

10.5 LAS CUATRO ESTRUCTURAS EN EL TIEMPO (VERDE, CONSTRUIDA, CIRCULATORIA, HIDRICA)

A partir de un análisis visual previo, se espera encontrar una relación entre cada uno de los períodos históricos y su interacción con las cuatro estructuras (verde, construida, circulatoria e hídrica)

10.5.1 MANIZALES 1944

Fotograma 1. Manizales 1944, Mosaico del vuelo C 378 del IGAC, 311 a 316. Escala 1: 30.000



Mario Alexander Monsalve M. y Miguel Ángel Aguilar G.

En el Mosaico elaborado con las fotografías del 12 de septiembre de 1944, vuelo más antiguo que se pudo obtener, se analizan los siguientes aspectos:

- **Estructura Verde:**

En general se observa una escasa cantidad de bosques, en parte por la herencia recibida de los fundadores de la ciudad y la explotación de ellos para las actividades de construcción, obtención de leña y carbón vegetal. Son apenas visibles pequeños reductos de bosque en la ladera de Chipre, Barrio El Bosque, Monteleón, Yarumales, Sancancio y parte media de la quebrada Olivares. Se evidencian los bosques de galería, conservados como protectores de las cuencas de ríos y quebradas.

La ganadería extensiva es causante de la desaparición de muchos bosques al cambiar los árboles por pastos, se aprecia una gran extensión de potreros en la periferia de la ciudad.

En la parte baja de los Alcázares aún se ven cultivos de café, puesto que es la cota más alta a la que se puede obtener producción.

- **Estructura Hídrica:**

Las microcuencas del centro de la ciudad han sido canalizadas, pero aún son visibles los cauces abiertos no intervenidos que son tributarios de la quebrada Olivares, al norte y el río Chinchiná, al sur. Son visibles las quebradas La Francia, El Rosario, Marmato, La Camelia, El Guamo. En general, se observa una mejor protección de los cauces de la ladera sur. En la ladera norte hay protección de cauces a excepción de las quebradas Olivares y El Guamo en las que hay sobre explotación de material de arrastre que afecta sus lechos.

- **Estructura Construida:**

Desde los incendios de 1925 y 1926 la ciudad ha iniciado un proceso de reconstrucción y crecimiento, evidentes en el cambio cromático de la fotografía en el área del centro y en el parque Olaya. Pero aún se aferra al perímetro fundacional, lo que se traduce en una mayor densificación del centro y una presión hacia su periferia, lo que implica iniciar la ocupación de las manzanas trazadas sobre la escarpada pendiente, rompiendo la estructura de damero e implantando las edificaciones sobre la parte alta de las colinas, los barrios Avanzada, Marmato, el Carmen, Campoamor y Cervantes son muestra de ello, su morfología evidencia un crecimiento más espontáneo y precario.

La ciudad ha comenzado a expandirse hacia el oriente, sobre la cresta de la montaña, siguiendo el trazado del carretero (hoy avenida Santander). Entre el carretero y la vía a Villamaría se asientan los barrios Lleras y Uribe, con una morfología orgánica, siguiendo los accidentes del terreno, con escasa intervención de las laderas y con construcciones convencionales de bahareque y teja de barro. Más al oriente, sobre el carretero, se observan los barrios Vélez y Versalles, asentados sobre topografía de pendiente menos escarpada y con un trazado vial que se adapta a esta. Es evidente el interés puesto en la estructura urbana, calles bien trazadas, pavimentadas, andenes y franja verde arborizada, antejardines y viviendas con diseños de buena factura e impecable construcción.

Un elemento es común a toda la ciudad, la teja de barro, este material, unido a la tipología constructiva empleada y los techos a dos o cuatro aguas, así como el patio interior o el solar, contribuyen a que se obtenga una textura homogénea, lo que aporta unidad al conjunto.

Aún no se ha realizado el ensanche de las carreras 22 y 23, obra que representó la pérdida de todas las fachadas de estilo antioqueño para reemplazarlo por estilo republicano.

Manizales tiene Hipódromo, pero el fútbol se practica en la improvisada cancha llamada “El Campín”, en donde hoy está el barrio que lleva su nombre.

Se observan las obras de la planta de tratamiento del acueducto de Niza (Cerro de Oro)

- **Estructura Circulatoria:**

No obstante haber transcurrido casi cien años desde la fundación de la ciudad, aún se observan trazos de los antiguos caminos de arriería, o estos se han transformado en carreteables o carreteras. Es el caso del camino que de Morrogacho conduce al parque Olaya, el antiguo camino desde el valle del Cauca que ascendía por el actual parque El Arenillo. Al norte de la ciudad, los caminos que iban hacia Antioquia salen desde los Barrios La Avanzada, San José y Galán. Por el sur, los viejos caminos a Villamaría cerca a los barrios El Carmen y San Joaquín, serpentean por la abrupta topografía, aún se conserva el puente en madera sobre el río Chinchiná. Hacia el oriente, cercanos al Batallón Ayacucho, se aprecian los antiguos caminos de La Elvira y El Perro, que conducían hacia El río Magdalena por diferentes rutas.

El denominador común de estos caminos son las construcciones espontáneas surgidas a través del tiempo, alineadas a lo largo de su trazado, que darán origen a nuevos asentamientos con el carácter de sub normales, pues por su implantación se encuentran alejados de las redes de servicios públicos domiciliarios.

En cuanto a vías, se pueden ver las obras para mejorar el trazado de la carretera hacia Pereira, en el sector de La Castellana. Por el sur, la carretera a Villamaría, otrora famosa por la cantidad de curvas. Menos visible por lo angosta de su trocha, pero no menos serpenteante en su cansado ascenso, es la vía del ferrocarril que viene desde el valle del Cauca hasta la estación, lugar que hoy ocupa la Universidad Autónoma. Por el oriente se aprecia la carretera al Magdalena, que pasa por el Batallón Ayacucho.

Los cables aéreos, a Mariquita desde “El Cable”, hoy Escuela de Arquitectura de la Universidad Nacional de Colombia; a Neira y Aranzazu, desde un costado de la Estación del Ferrocarril, hoy Universidad Autónoma de Manizales y a Villamaría, desde el Barrio El Carmen, no son visibles dada la escasa huella que ellos dejaron sobre el territorio.

10.5.2 MANIZALES 1955

Fotograma 2. Manizales 1955, Mosaico de los fotogramas del vuelo M 41 del IGAC, 3713 a 3716 y 3739-3740



Mario Alexander Monsalve M., Miguel Ángel Aguilar G.

En 1955 son bastantes los cambios que se han efectuado en la ciudad con motivo de la celebración del centenario, notorios son los movimientos de tierra, representados en la fotografía con tonos claros. El acceso a nuevos medios tecnológicos permitió la expansión de la frontera construida, es el comienzo del abandono del modelo centralizado y compacto.

- **Estructura Verde:**

El sector de Los Alcázares se sigue empleando como potrero, más hacia el occidente, en cotas inferiores, se conservan los cultivos de café. La ladera de Chipre recupera cobertura arbórea en la parte superior pero se aprecian grandes movimientos de tierra en el sector de Chipre viejo, Bellavista, y Campohermoso, antes cubiertos por prados.

En la ladera sur, vertiente del río Chinchiná, se observa poca intervención, antes bien, la cuenca de la quebrada Belén ha recuperado cobertura del bosque de galería.

En la ladera norte, vertiente de la quebrada Olivares, no se aprecian intervenciones importantes más que en el sector del Barrio Minitas.

Hacia el oriente, es notorio del bosque protector de la quebrada Olivares, que la Administración Municipal ha establecido para garantizar el suministro de agua a la ciudad.

- **Estructura Hídrica:**

Debido a movimientos de tierra para adecuaciones urbanas, se afectan las partes altas de algunas quebradas, en los sectores de El Bosque, Galán, San Jorge, Cervantes y Minitas; pero en general se conservan las cuencas en buen estado. El río Chinchiná y la quebrada Olivares evidencian buen caudal.

- **Estructura Construida:**

El proceso de expansión de la ciudad, movido por el crecimiento económico, la industrialización y la creciente migración desde el campo, eleva drásticamente el índice de población, lo que obliga a buscar sitios para adelantar la construcción de nuevas urbanizaciones. Es el caso de los barrios La Francia, Belén, La Estrella y Palogrande y los Barrios Chipre, El Bosque y Minitas, para la clase obrera, siempre buscando la proximidad con los centros de producción Fabril. Inicios de las urbanizaciones Alta Suiza y Residencias Manizales.

Se construye el Palacio de Bellas Artes, emplazándolo en un sitio privilegiado de la ciudad.

El Hipódromo es reemplazado por el Estadio, aparece el Club Campestre (Hoy Bosque Popular El Prado, o parque Bicentenario natalicio del Libertador)

Se observa la nueva Plaza de Toros ubicada en la avenida Centenario, en la salida hacia Pereira.

Son visibles los tanques de tratamiento del Acueducto de Niza, ya en funcionamiento.

- **Estructura Circulatoria:**

Se amplían las carreras 22 y 23, lo cual implicó la demolición de las fachadas originales con alero, balcones y postigos y son reemplazadas por fachadas de estilo moderno, empleando para ello nuevos materiales. Se construye la avenida Centenario (Salida hacia Pereira)

Se amplía la Avenida Santander respetando el trazado que sigue el contorno natural de la topografía, obteniendo el efecto de perspectiva finita, pues no es rectinlinear y a cada recodo se descubre una nueva perspectiva del paisaje de la ciudad.

10.5.3 MANIZALES 1970

Fotograma 3. Manizales 1970, Mosaico del vuelo C 1312 del IGAC. Escala no determinada



Mario Alexander Monsalve M., Miguel Ángel Aguilar G.

En 15 años la ciudad ha tenido un cambio importante, el acceso a equipos de maquinaria semi pesada ha permitido la transformación del territorio, se han realizado cortes y llenos en diversos sitios de la ciudad

- **Estructura Verde:**

Se observa avance de bosque en Los Alcázares. A causa del crecimiento de la ciudad se disminuye la frontera verde, la presión se evidencia en Los Alcázares, Palermo, Fátima, Aranjuez, Alta Suiza y Minitas.

- **Estructura Hídrica:**

Las microcuencas de las laderas norte y sur aún conservan vitalidad.

- **Estructura Construida:**

Los nuevos desarrollos urbanos implican grandes movimientos de tierra, cortes y llenos, lo que trae como consecuencia suelos con menores condiciones portantes.

El paisaje de montaña es modificado y forzada la morfología original en busca del ideal de ciudad plana.

Existen algunos ejemplos interesantes, como el Barrio Aranjuez, trazado como un semicírculo concéntrico, cuya forma obedece al trazado de la vía férrea existente y la morfología original del terreno. Se traduce en un ejemplo de correcta implantación en el sitio.

- **Estructura Circulatoria:**

La vía a Neira tiene nueva salida (La que existe hoy)

Vía que bordea Los Alcázares a salir a Santa Sofía y conectar con El Arenillo

10.5.4 MANIZALES 1977

Fotograma 4. Manizales 1977, Mosaico del vuelo C 1761 del IGAC, Escala 1: 18.300



Mario Alexander Monsalve M., Miguel Ángel Aguilar G.

La ciudad continúa su crecimiento hacia la periferia y se evidencia la intervención antrópica en las áreas naturales

- **Estructura Verde:**

Aumento del bosque en la Francia, ladera de Chipre, Yarumales y polígono Policía, Cerro Sancancio, bosque de galería quebrada Belén.

Ladera norte, fuerte presión antrópica.

Se cruzan los límites de la quebrada Olivares para establecer nuevas urbanizaciones.

Muchas áreas otrora dedicadas al pastores son abandonadas por el abigeato y se destinan a bosque, natural o cultivado

- **Estructura Hídrica:**

Se ven mejorados los cauces de las quebradas La Francia, El Rosario y Belén al crecer bosques de galería que los protegen.

- **Estructura Construida:**

Los considerables movimientos de tierra para las nuevas urbanizaciones, disminuyen las áreas verdes y afectan las microcuencas que los circundan, esto afecta lo aportes de agua a las quebradas El Guamo y Olivares principalmente y al Río Chinchina, en menor medida.

El modelo de ocupación del territorio es extensivo, con lotes de escasas dimensiones, vías angostas y poco espacio público. La altura de las edificaciones es de 1 ó 2 pisos.

El barrio La Sultana aparece con sus dos etapas concluidas, su diseño lineal no consulta las morfología del terreno, en lugar de asentarse sobre la topografía existente, se optó por intervenirla drásticamente, practicando grandes cortes y realizando llenos con el material de corte.

Hacia el sur: barrios Campín, Bajo Nevado, Colombia, Persia, Barrio Palermo

Hacia el occidente, Villa Pilar, Campohermoso tramo Medio,

El uso de la teja de fibrocemento se ha extendido por toda la ciudad, incluso reemplazando la teja de barro en las edificaciones antiguas, con el consiguiente deterioro de la unidad visual.

Las edificaciones en altura comienzan a ocupar el espacio de antiguas construcciones demolidas en el centro de la ciudad.

El catastro tiene una gran incidencia en las dimensiones de las nuevas edificaciones en el centro de la ciudad, pues generalmente son erigidas en el lote que ocupaba una vivienda antigua; raras veces, a no ser que se trate de un proyecto institucional, se acomentan proyectos de dimensiones mayores.

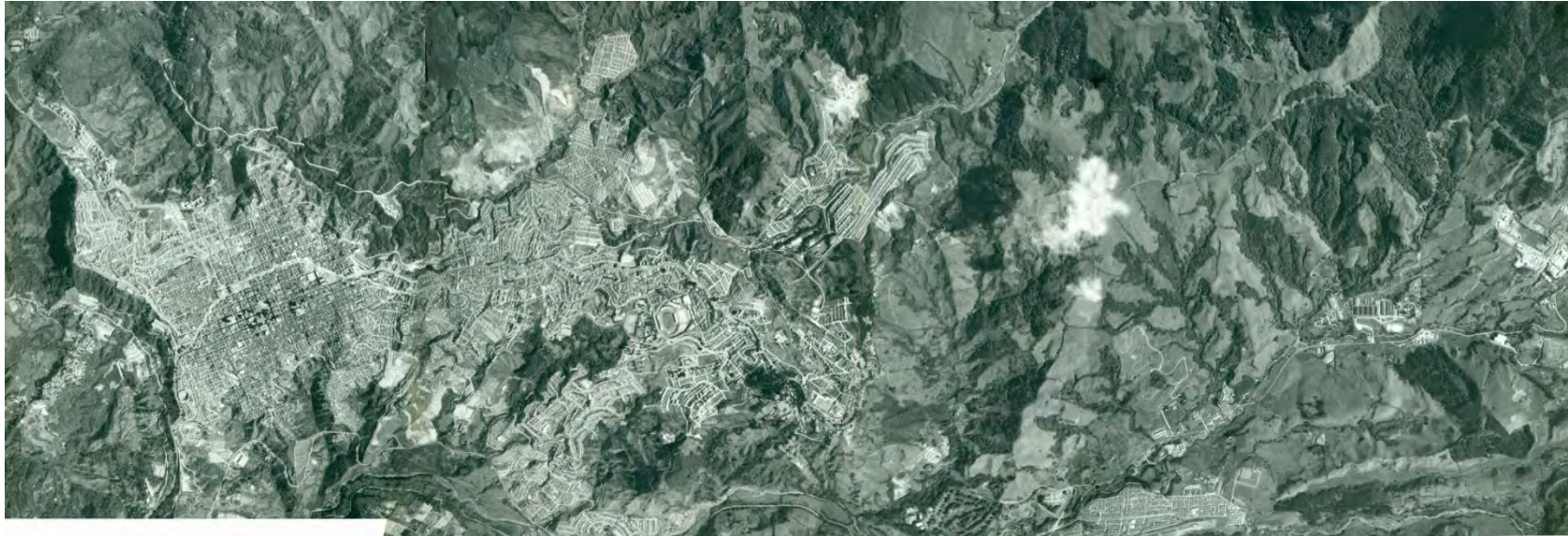
- **Estructura circulatoria:**

Construcción de Avenida del Centro (Gilberto Alzate Avendaño), Avenida de Villa Pilar (Aquilino Villegas), Avenida La Sultana

Sobre la ladera sur, bordeando el río Chinchiná en una cota alta, se pueden ver las obras para la carretera Panamericana.

10.5.5 MANIZALES 1987

Fotograma 5. Manizales 1987, Mosaico del vuelo C 2275 del IGAC, Escala 1: 21.170



Mario Alexander Monsalve M., Miguel Ángel Aguilar G.

La ciudad se ha extendido hacia el oriente, moviendo con ello el centro de gravedad en esta dirección, aspecto que tomará mayor relevancia en el futuro, pues incidirá en la estructura misma de la población en asuntos tales como su administración, comercio, entretenimiento, vivienda y educación.

- **Estructura verde:**

Importante intervención por urbanización en las áreas verdes del norte de la ciudad, sobretodo en el sector de Monte León. Se aprecia recuperación de bosques en ladera de Chipre, Alcázares. Ladera norte: aumento bosque de galería en las quebradas. Extremo este: aumento de masa boscosa en Recinto del Pensamiento y Los Cristales.

Ladera sur: aumento de bosques de galería en las quebradas Belén, La Camelia. Aumento de bosque en ladera este del cerro Sancancio.

Se aprecian procesos erosivos a causa de la acción urbanizadora en las laderas.

- **Estructura Hídrica:**

Sigue la presión antrópica sobre las cuencas de las vertientes sur y norte.

- **Estructura Construída:**

Barrios Alcázares, Montana y Balcones de Chipre, Villa Pilar II, Peralonso, Villa Nueva, La Carola, Solferino, La cumbre y Villa Julia y La Enea

Los asentamientos sub normales ya existentes han crecido (Asis) y han aparecido nuevos como La Playita y Los Andes.

La ciudad se ha expandido de manera desarticulada, la estructura dendrítica, alejada del modelo compacto fundacional, trae como consecuencia la forzosa ampliación de las redes de servicios públicos a un costo considerable, dada la enorme longitud de los recorridos.

El modelo de ciudad sectorizada rodeada de verde, propuesto por Brunner en los años cuarenta, ha sido desatendido y en su lugar se han extendido ramales sin articulación a la estructura medular, que, en clara alusión a la biología, es la que sustenta y mantiene al organismo vivo.

- **Estructura Circulatoria:**

Algunas de las urbanizaciones construidas en los años precedentes contaron desde su origen con una amplia conexión vial con la ciudad, como es el caso de Villa Pilar y La Sultana; no así en el caso de los barrios del norte, cuya pobre red vial es precaria e insuficiente, no sólo en cuanto a dimensiones sino en cuanto a diseño y trazado, convirtiéndose en un enmarañado laberinto de calles estrechas que en nada contribuyen a crear una imagen positiva de estos lugares.

10.5.6 MANIZALES 1990

Fotograma 6. Manizales 1990, Mosaico del vuelo C 2415 del IGAC



Mario Alexander Monsalve M., Miguel Ángel Aguilar G.

La ciudad continúa el proceso de urbanización hacia el norte, con la ocupación de terrenos antes semiurbanos. La estructura verde se ve afectada en gran medida por los considerables movimientos de tierra y la canalización de microcuencas.

10.5.7 MANIZALES 2001

Fotograma 7. Manizales 2001



Mosaico de imágenes obtenidas en YAHOO MAPS

La nueva herramienta ofrecida por la sociedad de la informática tiene un representante muy valioso, las imágenes de satélite ofrecidas por las firmas <http://espanol.maps.yahoo.com> y www.googlemaps.com que proporcionan al ciudadano una nueva manera de ver la tierra desde el espacio. La posibilidad de apreciar la ciudad en su conjunto, a todo color, y su relación con el entorno que la rodea no puede ser más elocuente en la imagen de la parte superior. Cuando se tiene en abundancia se malgasta y no se valora la importancia de conservarlo, quizás esto es lo que nos dice esta fotografía con respecto al entorno natural que rodea la ciudad.

- **Estructura Verde:**

Las acciones ciudadanas encaminadas a preservar los reductos de bosques han surtido efecto, es el caso de ladera de Chipre, Los Alcázares. Las acciones adelantadas por entidades públicas y privadas han permitido el aumento de la masa boscosa en Río Blanco, Los Yarumos, Los Cristales, Recinto del Pensamiento y Universidad de Caldas.

Se han visto menguados los bosques en San Cancio, Bosques del Norte, Monte León.

El creciente proceso urbanizador ha roto la continuidad de la estructura verde, lo que ha ocasionado la aparición de pequeñas islas que, aisladas de las grandes masas boscosas, no tienen garantizada la supervivencia de su biodiversidad.

- **Estructura Hídrica:**

La disminución de cobertura verde y la sustitución de aquella por estructura construida, lleva a la pérdida de drenajes naturales del terreno que tiene como consecuencia el cambio en las condiciones del suelo. Esto se evidencia en la inestabilidad de taludes y en la disminución de pequeños cauces, antes alimentados por las aguas de infiltración. Se ven mayormente afectados los cauces tributarios de la quebrada Olivares, en la Comuna Norte.

- **Estructura Construida:**

El mayor crecimiento de la ciudad se concentra en la Comuna Norte, en la que a pesar de tener una topografía quebrada, las pendientes del terreno son inferiores a las que se presentan en la vertiente del río Chinchiná. Allí se han realizado los mayores movimientos de tierra cuyas extensas superficies quedan expuestas a la acción de la naturaleza; el sol reseca los suelos y las lluvias arrastran gran cantidad de material hacia las fuentes de agua.

No se aprecia una estructura coherente entre los diversos desarrollos urbanos, no existe unidad compositiva. La densidad de ocupación es muy alta, ausencia casi total de espacios públicos y de esparcimiento, carencia de zonas verdes.

- **Estructura Circulatoria:**

La ciudad ha actualizado la estructura vial, se construyeron la avenida del Río, paralela a la Quebrada Olivares, para unir el oriente con el occidente; la avenida Adolfo Hoyos Ocampo, hacia La Enea, cuyos tres carriles son insuficientes para la cantidad de tráfico vehicular que se genera desde el sector sur oriente. La Comuna Norte carece de infraestructura vial adecuada a la densidad poblacional que cobija.

10.5.8 MANIZALES 2003

Fotograma 8. Manizales 2003, Mosaico del vuelo C 2695 del IGAC



Mario Alexander Monsalve M., Miguel Ángel Aguilar G.

- **Estructura Verde:**

Es evidente el crecimiento de bosque en el Ecoparque Los Alcázares y en el escarpe de Chipre, así como en Los Yarumos. Aumento de masa boscosa en la vertiente sur de la quebrada Olivares, barrios Galán y Estrada. Mayor masa boscosa en la reserva de Río Blanco, Universidad de Caldas, y la vertiente norte del Río Chinchiná (Hoyo Frío, Linares, Sancancio, Avenida Adolfo Hoyos Ocampo)

- **Estructura Hídrica:**

Mejoramiento de la protección de cuencas tributarias de Olivares y Río Blanco.

Desprotección de las cuencas tributarias de la quebrada Manizales. Como paradoja, la quebrada que lleva el nombre de la ciudad, es la que mayor carga de contaminación sufre debido a los desechos industriales vertidos sobre ella.

- **Estructura Construida:**

Continúa el crecimiento de urbanizaciones en la Comuna 5, en la que se aplica el modelo extensivo, es decir alta densidad de ocupación y baja densidad de población. Este modelo de urbanización, agota rápidamente los bancos de tierra para urbanizar y extienden cada vez más los límites de la ciudad, tornándola de paso en una estructura desarticulada, sin coherencia y con un alto costo de la infraestructura de servicios.

- **Estructura Circulatoria:**

No obstante haber realizado obras viales para atender la movilidad, aún se presenta deficiencia en algunos sectores, en general en el norte, por el rápido crecimiento de las urbanizaciones.

La avenida hacia La Enea es altamente vulnerable por desprendimientos de tierra y no se cuenta con una vía alterna adecuada.

Los vehículos pesados procedentes del Oriente y del Occidente que ingresan a la ciudad no tienen vías adecuadas para su desplazamiento.

10.6 ECOPARQUES, PARQUES Y ÁREAS VERDES PROTEGIDAS

Del análisis realizado en los Mosaicos elaborados a partir de las fotografías aéreas de Manizales en los años 1944, 1955, 1970, 1977, 1987, 2001 y 2003 se pudo establecer la transformación de la estructura verde a causa tanto de la expansión de la estructura construida como de la malla vial y la recuperación de algunas zonas boscosas como resultado de su protección, bien sea por particulares o por diversas entidades.

Del estudio en las áreas verdes de la ciudad de que se dispone información suficiente, se espera encontrar una relación entre el período anterior a la fecha en que fue declarado como ecoparque o área protegida y el momento actual.

Las imágenes obtenidas en los vuelos aerofotogramétricos son el insumo para la elaboración de mapas y planos, por tanto la actualización de ellos depende de la frecuencia con que se realicen los vuelos. En el caso de Manizales, las fotografías más recientes del Instituto Geográfico Agustín Codazzi son del año 2003, por tanto la desactualización es de 6 años.

La administración Municipal ha contratado un vuelo para la elaboración del ortofotomapa de la ciudad, es decir, una fotografía aérea a la que se le superpone la información cartográfica de la ciudad y cuya imagen está referenciada a puntos reales localizados con respecto a las coordenadas terrestres. Esta información estará disponible en 2010 y será de uso restringido.

Dado que el objeto de estudio son los Ecoparques de Manizales, que surgieron a partir del Plan de Desarrollo de 1995, Manizales Calidad Siglo XXI, para establecer su transformación en el tiempo se recopilan imágenes de estos sitios en diferentes épocas, correspondientes a las fotografías más antiguas que se pudiesen obtener, las más cercanas a la fecha en que fueron declarados como Ecoparques.

En razón a que no existen fotografías recientes de las áreas de estudio, se procedió a realizarlas empleando una plataforma que combina la tecnología informática con la aeronáutica más básica, la cual consiste en un globo aerostático no tripulado con equipo robotizado a control remoto. Este equipo permite realizar vuelos de fotografía aérea a una porción del costo que representa el alquiler una aeronave equipada con cámara aerofotogramétrica.

Obtener imágenes de un sitio requiere una juiciosa planeación, iniciando por revisar la cartografía disponible, realizar una visita previa para establecer las condiciones reinantes, tales como accesibilidad, obstáculos, áreas de interés, etc. Una vez se obtiene la información de campo se regresa a la cartografía para obtener la altura de vuelo según la extensión a cubrir (muchas veces limitada por las restricciones del espacio aéreo controlado) y el nivel de detalle que se desea, así se conoce el número de imágenes requerido para realizar un mosaico del área a estudiar.

La preparación previa del vuelo del globo aerostático cautivo pasa por la consulta de las condiciones meteorológicas actuales y el pronóstico de las próximas horas, el llenado con helio según el peso de los equipos y la altura que se desea alcanzar, así como la preparación de los equipos de fotografía, robótica, telemetría y comunicaciones y video receptor . La operación en área controlada (5 kilómetros alrededor del aeropuerto local) requiere contacto radial con la torre de control, a fin de reportar la ubicación y altura del aerostato.

En la fase de ascenso, con la ayuda del receptor de video, se pueden realizar imágenes de detalle programadas o espontáneas. Una vez alcanzada la altura prevista se inicia el registro del área cubriendo toda la zona de estudio, puesto que el globo no permanece completamente estático, las imágenes se toman en secuencia y por duplicado a fin de garantizar la nitidez que requiere la elaboración del mosaico. La telemetría indica la posición y altura en que se realizó la fotografía. Nuevamente, si se observa en el monitor un aspecto interesante (seguro que lo habrá), no advertido en la visita previa al sitio, se hace un acercamiento y se registra. Las imágenes que se emplearán

Finalizado el vuelo, se descargan las imágenes, se seleccionan y se trasladan al programa *PTGui*, para su procesamiento, que consiste en unir una secuencia lógica de fotogramas tomados en condiciones lo más homogéneas posible. Si las imágenes fueron tomadas de manera correcta, el programa las unirá de inmediato, de no ser así, indicará la necesidad de establecer unos puntos de control de manera manual, siguiendo las indicaciones que el mismo programa suministra. Una vez se tiene completa la colección de fotogramas, se selecciona el tipo de imagen panorámica deseada, rectilinear, cilíndrica, circular, equirectanguar, marco total o estereográfica, condicionadas al tipo de lente con que se hicieron las imágenes. Una vez está lista la imagen panorámica, se guarda identificando el origen de los fotogramas de donde se obtuvo.

10.6.1 INTERPRETACIÓN DE IMÁGENES

A fin de contar con un instrumento metodológico que conduzca a la interpretación de las imágenes aéreas recopiladas para cada uno de los Ecoparques objeto de estudio, se acude a la empleada en las ciencias ambientales. A partir de la clasificación de los diversos grados de presión que puede recibir un lugar, se fijan cinco categorías y a cada una de ellas se les asigna un color determinado.

La superposición en la fotografía de los colores correspondientes a cada una de las cinco categorías, dará idea del grado de afectación.

Ilustración 21. Clasificación de los tipos de intervención antrópica

CLASIFICACIONES EMPLEADAS

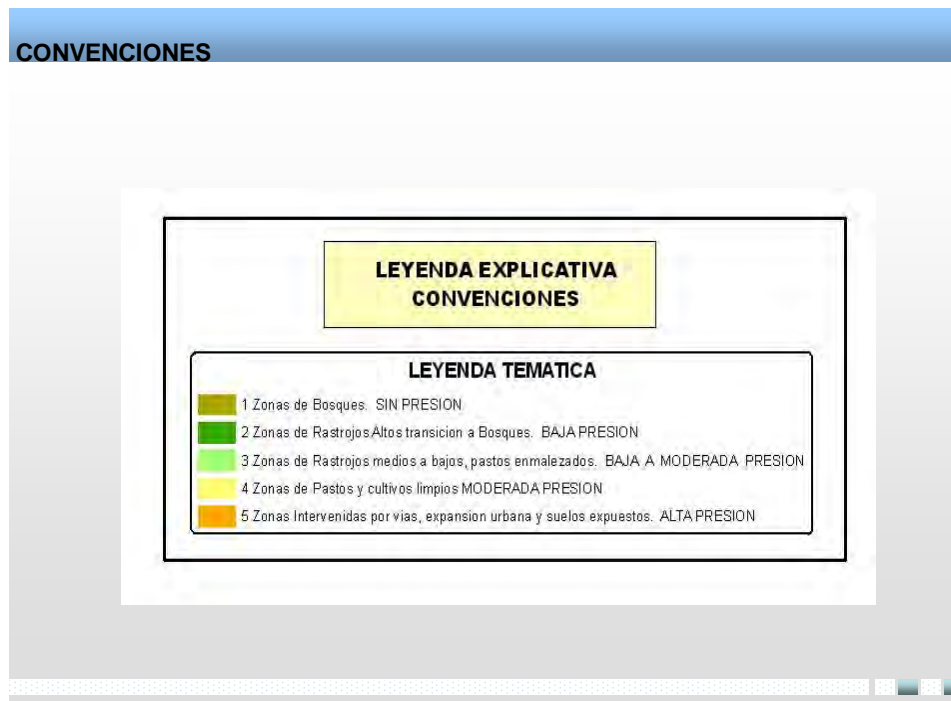
- A. ZONAS SIN PRESION. Areas conformadas por bosques o transicion a bosques.
- B. ZONAS DE BAJA PRESION. Corresponden a areas conformadas por rastrojos Altos, o areas en transicion a bosques.
- C. ZONAS DE BAJA A MODERADA PRESION. Conformadas por area de rastrojos medios a bajos, o pastos altos (enmalezados).
- D. D. ZONAS DE MODERADA PRESION. Son areas constituidas por pastos limpios o cultivos temporales, correspondena a zonas de moderada intervencion.
- E. ZONAS DE ALTA PRESION. Corresponden a zonas intervenidas, por presencia de infraestructura vial, expansion urbana o suelos expuestos por procesos de adecuacion para futuras urbanizaciones.

Elaboró geólogo Octavio Restrepo

La intervención antrópica (intervención del hombre sobre el medio ambiente) se mide en diversas escalas, desde ninguna o casi ninguna, como es el caso de bosques secundarios, hasta la más alta correspondiente a zonas altamente urbanizadas o en las que se realizan importantes intervenciones en el medio natural.

Esta clasificación permite establecer los cambios surtidos en la estructura verde a través del tiempo, y de paso obtener la tendencia que se presenta al comparar el comportamiento en diversas épocas.

Ilustración 22. Clasificación de los tipos de intervención antrópica, convenciones



Elaboró geólogo Octavio Restrepo

Las convenciones cromáticas asignadas a cada una de las cinco categorías que miden el nivel de intervención del hombre sobre un área determinada permiten, mediante la superposición en una fotografía, establecer el grado de afectación de aquel lugar.

Empleando el programa informático ARC VIEW, se puede cuantificar la magnitud de cada una de las zonas coloreadas, pudiendo así comparar en escala de porcentajes, por ejemplo, el cambio que se ha surtido en aquel lugar con el tiempo.

Ilustración 23. Suelos de Protección del Municipio de Manizales

SUELOS DE PROTECCION MUNICIPIO DE MANIZALES			
TIPO	NOMBRE	AREA HAS	PORCENTAJE
ETRO URBANO	PERMIETRO URBANO	3423,7048	100,00
	LADERAS		
	LADERAS URBANAS	1090,5621	31,85
	LADERAS PERIMETRALES	570,8703	16,67
AREAS DE INTERES AMBIENTAL ANALIZADAS	ECOPARQUE LOS YARUMOS	64,3332	1,88
	ECOPARQUE ALCAZARES	35,7110	1,04
	CERRO SANCANCIO	76,7663	2,24
	BOSQUE UNIVERSIDAD DE CALDAS	46,6422	1,36
	BOSQUE POPULAR	53,6910	1,57

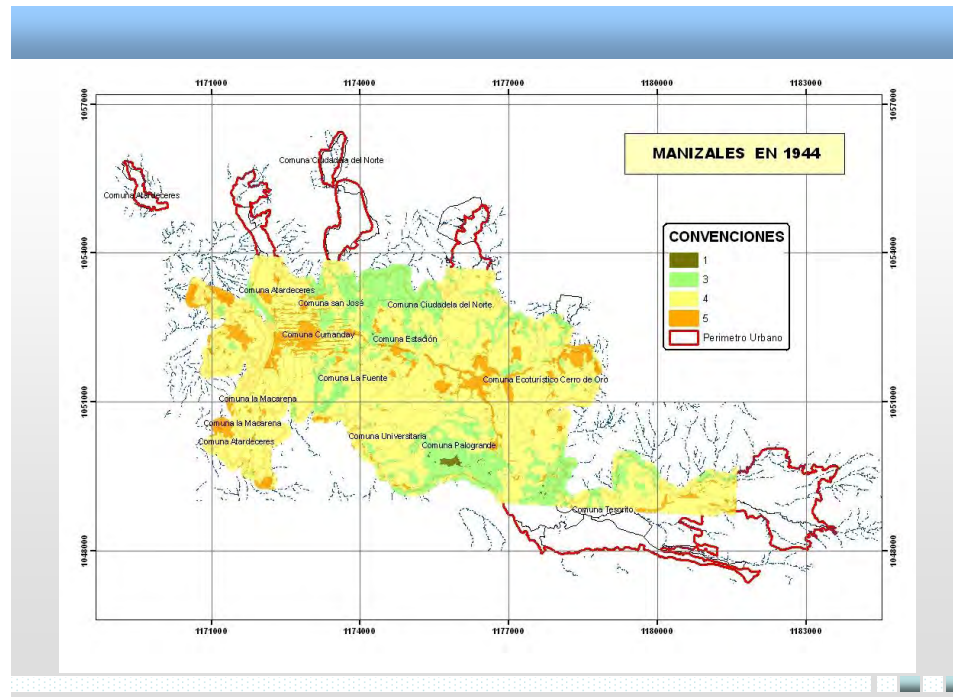
Elaboró geólogo Octavio Restrepo

El cuadro resumen de los suelos de protección del Municipio de Manizales muestra datos muy interesantes. La laderas urbanas ocupan el 31,85% del área urbana y las laderas perimetrales el 16.67%. Este es el beneficio brindado por la abrupta topografía de la ciudad, que ha impedido la invasión de las áreas verdes con fines de urbanización.

10.6.2 TRANSFORMACIÓN HISTÓRICA DE LA ESTRUCTURA VERDE EN MANIZALES 1944- 2003

Con base en la información fotográfica (Mosaicos) suministrada al Geólogo Octavio Restrepo y a partir de la definición del objeto de análisis, este procedió a elaborar los mapas temáticos del comportamiento histórico de la estructura verde desde 1944 hasta el 2003.

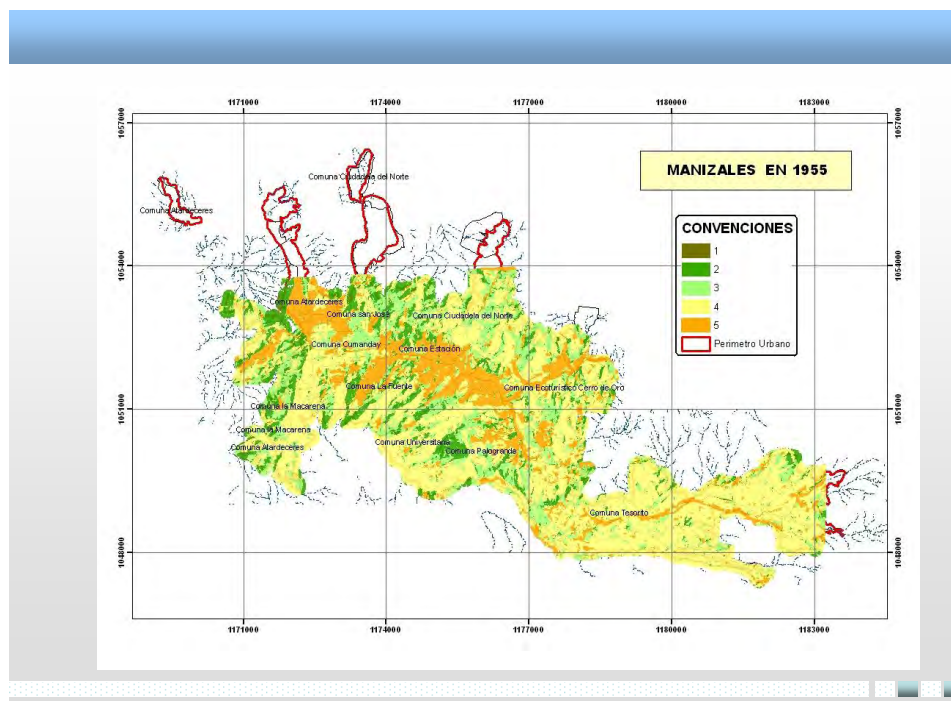
Ilustración 24. Clasificación Estructura Verde de Manizales en 1944



Elaboró geólogo Octavio Restrepo

El gráfico de Manizales en 1944 indica la escasa cantidad de bosques, herencia de la dinámica colonizadora que emprendió el proceso llamado desmonte en la pretensión de obtener el máximo beneficio del entorno circundante. De manera alguna se llegó a pensar en aquel tiempo que los recursos naturales pudiesen agotarse algún día.

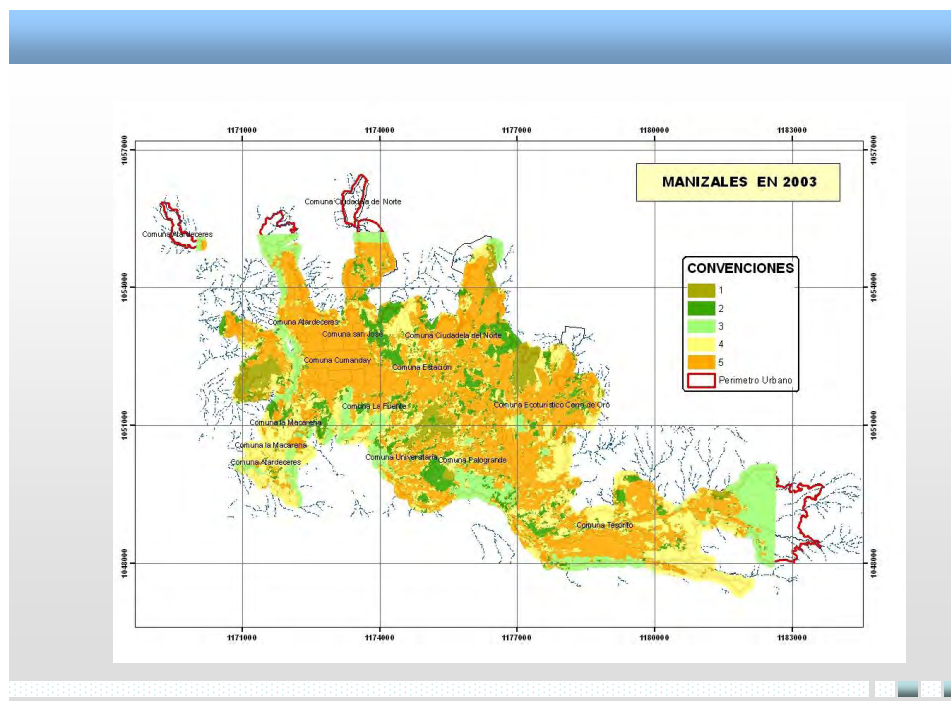
Ilustración 25. Clasificación Estructura Verde de Manizales en 1955



Elaboró Geólogo Octavio Restrepo

La dinámica de crecimiento de la ciudad ha continuado su ascenso, no obstante se nota una notable recuperación de la estructura verde, consecuencia del cambio en el uso del suelo (se abandonan suelos de pastoreo y se permite el restablecimiento de la cobertura del suelo, color verde intenso en el gráfico).

Ilustración 27. Clasificación de la Estructura Verde de Manizales en 2003



Elaboró geólogo Octavio Restrepo

La presión ejercida sobre el suelo como resultado del crecimiento de la urbanización, ha hecho retroceder la frontera verde, a tal punto que zonas boscosas que habían logrado avanzar, han desaparecido por completo.

En contraste, como resultado de la normatividad de 1995 que dio origen a los Ecoparques, se evidencia el crecimiento de los bosques en las áreas protegidas (Color verde oliva)

Ilustración 28. Cuadro resumen transformación de la Estructura Verde de Manizales
CUADRO RESUMEN EVOLUCIÓN MUNICIPIO DE MANIZALES SUPERPOCISIÓN

CARTOGRÁFICA

MANIZALES RESUMEN					
TIPO	CLASE	1944	1955	1990	2003
1	Zonas de Bosques Altos	2,86	0,41	4,93	4,35
2	Zonas de Rastrojos altos, transición a bosques	0,00	13,21	13,73	10,64
3	Zonas de Rastrojos medios a bajos, pastos enmalezados	63,55	21,29	18,99	11,69
5	Zonas Intervenidas, vías, expansión urbana, suelos expuestos	29,95	16,89	41,23	48,42

Elaboró Geólogo Octavio Restrepo

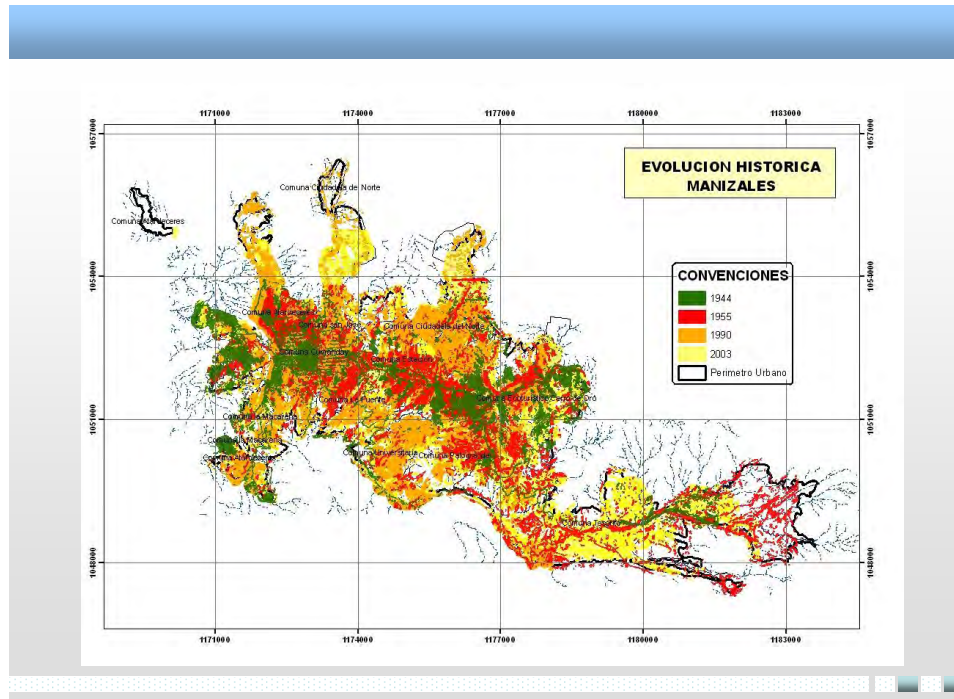
El cuadro resumen indica la transformación de la cobertura natural en casi 60 años de historia de la ciudad. Las cifras, medidas en porcentaje con respecto al área total son concluyentes.

Las zonas de bosques altos tuvieron su máxima recuperación en 1990 y decrecieron, aun cuando no de manera importante hacia el 2003.

Las zonas de rastrojos altos en transición a bosque, pasaron de no existir en 1944 a tener su máximo crecimiento hacia 1990 y un decrecimiento considerable hacia 2003.

Las zonas de rastrojos medios a bajos o pastos enmalezados, muy extendidos en 1944, han ido disminuyendo paulatinamente hasta alcanzar una cifra baja en 2003 (Es explicable porque estas zonas son los bancos de suelo urbano). Las zonas intervenidas, vías, expansión urbana y suelos expuestos han crecido considerablemente desde 1944, de un 29,95 a 48,42% en 2003.

Ilustración 29. Evolución Histórica de la Estructura Construida en Manizales

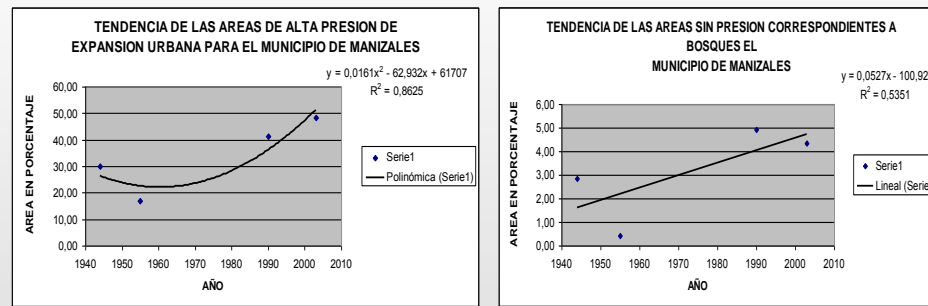


Elaboró Geólogo Octavio Restrepo

La transformación de la ciudad en el entorno natural, demuestra la imposición que el proceso urbanizador ha ejercido en la estructura verde, sin embargo, la naturaleza misma ha impuesto límites a este crecimiento.

Ilustración 30. Curva de tendencia evolución áreas con alta presión y sin presión para el Municipio de Manizales

CURVA DE TENDENCIA DE EVOLUCION DE LAS AREA DE ALTA PRESION Y SIN PRESION PARA EL MUNICIPIO DE MANIZALES



Elaboró Geólogo Octavio Restrepo

Las zonas con alta presión presentan una curva de dispersión que se proyecta en aumento a futuro, presentando punto de deflexión e incremento en la década de los 70 y principios de los 80, época en la cual la curva muestra claramente un aumento de este tipo de área.

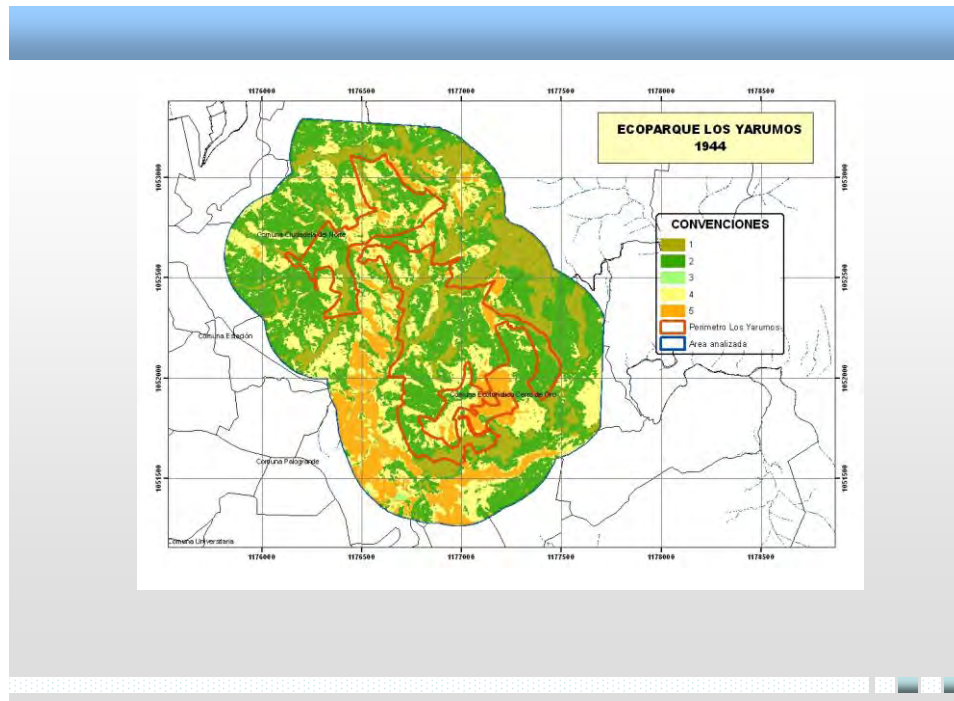
Para el caso de las áreas sin presión, el crecimiento urbanístico se nota con claridad en el gráfico de la dispersión obtenida que indica un comportamiento lineal con un incremento constante a lo largo de la historia.

- **TRANSFORMACIÓN DE LAS ESTRUCTURA VERDE EN ALGUNAS ÁREAS DE INTERÉS AMBIENTAL**

A partir de la fotografía 315 del vuelo C 378 del 12 de septiembre de 1944, del IGAC (Instituto Geográfico Agustín Codazzi) se realizó una selección del área de estudio y se digitalizó, para ser estudiada con el programa Arc View.

- **ECOPARQUE LOS YARUMOS**

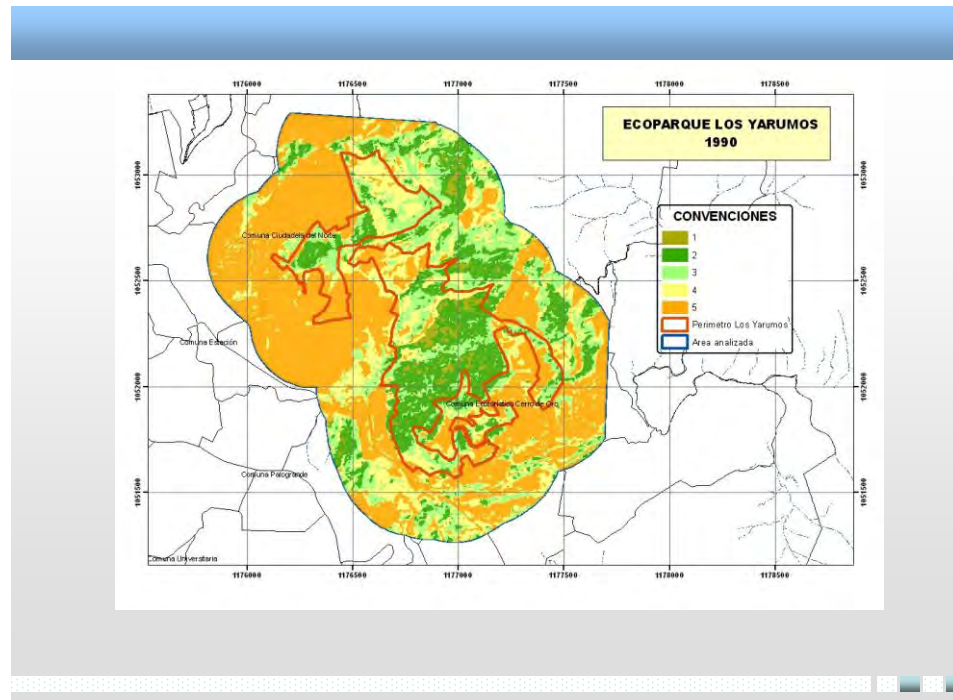
Ilustración 31. Área que hoy ocupa el Ecoparque los Yarumos, en 1944



Elaboró geólogo Octavio Restrepo

En términos generales esta zona de la ciudad se observa con una presión moderada, en razón a que el crecimiento se ha concentrado en el área fundacional del centro. La mayor actividad antrópica se ubica sobre la quebrada Olivares, objeto de explotación aurífera y de material de río. Hay presencia de bosques secundarios, prados y rastrojos altos que indican una recuperación de la estructura verde.

Ilustración 32. Área que hoy ocupa el Ecomuseo Los Yarumos en 1990

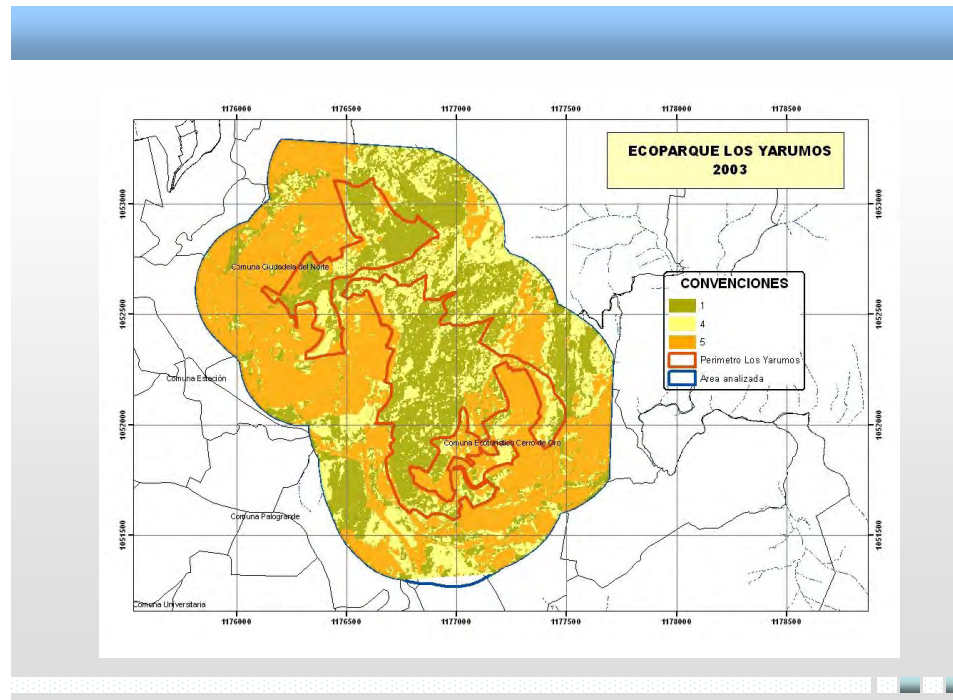


Elaboró Geólogo Octavio Restrepo

Para 1990 la expansión urbana ha alcanzado la frontera norte de la ciudad y una gran extensión de suelo verde ha sido transformada en área construida. Para ello se han intervenido bosques y fuentes de agua, con lo que se ha afectado no sólo el suelo, sino el paisaje y la biodiversidad, pues las especies residentes en aquel lugar vieron destruido su hábitat y perecieron o tuvieron que emigrar a sitios no intervenidos.

El fenómeno de traslación de la frontera verde es cada vez más evidente, pero el hombre y la naturaleza deben aprender a convivir, pues ambos se necesitan mutuamente.

Ilustración 33. Área que hoy ocupa el Ecoparque los Yarumos en 2003



Elaboró Geólogo Octavio Restrepo

Transcurridos 13 años desde 1990 y 8 años desde cuando por Acuerdo Municipal se declaró Los Yarumos (Selva Húmeda Tropical Andina) como área de protección, el comportamiento de la estructura verde es muy satisfactorio, puesto que las masas arbóreas han crecido y las zonas antes en rastrojo han comenzado a transformarse en bosque.

La frontera verde por fuera del área de protección comienza a perder terreno frente al avance de la urbanización.