

ANÁLISIS MULTITEMPORAL HUMEDALES TIERRA BLANCA Y NEUTA MUNICIPIO DE SOCHA SECTOR COMPARTIR

MULTITEMPORAL ANALYSIS TIERRA BLANCA AND NEUTA SWAMP IN THE MUNICIPALITY OF SOACHA SECTOR OF COMPARTIR

Cesar A. Aldana Otálora
Ingeniero Ambiental
Profesional Centro de Información Geográfico, IGAC
Bogotá, Colombia.
cesar.aldana@igac.gov.co

Camilo Andrés Chindicue Garzón
Ingeniero Geógrafo y Ambiental
Profesional SIG, Ingeniería Strycon S.A.S.
Bogotá, Colombia.
cachindi@gmail.com

RESUMEN

El presente trabajo permite hacer un análisis sobre los cambios que han sucedido en los humedales Tierra Blanca y Neuta entre los años 1941 y 2006. Para este fin se utilizó cartografía básica a escala 1:10.000, fotografías aéreas, imágenes satelitales, y servicios web disponibles en el software ArcGIS de ESRI y el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC). Mediante la observación directa se identificó como la expansión urbana ha afectado los ecosistemas naturales de la zona y como a partir de esta no planeada incursión se han generado problemas ambientales y sociales.

Palabras claves: Análisis multitemporal, fotografías aéreas, humedal, cambio, Soacha.

ABSTRACT

The present project allow to do an analysis of change happen to Tierra Blanca and Neuta swamp between 1941 and 2006. Through this project were used base cartography chart at 1:10.000 scale, aerial photography, satellite images and web services like ESRI base map imagery and Agustin Codazzi Geographic Institute (IGAC). Thanks to the direct observation were identified where the urban expansion affect the natural ecosystem and at the same time how this create social and environmental problems.

Keywords: Multitemporal analysis, aerial photography, swamp, change, Soacha.

INTRODUCCIÓN

El crecimiento de los municipios que se encuentran alrededor de la ciudad de Bogotá ha llevado a la pérdida y degradación de ecosistemas estratégicos. Es el caso del municipio de Soacha en el sector de Compartir, donde por causa de la expansión urbana se han alterado ecosistemas, ocasionando pérdida de biodiversidad y conflictos entre la sociedad y el ecosistema.

Los humedales cumplen funciones de gran importancia en el ciclo hidrológico, controlan y previenen inundaciones, retienen sedimentos y nutrientes, contribuyen en la descarga y recarga de acuíferos, funcionan como reservorios de aguas, son refugio de biodiversidad endémica, hábitad esencial de diversas especies residentes y migratorias. Son sumideros de CO₂, son retenedores de polvo, regulan la temperatura, son generadores de microclimas, productores de oxígeno.

La mayoría de éstos ecosistemas se encuentran en un alto riesgo de desaparición debido a los impactos negativos producidos por la expansión urbana y el crecimiento poblacional, esto ha generado la presencia exorbitante de contaminación por residuos sólidos y disposición de aguas residuales domésticas e industriales, usos indebidos de su suelo para construir proyectos urbanísticos.

Una de las principales problemáticas que tiene este ecosistema en este sector es la construcción de viviendas, la falta de normatividad y la mala planeación, lo cual ha generado alta presión sobre estos hábitats.

Según un informe de la contraloría de Soacha de 2012 la mayoría de los ecosistemas no han sido identificados por la autoridad ambiental ni por la administración municipal lo que dificulta su conservación y manejo. La mayoría de humedales de Soacha requieren de una intervención por parte del estado con el propósito de garantizar su permanencia en el tiempo y devolverles sus características naturales. Por esta razón se hace necesario realizar un estudio para evaluar los cambios que ha sufrido este ecosistema y así emprender acciones que permitan devolverle sus características originales, para que pueda continuar existiendo y realizando su labor dentro sociedad y el medio ambiente.

Para este fin se utilizaron fotografías aéreas, cartografía base a escala 1:10.000 de IGAC, imágenes de satélite de diferentes épocas y servicios web ESRI y del Instituto Geográfico Agustín Codazzi, también se utilizó imágenes disponibles en la aplicación Street View de Google Earth.

1. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El Municipio de Soacha está ubicado en el Departamento de Cundinamarca en el centro de Colombia, sobre la Cordillera Oriental, al Sur de la Sabana de Bogotá (Ver **Figura 1**). La altura de la cabecera municipal es de 2565 m.s.n.m., tiene una temperatura media de 11.5 °C y una precipitación promedio que oscila entre los 500 y 1000 mm anuales; y hace parte de la cuenca alta del río Bogotá.

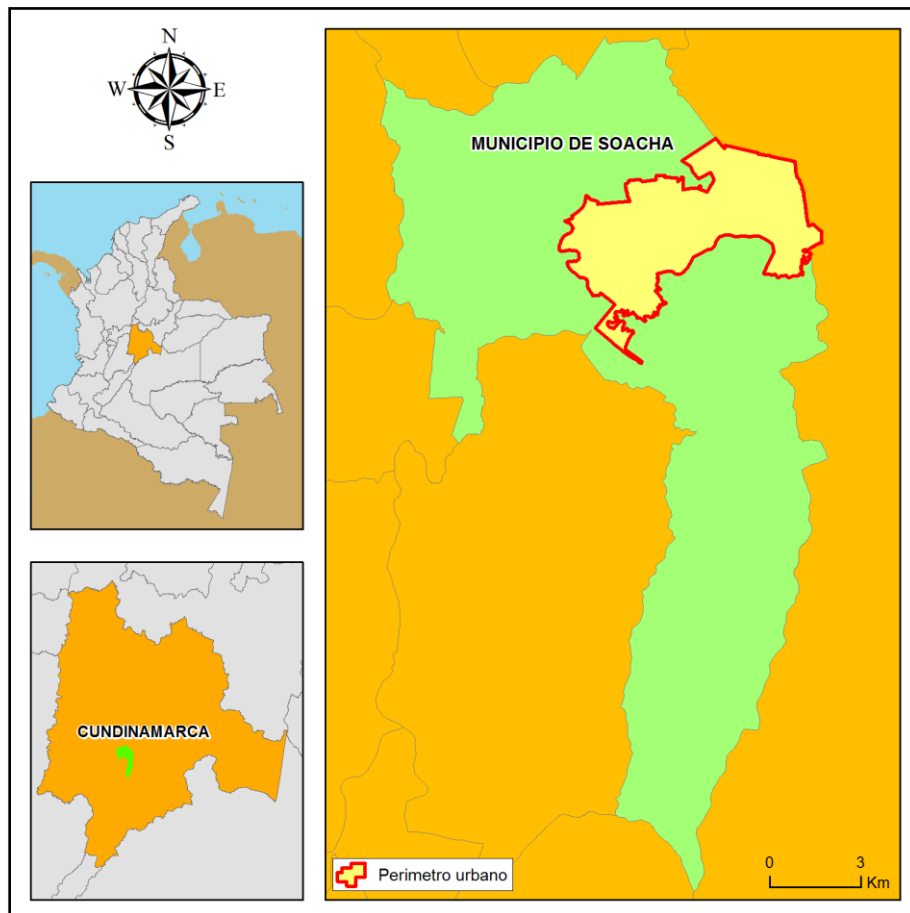


Figura 2. Localización municipio de Soacha

La extensión total del municipio es de 184.45 Km², dividido en 19 Km² de área urbana y 165.45 Km². La población total de Soacha es de 455.992 habitantes (DANE, 2010), dividida en 450.329 en la cabecera municipal y 5.663 en el área rural.

Los humedales Tierra Blanca y Neuta están localizado al interior del perímetro urbano de Soacha, en el lado Oeste del mismo, específicamente en la comuna 1 (Ver **Figura 2 y 3**).

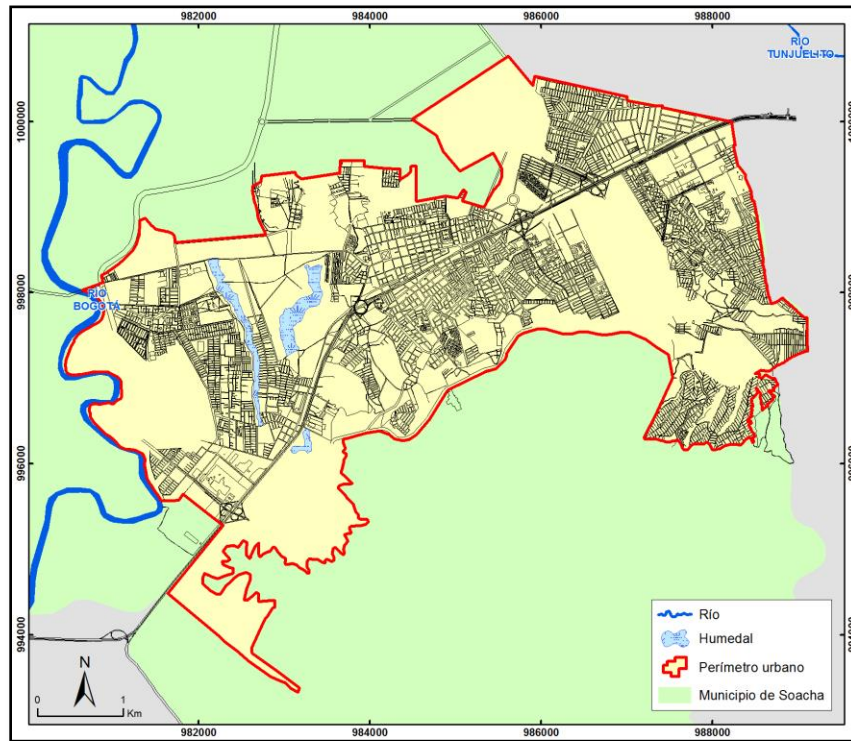


Figura 2. Perímetro urbano Soacha

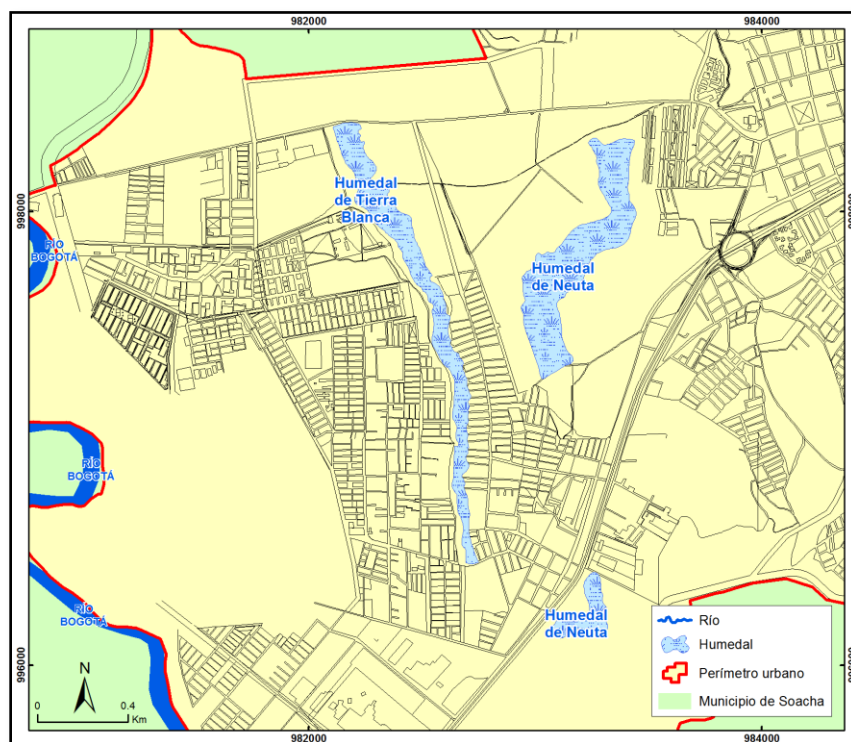


Figura 3. Localización Humedales Tierra Blanca y Neuta

2. METODOLOGÍA

2.1. ADQUISICIÓN DE INFORMACIÓN

El siguiente esquema muestra las actividades principales que sirvieron de lineamiento metodológico para la realización de este trabajo (ver **Figura 4**).

Para la primera etapa del trabajo que corresponde a la adquisición de información, se realizó una consulta de la información disponible en el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) tales como Aerofotografías, imágenes de satélite, cartografía base a escala 1:25000, 1:10.000 y 1:2000.

En la **tabla 1** se listan las fotografías aéreas e imágenes obtenidas mediante la búsqueda de información espacial.

Al mismo tiempo se recolecto información de referencia que permitiera complementar el análisis realizado mediante la información espacial, para tal efecto se adquirió el plan de ordenamiento territorial (POT) del municipio de Soacha, también se obtuvo información de entes oficiales tales como la contraloría, DANE; También de ONG y organizaciones científicas.

Las fechas en las cuales se va a realizar el análisis multitemporal están limitadas a las fotografías e imágenes disponibles, las cuales corresponden a los años 1941, 1957, 1964, 1981, 1993 y 2006.

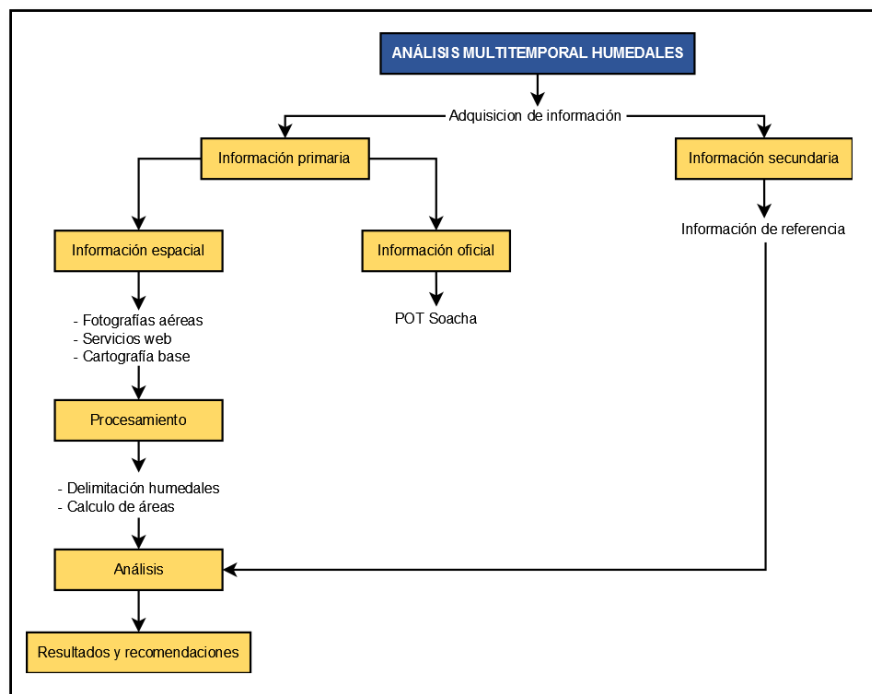


Figura 4. Metodología

No.	CUADRANGULO	VUELO	SOBRE	FOTO	FECHA	ESCALA
1	L10 (30-50)	A-232	663	10	21/01/1941	1:20.000
2	K10-L10 (50-60)	M-145	282	3051	15/03/1957	1:59.000
3	L10 (60-70)	M-1324	1296	32757	12/12/1964	1:60000
4	BOGOTA (80-90)	C-2046	31363	189	18/12/1981	1:30200
5	L10 (91-95)	C-2520	36939	72	20/12/1993	1:49850
6	ESRI base map (Imagery)		Ikonos (GeoEye)		27/09/2006	1 m

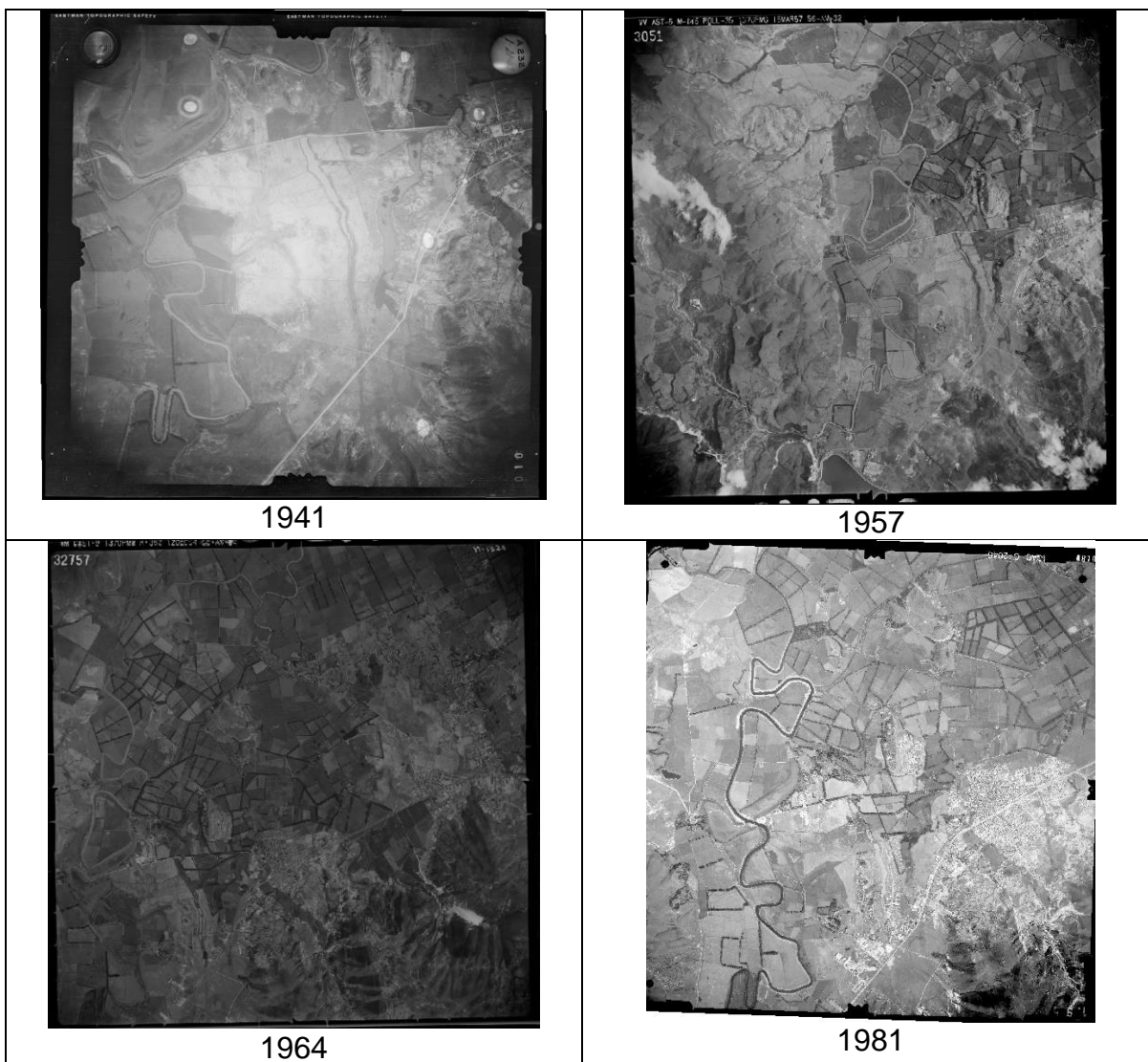
Tabla 1. Fotografías e imágenes utilizadas en el estudio

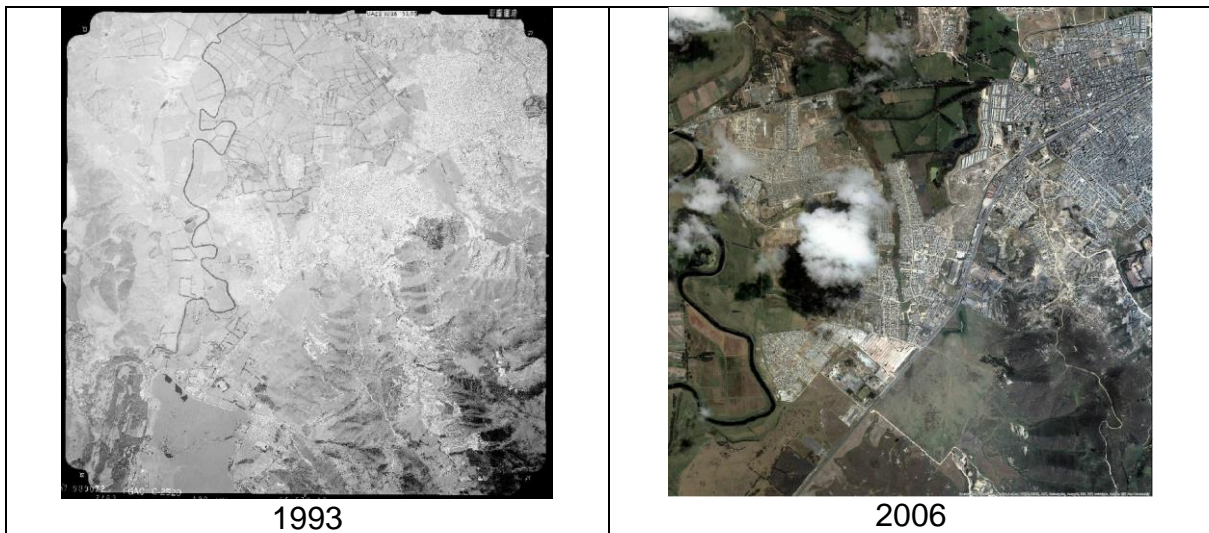
2.2. GEOREFERENCIACIÓN

La siguiente etapa del análisis fue el procesamiento de la información espacial, el cual se realizó mediante el software ArcGIS. Lo primero que se realizó fue la georeferenciación de la cartografía base IGAC que estaba en formato análogo, teniendo en cuenta que esta cartografía fue generada en el datan ARENA, el cual ya no es vigente, razón por la cual después de georeferenciarse se debieron proyectar al nuevo datum MAGNA-SIRGAS.

Teniendo como base la cartografía se procedió a georeferenciar cada una fotografía disponible para cada periodo, durante el proceso de georeferenciación

se usaron mínimo 10 puntos de control que se distribuyeron alrededor del área de estudio (ver **Cuadro 1**).





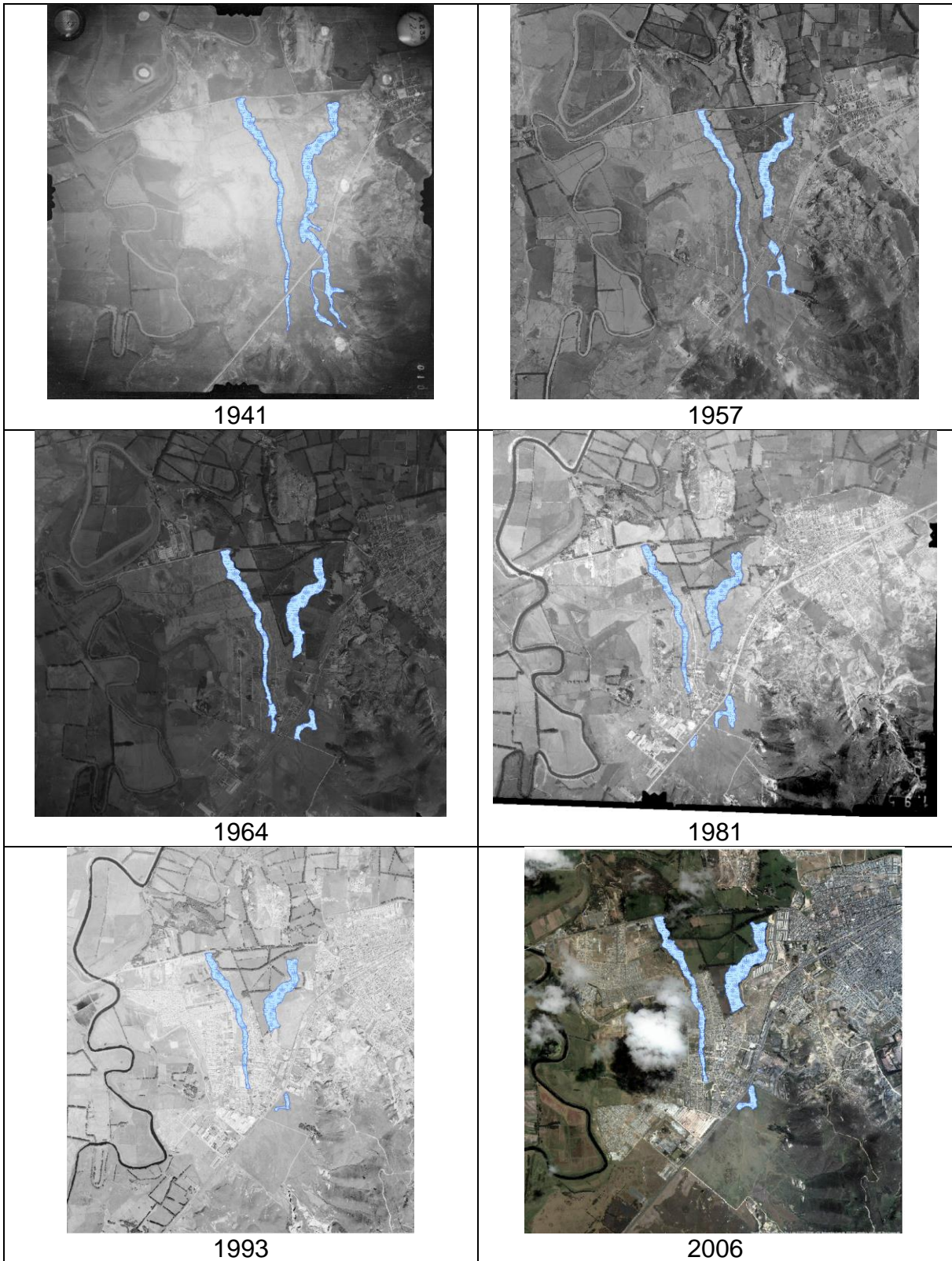
Cuadro 1. Fotografías e imágenes

2.3. PROCESAMIENTO

Esta etapa del estudio comprende la identificación y digitalización de los humedales, esto incluye tanto el cuerpo de agua como la vegetación acuática asociada a el. Para su posterior manejo se crearon tres nuevos campo que incluyen el nombre del humedal, la fecha de fotografía con la cual se digitalizo y por último se calculó el área de cada uno de los polígonos.

3. ANÁLISIS Y RESULTADOS

Con base en la calidad de fotografías aéreas análogas fue fácil identificar los ecosistemas a capturar digitalmente, inclusive cuando están solo estaban disponibles en pancromático. De igual forma aunque la imagen del 2006 no es una fotografía aérea si no una imagen satelital se logró identificar claramente los cuerpos de agua estudiados.



Cuadro 2. Línea de tiempo humedales Tierra Blanca y Neuta

Como se ve a través de las imágenes anteriores y siguiendo la tendencia que se observa en los cuerpos acuáticos al interior de centro urbanos, los humedales Tierra Blanca y Neuta han ido perdido parte de su extensión original y así ir cediendo terreno a la expansión urbana.

La pérdida de los humedales se puede cuantificar, puesto que durante el procesamiento de los datos se pudo calcular el área de cada uno de los humedales para los diferentes periodos de estudio, tal como se evidencia en la **tabla 2**.

HUMEDAL	ÁREA	1941	1957	1964	1981	1993	2006
Tierra Blanca	Ha	19.8	18.4	17.4	16.8	15.3	14.8
	%	100.0	92.8	88.0	84.8	77.6	75.0
Neuta	Ha	36.5	26.7	21.8	24.8	18.5	20.9
	%	100.0	73.3	59.7	68.0	50.8	57.3
TOTAL		56.3	45.1	39.2	41.6	33.9	35.7

Tabla 2. Áreas de los humedales Tierra Blanca y Neuta

El humedal Tierra blanca en la década de los 40 tenía un área cercana a las 40 Ha, pero en el transcurso de los siguientes 65 años perdió 5 Ha lo que indica que la rata de pérdida es de 770 m² por década, y que su superficie actual es solo representa el 75% de su área original en 1941. Al graficar valores de la extensión de este humedal se aprecia que la perdida de superficie tiende a ser lineal y se puede aproximar mediante una ecuación lineal tal como se aprecia en la **gráfica 1**.

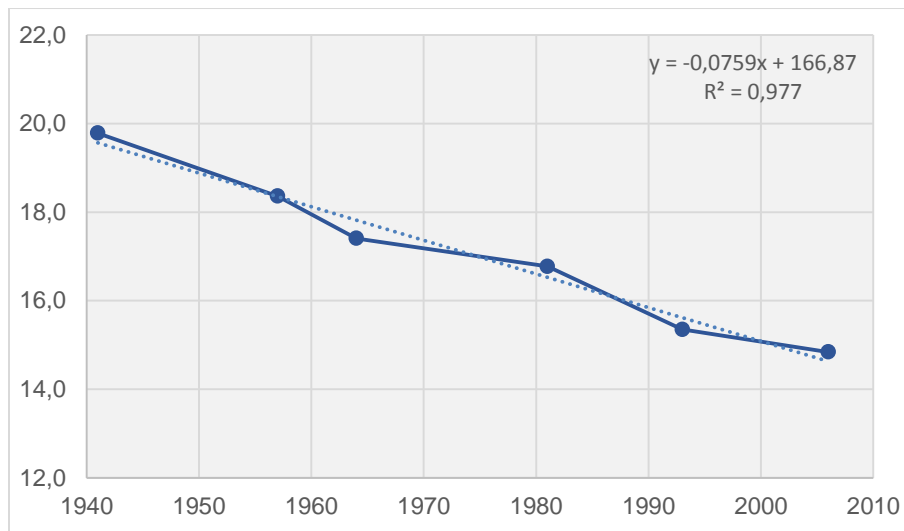


Gráfico 1. Línea de tendencia humedal Tierra Blanca

Por su parte el humedal Neuta es el que más pérdidas ha tenido, debido a que en los últimos 65 años su área se ha reducido en cerca de 43%, ya que en 1941

poseía una extensión de 36.5 Ha y hoy en día es de tan solo 20.9 Ha. Al calcular nuevamente la rata de perdida se encuentra que en promedio esta es de 2.4 Ha por década. La tendencia del humedal Neuta no es marcada como la de su vecino el humedal Tierra Blanca, por el contrario su tendencia es oscilar entre picos altos y bajos, pero siempre disminuyendo entre ciclo y ciclo.

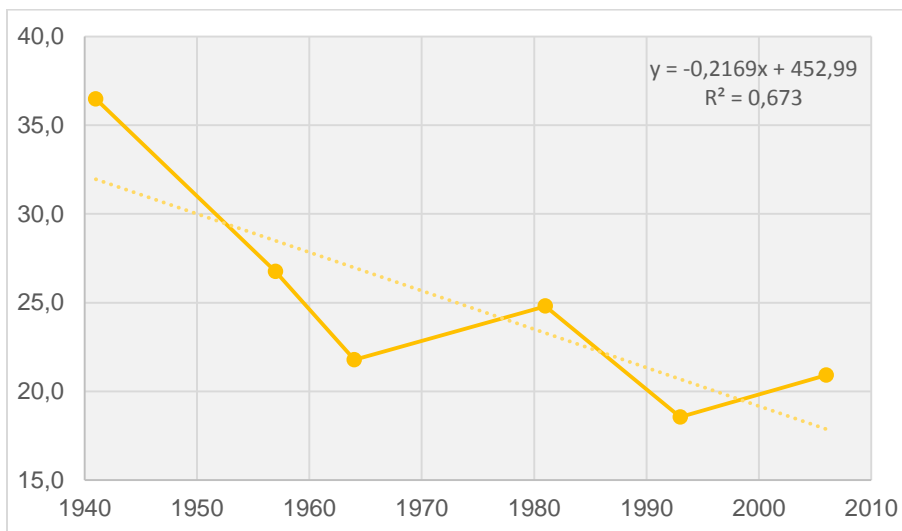


Grafico 2. Línea de tendencia humedal Neuta

Como se describe en los anteriores párrafos es notoria la diferencia de comportamientos de los dos humedales, a pesar de que ambos han sido afectados por los mismos fenómenos antrópicos el humedal Tierra Blanca se mantiene mejor, mientras que el Neuta ha sido interrumpido y rellenado para dar paso a viviendas desorganizadas y sin planeación.

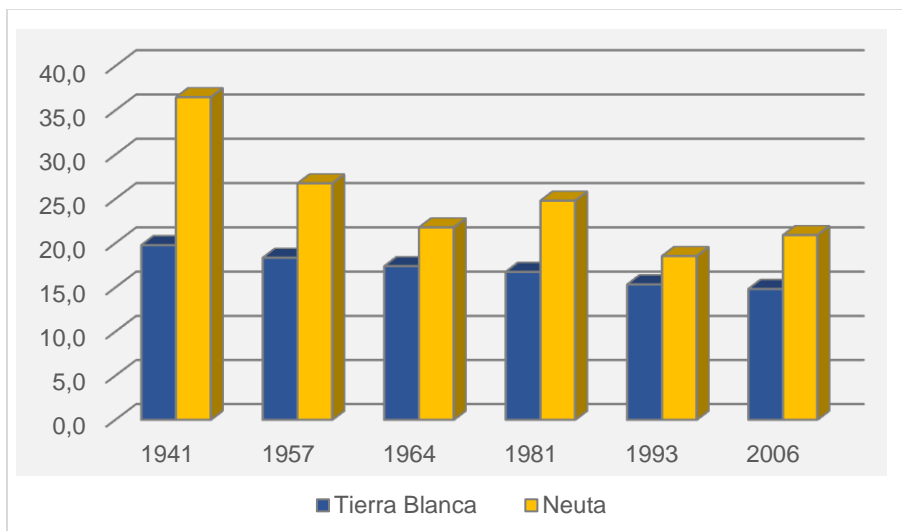


Grafico 3. Comparativa de áreas humedales Tierra Blanca y Neuta

Uno de los resultados más interesantes al observar las fotografías aéreas y la cartografía base es observar cómo ha cambiado la denominación del ecosistema con el transcurso del tiempo, puesto que según la cartografía de 1950 y la fotos de la década de los 40 y 50 los humedales no eran humedales si no lagunas, que con el paso de los años ha ido perdiendo su espejo de agua y se ha cubierto de vegetación acuática a tal ritmo que en la actualidad solo se observan juncos.



Imagen 1. Pérdida del espejo de agua y contaminación

Desde mitad del siglo pasado las lagunas han sido intersectadas por proyectos lineales de transporte tales como carreteras y ferrocarriles siendo el más importante la hoy denominada autopista Sur, este corte generó que la parte sur de la laguna Neuta queda aislada como un cuerpo aparte que en la actualidad también es conocida laguna Maipore, y es la principal causa de las fluctuaciones de la laguna Neuta. Hoy en día este pequeño cuerpo de agua se ve amenazada por la construcción de un gran proyecto de vivienda denominada Ciudadela Maipore y auspiciada por Mazuren y Colsubsidio.

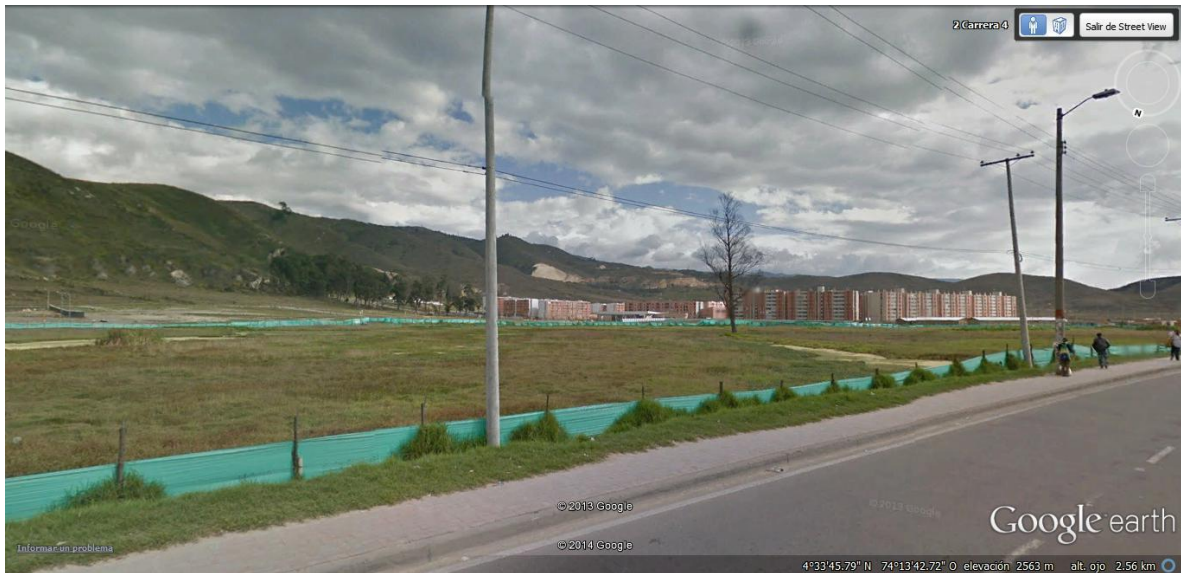


Imagen 2. Panorámica Ciudadela Maipore

La pérdida de superficie no solo afecta al cuerpo de agua, si no al ecosistema entero, dejando sin hábitat ha aves nativas, pequeños mamíferos y reptiles que servirían como sitio de interés paisajístico.

Desde el punto de vista social los humedales tienen mala reputación, porque desde la perspectiva antrópica estos son solo un foco de problemas no sirven para nada, los problemas enumerados por la comunidad van desde sitio botadero de basuras y aguas servidas, sitio de consumo de drogas y en general un lugar de mal aspecto que solo genera inseguridad y preocupaciones a la comunidad. Otro aspecto que es reiterativo dentro de las quejas de la comunidad y que ha sido registrado por los entes de control y la misma administración local es el deterioro de la salud que experimenta algunos habitantes que se encuentran alrededor de los humedales, pues estos manifiestan constantes infecciones respiratorias agudas.



Imagen 3. Vista general alrededores de los humedales

Algunas de las principales actividades que han venido sucediendo y que va en contra vía de estos humedales y su ecosistema es la falta de planeación y compromiso para hacer respetar los normas respecto a ellos. Esto se evidencia al revisar el POT el cual dicta que las lagunas Tierra Blanca y Neuta tienen una roda de protección de 30 metros la cual claramente no sido respetada y como prueba de ello están las fotografías.

4. RECOMENDACIONES

Se hace necesario que la entidad ambiental encargada junto con la administración local revise, delimite y claramente demarque el límite de cada uno de los humedales para así darles manejo especial y poder recuperar su función ecología.

Se debe realizar un estudio sobre las consecuencias de la contaminación que han sufrido los humedales de la zona y como ha afectado a la población que está en el área de influencia, existe un alto número de población infantil.

Las entidades municipales y departamentales deben llevar un seguimiento al gran número de proyecto de viviendas que se están desarrollando en el sector y la presión que estos van a ejercer en el futuro sobre los ecosistemas, para esto se es necearía la intervención y el seguimiento de la autoridad ambiental.

Se recomienda actualizar la cartografía base cada 10 años para que permita identificar cambios físicos y antrópicos. Así mismo se hace necesario la migración de dicha cartografía a un formato digital que permita su manipulación de manera más eficiente.

5. REFERENCIAS

- Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Servicios Web Servicios WMS:

Cartografía Básica escala 1:2000 (Soacha, Barranquilla)
http://geocarto.igac.gov.co/geoservicios/dos_mil/wms

Ortofotomosaicos de Municipios
<http://bni.gov.co:8080/geoservicios/ortofotomosaicos/wms>
- Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina. Degradación ambiental, riesgos urbanos y desastres.1996.
- PNUD Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Estado de avance de los Objetivos de Desarrollo del Milenio. Soacha 2012.
- Contraloría Municipal de Soacha. Informe de seguimiento de humedales. 2012.
- Municipio de Soacha Cundinamarca. Plan de Ordenamiento Territorial 2000.
- Municipio de Soacha Cundinamarca. Plan de desarrollo Municipal. 2012-2015
- Alcira Sánchez Barrantes. Trabajo de grado como requisito para obtener el título de Economista. Valoración económica, a través del método de coste de enfermedad, de las era's presentes en los niños menores de cinco años de tres barrios de la localidad de bosa, producidas por la contaminación del humedal de tibanica. Universidad Nacional de Colombia. 2008.

AGRADECIMIENTOS

Por su valiosa colaboración durante el desarrollo de este trabajo los autores agradecen a:

- Geóloga Adriana Cárdenas Quiroga
- Ingeniero Jorge Luis Corredor Rivera

Y a todas aquellas personas que una y otra manera hicieron su aporte para llevar a cabo y concluir con éxito este estudio.