



Sociedad Colombiana
de Ingenieros



Sociedad Tolimense
de Ingenieros

**XXIII Seminario
Nacional
DE HIDRÁULICA E HIDROLOGÍA**

**ANÁLISIS MULTITEMPORAL EN LA DINAMICA LITORAL EN LA BAHIA
PUERTO COLOMBIA
MULTITEMPORAL ANALYSIS IN THE DYNAMIC LITTORAL IN THE BAY OF
PUERTO COLOMBIA**

Jorge Armando Hernández López¹, Alexi de Jesús Vela Sierra²

**1 Universidad de Ibagué, Colombia, Jorge.hernandez@unibague.edu.co, Cra 22 Calle 67
B/ Ambala**

2 Universidad de Ibagué, Colombia, 2520141077@estudiantesunibague.edu.co

RESUMEN:

Se realizó un estudio espacio-temporal de la dinámica litoral de la bahía Puerto Colombia, mediante el análisis de imágenes satelitales landsat proporcionadas desde el portal del USGS (<http://glovis.usgs.gov/>) para el periodo comprendido entre 1973 y 2007; Se empleó como herramienta un Sistema de Información Geográfico para realizar la corrección geométrica donde se incluyó la conversión y georeferenciación del sistema de coordenadas MAG-NA_SIRGAS / Colombia Bogotá zone, se conformaron los mosaicos para el año 1973, 1987, 1999 y 2007; se efectuó la interpretación visual en pantalla y los análisis espaciales en el software ArcGis 10.3. El análisis de las imágenes Landsat y el estudio han permitido cuantificar la dinámica costera ocasionados por el temporal y los sedimentos de la desembocadura de los ríos aledaños.

ABSTRACT:

A space-temporal study of the dynamic littoral of the bay of Puerto Colombia was carried out, through the analysis of Landsat satellite images provided from the USGS portal (<http://glovis.usgs.gov/>) for the period between 1973 and 2007; a geographic information system was used as a tool to perform the geometric correction which included the conversion and georeferencing of the MAG-NA_SIRGAS/Colombia Bogotá zone coordinate system, the mosaics were formed for the year 1973, 1987, 1999 and 2007; visual on-screen interpretation and spatial analyses were performed on ArcGIS 10.3 software. The analysis of Landsat images and the study have allowed to quantify the coastal dynamics caused by the temporal and sediments of the mouth of the neighboring rivers.

PALABRAS CLAVE: Dinámica, espacio-temporal, sistemas de información geográfica.

Mayor Información



INTRODUCCIÓN

Definir la dinámica litoral en la Bahía Puerto Colombia fue un factor importante dentro de la planificación del territorio en el departamento del Atlántico. Indudablemente al reducir la exposición de la población a las amenazas naturales a través de la implementación de técnicas que posibiliten el análisis de fenómenos dinámicos en el espacio y en el tiempo, contribuyendo con la prevención de riesgos y desastres.

El comportamiento de la dinámica litoral no era un tema importante en el desarrollo del país, la planeación estaba enmarcada dentro de acciones transversales que comprendían ámbitos económicos, sociales y políticos. La magnitud, la concentración de las actividades antrópicas y la alteración generalizada de la estructura básica de los sistemas naturales asociados a la Bahía han afectado y disminuido su capacidad productiva, limitando sus potencialidades de uso lo que genera una sobre explotación de los recursos naturales.

Los sistemas de información geográfica (SIG) se han utilizado en numerosas aplicaciones relacionadas con el manejo de los recursos naturales y el ordenamiento territorial; Ejemplos de estudios recientes a nivel nacional incluyen la caracterización del estado de habitantes terrestres y marinos [1] - [3].

En el caso específico de las zonas costeras, los SIG se han utilizado para el estudio de procesos erosivos y efectos de la construcción de obras de defensa y mitigación, como espolones y rompeolas [4] y también para los análisis de vulnerabilidad por inundación bajo distintos escenarios de aumento del nivel del mar, considerado como uno de los factores dentro del cambio climático global [5].

El presente estudio se realizó con el objetivo de determinar la dinámica litoral en la Bahía de Puerto Colombia en la dimensión espacio – temporal en los años 1973, 1987, 1999 y 2007. La metodología considero la utilización de la teledetección, procesando imágenes Landsat con el software ArcGis 10.3.

2. CONTENIDO

2.1 Área de estudio

El área de estudio se encuentra en departamento del Atlántico en los municipios de Tubará y Puerto Colombia; el tramo de la Bahía comprende las coordenadas $10^{\circ} 59' 2''$ de latitud Norte y a $74^{\circ} 57' 2''$ de longitud Oeste, presenta una longitud de 12.8 Km, una altura sobre el nivel del mar de 15 metros, presenta una temperatura promedio de 27.8°C , como se muestra en la Figura. 1.

Puerto Colombia forma parte del área metropolitana de Barranquilla a una distancia de 15 kilómetros de la ciudad capital del atlántico; Tubará presenta una extensión urbana de 62 Km^2 , se encuentra a 27 km de Barranquilla y su población depende fundamentalmente de la agricultura, como cultivos principales se encuentran el maíz, millo, ajonjolí y yuca, otra actividad relevante de la región es la pesca.

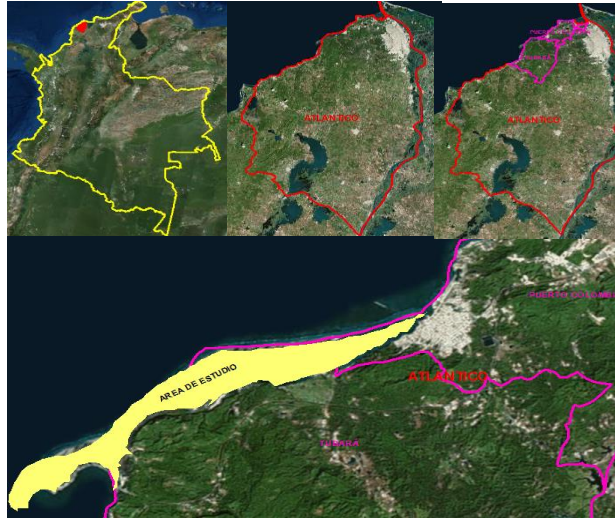


Figura 1. Ubicación de Bahía Colombia, Basemap arcGis10.3

2.2 Materiales

Se realizó la búsqueda de imágenes satelitales, cartografía y documentos técnicos relacionadas de la zona de estudio, tanto en poder de otros investigadores como de instituciones públicas: Corporación Autónoma Regional, alcaldías municipales del área de estudio, Universidades y otras instituciones del orden nacional.

2.2.1 Imágenes de Satélite

Las imágenes fueron proporcionadas desde el portal del USGS (<http://glovis.usgs.gov/>), identificando las imágenes de mejor calidad para los años 1973, 1987, 1999 y 2007; Se adquirió los mosaicos de imágenes de satélite LANDSAT 4 con una resolución espacial de 30 x 30 metros.

Las imágenes LANDSAT están compuestas por 7 bandas espectrales, que fueron elegidas especialmente para el monitoreo de la vegetación, para aplicaciones geológicas y para el estudio de los recursos naturales; estas bandas pueden combinarse produciendo una gama de imágenes de color que incrementan notablemente sus aplicaciones.

2.3 Metodología

La metodología utilizada en el desarrollo del proyecto se realizó en tres fases como se muestra en la Figura. 2.

2.3.1 Fase 1. Selección de imágenes

Se analizó las imágenes del portal USGS para los años 1973, 1987, 1999 y 2007 identificando las imágenes de buena calidad y omitiendo las que presenten nubosidad, alteraciones de color y de bandas. Finalmente lo que se pretende, es generar información sobre la estructura espacial de la información detectada aprovechando el carácter digital de la Imagen.

2.3.2 Fase 2. Corrección geométrica

Consiste en la utilización del software arcGis 10.3 como herramienta de integración de la información donde se almaceno y se codifico; en este programa se realiza las correcciones geométricas de la imagen que incluyen cambios en la posición que ocupan los pixeles que la forman.

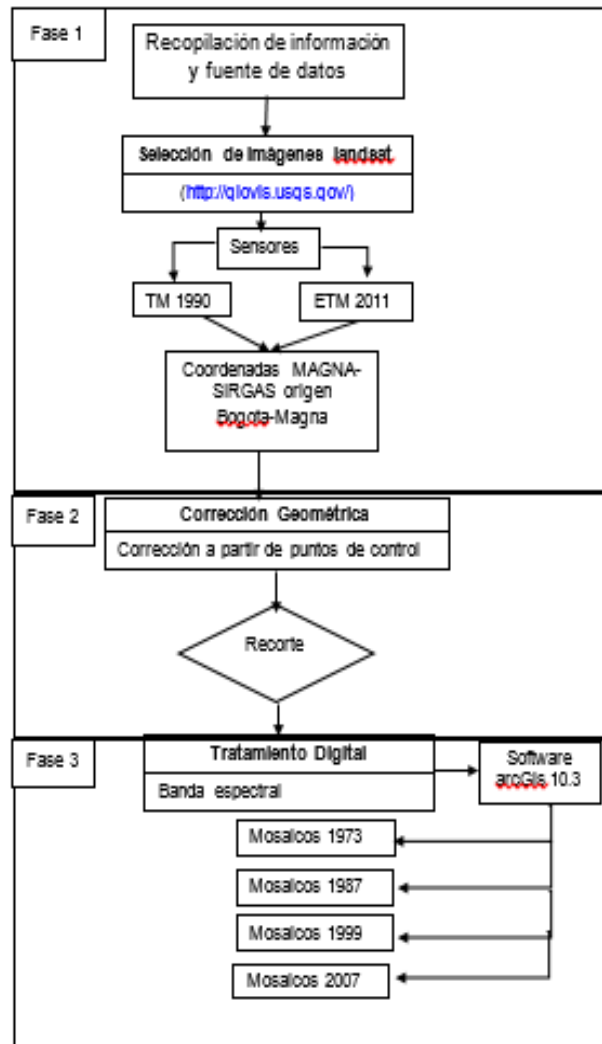


Figura 2. Flujo metodológico en la determinación de la dinámica litoral de Bahía Colombia

2.3.3 Fase 3. Conformación de mosaicos

Una vez georeferenciadas cada año se procedió a seleccionar el área de estudio y realizar el recorte a cada imagen. Para identificar los atributos de cada mosaicos se obtuvo mediante la generación de composiciones a color, surge de la mezcla de tres bandas espectrales, a cada banda se le asigna un color, para llegar a obtener una composición denominada falso color o infrarrojo. Se obtiene desplazando hacia longitudes más largas las bandas del espectro visible como se muestra en la Figura. 3, 4, 5 y 6.

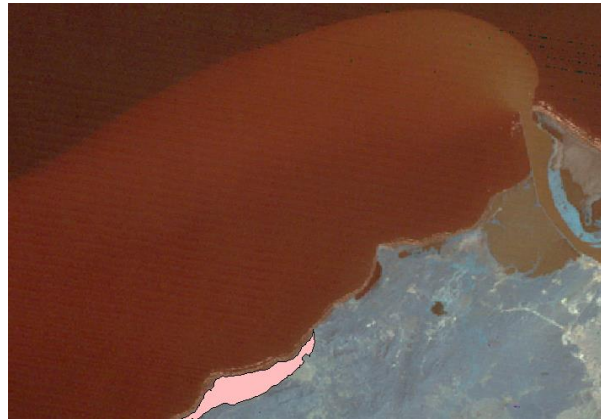


Figura 3. Mosaico 1973

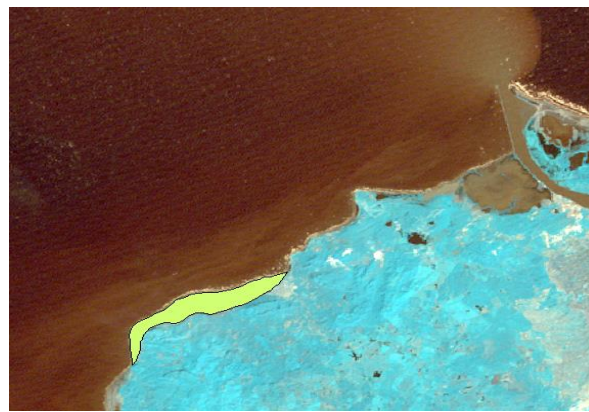


Figura 4. Mosaico 1987



Figura 5. Mosaico 1999

Mayor Información

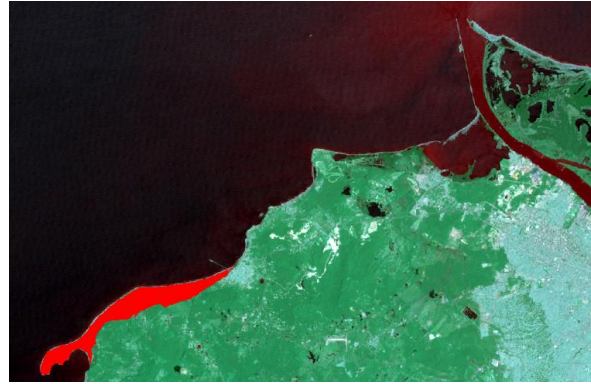


Figura 6. Mosaico 2007

2.4 Resultados

Como resultado de la interpretación visual de cada mosaico se obtuvo el área del litoral y de las ciénagas que se forman en el área de estudio; Esta información se presenta en la tabla 1 y en las figuras 6, 7, 8 y 9.

Tabla 1. Área y atributos de los mosaicos

AÑO	ÁREA (Ha)	
	ISLA	CIENAGA
1973	682.36	147.81
1987	963.31	326.13
1999	830.84	244.63
2007	825	305.96

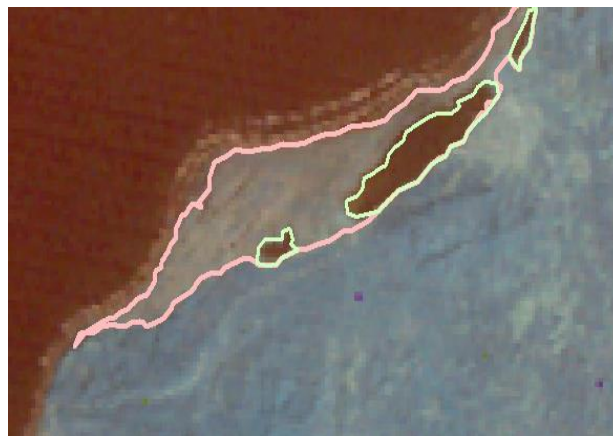


Figura 6. Mosaico 1973



Figura 7. Mosaico 1987



Figura 8. Mosaico 1999



Figura 9. Mosaico 2007

En la composición de los años 1973 a 1987 se observa un crecimiento de 280.95 Ha de playa y 178.32 Ha de cienaga hacia la parte nor este del municipios de Tubará. Presenta un crecimiento de 41.2 % de islas y del 120% en ciénagas como se observa en la figura 9 y figura 10.

Mayor Información

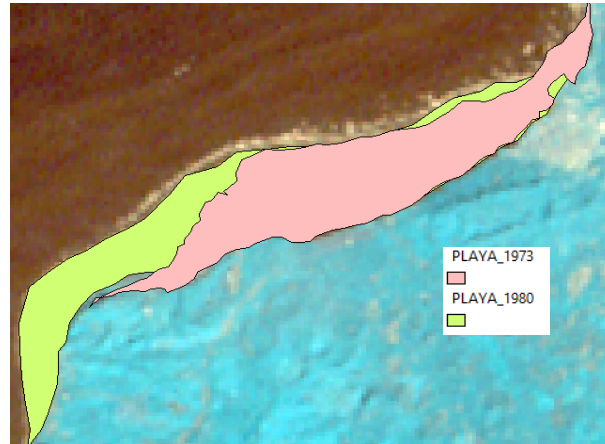


Figura 9. Área de playas 1973 – 1987



Figura 10. Área de ciénagas 1973 - 1987

En la composición de los años 1987 a 1999 se observa una disminución en las islas y las ciénagas de 132.47 Ha y 81.5 Ha respectivamente, como se observa en la figura 11 y figura 12.

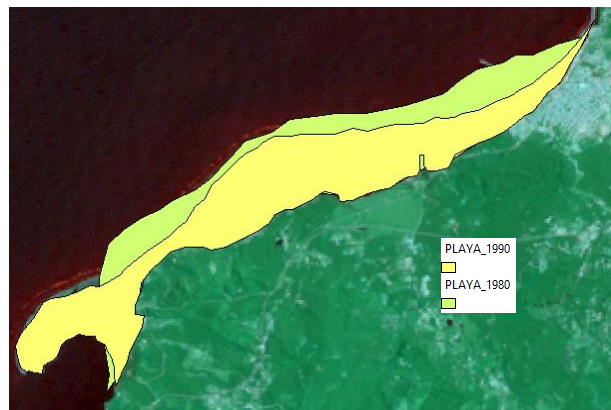


Figura 11. Área de playas 1987 – 1999

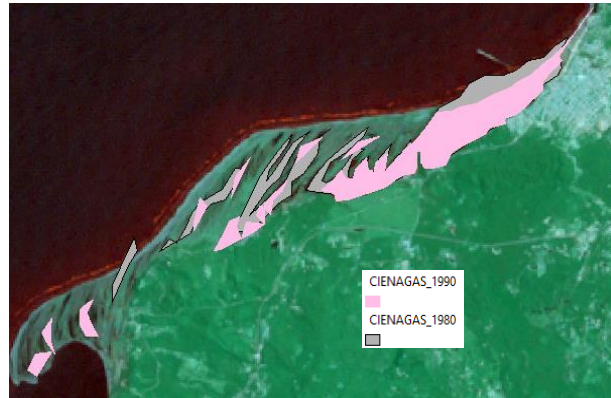


Figura 12. Área de ciénagas 1987 – 1999

En la composición de los años 1999 a 2007 se observa una disminución en las islas de 5.84 Ha y un aumento en las ciénagas del 61.33 Ha, como se observa en la figura 13 y figura 14.

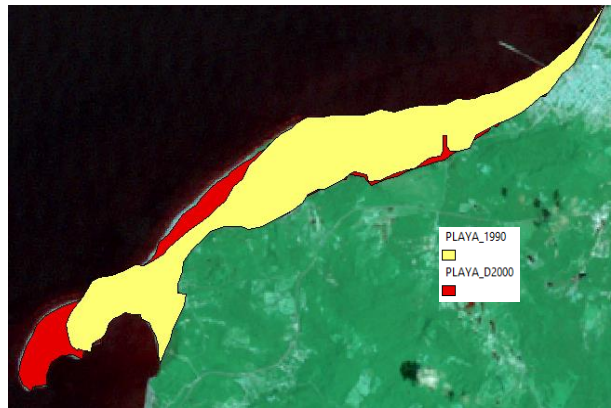


Figura 13. Área de islas 1999 – 2007



Figura 14. Área de ciénagas 1999 – 2007

Se puede observar una ampliación de las playas de la Bahía Puerto Colombia que se desarrolla hacia la parte noroeste del municipio de Tubará, la cual modifica la línea costera de la bahía como se observa en la figura 15.

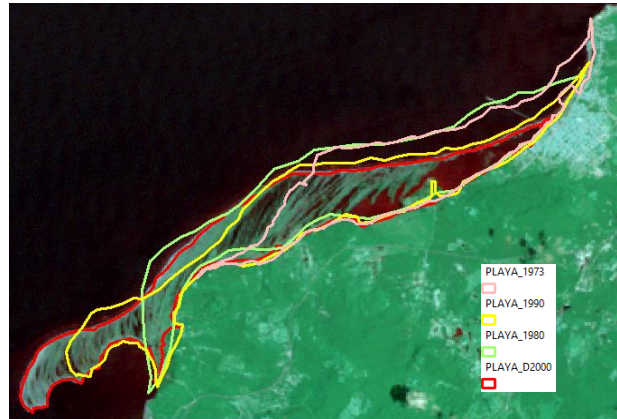


Figura 15. Dinámica litoral de la Bahía de Puerto Colombia

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

López Victoria, M. y Díaz, J.m: "Morfología y estructura de las formaciones coralinas del archipiélago de San Bernardo, Caribe Colombiano. ", Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Física y naturales, 24 (91), pp 219-230.

Molina, A.M. y Barros, J.F.: Aplicación de los SIG para la evaluación del estado de conservación de hábitat del pajarillo de pico azul Crax Alverti (aves: Cracidae) en el nororiente de Antioquia, Colombia. Revista EIA, 3, PP. 95-105.

Pulido D, De Lisa A, Viteri D, Guzmán R. Determinación de los datum de referencia vertical con fines hidrográficos para la bahía de Cartagena. Cartagena de Indias, Colombia. Bol. Cient. CIOH 2013; 3.1 ISSN 0120-0542.

Ballesta M, Morales J, Acosta E. Efecto erosivo de los temporales del invierno 1995-1996 sobre la playa Mazagón (Huelva, SO España): Influencia de las construcciones costeras. España. Rev. Soc. Geol. 1998; 11(3-4):285-296.

Giraldo L, Serguei L. Cálculo del oleaje y el transporte de sedimentos en costa Caribe colombiana. Cartagena de Indias, Colombia. Bol. Cient. CIOH 1998; 18: 39- 49. ISSN 0120-0542.

Mayor Información