

## ANÁLISIS MULTITEMPORAL DEL CRECIMIENTO URBANO DE LA ISLA DE CASCAJAL, BUENAVENTURA (VALLE), MEDIANTE LA UTILIZACION DE MOSAICOS AEROFOTOGRAFICOS

Jorge Ernesto Solano Nocua <sup>1\*</sup>  
Jorge Carmelo Batista Núñez <sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> División Zona Costera, Centro Control Contaminación del Pacífico - CCCP  
Vía El Morro, Capitanía de Puerto, San Andrés de Tumaco, Nariño, Colombia  
Tél. (57-2) – 727 26 37, Fax: (57-2) – 727 11 80. e-mail: [cccp@cccp.org.co](mailto:cccp@cccp.org.co)  
[Jescccp@hotmail.com](mailto:Jescccp@hotmail.com)\*

<sup>2</sup> División Zona Costera, Centro Control Contaminación del Pacífico - CCCP  
Vía El Morro, Capitanía de Puerto, San Andrés de Tumaco, Nariño, Colombia  
Tél. (57-2) – 727 26 37, Fax: (57-2) – 727 11 80. e-mail: [cccp@cccp.org.co](mailto:cccp@cccp.org.co)  
[ibatista@cccp.org.co](mailto:ibatista@cccp.org.co)\*

*Recibido en febrero de 2003; aceptado en mayo de 2003*

### RESUMEN

En este artículo se evaluó el proceso de adecuación para rellenos e invasiones en las zonas de bajamar de la isla de Cascajal, Buenaventura, Valle del Cauca, para lo cual se determinó en forma digital los cambios de posiciones y configuración de la línea de costa y límites de áreas construidas durante los últimos 40 años, a partir del análisis de fotografías aéreas y de la cartografía del Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IGAC, del año 1998. La información se procesó en el sistema de información geográfica CARIS, en el cual se digitalizó la cartografía base más actualizada y en el programa ERDAS Imagine, para procesamiento digital de las aerofotografías, mediante el cual se determinó la variación cuantitativa de la línea de costa, límites de construcción, áreas de rellenos e invasión de los sectores de bajamar. Para la realización de este estudio se generaron cuatro mosaicos aerofotográficos a partir de 31 fotografías aéreas tomadas por el IGAC, a diferentes escalas y años; cada fotografía aérea fue georeferenciada en el mismo sistema de coordenadas que la cartografía base. Estos mosaicos permitieron observar y digitalizar los cambios sufridos en la isla de Cascajal en los años 1965, 1979, 1989 y 1998, determinando invasiones y rellenos efectuados en zonas de bajamar, principalmente, en los sectores de la zona portuaria, el parque 'Néstor Urbano Tenorio' y algunas calles, en la zona occidental de la isla de Cascajal.

**Palabras claves:** Aerofotografías, Fotomosaico, Georeferenciación, Digitalización, Resolución de Escaneo.

### ABSTRACT

In this paper was evaluate the adjustment process for fillings and invasions in the zones of low tide of the island of Cascajal, Buenaventura Valle del Cauca, for that which was determines in digital form the changes of positions and configuration of the coastline and limit of zones constructed during the last 40 years, starting from the analysis of aerophotography and of the cartography of the Geographical Institute Agustín Codazzi (IGAC) of the year 1998. The information was process in the GIS CARIS and ERDAS Imagine, where was determine quantitative the variation of the coastline, limit of construction, the zone of fillings and invasion of the low tide sectors. For the realization of this study four mosaics aerophotography was generated starting from 31 aerophotography taken by IGAC to different scales and years, each one of

which it was georeferenced in the same system of coordinates that the cartography bases, these mosaics allowed to observe and to digitize the changes suffered in the Island of Cascajal in the years 1965, 1979, 1989 and 1998, determining invasions and fillings was made mainly in low tide areas in the sectors of the harbor zone, the park 'Néstor Urbano Tenorio' and some streets, in the western area of the island of Cascajal.

**Key words:** Aerophotography, Mosaicking Images, Georeferencing, Digitizing, Scanner Resolution.

## INTRODUCCIÓN

Con la realización de cuatro mosaicos con fotografías aéreas de diferentes años del área de estudio se pretende mostrar de forma gráfica el aumento de los límites de construcciones y la evolución de los rellenos en bajamar. Para este análisis se seleccionaron fotografías aéreas de cuatro años diferentes de los archivos existentes en el IGAC, que por su escala y espaciamiento temporal (aproximadamente diez años entre cada uno) permiten esclarecer cómo se ha dado el proceso de invasión en los terrenos de bajamar, y cómo éstos han sido transformados al ser rellenados.

Para la Capitanía de Puerto de Buenaventura, como encargada del manejo, control y administración de los bienes de uso público (entregados a la DIMAR en jurisdicción), es importante conocer esta evolución y así poder contar con una información técnica que le permita conocer la transformación de estos sectores que en el tiempo han perdido sus características como bienes de uso público y así poder ejercer algún tipo de control e iniciar campañas de concientización y de preservación de estas zonas de carácter tan delicado.

### Material utilizado

El material fotográfico utilizado para la generación de los cuatro mosaicos aerofotográficos de la isla de Cascajal corresponden a imágenes tomadas en diferentes vuelos y años por el IGAC, como se detalla en la Tabla 1.

Las fotografías aéreas de la línea de vuelo C-2637 corresponde la base cartográfica utilizada por el IGAC para la restitución y actualización de las planchas topográficas del municipio de Buenaventura escala 1:2.000, año 1998. Estas planchas fueron digitalizadas en la División de Zona Costera del CCCP, durante el año 2002, y sirvieron de punto de comparación y referencia para los años anteriores.

Un escáner de cama plana, de 21.6 cm x 35.5 cm Hp7450, permitió la transformación a formato digital de los contactos en papel de las aerofotografías. Seguidamente, se utilizó el programa Photostitcher para el enlace de las mismas.

## ÁREA DE ESTUDIO

La isla de Cascajal hace parte del casco urbano del municipio de Buenaventura, Valle del Cauca. Unida a la zona continental por el puente El Piñal, esta isla se encuentra localizada en el interior de la bahía de Buenaventura, posee un total de 356.9 ha, entre

las que se incluyen 70.5 ha construidas en zonas de bajamar. Fue entregada en propiedad al municipio con la promulgación de la Ley 98 de 1922, mediante la cual “...la Nación cede en propiedad al municipio de Buenaventura los terrenos comprendidos dentro de la isla denominada Cascajal, sin perjuicio de los derechos adquiridos por los ocupantes conforme las leyes...”, permitiendo con esto que durante los últimos ochenta años se forjen en su territorio los más intrincados procesos urbanísticos y de colonización, en forma irregular, sin control ni planeación, que la han llevado a un alto grado de deterioro en los aspectos ambiental y social.

## METODOLOGÍA

### Preparación y georeferenciación de aerofotografías

1. Se seleccionaron fotografías de vuelos sobre la isla de Cascajal, cabecera municipal de Buenaventura de los años 1965, 1979, 1989 y 1998, con una diferencia entre tomas consecutivas de aproximadamente diez años, con el fin de realizar el análisis multitemporal. Se tubo en cuenta para la selección de las aerofotografías la escala aproximada de toma; fueron escogidos aquellos vuelos que presentaban una escala media (entre 1:4.000 y 1:15.000) que permitieran superponer la cartografía del IGAC con las aerofotografías ya georeferenciadas. Finalmente, las aerofotografías seleccionadas tienen un cubrimiento aproximado del 80% de la isla de Cascajal, en el caso más extremo.

2. Para la transformación de las fotografías aéreas de formato análogo (papel) a digital se utilizó el escáner Hp7450c. En éste se procesaron las aerofotografías a una resolución de 300 dpi (puntos por pulgada).

Dado que las aerofotografías en papel tienen unas dimensiones de 23 cm x 23 cm y uno de los lados es mayor al de la capacidad del escáner (21.6 cm), fue necesario escanear en dos partes las fotografías de los vuelos C-1896, C-2365 y C-2637, con el objetivo de cubrir toda la aerofotografía; que, posteriormente, mediante la utilización del programa de edición de imágenes Photostitcher, se unieron para obtener la imagen digital completa de cada aerofotografía (Fig.1 y 2).

A las aerofotografía del vuelo R-613 no se les efectuó el anterior procedimiento, dado que el tamaño de éstas es de 18 cm x 18 cm.

La resolución de escaneo a 300 dpi se seleccionó luego de analizar la relación entre la escala de las aerofotografías, el tamaño del píxel resultante al ser escaneada la imagen y el tamaño digital de los archivos escaneados (Tabla 2).

Tamaño de píxel = (escala foto / dpi) \* (39.37), donde:  
300 dpi (puntos por pulgada) es la resolución de escaneo seleccionada,  
39.37 corresponden al factor de conversión de metros a pulgadas.

Utilizar una resolución de escaneo superior a 300 dpi no mejora la resolución espacial del píxel, pero si aumenta el tamaño de los archivos, haciéndolos más grandes y pesados para los computadores y los programas de procesamiento digital. El tamaño del píxel resultante de cada fotografía aérea influye, directamente, en la claridad y calidad de la fotointerpretación.

3. La cartografía base para la georeferenciación de las aerofotografías es la más actualizada y fue obtenida de las planchas a escala 1:2.000 de la ciudad de Buenaventura, producidas por el IGAC en 1998. La precisión de esta cartografía tiene un error máximo +/-1.0 m y el proceso de digitalización (cambio de formato análogo a digital) se realizó en el SIG CARIS, este último genera errores no sistemáticos, aumentando el error de precisión final. Posteriormente la cartografía fue exportada al formato de intercambio de información DXF (Fig.3).

4. La georeferenciación es el proceso mediante el cual se le asignan coordenadas geográficas a las aerofotografías, ajustándolas a un sistema de referencia igual al del mapa base utilizado para este fin. Este procedimiento se llevó a cabo con el programa ERDAS Imagine versión 8.5 siguiendo los siguientes pasos:

- a. Conversión digital de los formatos de las aerofotografías de formato JPG a formato IMG, para su visualización en el programa ERDAS Imagine.
- b. Conversión de la cartografía base, proveniente del SIG CARIS, en formato DXF a formato tipo OVR, en el cual visualiza ERDAS.
- c. Visualización de las aerofotografías en formato digital (Raster) y del mapa de referencia (mapa o imagen georeferenciada) para efectuar la georeferenciación de las imágenes, mediante la selección de puntos de control. Estos puntos son comunes tanto en la imagen a georeferenciar como en el mapa base y deben ser situados en lugares fácilmente identificables tales como: lugares sobresalientes de la topografía, cruces de calles o caminos, esquinas de manzanas, etcétera; distribuidos uniformemente en toda la imagen. Se debe seleccionar una ecuación de ajuste polinomial, que determine el número de puntos de control que se debe tomar. En este caso se utilizó un ajuste polinomial de 2º orden, el cual requiere como mínimo seis puntos de control por imagen. El error medio cuadrático (RMS) de ajuste para los puntos de control aceptado en este caso fue inferior a los 0.5 (Fig.4).
- d. Selección del sistema de georeferenciación. Para este caso los parámetros utilizados son: Elipsoide de Referencia; Internacional, Proyección Cartográfica; Transversa de Mercator; Origen Cartográfico: 04º35'56.57" N y 77º04'51.3" W, al que se le asignaron los valores de coordenadas planas 1'000.000 de metros N y 1'000.000 de metros E, correspondientes a los mismos utilizados en las planchas del IGAC.

Este procedimiento se siguió para georeferenciar la totalidad de las aerofotografías.

La georeferenciación no corrige los errores de distorsión presentes en todas las fotografías aéreas como relieve del área y movimientos del avión, entre otros (Fig.5).

### **Generación de fotomosaicos**

Terminada la georeferenciación de las aerofotografías se procedió a la generación de los mosaicos de la isla de Cascajal, con el fin de tener una visión general del área que permitiera analizar las características sobresalientes en los diferentes años. Para la elaboración de los mosaicos fotográficos (vuelos R-613, C-1896, C-2365 y C-2637) las imágenes deben ser georeferenciadas en el mismo sistema de coordenadas y el vuelo al que pertenecen tener un cubrimiento continuo del área de interés. El programa utilizado para este proceso, ERDAS, ofrece diferentes herramientas para sobreponer, interceptar y cortar las áreas de traslape; igualmente, permite realizar balance de colores que hacen menos notorios los contrastes entre fotografías empalmadas. Los mosaicos realizados fueron:

#### *Mosaico aerofotografías vuelo R-613, 1965*

Para la elaboración de este mosaico se utilizaron 20 aerofotografías escala 1:4300, que cubren la totalidad de la isla de Cascajal, a este vuelo pertenecen las fotografías 021 a 025, 031 a 037 y 042 a 049, tomadas durante 1965 por el IGAC. Dada la escala de las aerofotografías es posible hacer un análisis detallado de las áreas construidas a nivel de casas, así como de vías y de las zonas de bajamar existentes en el año 1965 (Fig.6).

#### *Mosaico aerofotografías vuelo C-1896 IGAC, 1979*

En su elaboración se utilizaron sólo dos aerofotografías (130 – 131), que por su escala 1:14.300 son suficientes para cubrir la totalidad del área de la isla de Cascajal e incluso parte de la zona continental. Por la escala de las aerofotografías sólo se puede obtener información de las áreas construidas a nivel de manzanas y vías existentes en la isla para el año de 1979 (Fig.7).

#### *Mosaico aerofotografías vuelo C-2365 IGAC, 1989*

Para la elaboración de este mosaico se utilizaron seis aerofotografías (073 a 075 y 090 a 092), que cubren la parte norte y centro de la isla de Cascajal, así como parte continental. Al igual que el mosaico del año 1965, éste también permite identificar predios, manzanas catastrales y vías, dada su escala 1:8000 (Fig.8).

#### *Mosaico aerofotografías vuelo C-2637 IGAC, 1998*

Para su elaboración se utilizaron sólo cinco aerofotografías (08, 09, 10, 44 y 45) que cubren la totalidad de la isla de Cascajal. Dada su escala 1:10.300 es posible identificar predios, manzanas catastrales y vías. Estas fotografías fueron utilizadas por el IGAC para la elaboración de las planchas topográficas escala 1:2000, tomadas como base para la georeferenciación de las otra aerofotografías (Fig.9).

### **Digitalización de límites de construcciones y línea de costa**

Para el análisis del crecimiento urbano en la isla de Cascajal se tomó como base la digitalización en forma vectorial de los límites de las áreas construidas en los mosaicos de 1965, 1979 y 1998. Del mosaico de 1989 no se pudo efectuar la digitalización del límite de construcciones debido a que la parte sur de la isla no está cubierta con aerofotografías, como se aprecia en la Fig.8.

Para el mosaico del año 1965 se realizó la digitalización de la línea de construcciones y la línea de costa (Fig.10), basado en un modelo de elevación generado a partir de la

cartografía del año 1998 del IGAC, realizado en el SIG CARIS; la línea de más alta marea para Buenaventura, 3.71 m, fue importada para su comparación con los fotomosaicos (Fig.11).

## ANÁLISIS Y RESULTADOS

### **Crecimiento del área construida**

En la Figura 12 se observan los resultados digitalizados en forma de polígonos o áreas que representan los límites de construcción en los diferentes años, donde los colores amarillo y rojo representan los límites y las áreas construidas para los años 1965 y 1979. A estos polígonos se les superpuso la cartografía base del año 1998, representada en forma de vectores o líneas, visualizada en color azul oscuro que indica el límite extremo de construcciones y de color negro el sistema vial de la isla de Cascajal.

Aunque en el mosaico de 1989 no se determinó el límite de las áreas construidas, por falta de aerofotografías de la parte sur de la isla, se determinó el parque 'Néstor Urbano Tenorio' como principal crecimiento urbano entre 1979 y 1989, cuya construcción requirió del relleno de una zona de bajamar de aproximadamente 2.7 ha. En la Figura 13 puede observarse el sector donde fue construido el parque: izquierda (año 1979) antes de la construcción y derecha (año 1989) después de la construcción.

En la CCTabla 3 y en la Figura 12 se aprecian los resultados de la digitalización de los límites de construcción para los años 1965,1979 y 1998. Se observa, además, que el período de mayor crecimiento del límite de construcciones de la isla de Cascajal fue el comprendido entre 1965 y 1979, durante el cual se dio un aumento del área construida de 120.2 ha. Esto debido, principalmente, a los rellenos realizados para la adecuación del sector industrial y portuario de Buenaventura, en cuyos trabajos se mejoró un área aproximada de 100 ha, de las cuales 63 ha eran zonas de bajamar (Fig.14, en color azul); el área restante de 20.2 ha corresponde a las zonas donde el incremento de las áreas construidas fue ocupada por viviendas (Fig.14, en color rojo).

A pesar de que el área incrementada para vivienda parece ser poca (20.2 ha), en comparación con el área ocupada por la zona industrial y portuaria (100 ha), se encontró que para este mismo período se densificó el número de viviendas por hectárea, como se observa en la Figura 15. Dentro de estas nuevas áreas construidas fueron reubicadas algunas de las viviendas que ocupaban las zonas aledañas al sector portuario.

Para el período entre 1979 y 1998 se encontró un crecimiento en el límite de construcciones de 22.5 ha, principalmente en zonas de bajamar (Fig. 12).

### **Aumento del área de construcciones en zonas de bajamar**

Para el análisis del crecimiento de los sectores con construcciones en bajamar se tomó como base la línea de costa y el límite de construcción para cada año (1965 y 1998), que posteriormente fueron comparados entre sí (Tabla 4).

Los datos obtenidos para 1965 en las áreas de terreno firme y del límite de construcciones son muy similares, pero en varios sectores ocupan diferentes espacios. Para comprender mejor se realizó el siguiente análisis (Fig.16a): se sobrepuso la línea de costa (relleno color rojo) sobre la línea de límite de construcción (línea color negra), como resultado se observa que para esta fecha existen terrenos firmes que aún no han sido urbanizados, así como también zonas de bajamar que ya han sido invadidas (relleno color amarillo), estas últimas ocupan 34.2 ha.

De la comparación entre la línea de costa obtenida del mosaico de 1965 y la línea de alta marea importada del SIG CARIS (cartografía de 1998), se puede determinar que la isla de Cascajal ha tenido un incremento de rellenos y adecuaciones de zonas de bajamar de, aproximadamente, 72.3 ha, dentro de los cuales se encuentran las 63 ha rellenadas para adecuación de la zona industrial y portuaria, ya mencionada.

Estos incrementos se observan en la Figura 16b, donde se señalan las áreas que ocupaban los terrenos firmes para el año 1965, los rellenos realizados hasta 1998, así como el sector de bajamar ocupado actualmente por viviendas a partir de la línea de más alta marea (3.71 m), que de acuerdo a lo estimado ocupan un total de 70.5 ha.

En conclusión, las áreas de bajamar rellenadas entre 1965 y 1998 comprenden 72.3 ha y las áreas en bajamar ocupadas actualmente con viviendas, a partir de la línea de más alta marea (70.5 ha), da como resultado que el área total de bajamar ocupado en la isla de cascajal es de 142.3 ha, tal como se observa en la Figura 17.

## CONCLUSIONES

- El crecimiento urbanístico en la isla de Cascajal ha estado a cargo del municipio de Buenaventura mediante la Ley 98 de 1922, la cual manifiesta “...*la Nación cede en propiedad al municipio de Buenaventura los terrenos comprendidos dentro de la isla denominada Cascajal, sin perjuicio de los derechos adquiridos por los ocupantes conforme las leyes...*”. Esto ha generado que durante los últimos ochenta años en algunas zonas de bajamar se hallan efectuado rellenos para la ampliación o mejora de ciertas obras y calles de los barrios.
- La isla de Cascajal, entre los años 1965 a 1998, ha sufrido un proceso de crecimiento de sus áreas construidas del 66.6%, pasando de tener un área de 214.2 a 356.9 ha. Cabe destacar que este incremento no se ha dado de forma lineal, ya que para el 1979 el crecimiento había llegado al 56.3%, cuando alcanzó un área de 334.2 ha, mientras que para los últimos 20 años el aumento se dio de tan sólo un 10.3%.
- El crecimiento, entre 1968 y 1979, se dio, principalmente, por los rellenos realizados para la adecuación del sector industrial y portuario de Buenaventura, en cuyos trabajos se mejoró un área aproximada de 100 ha, de las cuales 63 ha correspondían a zonas de bajamar y en menor proporción a la invasión de éstas con fines habitacionales que para este período fue de 20.2 ha. Para el período entre

1979 y 1998 el crecimiento de la zona construida fue de 22.5 ha, el cual se dio en zonas de bajamar.

- De acuerdo a los datos obtenidos al comparar la línea de costa de 1965 y la de 1998 se ha determinado que la isla de Cascajal ha sufrido un proceso de invasión de las zonas de bajamar, las cuales han sido modificadas de tal forma que actualmente se ven como terrenos firmes; gracias a los rellenos efectuados en ellas, principalmente en el sector de la zona portuaria, el parque 'Néstor Urbano Tenorio' y algunas calles en la zona occidental de la isla, que en su totalidad suman 72.3 ha de zonas de bajamar que han sido rellenas.
- Con la ampliación del terminal marítimo se inició un proceso de invasión de las zonas de bajamar ubicadas al sur de la isla, por parte de los habitantes que se encontraban en los sectores aledaños a las zonas del terminal. Invasiones que se han mantenido a través del tiempo y han ido en aumento, gracias a las adecuaciones adelantadas por el Municipio, que en busca de mejorar las condiciones de los habitantes realiza rellenos para construcción de vías e instalación de servicios públicos (energía eléctrica, teléfonos, acueductos, etcétera). Esto, aunque mejora las condiciones actuales de los habitantes, hace de los terrenos de bajamar zonas atractivas para futuros 'colonizadores', generando un ambiente propicio para la invasión que cada día se hace más difícil controlar y evitar.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**Centro Control Contaminación del Pacífico. 2001.** Caracterización y Evaluación de Litoral Pacífico - Fase VIII. Informe Técnico. San Andrés de Tumaco : CCCP, Colombia.

**ERDAS Inc, 1997a,** Tour Guides, ERDAS Imagine version 8.3, mosaic using air photos images, paginas 235-248. Atlanta, Georgia.

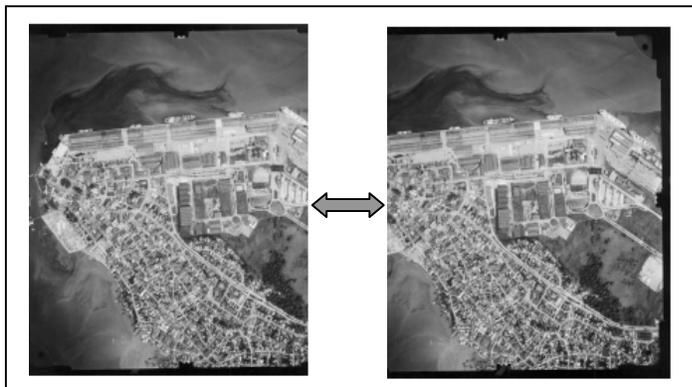
**ERDAS Inc, 1997b,** ERDAS field Guides, chapter 8, rectification, paginas 307-342, fourth edition, Atlanta, Georgia.

**Fernández, B. 2002,** Fotogrametría para Ingenieros. Primera Edición, Editorial Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá, Colombia.

## FIGURAS y TABLAS

**Tabla 1.** Vuelos y aerofotografías utilizadas.

<b>Vuelo</b>	R-613	C-1896	C-2365	C-2637
<b>Año</b>	1965	1979	1989	1998
<b>Escala aprox.</b>	1:4300	1:14300	1:8000	1:10320
<b>No. de fotos</b>	20	02	06	05



**Figura 1.** Aerofotografía escaneada por partes para ser unida.



**Figura 2.** Aerofotografía completa.

**Tabla 2.** Relación entre la escala de la foto y el tamaño del píxel a 300 dpi.

<b>Escala fotos</b>	4.300	8.000	10.300	14.300
<b>Tamaño píxel (m)</b>	0.36 m	0.67 m	0.87 m	1.20 m

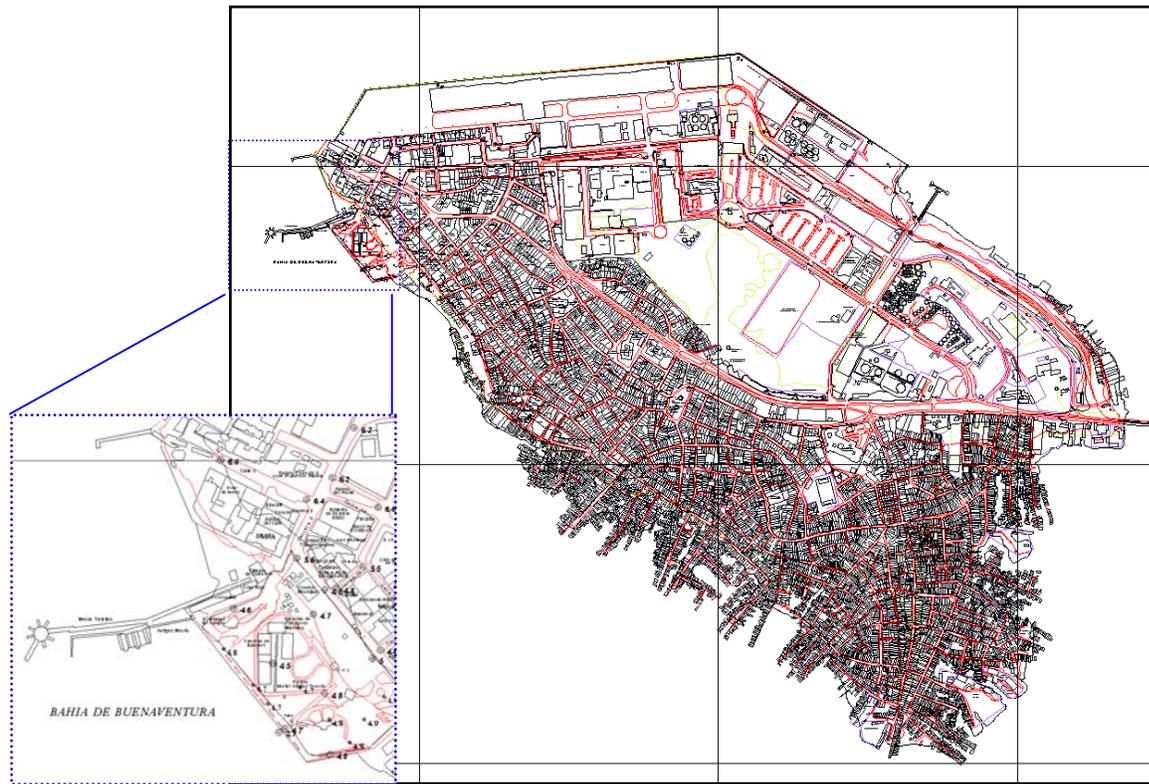


Figura 3. Cartografía base, Esc. 1:2000, utilizada para la georeferenciación de aerofotografías.

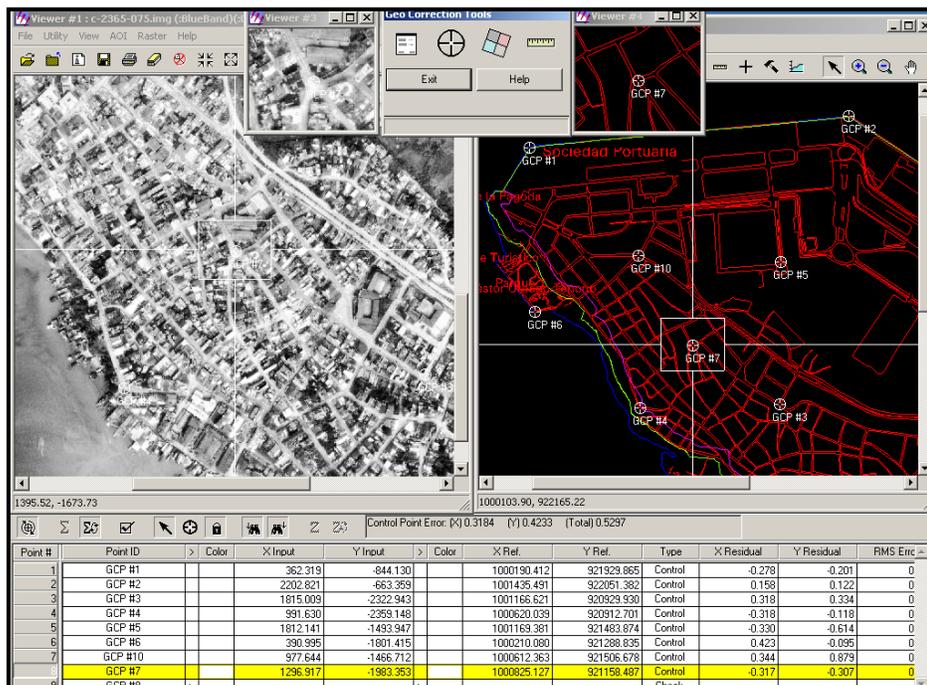


Figura 4. Selección de puntos de control para la georeferenciación de las fotografías aéreas.

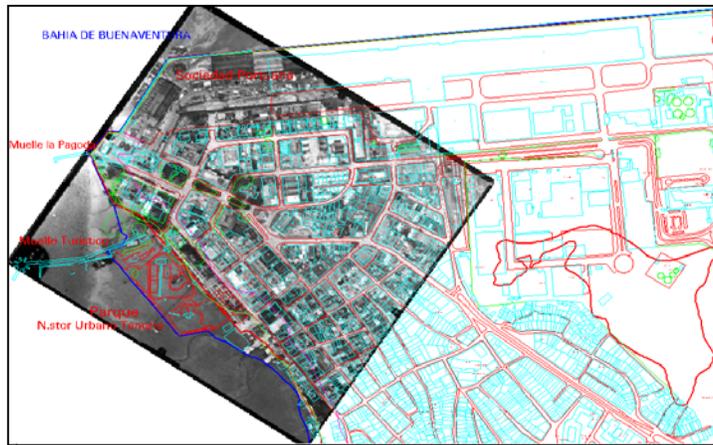


Figura 5. Aerofotografía georeferenciada con base en la cartografía del IGAC de 1998.

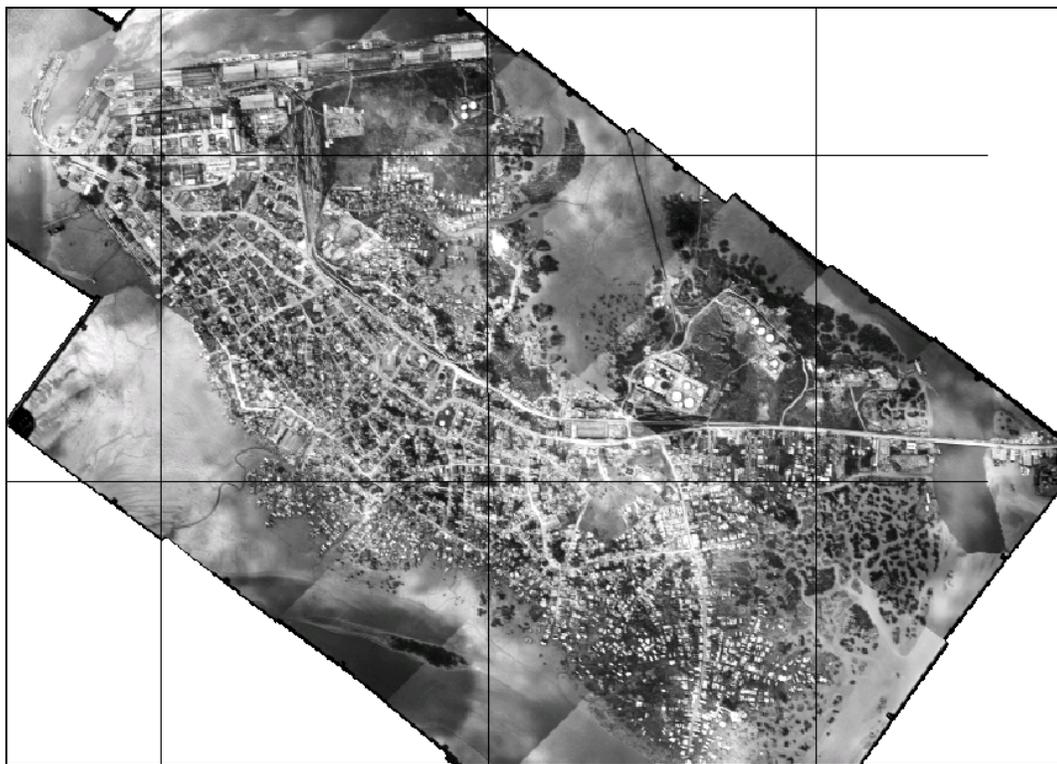
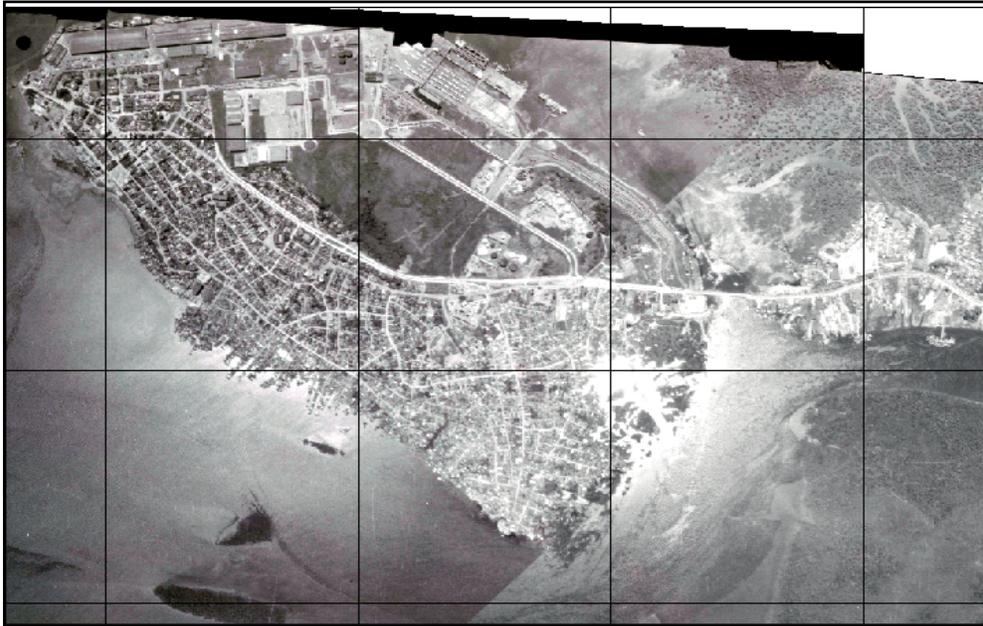
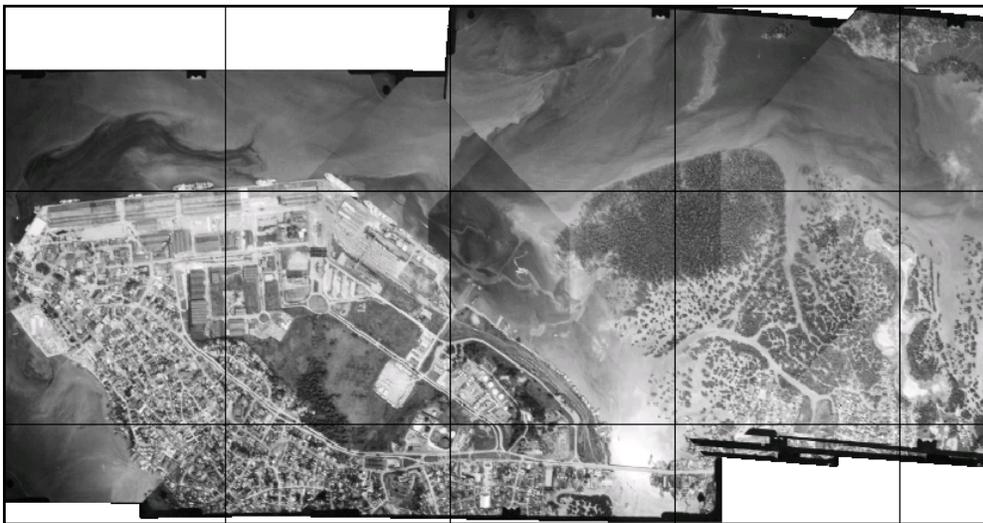


Figura 6. Mosaico aerofotografías vuelo R-613 IGAC, 1965.



**Figura 7.** Mosaico aerofotografías vuelo C-1896 IGAC, 1979.



**Figura 8.** Mosaico aerofotografías vuelo C-2365 IGAC, 1989.



Figura 9. Mosaico aerofotografías vuelo C-2637 IGAC, 1998.

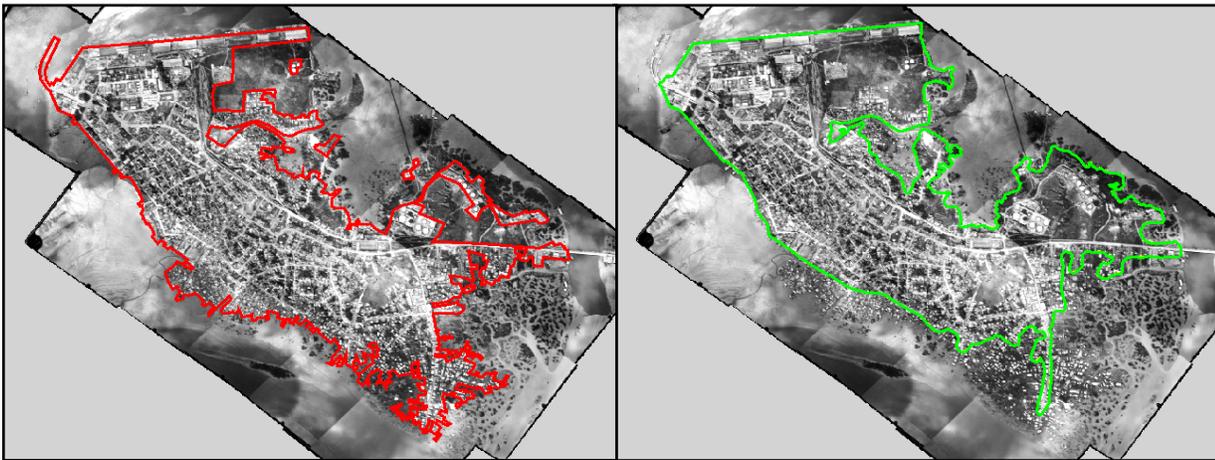


Figura 10. Digitalización límite de construcciones (rojo) y línea de costa (verde) para el año1965.



Figura 11. Digitalización límite de construcciones (azul ) y línea marea alta (amarillo), año 1998.

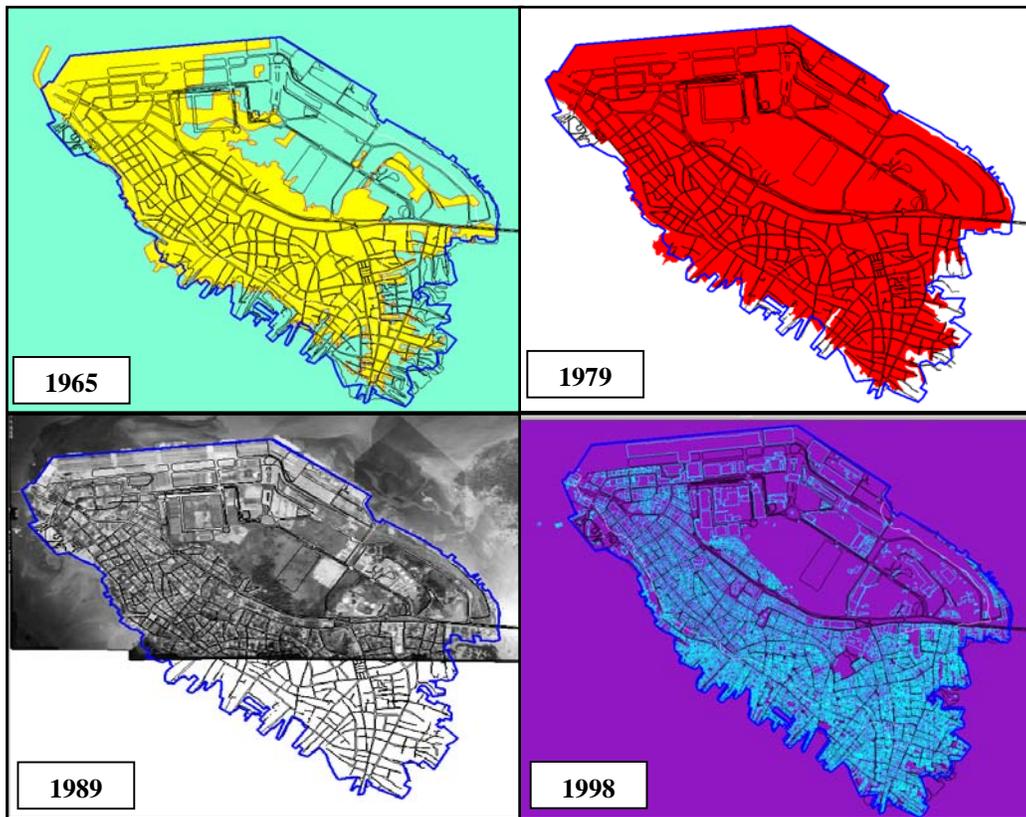


Figura 12. Digitalización del límite de construcciones en los diferentes años de estudio.

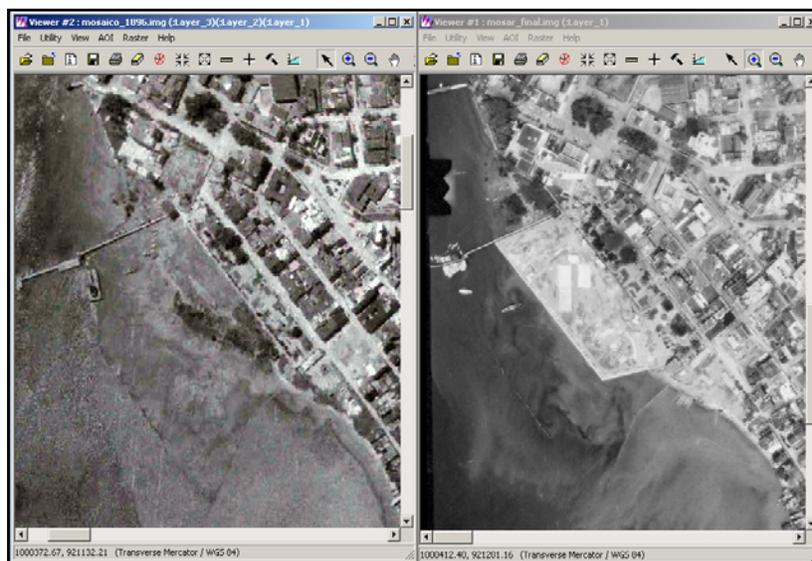
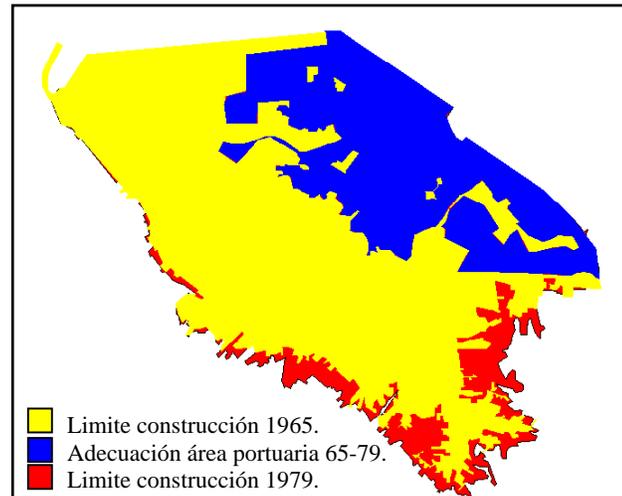
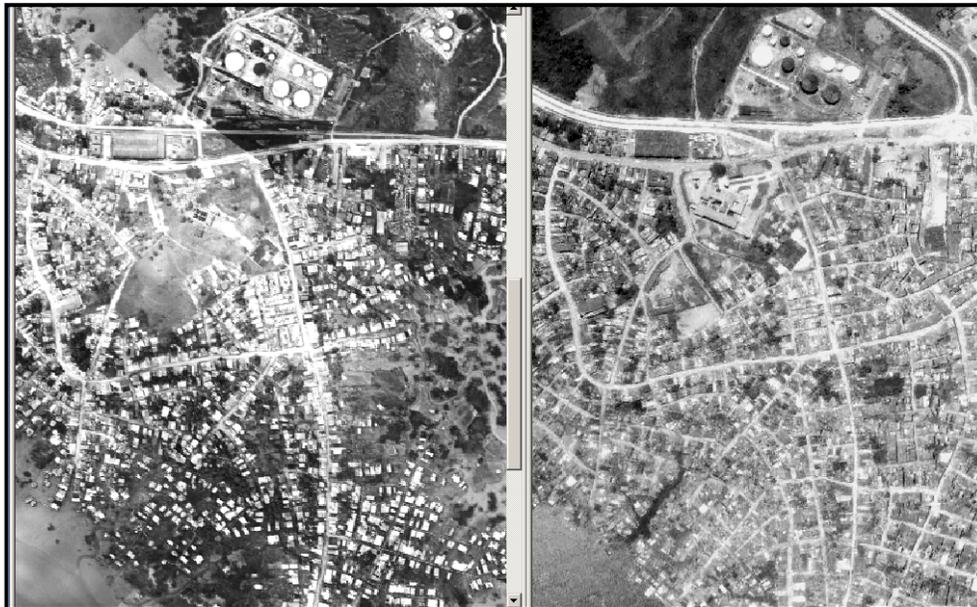


Figura 13. Sector parque 'Néstor Uribe Tenorio', isla de Cascajal, Buenaventura. Aerofotografías de los años 1979 (izquierda) y 1989 (derecha).

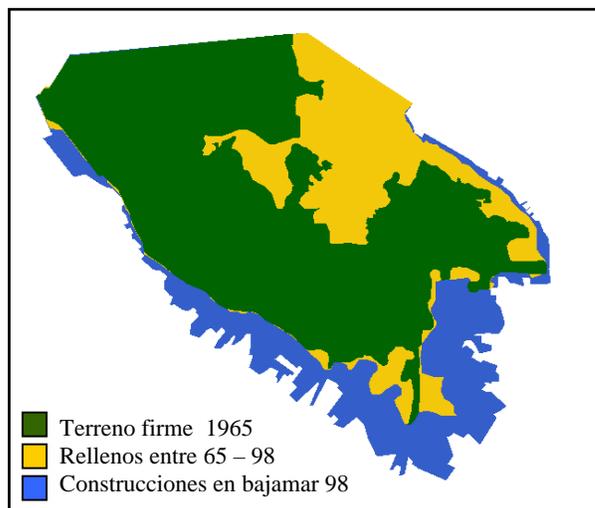
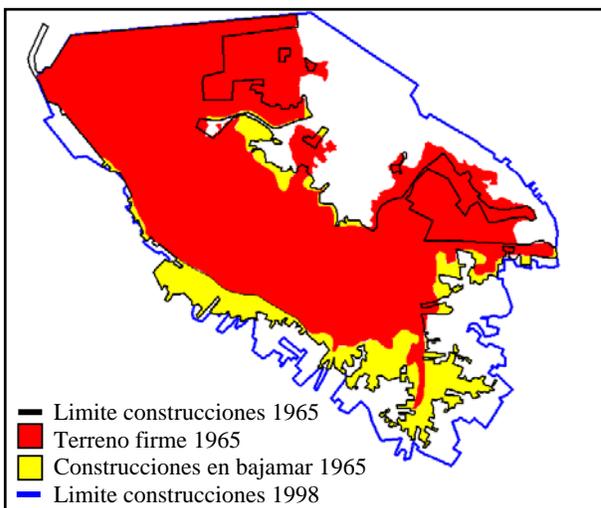
**Tabla 3.** Crecimiento del límite de construcciones en la isla de Cascajal.

Año	Área construida (ha)	Crecimiento (ha)
1965	214.2	-
1979	334.4	120.2
1998	356.9	22.5

**Figura 14.** Aumento de límite de construcciones entre 1965 y 1979.**Figura 15.** Aumento de la densidad de construcciones entre 1965 (izquierda) y 1979 (derecha).

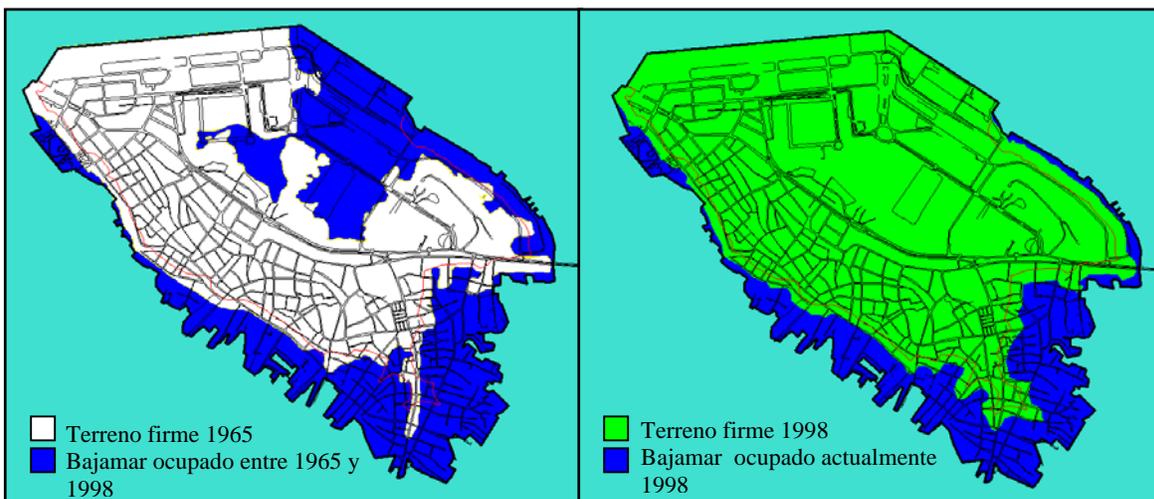
**Tabla 4.** Crecimiento del área en la isla de Cascajal.

Año	Área límite línea de costa (há) (terreno firme)	Área límite construcciones (ha)	Área de construcciones en bajamar (ha)
1965	214.1	212.9	34.2
1998	286.4	356.9	70.5
<b>Crecimiento</b>	<b>72.3</b>	<b>177</b>	



**Figura 16a.** Límites de construcción 1965 a 1998.

**Figura 16b.** Zonas de rellenos entre 1965 y 1998.



**Figura 17.** Zonas de bajamar ocupadas entre los años 1965 y 1998.