáceos como caña de azúcar, caña panelera, plátano y banano; los cultivos arbustivos como café y cacao; y cultivos arbóreos como palma africana y árboles frutales. Presenta las unidades: cultivos permanentes herbáceos, otros cultivos permanentes herbáceos, caña, caña de azúcar, caña panelera, cultivos permanentes arbustivos, otros cultivos permanentes arbustivos, café, cacao, viñedos, coca, cultivos permanentes arbóreos, otros cultivos permanentes arbóreos, palma de aceite, cítricos, mango, cultivos agroforestales, pastos y árboles plantados, cultivos y árboles plantados, cultivos confinados.

- **Pastos**

Comprende las tierras cubiertas con hierba densa de composición florística dominada principalmente por la familia Poaceae, dedicadas a pastoreo permanente por un período de dos o más años. Presenta tres unidades:

- Pastos limpios
- Pastos arbolados
- Pastos enmalezados

- **Áreas agrícolas heterogéneas**

Son unidades que reúnen dos o más clases de coberturas agrícolas y naturales, Presenta las siguientes unidades:

- Mosaico de cultivos
- Mosaico de pastos y cultivos
- Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales
- Mosaico de pastos con espacios naturales
- Mosaico de cultivos y espacios naturales

iii. Bosques y áreas seminaturales

Comprende un grupo de coberturas vegetales de tipo boscoso, arbustivo y herbáceo, desarrolladas sobre diferentes sustratos y pisos altitudinales que son el resultado de procesos climáticos. Para la leyenda de coberturas de la tierra de Colombia, en esta categoría se incluyen otras coberturas que son el resultado de un fuerte manejo antrópico, como son las plantaciones forestales y la vegetación secundaria o en transición. (IDEAM, 2010).

NIVEL					
1	2	3	4	5	6
3. BOSQUES Y AREAS SEMI NATURALES	3.1. Bosques	3.1.1. Bosque denso	3.1.1.1. Bosque denso alto	3.1.1.1.1. Bosque denso alto de tierra firme	
				3.1.1.1.2. Bosque denso alto inundable	3.1.1.1.2.1. Bosque denso alto Inundable heterogéneo
					3.1.1.1.2.2. Manglar denso alto
					3.1.1.1.2.3. Palmares
			3.1.1.2. Bosque denso bajo	3.1.1.2.1. Bosque denso bajo de tierra firme	
				3.1.1.2.2. Bosque denso bajo inundable	
		3.1.2. Bosque abierto	3.1.2.1. Bosque abierto alto	3.1.2.1.1. Bosque abierto alto de tierra firme	
				3.1.2.1.2. Bosque abierto alto inundable	
			3.1.2.2. Bosque abierto bajo	3.1.2.2.1. Bosque abierto bajo de tierra firme	
				3.1.2.2.2. Bosque abierto bajo inundable	
		3.1.3. Bosque fragmentado	3.1.3.1. Bosque fragmentado con pastos y cultivos		
			3.1.3.2. Bosque fragmentado con vegetación secundaria		
		3.1.4. Bosque de galería y ripario			
		3.1.5. Plantación forestal	3.1.5.1. Plantación de coníferas		
			3.1.5.2. Plantación de latifoliadas		
	3.2. Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva	3.2.1. Herbazal	3.2.1.1. Herbazal denso	3.2.1.1.1. Herbazal denso de tierra firme	3.2.1.1.1.1. Herbazal denso de tierra firme no arbolado
					3.2.1.1.1.2. Herbazal denso de tierra firme arbolado
					3.2.1.1.1.3. Herbazal denso de tierra firme con arbustos
				3.2.1.1.2. Herbazal denso inundable	3.2.1.1.2.1. Herbazal denso inundable no arbolado
					3.2.1.1.2.2. Herbazal denso inundable arbolado
					3.2.1.1.2.3. Arracachal
					3.2.1.1.2.4. Helechal
			3.2.1.2. Herbazal abierto	3.2.1.2.1. Herbazal abierto arenoso	
				3.2.1.2.2. Herbazal abierto rocoso	
		3.2.2. Arbustal	3.2.2.1. Arbustal denso		
			3.2.2.2. Arbustal abierto	3.2.2.2.1. Arbustal abierto esclerófilo	
				3.2.2.2.2. Arbustal abierto mesófilo	
		3.2.3. Vegetación secundaria o en transición	3.2.3.1. Vegetación secundaria alta		
			3.2.3.2. Vegetación secundaria baja		
	3.3. Áreas abiertas, sin o con poca vegetación	3.3.1. Zonas arenosas naturales	3.3.1.1. Playas		
			3.3.1.2. Arenales		
			3.3.1.3. Campos de dunas		
		3.3.2. Afloramientos rocosos			
		3.3.3. Tierras desnudas y degradadas			
		3.3.4. Zonas quemadas			
		3.3.5. Zonas glaciares y nivales	3.3.5.1. Zonas glaciares		
			3.3.5.2. Zonas nivales		

Ilustración 14 Leyenda nacional de coberturas de tierra, bosques y áreas naturales . Fuente: IDEAM

- **Bosques**

Comprende las áreas naturales o seminaturales, constituidas principalmente por elementos arbóreos de especies nativas o exóticas. Los árboles son plantas leñosas perennes con un solo tronco principal, que tiene una copa más o menos definida. Esta cobertura comprende los bosques naturales y las plantaciones. Los bosques son determinados por la presencia de árboles que deben alcanzar una altura del dosel superior a los cinco metros. Para su diferenciación los bosques fueron clasificados de acuerdo con tres criterios fisonómicos estructurales fácilmente observables en imágenes de sensores remotos como son la densidad y la altura, y un elemento interpretable del terreno que se puede inferir del sensor como es la condición de drenaje. Para efectos de la caracterización de las unidades de esta leyenda, la

densidad se definió como el porcentaje de cobertura de la copa. Por su parte, la cobertura de la copa, en este documento, corresponde al porcentaje del suelo o del terreno ocupado por la proyección perpendicular de la vegetación (estratificación horizontal) en su conjunto, o por uno de sus estratos o especies (FAO, 1996). Una cobertura densa corresponde a una cobertura arbórea mayor a 70% de la unidad, en la cual las copas se tocan. Una cobertura se considera abierta cuando la cobertura arbórea representa entre 30% y 70% del área total de la unidad, en la cual la mayoría de las copas no se tocan entre ellas. Presenta las siguientes unidades:

- Bosque denso
- Bosque abierto
- Bosque fragmentado
- Bosque de galería y ripario
- Plantación forestal

- **Área con vegetación herbácea y/o arbustiva**

Comprende un grupo de coberturas vegetales de tipo natural y producto de la sucesión natural, cuyo hábito de crecimiento es arbustivo y herbáceo, desarrolladas sobre diferentes sustratos y pisos altitudinales, con poca o ninguna intervención antrópica.

Para la leyenda de CORINE Land Cover adaptada para Colombia, en esta clase se incluyen otros tipos de cobertura tales como las áreas cubiertas por vegetación principalmente arbustiva con dosel irregular y presencia de arbustos, palmas, enredaderas y vegetación de bajo porte. Las coberturas definidas son las siguientes:

- Herbazal
- Arbustal
- Vegetación secundaria o en transición

- **Áreas abiertas sin o poca vegetación**

Comprende aquellos territorios en los cuales la cobertura vegetal no existe o es escasa, compuesta principalmente por suelos desnudos y quemados, así como por coberturas arenosas y afloramientos rocosos, algunos de los cuales pueden estar cubiertos por hielo y nieve. Comprende los siguientes tipos de coberturas:

- Zonas arenosas naturales
- Afloramientos rocosos
- Tierra desnuda y degradadas
- Zonas quemadas
- Zonas glaciares y nivales

iv. Áreas húmedas

Comprende aquellas coberturas constituidas por terrenos anegadizos, que pueden ser temporalmente inundados y estar parcialmente cubiertos por vegetación acuática, localizados en los bordes marinos y al interior del continente. (IDEAM, 2010)

NIVEL		
1	2	3
4. ÁREAS HÚMEDAS	4.1. Áreas húmedas continentales	4.1.1. Zonas Pantanosas
		4.1.2. Turberas
		4.1.3. Vegetación acuática sobre cuerpos de agua
	4.2. Áreas húmedas costeras	4.2.1. Pantanos costeros
		4.2.2. Salitral
		4.2.3. Sedimentos expuestos en bajamar

Ilustración 15 Leyenda nacional de coberturas de tierra, áreas húmedas. Fuente: IDEAM

Comprenden las siguientes categorías

- Áreas húmedas continentales
- Áreas húmedas costeras
- Superficies de agua

Son los cuerpos y cauces de aguas permanentes, intermitentes y estacionales, localizados en el interior del continente y los que bordean o se encuentran adyacentes a la línea de costa continental, como los mares.

NIVEL			
1	2	3	4
5. SUPERFICIES DE AGUA	5.1. Aguas continentales	5.1.1. Ríos (50 m)	
		5.1.2. Lagunas, lagos y ciénagas naturales	
		5.1.3. Canales	
		5.1.4. Cuerpos de agua artificiales	5.1.4.1. Embalses
			5.1.4.2. Lagunas de oxidación
			5.1.4.3. Estanques para acuicultura continental
		5.2.1. Lagunas costeras	
	5.2. Aguas marítimas	5.2.2. Mares y océanos	5.2.2.1. Otros fondos
			5.2.2.2. Fondos coralinos someros
			5.2.2.3. Praderas de pastos marinos someras
			5.2.2.4. Fondos someros de arenas y cascajo
		5.2.3. Estanques para acuicultura marina	

Ilustración 16 Leyenda nacional de coberturas de tierra, superficies de agua. Fuente: IDEAM

- **Aguas continentales**

Son cuerpos de aguas permanentes, intermitentes y estacionales que comprenden lagos, lagunas, ciénagas, depósitos y estanques naturales o artificiales de agua dulce (no salina), embalses y cuerpos de agua en movimiento, como los ríos y canales. Presenta las siguientes unidades:

- Ríos
- Lagunas, lagos y ciénegas naturales
- Canales
- Cuerpos de agua artificiales
- Lagunas costeras

- **Aguas marítimas**

Esta cobertura comprende los cuerpos de agua natural salada y salobre asociada con mares u océanos que bordean el litoral. Fueron definidas las siguientes unidades para clasificar las aguas marítimas:

- Mares y océanos
- Estanques para acuicultura marina

A partir de las diversas clasificaciones expuestas anteriormente se procede a interpretar y clasificar de las múltiples combinaciones espectrales de la imagen satelital con el fin de resaltar ciertas coberturas.



Ilustración 17 Imagen satelital, color natural, combinación RGB 4,3,2.

La composición de banda 4,3,2 representa una aproximación al color real de las coberturas ante la vista humana, cabe resaltar que el polígono rojo que se muestra en la ilustración corresponde al municipio de juan de acosta.



Ilustración 18 Imagen satelital, combinación RGB 7,6,4.

La combinación 7,6,4 permite observar con mayor detalle las zonas urbanas del municipio con unas tonalidades plateadas además de mostrar las formaciones rocosas presentes con tonalidades amarillentas.



Ilustración 19 Imagen satelital, infrarrojo color, combinación RGB 5,4,3

Esta combinación resalta la cobertura vegetal con tonos rojizos siendo los rojos más intensos la vegetación más sana, las tonalidades blanquecinas representan una baja concentración de vegetación.



Ilustración 20 Imagen satelital, Agricultura, combinación RGB 6,5,2

Las tonalidades claras de verdes representan vegetación, sin embargo, la tonalidad brillante frecuentemente se asocia con áreas agrícolas.



Ilustración 21 Imagen satelital, combinación RGB 5,6,4

Para esta combinación de bandas destaca en naranjas algunos cuerpos de agua como los ríos, también se evidencia la presencia de bosques con la tonalidad de verde oscuro.



Ilustración 22 Imagen satelital, geología, combinación RGB 7,4,2

Permite distinguir algunos elementos geológicos.

d. Clasificación de uso y cobertura del suelo de la zona de estudio

Para la clasificación de uso y coberturas del suelo no se presentaron todas las unidades expuestas en la metodología CORINE LAND COVER, se tuvieron en cuenta las unidades con mayor presencia en el área de estudio, además de la creación de alrededor de 900 puntos base para la diferenciación y reconocimiento de las diversas unidades presentes en la zona. Se toma el cuadro mínimo envolvente del municipio para poder realizar un muestreo más amplio de las coberturas y así poder garantizar una mayor precisión en la clasificación.

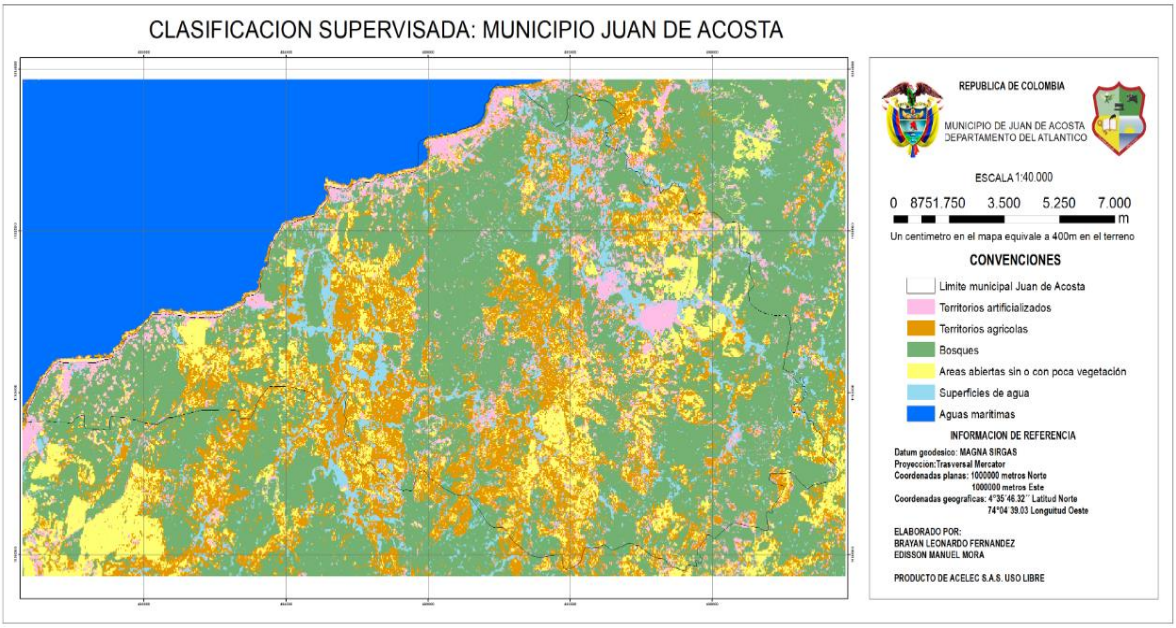


Ilustración 23 Clasificación supervisada del cuadro mínimo envolvente del municipio de Juan de Acosta

V. Elaboración mapa cartografía básica 1:5000

a. Elaboración de mosaico

El proceso de creación de cartografía básica para los corregimientos y centros poblados del municipio de Juan de Acosta, departamento de Atlántico, incluyó la construcción de un mosaico con imágenes extraídas de Google Earth, software que usa imágenes satelitales proporcionadas por empresas como Maxar Technologies la cual provee imágenes en el espacio geográfico objeto de estudio. Las imágenes implementadas son del presente año, por lo tanto, se puede generar la cartografía en un alto nivel de actualización.



Ilustración 24: Mosaico del área bruta cartografiada, corregimientos; Boca Tocino, Santa Verónica, San José de Saco, y otros centros poblados emergentes como Aguamarina Beach Resort.

b. Reconocimiento de Campo

Para verificar la precisión y veracidad del proyecto es indispensable el reconocimiento de campo, lo anterior, debido a que se puede corroborar la cartografía básica elaborada además del mapa de uso y cobertura del suelo. Con la información anterior, también se puede mostrar el avance de del desarrollo de los corregimientos y centros poblados debido a que se han llevado a cabo proyectos de infraestructura como mejora de vías, redes de servicios públicos y equipamientos urbanos del municipio de Juan de Acosta en el departamento del Atlántico.

En el Esquema de ordenamiento territorial del municipio se puede observar muchas deficiencias en educación, por ejemplo, y esto se debe a problemas de transporte para docentes y estudiantes, claramente por el estado de las vías y la poca oferta de transporte. También se evidencias deficiencias denotadas por la comunidad tales como el riesgo de infraestructuras debido a la hidrografía propia de los sectores, entre otros como dificultades en servicios públicos y en general de infraestructura institucional, dotacional y residencial claro está. Con lo anterior, se desea observar de una forma más objetiva y con más exactitud las dificultades que enfrenta el municipio y a la vez se desea proporcionar herramientas para una pronta y eficiente reducción de brechas y así satisfacer las necesidades básicas de la población con una cobertura adecuada de energía eléctrica rural, penetración de banda ancha, alcantarillado, acueducto, y así mismo el mejoramiento del estado de las vías.

En la siguiente tabla se evidencia la realización del reconocimiento de campo en donde se verifico la información más relevante para la elaboración de la cartografía, la verificación de

la nomenclatura vial, además de la georreferenciación de puntos y demás datos necesarios en el desarrollo del proyecto de actualización cartográfica de los diversos corregimientos.

Punto	P1
Dirección	Intersección vía principal Santa Veronica con vía principal Salinas del Rey
	
Coordenadas en el sistema WGS 84	
10°52'4.27"N	75° 5'31.87"O
Descripción	
Cerretera intermunicipal, vía principal Santa Veronica intersectada por vía principal Salinas del Rey. Vía pavimentada de dos calzadas en buen estado de conservación. La vía principal de Santa Veronica también es conocida como la carretera Cartagena-Barranquilla.	

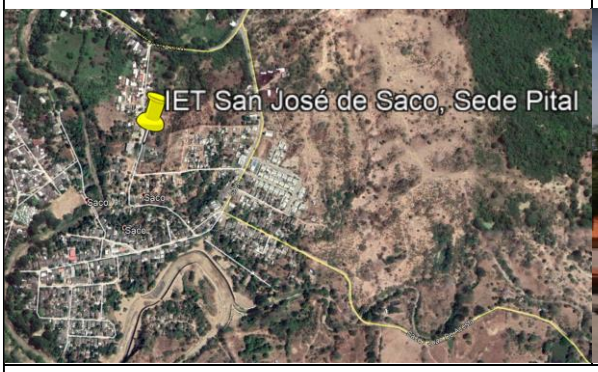
Punto	P2
Dirección	Intersección vía principal Santa Veronica con Vía intermunicipal Santa Veronica - Juan de Acosta
	
Coordenadas en el sistema WGS 84	
10°52'49.06"N	75° 4'18.32"O
Descripción	
Cerretera intermunicipal, vía intermunicipal Santa Veronica - Casco urbano de Juan de acosta (a la derecha de la imagen) intersectada por vía principal San ta Vernoica. Vías pavimentadas de dos calzadas en buen estado de conservación. Al fondo se puede apreciar el paredero turistico Sombrero Voltiao.	

Punto	P3
Dirección	Carrera 7 con calle 7
	
Coordenadas en el sistema WGS 84	
10°53'6.72"N	75° 4'37.90"O
Descripción	
Centro recreacional El Descanso Cajopi, Corregimiento Santa Veronica, Municipio Juan de Acosta, Atlantico.	

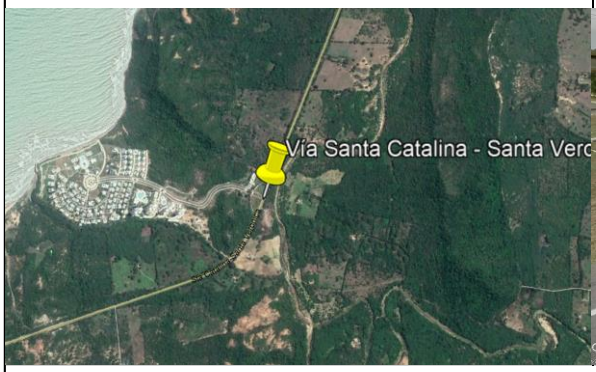
Punto	P4
Dirección	Calle 7A con Carrera 28
	
Coordenadas en el sistema WGS 84	
10°52'29.92"N	75° 5'25.04"O
Descripción	
Escuela de Kite Surf en el Corregimiendo Santa Veronica, municipio Juan de Acosta, Atlantico.	

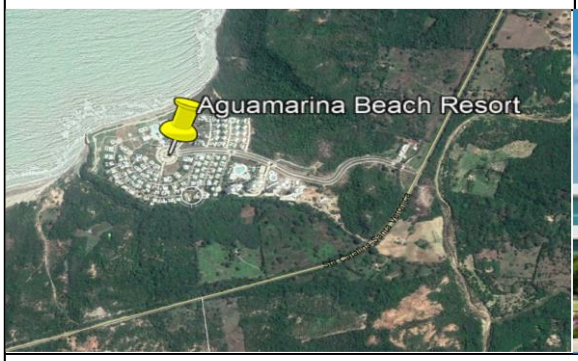
Punto	P5
Dirección	Calle 7A con Carrera 28
	
Coordenadas en el sistema WGS 84	
10°52'29.92"N	75° 5'25.04"O
Descripción	
Playa Santa Veronica, Corregimiendo Santa Veronica, municipio Juan de Acosta, Atlantico.	

Punto	P6
Dirección	Carrera 9 con calle 5
	
Coordenadas en el sistema WGS 84	
10°48'17.71"N	75° 4'56.71"O
Descripción	
Parque San José de Saco, Corregimiento San José de Saco, Municipio Juan de Acosta, Atlantico.	

Punto	P7
Dirección	Carrera 8 con Calle 8
	
Coordenadas en el sistema WGS 84	
10°48'19.95"N	75° 5'4.78"O
Descripción	
Institución educativa técnica San José de Saco, Corregimiento San José de Saco, municipio Juan de Acosta, Atlantico.	

Punto	P8
Dirección	Vía intermunicipal Piojo-San José de Saco con Carrera 8
	
Coordenadas en el sistema WGS 84	
10°48'27.69"N	75° 5'4.15"O
Descripción	
Intersenccion de Vía intermunicipal Piojo - San José de Saco (vía se encuentra pavimentada y en buen estado de conservación) con la carrera 8 (vía pavimentada angosta en buen estado de conservación que conecta la carretera con el centro del casco urbano del corregimiento). Corregimiento San José de Saco, municipio Juan de Acosta, Atlantico.	

Punto	P9
Dirección	Vía Santa Catalina - Santa Veronica intersectada por vía de acceso del centro poblado exclusivo Aguamarina Beach Resort
	
Coordenadas en el sistema WGS 84	
10°49'57.59"N	75° 8'33.78"O
Descripción	
Entrada del centro poblado exclusivo Aguamarina Beach Resort por vía Santa Catalina - Santa Veronica también conocida como vía Cartagena - Barranquilla.	

Punto	P10
Dirección	Vía Santa Catalina - Santa Veronica, centro poblado exclusivo Aguamarina Beach Resort
	
Coordenadas en el sistema WGS 84	
10°50'0.17"N	75° 9'2.88"O
Descripción	
Centro poblado exclusivo Aguamarina Beach Resort por vía Santa Catalina - Santa Veronica también conocida como vía Cartagena - Barranquilla.	

Punto	P11
Dirección	Vía de acceso a centro poblado de Boca Tocino
	
Coordenadas en el sistema WGS 84	
10°48'51.66"N	75°12'22.77"O
Descripción	
Vía de acceso a centro poblado de Boca Tocino que comunica con centro poblado Bahía Galera, esta vía se encuentra por tramos en recebo compactado y en suelo descubierto compactado en regular estado de conservación. Corregimiento Boca Tocino, municipio Juan de Acosta, Atlantico.	

Punto	P12
Dirección	Playa Boca Tocino, costado occidental del centro poblado de Boca Tocino
	
Coordenadas en el sistema WGS 84	
10°49'3.61"N	75°12'7.13"O
Descripción	
Playa Boca Tocino, occidente del centro poblado de Boca Tocino, corregimiendo Boca Tocino, municipio Juan de Acosta, Atlantico.	

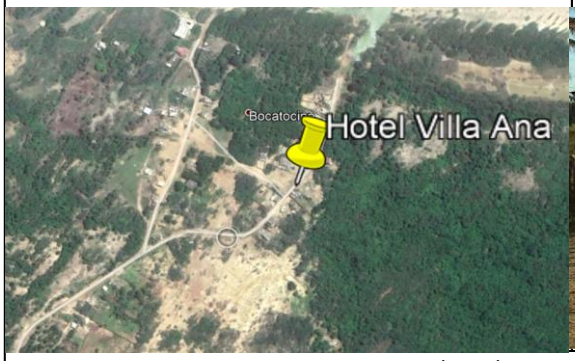
Punto	P13
Dirección	Hotel Villa Ana, costado occidental del centro poblado de Boca Tocino
	
Coordenadas en el sistema WGS 84	
10°48'55.15"N	75°12'15.28"O
Descripción	
Hotel de paso Villa Ana, centro poblado de Boca Tocino, corregimiendo Boca Tocino, municipio Juan de Acosta, Atlantico.	

Tabla 3:Descripción de los sitios de interés del municipio de Juan de Acosta en los corregimientos y centros poblados estudiados.
Fuente: Elaboración propia e imágenes sustraídas de Google maps y de las páginas web oficiales de los sitios de interés.

c. Proceso en ArcGIS

Una geodatabase personal (personal geodatabase) es una colección de conjuntos de datos geográficos (data sets) que a su vez contienen clases características (feature class) también conocidas como shapefiles, y estos, representan características físicas observadas en el espacio geográfico real mediante imágenes tomadas por satélites. Cabe resaltar que se verifico dicha representación mediante el trabajo en campo anteriormente mencionado. Las clases características o shapefiles representan desde manzanas urbanas, coberturas vegetales, hidrografía, relieve, transporte, y demás elementos relevantes que pueden ser reconocidos visualmente en la escala objeto de trabajo.

Dentro de los datos digitalizados para la categoría de construcciones se encuentran hospitales, centros educativos, iglesias y lugares de interés del municipio entre otros. En cuanto a vegetación se evidenciaron coberturas como bosques, arbustos, y cultivos que en general tienen una presencia significativa en la zona. Referente a hidrografía se pudo evidenciar presencia de drenajes sencillos, drenajes dobles con lecho seco, una considerable presencia de Jagüey y pantanos. Por otra parte, se observan curvas de nivel relevantes al relieve y básicamente tres tipos de vías las cuales fueron determinadas por su capacidad y de si están pavimentadas o no, puntualmente en el municipio de evidencian vías pavimentadas y no pavimentadas de dos carriles y vías angostas o sencillas sin pavimentar, por lo general en recebo compactado.

7. RECURSOS

En la elaboración de la cartografía básica actualizada al presente año de los corregimientos y centros poblados, se implementaron imágenes satelitales las cuales permitieron cartografiar el territorio objeto de estudio en la escala objetivo 1:5000, también se usó el software ArcGIS licenciado entre otras herramientas de uso libre como lo son el software QGIS, Google Earth y otros equipos de alto rendimiento en procesos cartográficos.

También se utilizaron otras herramientas como base de la cartografía elaborada, como lo son algunos shapefiles desactualizados del instituto geográfico y también mapas propios del municipio de Juan de Acosta, Atlántico.

Tipo de recurso	Recurso	Cantidad
Talento humano	Estudiante	2
Infraestructura	Computador	2
Operativo	Datos espaciales escala 1:25.000 de carácter libre suministrados por el IGAC y mapas análogos propios del municipio	-
Técnico	Software ArcGIS licenciado además de imágenes satelitales de la zona de estudio	-
Tiempo	Semanas	10 semanas netas

Tabla 4:Tabla 2: Recursos implementados en el proyecto. Fuente: Elaboración propia.

8. CRONOGRAMA

A continuación, se presenta el cronograma de actividades a desarrollar en el transcurso de la pasantía, en el cual se definen las etapas en las que se ejecutarán cada una de las actividades teniendo en cuenta proyectos anteriores ejecutados por la empresa y que se tendrán en cuenta como un estándar para el presente trabajo.

Actividades	Revisión de la información existente del municipio (bases de datos y cartografía básica en escalas existentes)	Difusión oportuna acerca de la situación cartográfica del municipio actualmente en entidades territoriales del mismo	Búsqueda de imágenes satelitales adecuadas y obtención de cartografía básica existente	Elaboración de la cartografía básica escala 1:5000 de los corregimientos y centros poblados en el área de trabajo establecida a priori	Entrega y socialización de los productos finales
Semana 1	X				
Semana 2		X			
FIN PRIMERA FASE: ELABORACIÓN Y APROBACIÓN DE ANTEPROYECTO					
Semana 3			X		
Semana 4			X		
Semana 5				X	
Semana 6				X	
Semana 7				X	

Semana 8				X	
Semana 9				X	
Semana 10				X	
Semana 11				X/2	X/2
Semana 12					X
FIN ÚLTIMA FASE: ELABORACIÓN Y ENTREGA DEL PRODUCTO FINAL					
FIN DE PRÁCTICA MODALIDAD DE GRADO					

Tabla 5: Cronograma de actividades.

9. RESULTADOS

I. Cartografía de uso de coberturas escala 1:40.000

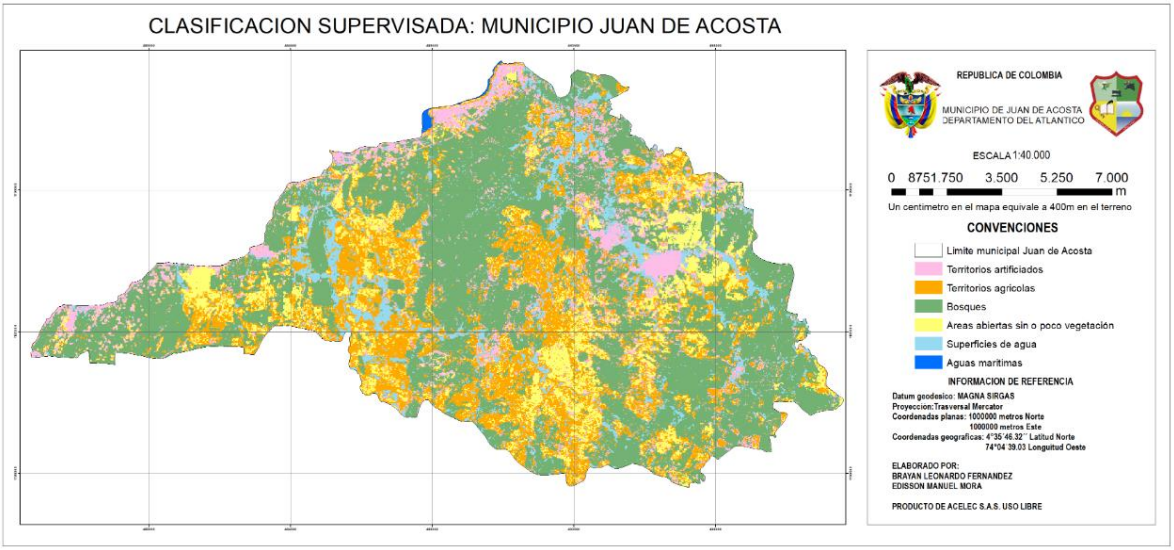


Ilustración 25 Cartografía temática del municipio de Juan de Acosta

La clasificación dio como resultado las siguientes coberturas:

	Cobertura	Área (Ha)	% participación
1	Tejido artificiado	1749,71753	10%
2	Territorios agrícolas	3798,58856	22%
3	Bosques	8175,89024	48%
4	Áreas abiertas sin o con poca vegetación	2186,54701	13%
5	Superficies de agua	1220,5435	7%
6	Mares y océanos	26,5690678	0%
Total		17157,8559	100%

Tabla 6: Coberturas presentes en el municipio de Juan de Acosta

1. Tejido artificiado

En el municipio de Juan de acosta presenta al menos un 10 % de este tipo de cobertura conformada principalmente por:

1.1- Tejido urbano discontinuo

Son espacios los cuales son conformados por edificaciones y zonas verdes. Las edificaciones, obras de infraestructura construida cubren la superficie del terreno de manera discontinua o dispersa ya que el resto de la unidad está cubierta por vegetación. Además, presenta dificultad de delimitación al momento de intersección con otras coberturas de tipo natural, (IDEAM, 2010).

1.2- Red vial, ferroviaria y terrenos asociados

Son espacios artificiales con infraestructuras de comunicaciones como carreteras, autopistas y vías férreas; se incluye la infraestructura conexa y las instalaciones asociadas tales como: estaciones de servicios, andenes, terraplenes y áreas verdes. (IDEAM, 2010)

2. Territorios agrícolas

Conforma el 22% de la superficie municipal y está compuesta principalmente por:

2.1- Mosaico de cultivos y espacios naturales

Corresponde a las superficies ocupadas principalmente por cultivos en combinación con espacios naturales, donde el tamaño de las parcelas es muy pequeño y el patrón de distribución de los lotes es demasiado intrincado para representarlos cartográficamente de manera individual. En esta unidad, los espacios naturales se presentan como pequeños parches o relictos que se distribuyen en forma irregular y heterogénea, a veces entremezclada con las áreas de cultivos, dificultando su diferenciación. (IDEAM, 2010)

3. Bosques

Representan alrededor de 48% de la superficie municipal y está constituido por las siguientes unidades:

3.1- Bosque abierto bajo de tierra firme

Cobertura constituida por una comunidad vegetal dominada por elementos típicamente arbóreos regularmente distribuidos, los cuales forman un estrato de copas (dosel) discontinuo, con altura del dosel superior a cinco metros e inferior a 15 metros (IDEAM, 2010)

3.2- Bosque fragmentado

Comprende los territorios cubiertos por bosques naturales densos o abiertos cuya continuidad horizontal está afectada por la inclusión de otros tipos de coberturas como pasto, cultivos o vegetación en transición. (IDEAM, 2010)

3.3- Bosque de galería y ripario

Se refiere a las coberturas constituidas por vegetación arbórea ubicada en las márgenes de cursos de agua permanentes o temporales. Este tipo de cobertura está limitada por su amplitud, ya que bordea los cursos de agua y los drenajes naturales. Cuando la presencia de estas franjas de bosques ocurre en regiones de sabanas se conoce como bosque de galería o cañadas, las otras franjas de bosque en cursos de agua de zonas andinas son conocidas como bosque ripario. (IDEAM, 2010)

4. Áreas abiertas sin o poca vegetación

Comprende aquellos territorios en los cuales la cobertura vegetal no existe o es escasa, compuesta principalmente por suelos desnudos y quemados, así como por coberturas arenosas y afloramientos rocosos, algunos de los cuales pueden estar cubiertos por hielo y nieve. (IDEAM, 2010)

5. Superficies de agua

Comprenden y no se limitan a las siguientes unidades:

5.1- Ríos

Un río es una corriente natural de agua que fluye con continuidad, posee un caudal considerable y desemboca en el mar, en un lago o en otro río. (IDEAM, 2010)

5.2- Lagunas, lagos y ciénagas naturales

Superficies o depósitos de agua naturales de carácter abierto o cerrado, dulce o salobre, que pueden estar conectadas o no con un río o con el mar. (IDEAM, 2010)

6. Mares y océanos

Comprende los cuerpos de agua salada que bordean la zona litoral y que se extienden a partir de la línea de costa en período de bajamar. (IDEAM, 2010)

II. Planchas cartografía 1:5000

El proyecto "Apoyo a la actualización cartográfica de corregimientos Boca tocino, Santa Verónica, San José de Saco y centros poblados emergentes del municipio de Juan de Acosta, departamento de Atlántico" genero

- Geodatabase que contiene los Shapes de las diferentes capas para la cartografía básica a 1:5000 básica para los corregimientos de Santa Verónica, Salinas del rey, Boca tocino y San José de saco y otros centros poblados emergentes como Aguamarina Beach Resort.

Planchas de cartografía básica de los corregimientos a escala 1:5000.



Ilustración 26 Cartografía Básica Corregimiento Boca tocino, Atlántico. Escala 1:5000.

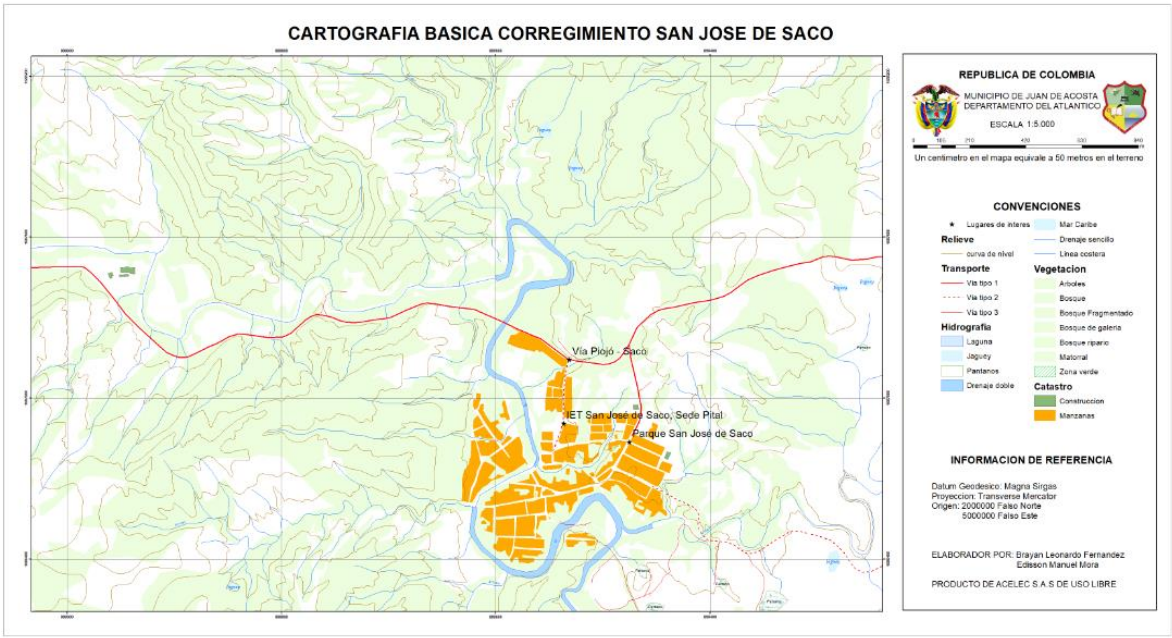


Ilustración 27 Cartografía Básica Corregimiento San José de Saco, Atlántico. Escala 1:5000.

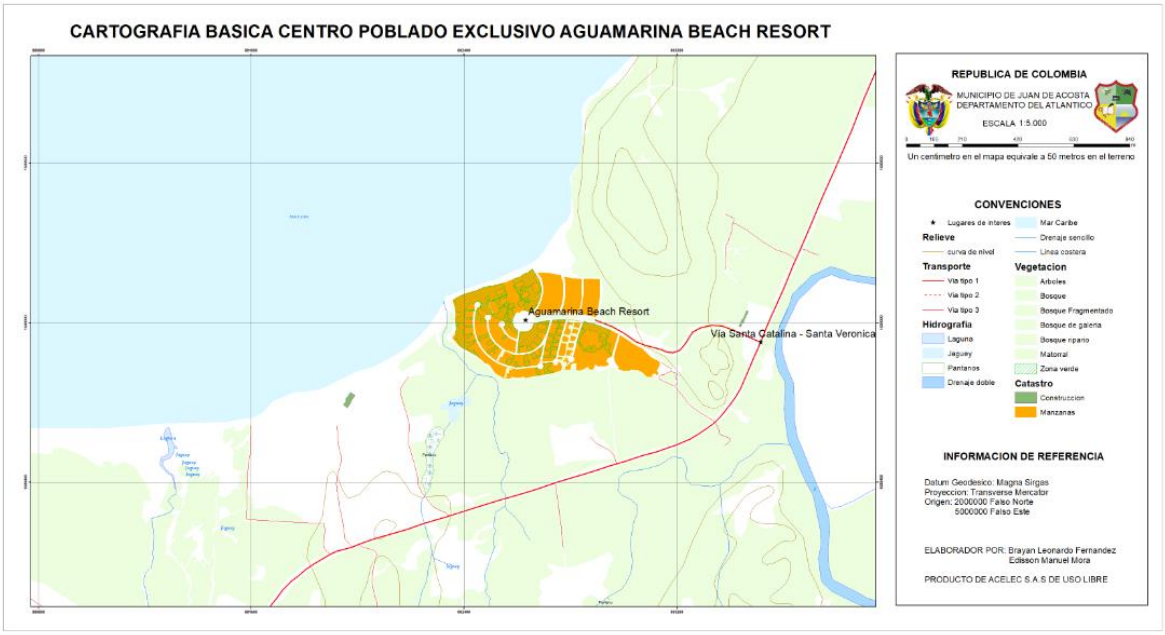


Ilustración 28 Cartografía Básica Centro poblado exclusivo Aguamarina Beach Resort, Atlántico. Escala 1:5000.



Ilustración 29 Cartografía Básica Corregimiento Santa Verónica, Atlántico. Escala 1:5000.

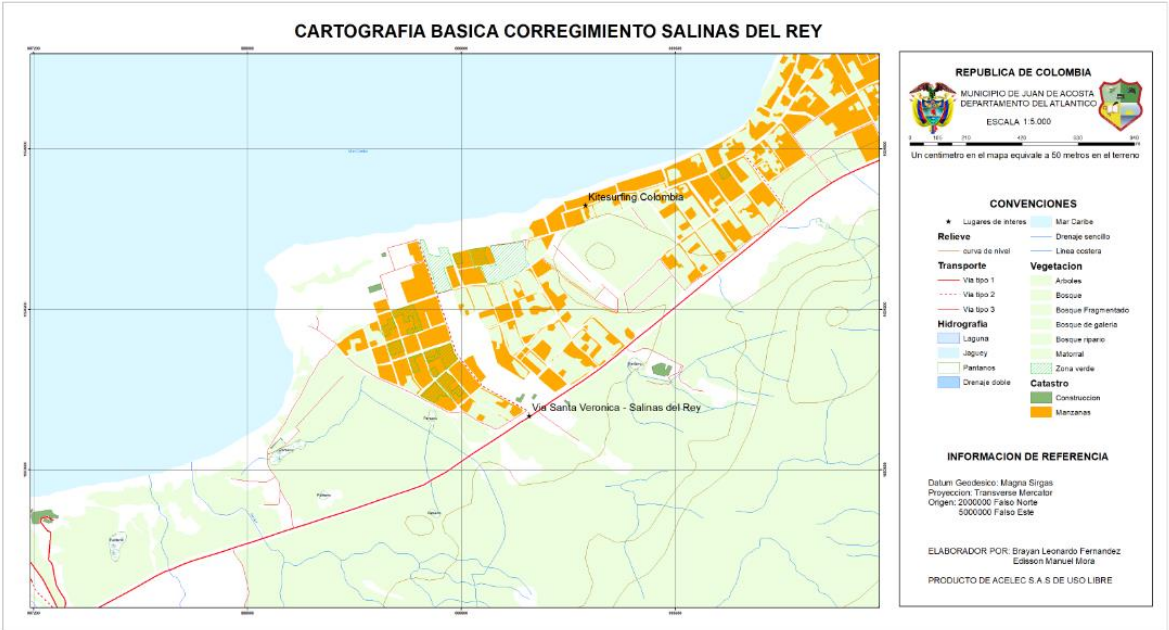


Ilustración 30 Cartografía Básica Corregimiento Salinas del Rey, Atlántico. Escala 1:5000.

10. CONCLUSIONES

La necesidad de cartografía actualizada es una de las problemáticas de la mayoría de municipios colombianos, por dicha razón, se hacen necesarios proyectos como el del presente trabajo puesto que la cartografía es la base de múltiples disciplinas, como el catastro. En base a lo anterior se tiene el ejemplo de Aguamarina Beach Resort, el cual es un centro poblado exclusivo que por sus características constructivas y paisajísticas además de su ubicación costera, se puede inferir fácilmente que los predios de dicho sector tienen un alto valor comercial, sin embargo, actualmente esta zona no se encuentra cartografiada ni con formación catastral, por lo tanto, se encuentran exentos del pago de impuesto predial. Cabe resaltar que la política fiscal es una herramienta clave para la redistribución de rentas y así mismo, para la reducción de las grandes desigualdades existentes en la población.

Por otra parte, las resoluciones de las imágenes satelitales posibilitan o imposibilitan la generación de cierta información, por ello, es necesario definir el alcance de estas; La cartografía a una escala grande es necesaria para los municipios, por lo anterior, las inversiones para la adquisición de las imágenes aptas para la producción cartográfica estarán directamente relacionadas con el grado de detalle que se busque. Para este proyecto la correcta obtención de imágenes satelitales y así mismo su procesamiento fueron indispensables para la generación del mosaico que tuvo las especificaciones técnicas necesarias para la posterior elaboración de la cartografía básica. En cuanto al procesamiento se resalta que fue de vital importancia una resolución adecuada de las imágenes y así mismo la correcta georreferenciación.

En cuanto a la clasificación de coberturas de suelo, es necesaria la interacción y colaboración de diversas disciplinas como especialistas en geología, botánica, etc. Lo anterior garantizara una mejor clasificación y modelado de las coberturas.

En general, para la elaboración de la cartografía fue indispensable la sinergia en el uso de las distintas herramientas de análisis del espacio geográfico (software) implementadas en este trabajo. También se evidencio la importancia del reconocimiento de campo y la interacción con personas conocedoras del territorio para poder corroborar con veracidad de la información aquí suministrada.

Es de importancia mencionar las nuevas reglamentaciones como el nuevo sistema de proyección cartográfico para Colombia, el nuevo Origen Nacional, lo anterior, permite corroborar una cartografía actualizada a la fecha que tiene en cuenta las reglamentaciones actuales y que puede cubrir de una manera óptima las demandas presentes y futuras hasta un mediano plazo.

Por último, se puede afirmar lo enriquecedor que fue para el trabajo el análisis de las diferentes problemáticas de los corregimientos y centros poblados gracias a datos e indicadores suministrados por entidades territoriales entre otras. Lo anterior, permite analizar la situación actual del municipio en general y así mismo el futuro deseado que se orientará con herramientas como la suministrada en este documento, la cartografía básica.

11. REFERENCIAS

AeroGrid. (s.f.). *Institute for sotfware tecnology*. Obtenido de https://www.dlr.de/sc/en/desktopdefault.aspx/tabid-1262/1765_read-8383/

Airbus. (s.f.). *Airbus*. Obtenido de https://www.airbus.com/space/earth-observation/portfolio/capacity-building.html

Alcaldía muncipal de Juan de Acosta. (2016-2019). *PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL DE JUAN DE ACOSTA 2016 – 2019.*

Atlantico, G. d. (s.f.). *Alcaldía Municipal de Juan de Acosta - Atlántico*. Obtenido de http://www.juandeacosta-atlantico.gov.co/noticias/juan-de-acosta-127-anos-de-vida-municipal?q=historia

BOLÍVAR, L. A. (25 de Agosto de 1892). ORDENANZA 55 DE 1892. CARTAGENA, COLOMBIA.

CONCEJO MUNICIPAL DE GESTIÓN DE RIESGO DE DESASTRES - CMGRD. (2012). *ESTRATEGIA MUNICIPAL DE RESPUESTA A EMERGENCIAS.* Juan de Acosta.

CONPES 3958. (26 de Marzo de 2019). *Estrategia para la implementación de la política pública de catastro multiproposito*. BOGOTÁ, COLOMBIA. Obtenido de https://www.minagricultura.gov.co/Normatividad/Conpes/3958.pdf

CONPES3859. (13 de Junio de 2016). *Politica para la adopcion e implementacion de un catastro multiproposito rural-urbano.* Obtenido de https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Económicos/3859.pdf

DANE. (s.f.). *Conceptos básicos.* Obtenido de https://www.dane.gov.co/files/inf_geo/4Ge_ConceptosBasicos.pdf

DPN. (Octubre de 2018). *Proyectos tipo soluciones agiles para un nuevo pais .* Obtenido de Produccion o actualizacion de cartografia basica .

Franco, R. (2017). *Composiciones landsat en ArcGis.*

Globe, D. (s.f.). *About Digital Globe* . Obtenido de http://www.digitalglobe.com/company/about-us

Gutierrez, C. P., & Nieto, A. L. (2006). *Teledeteccion: Nociones y aplicaciones* . 3a.

Huayaneya, M. E., & Taquia, A. A. (3 de Octubre de 2014). *Diseño e implementación de un catálogo de objetos geográficos para las coberturas de la tierra usando la leyenda Corine LAnd Cover, para el departamento de Ancash.* Obtenido de https://selper.org.co/papers-XVI-Simposio/Otros/OT11-Diseno-e-implementacion-de-un-catalogo-de-objetos-geograficos-corine.pdf

ICONTEC. (22 de Octubre de 2003). *CVC.* Obtenido de https://www.cvc.gov.co/sites/default/files/Sistema_Gestion_de_Calidad/Procesos%20y%20procedimientos%20Vigente/Normatividad_Gnl/NTC%205205%20de%202003-Oct-22.pdf

IDEAM. (2007). *Metodologia corine land cover* . Obtenido de http://www.ideam.gov.co/web/ecosistemas/metodologia-corine-land-cover

IDEAM. (2010). *Leyenda nacional de coberturas de la tierra.* Colombia .

IDECA. (2010). *Infraestructura de Datos Espaciales para el Distrito Capital*. Obtenido de https://www.ideca.gov.co/recursos/glosario/conceptos-basicos-de-calidad-de-los-datos-geograficos

IDECA. (31 de Octubre de 2018). *Instructivo para la catalogación de objetos geograficos.* Obtenido de https://ideca.gov.co/sites/default/files/documentacion/instrucivocatalogacion.pdf

IGAC. (Julio de 2014). *Manual de procedimientos .* Obtenido de http://igacnet2.igac.gov.co/intranet/UserFiles/File/procedimientos/procedimientos%202008/2014/P14300-01-14V3%20Elaboracion%20de%20metadatos%20geograficos(1).pdf

IGAC. (27 de Octubre de 2016). *Resolucion 1392.*

IGAC. (28 de Diciembre de 2017). *Resolucion 1550.* Obtenido de https://www.igac.gov.co/sites/igac.gov.co/files/resolucion_1550_de_2017_pnc.pdf

IGAC. (2019). Estadísticas catastrales, corte al 1 de enero de 2019. BOGOTÁ, COLOMBIA.

IGAC. (13 de Abril de 2020). *Resolucion 388.* Obtenido de https://igac.gov.co/sites/igac.gov.co/files/normograma/resolucion_388_de_2020.pdf

IGAC. (14 de Mayo de 2020). *Resolucion 471.* Obtenido de https://igac.gov.co/sites/igac.gov.co/files/normograma/resolucion_471_de_2020.pdf

ICONTEC. (19 de Mayo de 2010). *Norma tecnica colombiana.* Obtenido de Especificaciones tecnicas de productos geograficos: https://docplayer.es/90492315-Norma-tecnica-colombiana-5662.html

ICONTEC. (2010). NTC 5043 Conceptos basicos de calidad de datos geograficos .

Journal, E. I. (s.f.). *Earthstar Geographics*. Obtenido de https://eijournal.com/market-guide/earthstar-geographics

Planeación, D. A. (2016). Taller de documentación de datos geograficos. Cali.

Rubio, R., & Quintero, L. (2019). APOYO A LA ACTUALIZACIÓN CARTOGRÁFICA DE LA CABECERA MUNICIPAL DEL MUNICIPIO DE POLONUEVO EN EL DEPARTAMENTO DE ATLÁNTICO. BOGOTÁ.

SECRETARÍA DE PLANEACIÓN DEPARTAMENTAL. (2013). *Anuario estadístico del Atlántico.* Barranquilla.

SIGSA, E. (s.f.). *ESRI (ArcGIS)*. Obtenido de https://www.sigsa.info/productos/esri

UDIN. (19 de Enero de 2012). Obtenido de https://ingenieria.udistrital.edu.co/mod/page/view.php?id=349

USGS. (s.f.). *USGS science for changin world*. Obtenido de https://www.usgs.gov/about/about-us/who-we-are