

Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, FLACSO Ecuador

Departamento de Asuntos Públicos

Convocatoria 2017-2019

Tesis para obtener el título de maestría de Investigación en Estudios Urbanos

El cambio de uso del suelo y la incidencia en el paisaje periurbano. El caso de la belleza
escénica en la cuenca del río Guayllabamba en el período 1987-2017

Adriana Katherine Abad Auquilla

Asesor: Gustavo Durán

Lectores: Nicolás Cuvi y Alejandro Salazar

Quito, septiembre de 2020

Dedicatoria

A mis sobrinos Mateo Emiliano,
Nicolás Benjamín,
Martín Sebastián y
Emily Gabriela,
los quiero mucho.

Tabla de contenidos

Resumen	IX
Agradecimientos	X
Capítulo 1	1
Periurbanización, cambio de uso de suelo y transformación de la belleza escénica	1
Introducción	1
Modelo de análisis.....	5
Estructura de la tesis.....	8
Capítulo 2	11
Marco Analítico	11
2. Estado del arte teórico	11
2.1. La planificación ecológica y su relación con el paisaje periurbano	15
2.1.1. La planificación urbana desde un enfoque ecológico.....	15
2.1.2. La fragmentación y su transformación en el territorio	16
2.1.3. Paisaje una aproximación conceptual.....	17
2.1.4. La degradación de los recursos naturales y su incidencia en la ciudad.....	19
2.2. Análisis del cambio de uso del suelo y de los servicios ecosistémicos.....	20
2.2.1. El cambio de uso del suelo en el contexto periurbano	20
2.2.2. La importancia de los servicios ecosistémicos y su transformación	22
2.3. La ocupación del suelo y la influencia del servicio ecosistémico cultural.....	27
2.3.1. El impacto de la ocupación del suelo y del crecimiento poblacional en el.....	27
periurbano	27
2.3.2. La belleza escénica y su utilidad en el paisaje.....	32
Capítulo 3	36
Contextualización	36
3.1. Importancia del análisis multitemporal en el cambio de uso del suelo.....	36
Aproximación al estado del arte temático	36
3.2. Justificación del estudio de caso.....	41
3.2.1. Aspectos ambientales y demográficos.....	43
3.2.2. Área de influencia de la cuenca del río Guayllabamba	46
Capítulo 4	50
Ocupación del suelo en el área de influencia de la cuenca del río Guayllabamba	50
4.1. Cobertura del suelo.....	50

4.1.1. Categorización de la superficie terrestre	51
4.1.1.1. Análisis e identificación de las clases	51
4.1.1.2. Diferenciación de las clases para la utilización	53
4.1.1.3. Método de componentes principales.....	55
4.1.1.4. Clasificación supervisada y no supervisada.....	56
4.1.1.5. Vectorización	57
4.2. Uso del suelo	58
4.2.1. Tasas de variación.....	60
Hallazgos de la dimensión ocupación del suelo.....	63
Capítulo 5	65
Crecimiento poblacional en el área de influencia de la cuenca del río Guayllabamba ...	65
5.1. Crecimiento poblacional	65
5.1.1. Aumento de la población 1987-2017.....	65
5.2.2. Evolución en la composición urbana y rural 1987-2017	68
Hallazgos de la dimensión crecimiento poblacional	71
Capítulo 6	73
Valoración de la belleza escénica del paisaje periurbano	73
6.1. Evaluación del paisaje en el área de influencia de la cuenca del río Guayllabamba	73
6.2. Componentes principales de la calidad visual del paisaje.....	73
6.2.1. Ocupación del suelo.....	73
6.2.2. Vegetación.....	76
6.2.3. Fragmentación del paisaje	78
6.2.4. Calidad visual del paisaje	80
6.3. Componentes principales de la fragilidad visual del paisaje.....	81
6.3.1. Relieve	81
6.3.2. Orientación	84
6.3.3. Pendiente	86
6.3.4. Fragilidad visual del paisaje	87
Hallazgos de la dimensión servicio ecosistémico cultural	90
Discusión final	93
Conclusiones	98
Anexos	102
Lista de referencias	160

Ilustraciones

Figuras

Figura 1. Niveles de las unidades hidrográficas del Ecuador	42
Figura 2. Cuenca del Río Guayllabamba Nivel 4.....	43
Figura 3. Tendencia de flujo de los cauces en el área urbana	45
Figura 4. Área de influencia de la unidad hidrográfica 15245.....	47
Figura 5. Puntos de conflicto de uso de suelo en el área de influencia.....	49
Figura 6. Sensor Landsat 5 y Landsat 8 y sus bandas en función de la longitud de onda	51
Figura 7. Acoplamiento de las bandas de la imagen 1987.....	52
Figura 8. Error de bandeado en la imagen satelital del año 2011	52
Figura 9. Firmas espectrales de distintas clases en la imagen Landsat 1987.....	53
Figura 10. Firmas espectrales de distintas clases en la imagen Landsat 2011	54
Figura 11. Firmas espectrales de distintas clases en la imagen Landsat 2017.....	54
Figura 12. Aplicación de componentes principales a selección de bandas de imagen.....	56
año 1987	56
Figura 13. Clasificación de los usos del suelo en la cuenca del río Guayllabamba	59
Figura 14. Análisis multitemporal del nivel 1, años 1987, 2011 y 2017	61
Figura 15. Cambio de zonas y áreas en los años 1987, 2011 y 2017.....	62
Figura 16. Cartografía multitemporal años 1987, 2011 y 2017	66
Figura 17. Estudio multitemporal años 1987, 2011 y 2017	67
Figura 18. Tasa de crecimiento anual años 1987, 2011 y 2017	68
Figura 19. Evolución del uso del suelo y su superficie	69
Figura 20. Evolución del uso del suelo en porcentaje.....	71
Figura 21. Análisis de bandas 6,5,2 agricultura	75
Figura 22. Reclasificación de las bandas 6,5,2 de agricultura	76
Figura 23. Análisis de bandas 5,4,3 vegetación	77
Figura 24. Reclasificación de las bandas 5,4,3 vegetación	78
Figura 25. Análisis de bandas 4,3,2 fragmentación del paisaje	79
Figura 26. Reclasificación de las bandas 4,3,2 fragmentación del paisaje	80
Figura 27. Calidad visual del paisaje	81
Figura 28. Análisis de bandas 5,6,4	83
Figura 29. Reclasificación de las bandas 5,6,4 relieve.....	84

Figura 30. Análisis de la orientación del relieve	85
Figura 31. Reclasificación de la orientación del relieve	85
Figura 32. Análisis de la pendiente del relieve	86
Figura 33. Reclasificación pendiente del relieve	86
Figura 34. Fragilidad visual del paisaje	88
Figura 35. Puntos de observación en el área de estudio.....	89
Figura 36. Zonas para recibir nuevas actuaciones.....	89

Tablas

Tabla 1. Modelo de análisis metodológico.....	26
Tabla 2. Clasificación y unidades de cobertura de Corine Land Cover	29
Tabla 3. Codificación de la Unidad Hidrográfica 1524	43
Tabla 4. Imágenes satelitales usadas en la investigación	51
Tabla 5. Procesamiento de ampliación de bandas	55
Tabla 6. Clasificación no supervisada.....	56
Tabla 7. Niveles de Clasificación Corine Land Cover de los años 1987, 2011 y 2017	57
Tabla 8. Niveles de clasificación del uso del suelo en hectáreas	59
Tabla 9. Análisis multitemporal del nivel 1, años 1987, 2011 y 2017.....	60
Tabla 10. Áreas de expansión en la zona de influencia	66
Tabla 11. Estudio multitemporal años 1987, 2011 y 2017.....	67
Tabla 12. Tasa de crecimiento anual años 1987, 2011 y 2017.....	68
Tabla 13. Superficie por clases en los años 1987, 2011, 2017.....	69
Tabla 14. Superficie urbana y rural en los años 1987, 2011, 2017	69
Tabla 15. Evolución del uso del suelo en porcentaje	70
Tabla 16. Componentes considerados en la calidad visual del paisaje	80
Tabla 17. Componentes considerados en la fragilidad visual del paisaje	87
Tabla 18. Cuencas visuales de observadores	88

Fotografías

Fotografía 1. Contaminación de la quebrada Murillo, Barrio Carapungo, Quito	48
Fotografía 2. Fotografías aéreas para la valoración de la ocupación del suelo	74
Fotografía 3. Fotografías aéreas para la valoración de la vegetación	76

Fotografía 4. Fotografías aéreas para la valoración de la fragmentación del paisaje..... 78
Fotografía 5. Topografía de la zona norte de Quito 82

Declaración de cesión de derecho de publicación de la tesis

Yo, Adriana Katherine Abad Auquilla, autor de la tesis titulada “El cambio de uso del suelo y la incidencia en el paisaje periurbano. El caso de la belleza escénica en la cuenca del río Guayllabamba en el período 1987-2017” declaro que la obra es de mi exclusiva autoría, que la he elaborado para obtener el título de maestría de Investigación en Estudios Urbanos concedido por la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, FLACSO Ecuador.

Cedo a la FLACSO Ecuador los derechos exclusivos de reproducción, comunicación pública, distribución y divulgación, bajo la licencia Creative Commons 3.0 Ecuador (CC BY-NC-ND 3.0 EC), para que esta universidad la publique en su repositorio institucional, siempre y cuando el objetivo no sea obtener un beneficio económico.

Quito, septiembre de 2020



Adriana Katherine Abad Auquilla

Resumen

En esta investigación se aborda la importancia de la planificación territorial desde un enfoque ecológico y el crecimiento de la mancha urbana que incide en los servicios ecosistémicos, de modo concreto en la recreación, el esparcimiento y la cultura. La discusión teórica gira en torno a un modelo construido a partir de la problemática de contaminación que se evidencia en la cuenca del río Guayllabamba y en los barrios periféricos. La pregunta central que se investiga es ¿de qué manera el cambio de cobertura y el uso del suelo transforman los servicios ecosistémicos en un contexto de periurbanización?, también se analizan las escalas micro de ocupación de suelo, que expresan el cambio de cobertura y el uso del suelo en el área de influencia de la cuenca; el crecimiento poblacional que genera la tasa de cambio en los períodos 1987-2011 y 2011-2017; y el servicio cultural de la belleza escénica, que muestra la valoración del paisaje periurbano en función de su calidad y fragilidad visual. Para este propósito se utiliza una metodología mixta, con énfasis en la teledetección y en los sistemas de información geográfica, orientados a obtener un análisis multitemporal que proporcione el cambio de uso de suelo y su tasa de crecimiento.

Adicionalmente, se realiza un análisis de bandas con la imagen satelital del año 2017 y el uso de cuencas visuales a través de fotografías aéreas, para generar cartografías que permitan valorar el paisaje. Los hallazgos demuestran que las zonas urbanizadas se han incrementado y los bosques y áreas seminaturales han disminuido durante el período estudiado, debido a los patrones de ocupación del suelo y a la incidencia en el espacio periurbano. Con respecto a la valoración del paisaje, se detallan los lugares donde aún se puede producir cambios destacando la zona residencial y, los lugares que deben preservarse por su alto valor escénico y estético que posee. En consecuencia, esta investigación invita a reflexionar sobre el cambio de uso de suelo y la forma cómo afecta al paisaje, específicamente a la belleza escénica, entendida como un concepto que se vincula con la conservación en un horizonte de 30 años.

Palabras claves: crecimiento poblacional, servicios ecosistémicos, paisaje, ecológico.

Agradecimientos

Extiendo un agradecimiento especial a mis padres Francisco y Albertina, quienes durante toda mi vida han influido positivamente, educándome y apoyándome de la mejor manera para alcanzar todas mis metas.

A la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, FLACSO – Ecuador, a la Coordinación de Investigación y al Departamento de Asuntos Públicos, mi gratitud por el financiamiento de la beca para llevar a cabo este trabajo y permitirme realizar los estudios de maestría.

Quiero expresar mi sincero agradecimiento a mi profesor y asesor de tesis Gustavo Durán, por su acompañamiento durante el proceso de la maestría y principal colaborador en esta investigación. A mis lectores Nicolás Cuvi y Alejandro Salazar por sus acertados comentarios para mejorar y alcanzar un óptimo trabajo.

Finalmente, a mi familia Raúl Tapia, Cristian Abad, Byron Abad, Soledad Arguello, Gabriela Pérez y Carolina Mero, quienes han estado conmigo constantemente, me han alentado a continuar y ahora celebran conmigo. Gracias por su paciencia y apoyo.

Capítulo 1

Periurbanización, cambio de uso de suelo y transformación de la belleza escénica

Introducción

Las áreas periurbanas definen una zona compleja de interfase urbano-rural, caracterizada por la distribución y el desarrollo de diversas actividades que exhiben un cierto dinamismo tanto en los límites como en su interior, debido a un crecimiento exponencial de las migraciones y de la búsqueda de espacios naturales, esto genera cambios en el uso del suelo y en los ecosistemas terrestres. El uso del suelo es el resultado de una serie de actividades socioeconómicas que configuran los servicios ecosistémicos como es el caso de la belleza escénica, que pertenece al servicio cultural, por la clasificación de la evaluación de los ecosistemas del milenio. Los efectos provocados por los cambios de uso del suelo se reflejan en la zona de crecimiento de la mancha urbana en el período 1987-2017, de la unidad hidrográfica 15245 perteneciente a la cuenca del río Guayllabamba, la misma que se define por los diversos paisajes y el recurso hídrico que posee en su interior.

Las quebradas, los ríos y otros afluentes son parte de los sistemas hídricos que conforman el Distrito Metropolitano de Quito (DMQ) y significan una serie de beneficios para sus habitantes, poseen una exuberante flora y fauna que, a la vez, proporcionan una barrera protectora para las comunidades asentadas en su entorno, dado que disminuyen los riesgos ante fenómenos de erosión y deslizamiento. Además, tienen un valor significativo en cuanto a su calidad paisajística y al hecho de proporcionar recreación, esparcimiento y propender al desarrollo de actividades culturales. Sin embargo, las personas no se percatan de sus beneficios y contaminan estas zonas geomorfológicas privilegiadas, principalmente por los desechos arrojados o por las descargas residuales que indiscriminadamente se realizan hacia los cuerpos de agua, afectando su apariencia y funcionalidad. Por esta razón la Secretaría del Ambiente de Quito desde el año 2012 lleva a cabo un plan de intervención para su protección y recuperación (Secretaría Ambiente Quito 2015).

Recursos como el suelo son valiosos debido a la interacción entre los procesos naturales, sociales y económicos, contribuyendo de cierta manera a la regulación del clima (Trinidad 2010). No obstante, durante la consolidación de una ciudad, el uso del suelo tiende a cambiar con la presencia de edificaciones destinadas a viviendas y a la implantación de estructuras viales y de otros servicios, lo que constituye una disminución y hasta una pérdida de este

recurso, un tanto facilitado por la falta de un reglamento específico que marque ciertos límites para el desarrollo urbanístico. Las transformaciones que se dan en el espacio por el aumento de la urbanización, se evidencian en la infraestructura consolidada, que ha afectado a estos recursos naturales (Sacoto 2017).

Ante el constante debilitamiento y desaparición de estos ecosistemas, en su mayoría por una agresiva actividad antrópica, el estudio de los servicios ecosistémicos se ha incrementado, buscando la dotación de otros beneficios encaminados al mejoramiento de la calidad del aire, del suelo, del agua, entre otros; lo que redundaría en el bienestar neto para el ser humano y la naturaleza misma (Caballero 2012). Ecuador es un país que posee una geografía privilegiada donde se destacan las unidades hidrográficas y las áreas territoriales que marcan, almacenan y gestionan los recursos naturales. En la actualidad son codificadas por la Secretaría Nacional del Agua del Ecuador (SENAGUA), entidad encargada de la clasificación y distribución de este recurso. Este sistema considera los tipos de unidades hidrográficas en la cuenca, la intercuenca y la cuenca interna, su importancia radica en establecer las bases de gestión a nivel nacional para la protección (SENAGUA 2009).

Los paisajes son los que menos se valoran visualmente con un crecimiento desordenado, como aborda Serrano (2015), se pierde importancia en la calidad del mismo. En esta línea Coeterier (1996), afirma que su percepción se puede realizar a través de varios atributos ambientales como las cualidades sensoriales y las unidades paisajísticas en las que se destaca la vegetación y la topografía. Estas variables pueden cambiar según el grado de afectación y sensibilidad que tenga el paisaje. Encalada (2006) considera, que los servicios ecosistémicos son externalidades positivas que, de alguna forma, proveen utilidad a las personas, incidiendo directa o indirectamente en su calidad de vida. Dentro de su clasificación, el paisaje pertenece a los servicios culturales, que enmarcan distintos procesos de observación y disfrute por parte del ser humano.

En este contexto Urquijo y Bocco (2011, 38) señalan que las “adquisiciones culturales” de un paisaje forman una categoría geográfica que integra la dicotomía entre sociedad y naturaleza, por medio de indicadores que son claves para el ordenamiento territorial como la forma del terreno, la geomorfología, la vegetación y el uso del suelo. Su estética denota una alta valoración en zonas de interés, constituyendo una “plusvalía territorial” y en escenarios menos comunes (Serrano 2015, 110). Los paisajes son apreciados para determinar las

localizaciones de un territorio y sus diferentes exposiciones, asimismo con el planeamiento territorial, se pueden establecer las zonas más susceptibles, dependiendo de la calidad y fragilidad visual para seleccionar las áreas con mayores impactos (Serrano 2015).

Existen factores de origen natural que causan una afectación en las estructuras de los paisajes, influyendo en su fragmentación que implica una división de las unidades más grandes, propiciando a ecosistemas más pequeños y con características nuevas. Una de las transformaciones visibles son los cambios de uso del suelo, cuya relación es directa con las actividades antrópicas, por lo que se torna importante investigar los diferentes elementos y perturbaciones que conciben la fragmentación del paisaje (Szek 2012).

Los procesos de globalización han generado grandes separaciones entre los países, sumado a ello el factor demográfico (Dammert 2007), un ejemplo son las metrópolis latinoamericanas como Buenos Aires, Sao Paulo, Río de Janeiro, que enfrentan un desafío en su crecimiento por la profunda desigualdad que cada día se visibiliza en la conformación de las periferias. Asimismo, en la ciudad de Quito el crecimiento demográfico está aumentando, de acuerdo con el INEC (2010), la proyección de la población para el año 2020 será de 2 781 000 habitantes, influyendo en la degradación y pérdida de los servicios ecosistémicos, si no se toman adecuadas medidas de planificación.

La población que se distribuye hacia las franjas de las periferias, produce un proceso denominado periurbanización, que se extiende y genera impactos negativos que causan cambios intensos en el uso del suelo (Fernández 2012; Daga et al. 2015). Esta población ha iniciado por las invasiones y los mercados no formales del suelo asentándose informalmente, con características de desempleo, bajos ingresos u otras precariedades socioeconómicas, no obstante, existen grupos reducidos que conservan y restauran las quebradas por la proximidad del territorio a la agricultura (Gómez y Cuvi 2016). Los asentamientos informales se segregan, debido a que acostumbran a tener espacios imaginarios porque los barrios de clase baja generalmente son estigmatizados y marginados, al mismo tiempo que lo marginal y lo periférico se asocia con peligrosidad, delincuencia y drogadicción (Serrano 2016).

El cambio de uso del suelo es un factor que propicia la concentración de las poblaciones en las ciudades, además de incidir en la difusión urbana, la cual presenta formas dispersas y fragmentadas en una ciudad. La dinámica de las transformaciones en el territorio, producto de

la expansión de las nuevas periferias es comprendida a partir del análisis del cambio de uso del suelo, teniendo en cuenta su ocupación y el aumento de la población (Pujadas 2009). Estos cambios influyen en las actividades sociales, en las condiciones ambientales de las personas, así como también en la estética de los paisajes, por lo que la localización de estas áreas en las periferias, está sujeta a dinámicas que necesitan conocerse para entender que en estas zonas también se puede desarrollar procesos de conservación (Calderón et al. 2012).

Caballero (2012) sostiene que, el estudio de los servicios ecosistémicos en las últimas décadas se ha acrecentado debido al deterioro que se está produciendo por los factores de origen natural y antrópico, que afectan estos recursos incidiendo en el medio ambiente urbano, el cual es el resultado de las diferentes combinaciones que se dan en los medios de consumo y producción (Metzger 2001). La forma en que una ciudad produce y consume los recursos naturales se articula con los procesos de planificación urbana y los usos del suelo para definir adecuadamente la ocupación del suelo (Metzger y Bermúdez 1996).

En consecuencia, esta investigación se desarrolla en torno a la siguiente pregunta: ¿de qué manera los cambios en el uso del suelo precarizan los servicios ecosistémicos en un contexto de periurbanización? Alrededor de esta interrogante también surgen cuestionamientos secundarios que enmarcan procesos de integración urbanísticos y ambientales que se encuentran inmersos en estas interrogantes: ¿qué patrones de ocupación del suelo conducen a un cambio de uso del suelo en la cuenca del río Guayllabamba?, ¿cómo influye el crecimiento poblacional en la transformación del cambio de cobertura del suelo?, ¿de qué manera incide la calidad y fragilidad de la belleza escénica en el paisaje periurbano?

A continuación, se plantean tres hipótesis teóricas que respaldan cada pregunta y se centran en el problema de la investigación.

Primera hipótesis: La periurbanización y sus diferentes procesos están suscitando modelos dispersos o difusos de ciudad, estableciendo un vínculo de cercanía cada vez más específico entre las franjas urbanas y rurales que se están unificando, así también se ha visto un impulso en las periferias urbanas, pasando de un subdesarrollo a un dinamismo socioeconómico (Entrena 2005). Empero, en las últimas décadas se evidenció un proceso de expansión que ha provocado la pérdida de los servicios ecosistémicos, que se manifiesta en los procesos de concentración espacial en los grupos sociales de clase media baja que, a su vez, se encuentran

estigmatizados. Los cambios de uso del suelo son ocasionados por factores humanos, socioeconómicos y políticos (Zárate 2003).

Segunda hipótesis: El crecimiento poblacional que se desarrolla en las diferentes zonas periféricas del DMQ, en conjunto con las prácticas de agricultura, los procesos de deforestación o tala de la vegetación natural, la introducción de especies no autóctonas y la urbanización, provocan cambios en los ecosistemas y en los organismos que se relacionan entre sí, lo que influye en una alteración del equilibrio natural entre los suelos y la cobertura vegetal (Calispa et al. 2000). Las dinámicas de crecimiento y expansión de las poblaciones inciden en tensionar los ecosistemas, causando pérdida del bosque y de áreas seminaturales propias de la zona de estudio (Aguilar e Ibáñez 1995; Calispa et al. 2000).

Tercera hipótesis: El paisaje que se ubica en la periferia de la ciudad se caracteriza por poseer un reconocido valor ambiental debido a la configuración morfológica del terreno, donde la cobertura vegetal y los usos del suelo son bien marcados. La impresión visual en las laderas y en los valles genera una calidad y fragilidad baja por la afectación en las áreas de vegetación y en las zonas que pueden resistir ciertas acciones sin causar impactos visuales fuertes. Siendo así que las zonas de alta calidad y fragilidad deben ser destinadas a la preservación, mientras que en las zonas de baja calidad y fragilidad se pueden generar actividades como la construcción de residencias cuyo impacto no las afecte (Montoya et al. 2003).

Modelo de análisis

El primer capítulo introduce en un modelo de análisis estructurado en función de la planificación y gestión territorial, la fragmentación en el territorio, la discusión del paisaje y la degradación de los recursos naturales. Los autores que discuten sobre la planificación territorial manifiestan que el territorio es la unidad de medición entre el Estado, el mercado y los actores sociales por lo que la planificación urbana a través de los instrumentos tiene un papel fundamental para crear ciudades más compactas.

Asimismo, (Bazant 2001) menciona que la urbanización posee una dinámica donde confluyen las interacciones entre individuos en diferentes dimensiones temporales y espaciales. Otro concepto que se discute en la macroescala es la fragmentación territorial que se ancla al proceso de expansión, dado que, las personas al buscar nuevos espacios, modifican el uso del suelo para la construcción de residencias y asentamientos informales, propiciando a un

cambio del hábitat rural que generan conflictos socioambientales como lo establece (Hidalgo et al. 2008).

Por otro lado, la constante degradación dada en los últimos tiempos ha transformado los ecosistemas, influyendo en los cambios de paisajes que proporcionan una estética visual para las personas. Álvarez y Espluga (1999), mencionan la importancia que tienen estos lugares en los procesos de planificación, un estudio se puede realizar a través del paisaje total y visual, analizando la interrelación entre los procesos naturales y culturales que producen una modificación. En esta línea, Glave y Pizarro (2009) manifiestan la preocupación por la disminución de estas áreas producto del impacto negativo que está ocasionando el hombre, esto se traduce en una disminución del capital natural lo cual influye directamente en la pérdida de bienestar para los individuos.

En la discusión teórica de la mesoescala se establecen las variables que darán respuesta a la pregunta de investigación. En el modelo de análisis se estructura, como variable independiente, el cambio de uso del suelo donde los autores (Fernández 2012), (Mas et al. 2009), (Hernández et al. 2013), (Rosete et al. 2008), (Brambila 1995) y (Aguilar e Ibáñez 1995), analizan las dimensiones de ocupación del suelo y del crecimiento poblacional. La variable dependiente denominada transformación de los servicios ecosistémicos, se define por la dimensión del servicio cultural de la belleza escénica y en el que intervienen (Valencia et al. 2017), (Encalada 2006), (Mora 2012), (Kosmus et al. 2012), (Wallace 2007), (Constanza et al. 1997), destacan la clasificación de los servicios ecosistémicos y la diferencia con los servicios ambientales.

La variable independiente presenta diversas características de soporte y calidad, que con el pasar del tiempo se han ido modificando como producto de un crecimiento urbano vertiginoso, provocando una expansión hacia las periferias, pues, las zonas urbanas carecen de espacio para un crecimiento planificado. En este sentido García (2008) expresa, que una de las problemáticas que las ciudades enfrentan hoy en día son los asentamientos humanos, dado que al expandirse generan impactos ambientales, sociales y económicos. Por ello surge la importancia de que exista una apropiada conexión entre la ciudad y la naturaleza.

La naturaleza brinda innumerables recursos naturales que contribuyen a mejorar la calidad de vida de los seres humanos, no obstante, en las últimas décadas se han evidenciado

transformaciones en los ecosistemas que causan deterioros irreversibles en el capital natural (Valencia et al. 2017). Todos los ecosistemas están constituidos por estructuras en las que interactúan los componentes bióticos y abióticos. Los servicios ecosistémicos son todos los beneficios que la naturaleza aporta a la sociedad humana. De acuerdo con la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, surgen las siguientes clasificaciones: el servicio de abastecimiento, regulación, cultura y soporte.

La presente investigación se enmarca en el servicio ecosistémicos cultural de la belleza escénica de los paisajes. Estos espacios son áreas naturales que albergan una gran cantidad de flora y fauna que ofrecen al observador satisfacción, disfrute y tranquilidad; sin embargo, son susceptibles a la degradación antrópica y natural, por lo que, la declaración de estos espacios como lugares de conservación natural, ha representado una solución parcial a este problema según Encalada (2006). Las ganancias que proporcionan los servicios ecosistémicos se visualizan por medio del capital natural, pues son importantes para la supervivencia de las poblaciones presentes y futuras, el bienestar humano y la conservación de los recursos naturales (Valencia et al. 2017).

En la tercera parte se analiza la discusión teórica de la microescala, es decir, las dimensiones y subdimensiones de cada variable de investigación. Para la variable independiente las dimensiones son la ocupación del suelo discutida por (García et al. 2011), (Bocco 1998) y (Rosete et al. 2008), y hacen referencia a las diferentes técnicas que se han suscitado para que se produzca el proceso de cambio de uso del suelo y cobertura vegetal; la segunda dimensión se refiere al crecimiento poblacional discutida por (Brambila 1995), (Aguilar e Ibáñez 1995), donde se analiza la concentración de la población y la forma en que ha ido evolucionando demográficamente la zona de estudio.

Las subdimensiones se desarrollan en torno a cada dimensión, para la ocupación del suelo, se establece su uso y cobertura como la mejor defensa natural de un terreno. Su transformación se mide marcando un estado de inicio y fin como la evolución temporal, considerando la información obtenida del tratamiento de las imágenes satelitales, por medio de técnicas de teledetección y los sistemas de información geográfica. Para el crecimiento poblacional las subdimensiones son el incremento de la población en los períodos 1987-2011 y 2011-2017. La manera cómo ha evolucionado la composición de la población urbana y rural en el período

1987-2017 se determina a través del análisis multitemporal, con la finalidad de verificar la tasa de crecimiento desarrollado en el proceso de ocupación.

Dentro de la variable dependiente de la transformación de los servicios ecosistémicos, surge la dimensión del servicio cultural de la belleza escénica abordada por (Basarra 2013), (Gómez y De Groot 2007) y (Rees y Wackernagel 2008). La belleza escénica es un componente del paisaje urbano o rural, que prolonga los valores escénicos para ser disfrutados por los seres humanos. Este servicio cultural se relaciona con la conservación de los ríos, lagos, montañas, cuencas y microcuencas, no obstante, desde la visión antropocéntrica surge una precarización de estos valores, dado que las personas los están contaminando con acciones que se tornan casi irreversibles, provocando un desgaste de los recursos que se transforman en contaminación visual, por esto su valoración es indispensable para lograr un manejo sostenible de los recursos (Encalada 2006).

Las zonas periurbanas que conforman las ciudades se encuentran rodeadas por servicios ecosistémicos debido a la interrelación que tienen con la naturaleza, surgiendo una dependencia humana como lo manifiestan (Gómez y De Groot 2007). Los países que tienen mayores capacidades adquisitivas adquieren los servicios ecosistémicos a través de mercados, debido al nivel de contaminación al que se encuentran expuestos tales servicios, por lo que es clave mantener el capital natural para generar flujos que aumenten el bienestar de los seres humanos y crecer de forma sustentable.

Estructura de la tesis

La investigación se ha organizado en ocho capítulos teniendo en cuenta la metodología usada, los anexos y las referencias. A continuación, se detalla cada capítulo de forma sucinta considerando el modelo de análisis, la discusión realizada por los autores y los objetivos correspondientes. El primer capítulo consta de la introducción, donde se establece el problema según los debates que surgen en el ámbito académico, ambiental y social; también se realiza la delimitación del estudio. Se plantean las preguntas de investigación y sus respectivas hipótesis sustentadas en una teoría para informar al lector acerca de la temática de la investigación y, se define el objetivo general encaminado a analizar la forma en que los cambios en el uso de suelo precarizan los servicios ecosistémicos en un contexto de periurbanización.

El segundo capítulo desarrolla a profundidad el marco analítico dotado de reflexiones sobre el modelo de análisis metodológico, para establecer o definir un estado del arte teórico y una discusión del enfoque de la macroescala, mesoescala y microescala, con sus respectivas dimensiones y subdimensiones. En este capítulo se expone la sustentación del problema de la investigación y el modelo del análisis metodológico.

En el tercer capítulo se realiza una contextualización del estado en que se encuentra el arte temático y la justificación de su estudio según el caso. En el estado del arte temático se estudian los factores que han incidido en la precarización del servicio ecosistémico referido a la belleza escénica por los principales cambios de cobertura y uso del suelo, con base en investigaciones similares que han desarrollado otros autores a nivel mundial, regional y local. En la justificación del objeto empírico se establece el cambio multiescalar teniendo en cuenta las transformaciones más importantes de cobertura del suelo que conducen a definir los puntos más críticos o, las cuencas visuales identificadas dentro del área de influencia de la cuenca del río Guayllabamba. La escala se reduce a una zona donde se visualiza el espacio periurbano y la extensión de la mancha urbana desde 1987 a 2017.

En el capítulo cuarto se analizan los hallazgos de la dimensión ocupación del suelo pertenecientes a la variable independiente, en función de la metodología usada durante el trabajo de campo, adicionalmente, se presenta el primer objetivo específico orientado a identificar a aquellos patrones de ocupación del suelo que han influido en el cambio, dichos valores se obtienen de recopilar la información a partir de los métodos mixtos, para esto, se evalúa el cambio de uso de suelo utilizando las imágenes satelitales de los años 1987-2011-2017, mediante Teledetección y el programa ArcGis. Aplicando un análisis multitemporal se generan los resultados que luego se verifican a través de observaciones de campo y se analizan los datos para generar los hallazgos y responder la interrogante planteada en este capítulo.

En el capítulo quinto se establece el segundo objetivo específico que consiste en determinar el crecimiento poblacional en el área de influencia, por el cambio de cobertura del suelo entre 1987-2017. Para alcanzar este propósito se desarrolla el estudio multitemporal del área de influencia de la unidad hidrográfica y se mide cuantitativamente la tasa de crecimiento poblacional en los períodos 1987-2011 y 2011-2017. Los resultados permiten evaluar la

composición urbana y rural, determinando el proceso de transformación en el área de influencia de la unidad hidrográfica 15245 y la tasa de expansión hacia las zonas periurbanas.

En el sexto capítulo se exponen las valoraciones de la variable dependiente en función de la calidad y fragilidad visual del paisaje, tomando en cuenta las definiciones previas y la determinación de las cuencas visuales por la transformación de la cobertura del suelo. Su objetivo específico es establecer una cartografía visual que muestre las zonas que están aptas para recibir nuevas actuaciones en el paisaje periurbano del área de influencia. Para facilitar la valoración de la belleza escénica se realiza un análisis de bandas usando la imagen satelital Landsat 2017 y un levantamiento con dron para obtener fotografías con vistas panorámicas a 150 metros de altura, lo que ayuda en la observación del trabajo de campo, luego, se establecen las variables y, por medio de los sistemas de información geográfica se procede a realizar la reclasificación de los valores.

En el capítulo séptimo se compilan los hallazgos de los trabajos empíricos y se prepara una discusión final, bajo una mirada sintética de las dimensiones y de cómo se elabora la cuestión a partir de los hallazgos; de manera adicional, se complementa el capítulo tres en lo relacionado con la contextualización. Finalmente, el capítulo octavo de conclusiones, responde la pregunta principal considerando el estado del arte teórico producto del análisis de las teorías, en función del cambio de cobertura y uso del suelo y la transformación de los servicios ecosistémicos de la belleza escénica en el paisaje periurbano.

Capítulo 2

Marco Analítico

Para conocer detalles acerca de los debates teóricos que se han realizado a nivel mundial, regional y local, se propone un marco analítico en el que trata los principales conceptos que conllevan a la sustentación del problema dentro de esta investigación, de igual forma, se plantea una discusión sobre el modelo de análisis metodológico y sus respectivos enfoques. El presente capítulo consta de cuatro secciones, detallando el análisis del estado del arte teórico, en el que se elabora una síntesis del problema de investigación, las discusiones teóricas de la macroescala; la discusión meso que analiza la variable dependiente e independiente y finalmente la discusión teórica micro que indaga las dimensiones y subdimensiones del modelo.

2. Estado del arte teórico

Se inicia con una mirada hacia el fenómeno del urbanismo, al respecto Harvey (1997), manifiesta que este concepto ha ido variando en el tiempo. En primera instancia se lo establece como una barrera para superar problemas, sin embargo, desde otra perspectiva aparece como un reflejo donde aumentan los problemas sociales. En este sentido, se produce una relación entre el urbanismo y las variaciones sociales y espaciales. De la misma forma, Davis (2007) menciona la relación entre la transformación estructural y la interacción, durante la interface urbano rural. Por lo que Calderón et al. (2012), exponen que la globalización y la urbanización han provocado cambios en el medio rural, propiciando nuevos espacios geográficos y el desarrollo de procesos sociales.

Estos procesos se visibilizan en la teoría urbana expresada por Navarrete (2013), donde el territorio y su espacialidad toman fuerza, dado que, desde la arquitectura, la teoría materializa la ideología de un pensamiento en un determinado modelo espacial, en el que se desarrollan varias categorías que analizan el surgimiento de lo urbano como un proceso concentrado o extendido, mediante la aglomeración de espacios que se consolidan en asentamientos humanos de diversos lugares o territorios (Brenner 2013). Asimismo, surgen lugares o sitios marginados como las periferias que se han consolidado debido a los mercados no formales del suelo, caracterizados por un crecimiento desordenado y sin la infraestructura adecuada. Esta expansión genera marginación y exclusión socioespacial. Por ello se debe vincularse a las “dinámicas de la reestructuración regional” de los territorios (Kanai 2014, 1083).

En este sentido, la conformación de la ciudad debe ser planificada poniendo énfasis en los espacios periurbanos que poseen características de heterogeneidad, dado que, aglomeran a diversas clases sociales y, son considerados zonas de conflicto por la amplia variedad de identidad y cultura (Pradilla 2009; Ávila 2004; De Mattos 1999). Según lo conceptúa Ávila (2004), América Latina posee una gran cantidad de zonas periurbanas que se convierten en ciudades dormitorio debido a la distancia que deben recorrer los individuos desde sus trabajos hasta sus domicilios o viceversa. Las mismas que significan un ahorro, dado que el suelo y el costo de vida es relativamente inferior, en comparación con las zonas urbanas de la ciudad.

Desde la perspectiva de la ruralidad, la periurbanización constituye un proceso de solución entre la parte rural y las grandes concentraciones urbanas, marcados por los diferentes factores de expansión, las transformaciones en el espacio, las ideologías políticas y las sociedades (Ávila 2004). En este aspecto, se destaca la diferencia entre rururbanización y periurbanización, de acuerdo con Cabrera (2012), el proceso de rururbanización se produce implícitamente al urbanizar una zona rural, dado que la llegada de nuevos habitantes reemplaza los espacios verdes por edificaciones y modifica la cultura y la identidad de las personas que residen en las zonas rurales y generalmente son indígenas, campesinos y afrodescendientes. Por otro lado, el proceso de periurbanización es entendido como el cambio netamente residencial que realizan los habitantes de las urbanizaciones hacia el campo, por lo que aún se conservan las tipologías rurales (Hernández 2016).

Según Fernández (2012) existe una similitud entre las periferias urbanas y la periurbanización, pues en ambos casos, la cantidad de viviendas crece vertiginosamente a pesar de la falta de equipamiento y de acceso a los servicios básicos, a esto se suman los desplazamientos que realizan las personas hacia sus lugares de trabajo. En términos de espacialidad surge una diferencia entre ambos conceptos, porque las zonas periurbanas tienden a expandirse hacia territorios alejados de la ciudad consolidada, mientras que las periferias no. Sin embargo, en América Latina el concepto de periferia urbana fue denominado también como rururbanización o nuevas ruralidades, por la influencia que tenían las actividades humanas sobre el territorio rural consolidado, estas transformaciones ocasionaron cambios en los aspectos culturales, ambientales, demográficos y económicos por el impacto que sufrieron las actividades agrícolas (Ávila 2003).

De acuerdo con Ávila (2009), la globalización y la periurbanización han propiciado que se formen ciudades dispersas, que favorezcan el desplazamiento de personas hacia zonas medianas y pequeñas. Este proceso de dispersión urbana se consolida con la adquisición de servicios y de movilización que conecta a los sitios periurbanos con el centro. Para Heinrichs et al. (2009), la estructura de las ciudades cambia con la dispersión con implicaciones sociales por la transformación del paisaje y la economía, donde surgen nuevos patrones socioeconómicos.

Al respecto Naranjo (2012), expone que la influencia urbana predomina en los espacios rurales, pues poseen una fuerte incidencia frente a la zona rural, esto permite que se desplacen hacia la mancha urbana. Así también los problemas de la expansión urbana tienen relación con el concepto de ciudad difusa o dispersa. De esta manera De Mattos (2001) menciona que, las manchas urbanas crecen hacia las ruralidades por la falta de espacio ocupándose los territorios limítrofes de una ciudad. Generalmente este proceso se visibiliza en las grandes metrópolis debido a factores como las migraciones y los movimientos pendulares, la asequibilidad y la habitabilidad en el aprovechamiento de paisajes y de zonas recreativas (Delgado 2003).

Los efectos espaciales por la difusión como lo formula Delgado (2003, 24), “son los cambios en el uso del suelo, la dispersión y la fragmentación de actividades productivas y de la ocupación urbana”. Igualmente se presenta una densificación lenta hacia las zonas de interface urbano rural considerando las realidades económicas, políticas y sociales. Es decir que la urbanización difusa conlleva a transformaciones de escala y alcance. Las actividades económicas que se establecen en el estilo de vida de los pobladores rurales, constituye un proceso de periurbanización, que se estructura como “coronas o espacios periféricos concéntricos” y varían con el grado de desarrollo de cada ciudad, por lo que la búsqueda de espacios para mejorar la calidad de vida es una alternativa para preferir el campo (Ávila 2009, 100).

Simbaña (2014), establece la importancia de analizar los procesos de cambio para evitar que los territorios se fragmenten, que surja un crecimiento desordenado y que las dinámicas de acceso a las viviendas se eleven dividiendo a los sectores con más bajos recursos. En este marco la segregación es un proceso que concentra naturalmente áreas en función de factores por afinidad, así los individuos buscan ubicarse en ciertos lugares por razones de temas

raciales, étnicos o posiciones económicas, de tal forma que puedan consolidarse y generar un estado de bienestar lejos de las aglomeraciones y de efectos fragmentados que se producen en las ciudades (Park 1999).

La urbanización constituye uno de los factores más influyentes para el cambio global, por lo que analizarla desde la ecología urbana ayuda a entender la dinámica de los individuos con su entorno (Marzluff et al. 2008), dado que la base para apreciar a los ecosistemas urbanos es a través de la ecología de las ciudades, la cual se centra en el estudio del entorno físico como los suelos, la vegetación y los animales. Para Terradas et al. (2011) la ecología de las ciudades es un tipo de ecosistema donde se analiza su metabolismo, con el fin de comprender los procesos de expansión urbana.

Por otro lado, Martínez y Roca (2013) analizan los sistemas naturales a partir de la economía ecológica, la cual introduce el tema económico bajo un sistema abierto, en el que se inserta la materia como la energía y se desecha un residuo como el calor. La naturaleza constituye “una red compleja de interacciones entre organismos en un determinado ambiente” (Di Pace 2012, 25) y estudia las relaciones de los organismos y su interacción en un medio específico. Desde las ciencias sociales se han evidenciado problemas ecológicos por el vínculo entre las sociedades y los sistemas naturales que tienden a ser antropizados. En este contexto, la ecología urbana se encarga de analizar el espacio donde conviven los seres humanos con su ambiente natural o antrópico (Di Pace 2012).

Desde la visión de las ciencias químicas, físicas y biológicas la relación que surge entre la ecología urbana y los ecosistemas es importante, dado que la naturaleza absorbe los residuos que se generan y administra los recursos, proporcionando servicios como el paisaje y la biodiversidad que recrean y protegen estos lugares naturales (Martínez y Roca 2013). El concepto de metabolismo urbano lo emitió por primera vez Wolman en el año 1965, con la finalidad de cuantificar los flujos de energía y materiales dentro y fuera de una ciudad. También es utilizado como una herramienta para el estudio de los ecosistemas urbanos que enfrentan una serie de problemáticas ecológicas y ambientales por el crecimiento y el desarrollo socioeconómico.

Para Zhang (2013), los diversos estudios acerca del metabolismo espacial urbano giran en torno a las distribuciones urbanas y a las ocupaciones del suelo, dado que todas las

alteraciones que se realizan en las ciudades afectan directamente al suelo y a su cobertura, bajando la eficiencia de los procesos metabólicos en los sistemas urbanos. Desde la perspectiva ecológica, las transformaciones que se realizan en estos sistemas conllevan a una reducción de los hábitats y paisajes, por lo que las dinámicas territoriales también constituyen factores que inciden en estos cambios, pues involucran la reducción de los espacios naturales que son fragmentados por la falta de un ordenamiento territorial (Morera et al. 2007).

2.1. La planificación ecológica y su relación con el paisaje periurbano

2.1.1. La planificación urbana desde un enfoque ecológico

Las ciudades poseen estructuras y procesos de interrelación en el que intervienen diversos actores económicos, sociales y políticos cuyas decisiones implican un desafío para mantener un desarrollo estable (Camagni 2005). En consecuencia, las constantes metamorfosis que se visualizan por los procesos de globalización y capitalismo afectan a las periferias latinoamericanas ocasionando desigualdades geográficas (Durán et al. 2016). Adicionalmente, el proceso urbanizador crea nuevos problemas por el cambio de uso del suelo, la habitabilidad, la sostenibilidad y la desarticulación con las nuevas estructuras de las ciudades (Echebarría y Aguado 2003). Como resultado de esto, tanto la planificación como la gestión territorial articulan los procesos a fin de mantener una ciudad productiva y una ordenación del territorio a través de los diferentes instrumentos de las políticas públicas integrales (Serrano 2017).

La planificación tiene diversas perspectivas de abordaje considerando el surgimiento de nuevas ideas para concebir un futuro prometedor, convirtiéndola en un escenario natural donde prima la libertad y el desarrollo de las ciudades (Rodríguez 2011). En este sentido se destaca la importancia de la ecología urbana, donde surge el interés por el estudio de sus ecosistemas, que son un producto del desarrollo dinámico de una ciudad (Soares 2012), la planificación hoy ecológica es fundamental para definir las actividades productivas que no afecten el deterioro en el suelo, a través de la política ambiental por lo que constituye una herramienta en el diagnóstico del uso del territorio (Cavallaro y Fratalocchi 2015).

Dentro de las epistemologías socioambientales se ubican la informalidad urbana que destaca los asentamientos informales que se desarrollan en las periferias; la historia ambiental que establece las transformaciones ocasionadas a la naturaleza desde una perspectiva antrópica y

la ecología urbana que debate a la ciudad como un socioecosistema y su planificación con la finalidad de alcanzar la resiliencia (Gómez y Cuvi 2016).

Echebarría y Aguado (2003) mencionan la importancia que tiene la política sobre la planificación urbana, debido a que este concepto se articula con el ambiente y la sostenibilidad a fin de evitar conflictos, degradación socioespacial, contaminación urbana entre otros. Los componentes que se consideran dentro de esta planificación no solo corresponden al ordenamiento territorial y al uso del suelo, sino a la generación de políticas que establezcan la economía y regulen la calidad de vida de los ciudadanos. En relación con esto (Chiarella 2010), establece que el territorio se vincula con la planificación estratégica y con el desarrollo territorial, a través de los instrumentos normativos que regulan la gestión del uso del suelo y logran crear ciudades más compactas.

En el contexto nacional, la planificación es una competencia de los Gobiernos Autónomos Descentralizados y se encuentran en la obligación de incorporar y actualizar los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial también llamados PDOT y los Planes de Uso y Gestión del Suelo (PUGS) entre sus componentes de trabajo. No obstante, se destacan desafíos por la falta de incorporación de la planificación al ordenamiento territorial y a las finanzas públicas, por ello el desarrollo de dichos planes deben ser aterrizados a la realidad de cada ciudad (Mejía 2011).

2.1.2. La fragmentación y su transformación en el territorio

En las últimas décadas como producto de un crecimiento exponencial, se ha llevado a cabo varios procesos como la fragmentación territorial, que ha demostrado tener gran magnitud y fuerza (Ortiz y Escolano 2008), debido a la expansión física en las diferentes áreas metropolitanas, por la búsqueda de nuevos espacios de vivienda, el cambio de uso del suelo y en los procesos de globalización que se encuentran vigentes en los países latinoamericanos (Hidalgo et al 2008). De esta forma la fragmentación territorial implica el aislamiento de un suelo que puede ser urbanizable en relación con el resto del territorio, por lo tanto, este concepto está estrechamente vinculado con la segregación socioespacial, que establece patrones de diferenciación social en un determinado espacio (Vidal 2008).

García (2012) manifiesta que para evitar dicha fragmentación debe existir una adecuada cooperación entre las distintas entidades del gobierno nacional y local con la sociedad civil,

con la finalidad de lograr el bienestar entre los ciudadanos, además, la participación social debe integrar las necesidades de la colectividad para disminuir las desigualdades en los territorios. En esta misma línea Prévôt (2001) expresa que, la fragmentación es un proceso que marca una brecha entre la ciudad y el campo, obstaculizando la unidad de un territorio y analizando la relación entre ricos y pobres en espacios cerrados, para establecer las asimetrías que se producen en las ciudades causadas por el aislamiento y la exclusión, como es el caso de algunas que han surgido de formas urbanas en archipiélago.

Para Janoschka (2002), las ciudades están expandiéndose bajo un modelo de islas, donde los barrios de clase alta se concentran en ciertos lugares y las clases medias bajas se aíslan por temor a factores externos como la delincuencia y la estigmatización. Por lo que las transformaciones que se han dado en los territorios son producto de los cambios económicos, sociales, políticos y culturales que marcan exclusión social causando modificaciones en el espacio tiempo y, crean un proceso de densificación de los asentamientos humanos, del capital, de la tecnología y de redes que cada vez son más globalizadas y fragmentadas. La brecha entre las clases altas y bajas se va profundizando, por lo que deben repensarse todos estos procesos que inducen a cambios, mediante el análisis de la dinámica social en los territorios y la relación de la persona con el uso del territorio (Gómez et al. 2009).

2.1.3. Paisaje una aproximación conceptual

El territorio es un elemento que se analiza a partir de la geografía académica, tiene relación con los estudios sociales, pero también interacciona con otras ciencias como la sociología, historia y ecología, parte de dos concepciones referidas al espacio absoluto y al espacio social, es decir que el espacio es el soporte de vida del hombre que guarda relación con la naturaleza y los objetos que lo rodean (Álvarez 2002). Desde otro enfoque, el espacio es considerado una construcción social, en la que la sociedad se encarga de edificarlo y vincularlo con los factores biofísicos (Benedetti 2011). La ecología del paisaje se encarga de articular este espacio en conjunto con los patrones que transforman un paisaje, desde la visión de Molles (2006), la estructura y los organismos modificadores tienen incidencia en los cambios del paisaje.

Álvarez (2002) concibe al paisaje desde una visión estética, como un conjunto de patrones que permiten interacciones entre el hombre y la naturaleza y satisfacen su gusto por la belleza escénica que presenta. Para Cruz (2017), la realidad impresa en los paisajes se debe a los

procesos sociales, ambientales y culturales que se han producido a lo largo del tiempo. Desde la arquitectura, los paisajes periurbanos están llenos de simbología, dado que las culturas tienen un valor muy alto para la protección y el cuidado de estas áreas. En este sentido surgen los paisajes culturales que integran los sistemas bajo la necesidad de conservación (Álvarez 2002).

Álvarez y Espluga (1999) manifiestan que el paisaje es estudiado mediante dos líneas de enfoque: el paisaje total y el visual, la primera aproximación hace referencia al estudio del paisaje como un indicador de información superficial del territorio, es decir, compuesto por un conjunto de fenómenos naturales y culturales en el que se interrelacionan los procesos formando un todo. La segunda aproximación menciona al campo visual que el ser humano es capaz de observar, analizando los aspectos visibles del paisaje que se los percibe como una expresión visual del entorno.

De igual forma Trinca (2006) manifiesta que el paisaje es que el ojo humano recepta en función de su percepción y de su ubicación. Existen dos tipos, el natural que es aquel que no ha recibido intervención alguna y el humanizado que posee modificaciones por las diferentes actividades antrópicas realizadas, por lo que el paisaje pertenece a una categoría de la geografía donde la sociedad y la naturaleza se encuentran relacionadas Urquijo y Bocco (2011); también manifiestan que puede interactuar con los sistemas del flujo de energía que existen en el espacio.

El paisaje contiene subjetividades pues no siempre lo que se observa es la realidad; para Trinca (2006), el paisaje es pensado como un mundo visible que habita en lo invisible, por tal razón se debe tener en cuenta la profundidad de los problemas que lo rodean, considerando el pasado en combinación con el presente, ya que se encuentra constituido por diferentes rasgos o elementos que intervienen a lo largo del tiempo. Igualmente, el aspecto cultural toma importancia al momento de establecer un análisis, debido a que las intervenciones sociales afectan irreversiblemente la consolidación de un paisaje (Urquijo y Bocco 2011). Cabe entonces diferenciar entre paisaje y territorio, dos conceptos que poseen características básicas distintas.

Para Delgado (2009) los paisajes pueden clasificarse en naturales es decir aquellos que surgen de forma autóctona; urbanos que se encuentran consolidados en las urbes y han sido

antropizados, como el arbolado urbano y las construcciones de edificios, vías, lagos artificiales; y el paisaje periurbano es aquel que surge fuera la urbe, indicando el estado de un territorio y se encuentra establecido en una zona entre el campo y la ciudad, generalmente constituido por una diversidad morfológica susceptible a cambios.

2.1.4. La degradación de los recursos naturales y su incidencia en la ciudad

La revolución industrial ha afectado gravemente a los recursos naturales, a la calidad de vida de las personas y al crecimiento económico. Actualmente la preocupación se centra en mantener una sostenibilidad entre la producción y el consumo, conservando el stock del capital natural que brindan los servicios ecosistémicos (Glave y Pizarro 2009). Otro punto es la urbanización, ya que la necesidad de la habitabilidad ha transformado al ambiente y al territorio por sus características de suelo, clima y relieve. La ocupación de un espacio geográfico propicia una antropización del paisaje, es decir la destrucción de ecosistemas valiosos para la implantación de infraestructura. Los impactos ambientales se generan tanto en el espacio construido como en el natural, afectando el bienestar de los seres humanos (Aguilar e Ibáñez 1995).

El ambiente urbano es la ocupación del espacio por parte de los asentamientos humanos, se compone del ambiente natural fundamentalmente por elementos como el suelo, el agua y el aire; el ambiente construido que hace referencia a las estructuras que consolidan dichos espacios y el ambiente urbano que se define como las diferentes interacciones entre el ambiente natural y el que ha sido intervenido para habitarlo o para destinarlo a otros menesteres (Crojethovich y Herrero 2012).

En este sentido, la ciudad es planteada como un ecosistema en el que el ser humano habita y edifica el territorio, teniendo una implicación en los recursos naturales (Crojethovich y Herrero 2012). Los cuales están conformados por los elementos bióticos y abióticos como: agua, aire, suelo, flora y fauna; su degradación influye directamente en la morfología de las ciudades, guardando similitud con el hecho de que el suelo, la atmósfera y los océanos constituyen la biosfera que alberga la vida del planeta. Desde el punto de vista de Figueroa et al. (2006), el análisis de la ciudad y los ecosistemas parte de los cambios que sufre una ciudad en función de su entorno donde se conviven individuos, poblaciones y comunidades.

Por otro lado, dichos cambios influyen también el uso del suelo que en la actualidad es un tema en constante debate por autores y entidades como la FAO, el PNUD entre otras, dado que la degradación de la tierra afecta significativamente la calidad de vida y el desarrollo de los seres humanos, por las actividades intensivas concentradas en un solo lugar, que modifican el suelo, por ejemplo, en las áreas cultivables que se transforman en zonas de pastoreo y finalmente en porciones de tierra árida (Encina e Ibarra 2003).

2.2. Análisis del cambio de uso del suelo y de los servicios ecosistémicos.

2.2.1. El cambio de uso del suelo en el contexto periurbano

Pradilla (2009), menciona que los espacios periurbanos son aquellos que bajo el concepto de globalización presentan conflictos por su heterogeneidad y diversidad social, la territorialidad está marcada en conjunto con las identidades de todas las poblaciones que conviven en estos espacios. Factores como el cambio de uso del suelo, el crecimiento demográfico y los asentamientos informales, condicionan la conformación de las zonas periféricas (Fernández 2012). Adicionalmente, Mas et al. (2009), consideran tres factores que conducen al cambio de uso del suelo, la deforestación, las áreas de cultivo y la urbanización.

La deforestación es una actividad humana que al realizarse de forma no planificada genera eventos adversos como deslaves e inundaciones. Las áreas de cultivo se transforman en áreas de pastoreo que ocasionan la erosión y degradación del suelo. La urbanización por la construcción de viviendas o de infraestructura (Mas et al. 2009), se expresan espacialmente y se distribuyen difusamente, por lo que son consecuencia de la confluencia de la economía y la falta de planificación, ocasionando que las poblaciones no tengan una calidad de vida adecuada, servicios básicos y acceso a los sistemas públicos de soporte (Fernández 2012).

Hernández et al. (2013), establecen que el cambio de uso del suelo en las ciudades intermedias son las más afectadas, por cuanto su crecimiento demográfico ha tenido un auge exponencial en las últimas décadas. La práctica de la agricultura intensiva es un proceso de cambio agresivo que causa un desequilibrio en los ecosistemas, en los paisajes, en las áreas de protección como los bosques, páramos, las selvas y los matorrales (Mas et al. 2009). Por otro lado, las zonas periurbanas que poseen frontera agrícola usan el suelo con fines de aprovechamiento económico, sin embargo, la pérdida de servicios ecosistémicos y la afectación a terceros por la contaminación disminuyen el bienestar social (Hernández et al. 2013).

(García 2008) concibe que el suelo se ha convertido en un indicador de la calidad ambiental, dado que en él radican los diferentes procesos de soporte y estructuración de los asentamientos, los cambios en la cobertura pueden generar diferentes condiciones que se evidencian en las transformaciones de los paisajes y modificaciones de los ecosistemas, por lo que debe existir una relación equilibrada entre el hombre y el ambiente. El efecto del cambio de uso del suelo genera erosión, baja calidad y productividad de las tierras, a esto se suma la contaminación por residuos en áreas frágiles. Así también, la integración de variables biofísicas y humanas disminuyen los efectos provocados por este fenómeno, en conjunto con un previo análisis del funcionamiento de los sistemas naturales (Pineda et al. 2009).

La diversidad biológica se encuentra amenazada por factores como la explotación inadecuada de los recursos naturales y la disminución de los hábitats que conllevan a condiciones adversas para su conservación (Sahagún y Reyes 2017). Adicionalmente, el deterioro de los suelos es un proceso que disminuye la capacidad para generar bienes y servicios, ocasionando también pérdida del potencial biológico que afecta a las poblaciones vinculadas con este fenómeno. En tal sentido surge la importancia de analizar los cambios de uso del suelo y cobertura vegetal. La intervención del Estado es fundamental, pues, mediante leyes y reglamentos está en la facultad de contrarrestar los impactos mencionados (García et al. 2011).

Las diferentes actividades que se realizan sobre una cobertura vegetal con fines económicos se denomina uso del suelo. De acuerdo con García et al. (2011), al producirse una transformación de este recurso natural, se establece una afectación hacia la biodiversidad y los ecosistemas; de tal manera que se modifican los ciclos biogeoquímicos y el clima como producto de las variaciones que se presentan, surgiendo un concepto denominado cobertura antrópica que hace referencia a la ocupación del suelo por el hombre y sus modificaciones en la estructura y forma original. En este sentido la Ordenanza de Zonificación No 0008, a través del Plan de Desarrollo Territorial del DMQ, clasifica el suelo en urbano, urbanizable y no urbanizable, teniendo en cuenta el desarrollo socioeconómico de la ciudad (Consejo Metropolitano de Quito 2002).

El suelo urbano, es aquel que cuenta con los servicios de equipamiento dentro de los límites de la ciudad y puede ser de tipo residencial, comercial, industrial, uso múltiple, de equipamiento y de protección ecológica. El suelo urbanizable en cambio, cuenta con un

planeamiento parcial donde el crecimiento poblacional va de la mano con la instrumentación del equipamiento. El área no urbanizable está constituida por un suelo de protección, con valor forestal, boscoso, paisajístico y cultural; por sus condiciones naturales constituye un atractivo turístico y se enmarcan en el plan de uso y gestión del suelo, teniendo claro que no puede convertirse en urbanizable, por los asentamientos humanos quedan excluidos de construir o alterar estas zonas (Consejo Metropolitano de Quito 2002).

Para Hidalgo et al. (2008), las modificaciones que presentan los suelos generan cambios en las ciudades latinoamericanas, con énfasis en las migraciones y los proyectos públicos de viviendas de interés social, desarrollados durante décadas pasadas que provocaron alteraciones en los paisajes periurbanos. Por ello, los efectos ambientales se analizan desde cuatro perspectivas: a nivel de vivienda, donde el proceso de hacinamiento genera enfermedades y una baja calidad de vida por la falta de equipamiento; la segunda, a nivel de comunidad, donde los asentamientos informales construyen de formas antitécnicas; la tercera a nivel de ciudad, evidenciando los problemas macros que afectan directamente a los seres humanos y, finalmente desde una perspectiva más amplia a nivel de unidades ecológicas, se determinan factores antrópicos a las cuencas hídricas y quebradas del entorno. Todos estos impactos intervienen negativamente en la ocupación del suelo (Aguilar e Ibáñez 1995).

2.2.2. La importancia de los servicios ecosistémicos y su transformación

Ecuador al ser un país mega diverso especialmente por su geografía física, flora y fauna, posee ecosistemas valiosos que proporcionan grandes beneficios a sus habitantes y a los turistas que lo visitan, dichos ecosistemas contribuyen al mejoramiento de la calidad de vida. No obstante, debido a la actividad antrópica muchos están sufriendo graves daños en su estructura y función, de tal manera que la disponibilidad del capital natural que ofrece el medio se va reduciendo (Valencia et al. 2017). Los ecosistemas también forman parte de las riquezas naturales que constituye el país, por lo que pueden transformarse en bienes o servicios ambientales. La estructura ambiental, se refiere a todos los componentes bióticos y abióticos, mientras que, las funciones ecosistémicas son las diferentes interacciones que ocurren en este espacio, produciendo beneficios directos e indirectos para el ser humano (Encalada 2006).

En las últimas décadas se ha iniciado un debate en torno a los conceptos de servicios ecosistémicos y ambientales, la discusión sobre estas terminologías lo refieren algunos

autores. En principio, Mora (2012) menciona que la evolución de los conceptos parte desde la década de los años 70, con el documento denominado *Study of Critical Environmental Problem* [cursivas nuestras], donde se establece por primera vez el término de servicios ambientales, luego en el año 1997, se reafirma este término con los artículos de Daily y Contanza, *The value of word's ecosystems services and natural capital* [cursivas nuestras]. Finalmente, en el año 2000 con la publicación de Millennium Ecosystem Assessment, se consolida el concepto de servicios ecosistémicos, dando lugar al pago como un reconocimiento por estos servicios que otorga la naturaleza.

En esta línea, Perevochtchikova (2014), establece que los servicios ecosistémicos surgen con la Declaración de Río en 1992, su primera formulación se presentó en el Protocolo de Kyoto en 1997 y con la Cumbre de Johannesburgo a partir del año 2002, así se inicia su proceso de difusión, por lo que la evaluación de los ecosistemas del milenio acoge el término en el año 2005. La presente autora define a los servicios ecosistémicos como los diferentes beneficios que la naturaleza brinda con la finalidad de establecer un equilibrio en todos los ámbitos. Por otro lado, Villamagua (2017), los relaciona de manera directa con los ecosistemas y los sistemas sociales, de tal forma que el trabajo debe realizarse de manera conjunta.

Maris (2012), sostiene que existe una verdadera crisis dentro de la gran diversidad de los seres vivos, dado que el ritmo de la degradación se da por la transformación de la biosfera y por ende, de los sistemas naturales. En tal virtud, surge la importancia de la conservación de la biodiversidad y de la gestión de los servicios ecosistémicos. Esto implica que la naturaleza sea vista como la fuente de los diversos beneficios que aporta al ser humano, quien debe comprometerse con la remediación de los ecosistemas. Para Perevochtchikova (2014), los instrumentos de política pública como compensación por los servicios ecosistémicos son medidas enfocadas hacia la conservación de los ecosistemas. No obstante, uno de los grandes desafíos para los gobiernos locales es lograr que se vincule la importancia de los servicios ecosistémicos con la toma de decisiones (Kosmus et al. 2012).

Por otra parte, Gómez y De Groot (2007) manifiestan que surge una dependencia humana hacia estos servicios a través de las economías de subsistencia, donde las comunidades toman del ecosistema todo lo que requieren para vivir. Así, en los países con economías más consolidadas, esta dependencia se hace menos evidente puesto que, las actividades productivas y extractivas se trasladan hacia las periferias creando marginalidad. Finalmente,

los países ricos deben adquirir estos servicios a través de los mercados, dado que éstos no llegan de forma directa a las personas. En este contexto, el concepto de capital natural se refiere a la sustentabilidad y al crecimiento económico, representando las ganancias a partir de los servicios que prestan los ecosistemas para conservar los flujos de bienes y servicios (Rodríguez y Ruiz 2001) (Osorio 2006).

Para los autores Gómez y De Groot (2007), la definición de capital natural surgió de la economía clásica con la producción de la tierra; Walras en el año 1874, definió al suelo como capital natural no artificial. En la década de los años 90, por medio de la economía ambiental y ecológica, se lo define como un *stock* generador de flujos de servicios que pueden utilizarse para incrementar el bienestar del ser humano [cursivas nuestras] (Constanza et al. 1997). De acuerdo con Rees y Wackernagel (2008), el capital natural tiene un significado muy alto para la sustentabilidad, dado que ningún desarrollo puede ser sostenible si depende del agotamiento de los recursos naturales, por lo que bajo la visión antropocéntrica que trata sobre la degradación de los ecosistemas, las personas deben apreciar estos servicios permitiendo su conservación (Valencia et al. 2017).

Encalada (2006), menciona que los servicios ambientales son externalidades positivas que contribuyen positivamente a los seres humanos, aumentando su calidad de vida y protegiendo el ambiente. Otro concepto como servicios ecosistémicos, son aquellos que mejoran el bienestar de las personas y significan un valor económico. Caballero (2012), afirma dichos servicios son una alternativa para su conservación a través del cuidado de la naturaleza, de sus especies y de sus propias funciones bajo un desarrollo sustentable, sabiendo que constituyen la base para la supervivencia de las generaciones futuras.

Los valores de los ecosistemas no han sido representados adecuadamente, por lo que estos servicios son una oportunidad para evaluar correctamente la biodiversidad y sus recursos naturales mediante su clasificación (Wallace 2007). Constanza et al. (1997) realizaron 17 clasificaciones de los servicios ecosistémicos: regulación de gas, clima, perturbación, agua, suministro de agua, control de la erosión, formación del suelo, ciclo de nutrientes, tratamiento de desechos, polinización, control biológico de alimentos, materias primas, recursos genéticos, recreación y cultura. En relación con esto, la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (2005), establece una clasificación más agrupada en función del tipo de servicio en: abastecimiento, regulación, culturales y de soporte.

Los servicios de suministro o abastecimiento hacen referencia a todos los bienes que el ser humano consiguen de la naturaleza, como ejemplo se mencionan la caza y pesca; la segunda clasificación son los servicios de regulación, que comprenden los beneficios indirectos que se adquieren de las funciones y estructuras ecológicas, como el ciclo del agua, del oxígeno, del nitrógeno entre otros, la tercera corresponde a los servicios culturales, citando a lo intangible y se nombran los valores recreativos, estéticos, espirituales y morales, finalmente los servicios de soporte son considerados como un apoyo para la realización de las demás funciones (Maris 2012).

Dentro de los valores culturales, se encuentra el disfrute estético enfocado hacia la belleza escénica que poseen los paisajes ya sean urbanos o periurbanos, empero un factor que está transformando este entorno es la degradación ambiental, que en los últimos tiempos ha provocado cambios en las diferentes áreas de suelos, bosques y cuencas, lo que ha causado una contaminación visual significativa, desencadenando conflictos socioambientales. Para evitar este tipo de alteraciones muchos paisajes han sido declarados como áreas protegidas, sin embargo, no es suficiente, dado que la degradación de los paisajes supera a las acciones de preservación y conservación. El rescate de los paisajes debe enfocarse en políticas conscientes que reconozcan este entorno como un servicio ecosistémico de alto valor para la población que lo disfruta (Encalada 2006).

A continuación, se presenta el modelo de análisis metodológico propuesto en esta investigación, el cual describe brevemente los enfoques, las teorías y demás elementos temáticos sobre los que se ha desarrollado este capítulo. En la tabla 1 se puede apreciar la descripción en las diferentes escalas de investigación.

Tabla 1. Modelo de análisis metodológico

Conceptos generales	Variables	Dimensión de análisis	Subdimensión de análisis	Indicadores	Fuente
Macroescala	Mesoescala	Microescala	Microescala		
Planificación ecológica (Rodríguez 2011) (Chiarella 2010) (Cavallaro y Fratalocci 2015) Fragmentación territorial (Ortiz y Escolano 2008) (Hidalgo et al 2008) (Vidal 2008)	Cambio de uso del suelo (Pradilla 2009) (Fernández 2012) (Mas et al. 2009)	Ocupación del suelo (García et al. 2011) (Bocco 1998) (Rosete et al. 2008)	Cobertura del suelo (Instituto Geográfico Nacional)	Categorización de la superficie terrestre (Corine Land Cover)	Imágenes Satelitales Landsat 5 /7 /8 Entrevista Observación sistematizada
			Uso del suelo (Instituto Geográfico Nacional)	Tasas de variación (Nascimento 1991)	Gobierno Abierto
		Crecimiento Poblacional (Bazant 2001) (Brambila 1995) (Aguilar e Ibañez 1995)	Aumento de la población 1987-2017 (Ron 2017)	Tasa de crecimiento (Lovera 1998)	Vectorización
			Evolución composición urbana y rural 1987-2017 (Rosete et al. 2008)	Número de población urbana Número de población rural (Ron 2017)	Tasa de cobertura del suelo
Paisaje (Trinca 2006) (Molles 2006) (Odum y Sarmiento 1998) Degradación de los recursos naturales (Glave y Pizarro 2009) (Aguilar e Ibañez 1995) (Crojethovich y Herrero 2012)	Servicios ecosistémicos (Encalada 2006) (Wallace 2007), (Constanza et al. 1997)	Servicio cultural Belleza escénica (Encalada 2006) (Flores et al. 2008) (Gómez y De Groot 2007)	Calidad visual del paisaje (Serrano 2015)	Ocupación del suelo Vegetación Fragmentación del paisaje	Análisis de bandas por píxeles Entrevista Observación sistematizada
			Fragilidad visual del paisaje (Serrano 2015)	Relieve Orientación Pendiente	Análisis de bandas por píxeles Fotografías aéreas Observación sistematizada

Fuente: Trabajo investigativo

2.3. La ocupación del suelo y la influencia del servicio ecosistémico cultural

2.3.1. El impacto de la ocupación del suelo y del crecimiento poblacional en el periurbano

Los cambios de uso del suelo junto con la cobertura vegetal se derivan de diversos procesos de naturaleza antrópica y por la intervención de factores geográficos, políticos, sociales y demográficos, generando impactos negativos en la biodiversidad. Para Morales et al. (2016) existe una distinción entre cobertura y uso del suelo, dado que cuando se habla de cobertura se hace referencia al tipo de cubrimiento que se ubica en la superficie terrestre y con respecto al uso del suelo se define como las diferentes actividades desarrolladas por el ser humano, teniendo en cuenta la vegetación que lo rodea. García (2008) también hace referencia a la cobertura del suelo como la capa física y biológica que estructura la superficie terrestre, y el uso del suelo como el principal impacto por las actividades poblacionales que se desarrollan en él.

Del mismo modo Bocco (1998), concibe el uso del suelo, como las diferentes actividades que se realizan sobre la cobertura vegetal. Por lo que el cambio es un proceso acelerado y significativo producto de las actividades humanas que tienen grandes implicaciones hacia los ecosistemas y a la propia humanidad. Los factores biofísicos son aquellos que estructuran la cobertura como la topografía, el relieve y el clima. Y los factores humanos son las distintas estructuras y actividades que condicionan a los individuos en el tiempo y en el espacio.

Estudios realizados sobre cobertura y uso del suelo se visualizan en las investigaciones realizadas por López et al. (2001), quienes analizan el impacto que tienen las diferentes escalas en el uso del suelo y cómo están transformando la cobertura; además expresan que existe poca información con respecto a la fragmentación en los ecosistemas. Las implicaciones para Rosete et al. (2008) se centran en las investigaciones sobre la diversidad biológica y el desarrollo de su hábitat que conllevan a la pérdida de la capacidad productiva de la naturaleza.

El uso del suelo y la cobertura vegetal también están bajo la influencia de los procesos de expansión urbana, causando un impacto negativo en la provisión de los servicios ecosistémicos que brinda la biodiversidad. Para determinar dichos impactos se deben evaluar las transformaciones a las que se exponen las coberturas vegetales y los procesos de modificación que se dan en el hábitat (Sahagún y Reyes 2017).

De acuerdo con estudios realizados, las ciudades se encuentran marcadas por un proceso de expansión acentuado, lo que se evidencia en la periurbanización o policentralización (Bazant 2001). En esta línea, es pertinente hacer hincapié en la diferencia entre crecimiento y expansión urbana abordada por Trinidad (2010), quien menciona que el crecimiento contiene mecanismos que transforman una ciudad a través de distintos procesos de consolidación y densificación que conforman lo periurbano, mientras la expansión urbana es un proceso espacio temporal, que se crea a partir de las interacciones de diferentes grupos de individuos, considerando las dimensiones temporales y espaciales en el desarrollo urbano (Bazant 2001).

Por lo tanto, la morfología urbana constituye una transformación en su tejido y en sus estructuras porque establece las diferentes organizaciones sociales, económicas y políticas; adicionalmente, valoran elementos físicos que se encuentran en el espacio como la infraestructura, los usos del suelo y su enfoque simbólico (Capel 2002). Hoy la ciudad es concebida como una expresión de modernidad, progreso y desarrollo, no obstante, desde la “Escuela Chicago de Ecología Urbana” han surgido algunos modelos bajo un enfoque de determinación y posición sobre un entorno urbano (Linares 2012, 16).

Así fueron diseñados: “el modelo de anillos concéntricos de Burgess (1925), el modelo de los sectores de Hoyt (1939) y el modelo de núcleos múltiples de Harris y Ullman (1945)” (Linares 2012, 16). El modelo de Burgess también conocido como el de crecimiento urbano, establece las distintas áreas concéntricas que se forman a partir de un centro financiero, empero se generan problemáticas por la expansión del uso del suelo hacia la periferia y por la falta de equipamiento en las vías para el traslado hacia el centro. Posteriormente a este modelo, Hoyt establece uno nuevo que es el de los sectores, en el que toman relevancia las zonas residenciales y las vías de transporte que movilizan a la población del centro hacia la periferia, sin embargo (Linares 2012). Finalmente, el modelo de Harris y Ullman mejora el enfoque de Burgess y desarrolla la “teoría de los núcleos múltiples”, donde el crecimiento urbano no solo debe tener un centro financiero sino varios núcleos estructurados (Linares 2012, 17).

Estos modelos clásicos de la ecología urbana han tenido una aproximación en el crecimiento urbano, no obstante, la Universidad de California ha desarrollado otro modelo teórico que se denomina “análisis de áreas sociales” y toma en cuenta la fracción ecológica en la expansión de las ciudades (Linares 2012, 19). Por lo que la configuración socioespacial actual denota,

que el efecto de este proceso afecta a las sociedades por la disputa de espacios de producción, consumo y desarrollo incidiendo en el uso del suelo (Brambila 1995).

El cambio de uso del suelo es una problemática que se produce en las periferias de las ciudades, en vista de que este fenómeno genera que la mancha urbana se extienda y surja un proceso de “subdivisión irregular de las parcelas de cultivo”, propiciando a la transformación del territorio de rural a urbano Bazant (2001, 354). En consecuencia, la expansión urbana incontrolada es un proceso de ocupación espacial disperso, en el que intervienen los asentamientos humanos no consolidados. Dicha expansión se da progresivamente y con el pasar de los años, las áreas informales se van densificando hasta introducirse en la ciudad y consolidarse en el periurbano que son lugares propensos para este tipo de desarrollo (Bazant 2008).

Para determinar las características fisicoquímicas y ambientales se usa la clasificación de Corine Land Cover, en dos niveles, en la que se consideran algunos criterios de territorios artificializados, territorios agrícolas, bosques y áreas seminaturales.

Tabla 2. Clasificación y unidades de cobertura de Corine Land Cover

NIVEL			
1		2	
Código	Nombre	Código	Nombre
1	Territorios artificializados	1.1	Zonas urbanizadas
		1.2	Zonas verdes artificializadas no agrícolas
2	Territorios agrícolas	2.1	Áreas agrícolas heterogéneas
		2.2	Pastos
3	Bosques y áreas seminaturales	3.1	Áreas abiertas, sin o con poca vegetación
		3.2	Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva
		3.3	Bosques

Fuente: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010

Los territorios artificados son poblaciones y zonas periféricas que han iniciado un proceso de expansión con la finalidad de introducirse en el área urbana, por medio del cambio de uso del suelo y con fines comerciales, recreativos o residenciales. Comprenden las zonas urbanizadas y las zonas verdes artificadas no agrícolas. A continuación, se describe cada una: las zonas urbanizadas se caracterizan por incluir áreas verdes como arbolado urbano e infraestructura en

el tejido urbano, mientras que las zonas verdes artificializadas no agrícolas, son áreas que han surgido producto de los procesos de planificación y urbanización, teniendo en cuenta zonas en las que se realizan actividades comerciales (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial 2010).

Los territorios agrícolas están dedicados a los cultivos y plantaciones, comprenden las áreas agrícolas heterogéneas que constituyen mosaicos homogéneos, por lo que no presentan coberturas individuales y las unidades son mosaicos de cultivos y espacios naturales. Los pastos abarcan zonas dedicadas al pastoreo y ganadería poseen hierba densa con un alto porcentaje de la intervención antrópica (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial 2010).

Como bosques y áreas seminaturales se consideran a aquellas zonas que poseen diferentes cubiertas vegetales y se desarrollan en distintos tipos de sustratos. El segundo nivel incluye los bosques, áreas con vegetación herbácea o arbustiva y áreas abiertas con poca o ninguna vegetación. Los bosques comprenden áreas naturales y están constituidos por especies naturales o exóticas, el tronco principal y la copa son elementos que los destacan, para ello es importante conocer los criterios fisionómicos estructurales que faciliten una interpretación adecuada de las coberturas de la tierra. Las áreas con vegetación herbácea y arbustiva se caracterizan por el crecimiento de tipo arbustivo y herbáceo con poca intervención antrópica. Finalmente, las áreas abiertas con poca o ninguna vegetación son todas las zonas cuyo sustrato no es apto para el cultivo como tierras desnudas, arenosas y quemadas (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial 2010).

La concentración de la población está estructurada de tal manera que, si no existe una planificación adecuada, la marginalidad, desigualdad y polarización social aumentan. Presentando problemas como la falta de servicios públicos, manejo de desechos, movilización, seguridad y vulnerabilidad (Dávila et al. 2016). En este sentido es importante conocer cómo evoluciona la composición urbana y rural en una zona para definir las características en función de la superficie. Las zonas periurbanas presentan contrastes y tipologías que dependen de aspectos económicos, del lugar donde buscan establecerse o por múltiples factores como proyectos de vivienda social, zonas residenciales entre otros, conformando así los asentamientos humanos. Los mismos que poseen algunas características

como el nivel socioeconómico alto o bajo; la calidad, la distribución y la densidad (Ludeña 2006).

Las políticas públicas responden a un problema de interés general y los planes de ordenamiento territorial constituyen una herramienta para ordenar el suelo. Con base en la Ordenanza de Zonificación No. 0008 del DMQ, se formulan instrumentos como el Plan Quito del año 1981 que realiza una clasificación en suelo urbanizable, áreas de expansión y áreas de reserva y otros usos como de protección ecológica. En este plan el criterio ecológico queda relegado a un segundo plano.

En el año 1992 se genera el Plan de Estructura Espacial Metropolitana con el que se pretende crear una ciudad policéntrica ordenada y zonificada, en función de las necesidades de los ciudadanos. El Plan de Desarrollo Territorial del DMQ expedido en el año 2006, es un instrumento que proporciona orientaciones de planificación, en este plan se definen tres clases de suelo: urbano, urbanizable y no urbanizable, según los criterios de uso del suelo: actuales, potenciales y futuros (Ordenanza de Zonificación 0008 2002).

El suelo urbano cuenta con la infraestructura adecuada y puede clasificarse como residencial, industrial, comercial y de protección ecológica. El suelo urbanizable dispone de una infraestructura parcial y es susceptible a tener un desarrollo urbano. Finalmente, el suelo no urbanizable corresponde a “aquellas áreas del DMQ que, por sus condiciones naturales, sus características ambientales y de paisaje, turismo, historia, cultura o por su valor productivo agropecuario, forestal o minero, no pueden ser fraccionadas con fines de urbanización” (Ordenanza de Zonificación 0008 2002). Con base en la clasificación del Plan de Uso Ocupación del Suelo, sus definiciones se establecen de la siguiente manera:

El uso residencial es exclusivo para vivienda y se subclasifica en residencial 1 o de baja densidad; residencial 2 de media densidad y residencial 3 de alta densidad. El uso múltiple es un área de centralidad que comparte diferentes usos como residencial, industrial de bajo impacto y comercial. El uso industrial se refiere a un suelo que permite la elaboración de materia prima, bienes y el desarrollo de materiales industriales entre otros, también se considera el impacto ambiental y urbano y, en función de ello se clasifican en industrial 1 de bajo impacto, industrial 2 de medio impacto, industrial 3 de alto impacto e industrial 4 es de riesgo. El de equipamiento es un suelo destinado a las actividades de recreación y

esparcimiento por lo que se clasifica en equipamiento de servicios sociales y equipamiento de servicios públicos en los cuales se destaca la educación, la cultura, la seguridad ciudadana entre otros (Ordenanza de Zonificación 0008 2002).

El suelo de protección ecológica, proporciona áreas sin intervención humana que poseen un atractivo natural, garantizando la protección del ambiente y el equilibrio ecológico, se destacan las quebradas, espacios de riesgo y zonas con un alto valor paisajístico y arqueológico. El uso patrimonial está destinado a zonas con valores históricos como son comunas, cementerios, caminos preincaicos entre otros. El uso de recursos naturales es destinado al manejo y extracción de recursos renovables y no renovables, como la extracción responsable de materiales y minerales. El uso agrícola designa espacios para ganadería, agricultura, forestal y asentamientos rurales de baja densidad. El uso comercial y de servicios, se complementa con los demás usos como el comercio barrial, sectorial, zonal y metropolitano (Ordenanza de Zonificación 0008 2002).

2.3.2. La belleza escénica y su utilidad en el paisaje

El servicio cultural dentro de la clasificación de los servicios ecosistémicos, como se había mencionado en el apartado que antecede, establece los beneficios estéticos, recreacionales y espirituales que brinda la naturaleza. La belleza escénica es un componente y es el menos desarrollado a pesar de ser muy antiguo como los paisajes. Tuvo su incidencia a partir de la década de los setenta (Flores et al. 2008) y consiste en prolongar los valores escénicos que éstos proveen a los seres humanos, este servicio está ligado a la conservación de los ecosistemas rodeados de ríos, montañas, lagos entre otros factores naturales. Empero, la degradación ambiental conjuntamente con ciertas actividades realizadas por el hombre está afectando el entorno natural, causando graves deterioros en las áreas de suelos, cuencas y bosques, lo que se transforma en un tipo de contaminación visual (Encalada 2006).

La demanda del servicio de la belleza escénica es ampliamente ofertada por el sector turístico, siendo el gobierno uno de los principales oferentes al declarar las reservas ecológicas como sitios de patrimonio y protección. Así también, miembros de algunas comunidades vinculan el concepto de la belleza escénica con “las prácticas culturales, los usos tradicionales del suelo o las características arquitectónicas”, el rol de los pueblos indígenas para preservar este servicio a través del tiempo también toma relevancia (Encalada 2006, 31). La contaminación visual que generan las construcciones en sitios inadecuados afecta la belleza escénica y el paisaje

original, en conjunto con la falta de planes de ordenamiento territorial que garanticen las construcciones en lugares adecuados. En consecuencia, el valor de los paisajes es fundamental para el sector turístico y dependiendo de su calidad y estado, se obtendrán mayores éxitos en la gestión (Berroterán y González 2010).

La belleza escénica rige como un criterio para la ordenación de los paisajes y su conservación, Basarra (2013) menciona que el paisaje es óptimo al poseer una belleza singular, y también que el valor escénico es un punto articulador con la gestión de la planificación, por ello se debe poner atención en las evaluaciones de la calidad y fragilidad paisajística, con todo lo que percibe el observador. Entonces surge la importancia de caracterizar los procesos de ocupación, urbano e histórico de la ciudad para evaluar su paisaje, teniendo en cuenta las herramientas de los sistemas de información geográfica, como un elemento fundamental de la valoración de la belleza escénica (Basarra 2013).

Serrano (2015) expresa que la calidad visual del paisaje establece una valoración para cada porción del territorio que lo conforma, como la percepción visual la cual se desarrolla en función del área y de la información que provea. En esta línea, Montoya et al. (2003) expone que todos los paisajes poseen valores intrínsecos y la calidad de un paisaje se puede definir por el número de observaciones que se digitalicen en el software ArcGis. Los factores que se analizan en la calidad visual son la ocupación del suelo, la vegetación y la fragmentación del paisaje, que son estudiados por la geografía que presenta el área de estudio. A continuación, se describe cada uno de ellos.

La ocupación del suelo es un factor de análisis que establece las características de cobertura del suelo, como aspectos fundamentales para la evaluación de la calidad paisajística, dado que tienen una amplia extensión de cobertura en el territorio (Montoya et al. 2003). El siguiente factor es la vegetación, para esto se realiza un estudio de las formaciones vegetales a través del procesamiento de la imagen satelital mencionada y del análisis de las bandas de vegetación (Martínez et al. 2007). La fragmentación del paisaje tiene origen natural y antrópico, debido a la reducción de hábitats y a la introducción de especies que deterioran las cubiertas vegetales fraccionándolas en áreas más pequeñas (Szek 2012).

Serrano (2015) también hace referencia a la fragilidad visual del paisaje como un factor importante para detener su degradación, por medio de la información al evaluar las áreas que

son susceptibles a sufrir cambios y que tienen relación con el deterioro visual, vinculadas con la fragilidad visual intrínseca, la cual estudia las variables que aumentan la capacidad de observación y la extrínseca que se refiere a la susceptibilidad del área que se observa.

Montoya et al. (2003, 130) reflexiona entre la calidad y la fragilidad visual y establecen que “la calidad visual de un paisaje es una cualidad intrínseca del territorio que se analiza, la fragilidad depende del tipo de actividad que se piensa desarrollar”. Es decir que en la fragilidad se toma en cuenta la vulnerabilidad a la que está expuesto un paisaje por diferentes elementos que actúan dentro de él.

Para el análisis de la fragilidad visual es necesario estudiar fundamentalmente estos factores: el relieve, la orientación y la pendiente. El valor estético del relieve configura el paisaje por el rol estructurador que posee en la parte visual, es por tanto un elemento condicionante, estructurador y definidor en el estudio del paisaje (Serrano 2012). La pendiente y la orientación, conforman el paisaje y marcan la importancia de la dimensión espacial en el estudio. Por último, la cuenca visual es un conjunto de zonas que se identifican desde un punto de observación y su análisis se fundamenta en el paisaje visual, cuyo enfoque se concentra en aspectos visuales, así como la estética y la percepción (Tévar 1996).

Muñoz (2004), en su investigación menciona el concepto de paisaje total referido al conjunto de combinaciones e interacciones de la geomorfología y el clima con el medio que lo rodea, en consecuencia, es un indicador que brinda información del terreno surgiendo así la importancia de la gestión territorial a través de la valoración del paisaje total. El paisaje visual se encuentra enfocado en la estética y en la capacidad de percepción que tiene el observador frente al paisaje, por lo que también se denomina paisaje percibido y la belleza escénica es su factor de evaluación más importante.

Los recursos naturales tienen un valor en el mercado y por ende los paisajes ofrecen una belleza escénica impresionante, pero en ocasiones son sometidos a actividades económicas que los destruyen por medio de las construcciones levantadas en lugares inapropiados, contaminando y afectando el paisaje original. Por eso, el hecho de asignar el valor a un paisaje permite establecer preferencias con todos los aspectos ambientales, también es una herramienta que busca conservar estas áreas, manejando adecuadamente los recursos y servicios (Berroterán y González 2010).

Las constantes demandas del uso de las tierras para la explotación agrícola, forestal, comercial o de vivienda han generado un desequilibrio entre la conservación de los paisajes, el trabajo y la presión por el desarrollo urbano, lo cual es un gran desafío para los gobiernos locales y nacionales que deben dictar políticas públicas de conservación de este recurso natural (Castelli y Spallasso 2007). El paisaje posee tres componentes importantes: la realidad física, la percepción y el recurso, que son fundamentales para una buena gestión, también se menciona que los indicadores de calidad y fragilidad son representativos a la hora de valorar el paisaje. Las sociedades son receptoras y los autores mencionan que la relación que existe entre el paisaje y la sociedad que disfruta es amplia y, bajo este planteamiento debe ser un ente activo en el proceso de valoración (Zubelzu y Allende 2014).

Con estos acercamientos teóricos desarrollados con base en el modelo de análisis como se detalla en la tabla 1, se pretende proporcionar al lector una primera síntesis de lo que se desea plasmar en esta investigación.

En el siguiente capítulo se plantea la contextualización del caso de estudio, donde se realiza una búsqueda sobre casos similares que se hayan presentado a nivel mundial, regional y local, plasmados en el estado de arte temático, así también se justifica la elección del caso teniendo en cuenta los objetivos, la pregunta y la hipótesis de la investigación. Para comprender la metodología usada, se debe realizar una lectura del anexo metodológico que consta en la sección correspondiente de anexos.

Capítulo 3

Contextualización

En este capítulo se aborda el estado del arte temático, en el que se indagan estudios similares sobre el uso del suelo y la transformación de los servicios ecosistémicos desarrollados a diferentes escalas globales, regionales y locales, de esta forma se establece una exploración profunda, para contribuir con un aporte más extenso en esta investigación. También se establece la justificación del estudio de caso, por medio de las siguientes interrogantes principales: el por qué se indaga en el uso del suelo y los servicios ecosistémicos y cómo se estructuran las diferentes escalas y unidades espaciales que se utilizan en el desarrollo metodológico del objeto empírico.

Además, se discute la importancia de la belleza escénica en el contexto nacional y local, debido a los limitados estudios referente a los servicios ecosistémicos culturales que han sido poco atendidos y desarrollados. Por último, se analiza el objeto empírico y se eligen las unidades espaciales con la finalidad de justificar la toma de decisiones.

3.1. Importancia del análisis multitemporal en el cambio de uso del suelo. Aproximación al estado del arte temático

Los estudios acerca del cambio de uso del suelo se desarrollan en la década de los años setenta con los trabajos realizados por Barbara Brugman y Martha Schteingart en países como Ecuador y Chile. Estas primeras investigaciones se enfocan hacia la tendencia del crecimiento poblacional y su influencia especialmente en el cambio de uso residencial y comercial, así también surgen los primeros esbozos sobre la pérdida de los recursos naturales. En la década de los ochenta se evidencia que el ambiente empieza a articularse con el tema de las ciudades, siendo así que autores como David Wilk, Gustavo Antonini y Rolando Salinas Messina, demuestran en sus investigaciones el deterioro del ambiente frente al crecimiento de la mancha urbana y la planeación del uso del suelo.

Durante los años noventa Gilbert Vargas, Víctor Cortés, Guido Veliz y Antonio Azuela, realizan estudios considerando una relación más profunda entre el suelo y la vegetación, las ruralidades empiezan a sustituirse y transformarse en zonas urbanas, esto provoca la formación de asentamientos informales en las periferias. A partir del año 2000 se presenta una serie de investigaciones entre el uso del suelo y el paisaje o la belleza escénica en las cuencas

hidrográficas, examinando factores como el planeamiento territorial, los impactos ambientales, las políticas públicas entre otros. A continuación, se detalla los principales estudios realizados en países del continente como México quien lidera el número de investigaciones en uso de suelo seguido por Chile, Ecuador, Colombia y Costa Rica; en Europa también se destacan algunos trabajos sobre la belleza escénica del paisaje, principalmente en España.

Calderón et al. (2012), indagan en un estudio acerca de las transformaciones que ocasiona la urbanización en las zonas periurbanas, sus consecuencias hacia los recursos forestales y la importancia de caracterizar el suelo en esta franja, a fin de determinar la transición entre los procesos ambientales, sociales y urbanos. En esta misma línea, Naranjo (2012) examina la periurbanización y su proceso en los valles del DMQ. Simbaña (2014), alega que el desarrollo del crecimiento en la ciudad de Quito se ha dado de forma dispersa, afectando sus dinámicas sociales, territoriales y espaciales. También destaca Salazar (2008), en una primera aproximación sobre el paisaje territorial en la ciudad, el estudio sobre la gestión en los espacios periurbanos como territorios estratégicos por la concentración de nuevas tipologías para ocupar los espacios residenciales.

La investigación desarrollada por Fernández (2012), expresa que la franja periurbana ha tenido un crecimiento desde que inició el proceso de urbanización en América Latina, a partir de la década de los años ochenta con la migración campo ciudad, que se visualiza en el aumento de los asentamientos humanos hacia las periferias, creando barrios dormitorios, lo que obligaba que las personas a recorran grandes distancias hacia los centros financieros y/o lugares de trabajo. Para determinar la evolución de las condiciones demográficas y el cambio de uso del suelo, se ha realizado un análisis cuantitativo con herramientas geográficas como la densidad de población, entre otros métodos.

La evolución de los procesos territoriales es un tema debatido, con base a un estudio de Ávila (2004), donde las actividades económicas se articulan con las coronas concéntricas periféricas y se analiza desde una perspectiva de la ruralidad, determinando cómo se construyen los paisajes a partir de la transición urbano rural. El uso del suelo en las últimas décadas se ha visto amenazado por procesos de deforestación, que provocan un cambio potencial; en este sentido Sahagún y Reyes (2017), realizan un análisis espacial para identificar las zonas más vulnerables, visualizando los escenarios de cambio en el futuro y valorando cuantitativamente

el cambio real, previamente con la identificación de las zonas por medio de las imágenes satelitales.

Hernández et al. (2013), mencionan la importancia del análisis multitemporal para identificar los cambios y conflictos en el uso del suelo, por lo que un crecimiento desordenado surge en las periferias que no cuentan con equipamiento adecuado precarizándose el estilo de vida, en este estudio se utiliza un período de 15 años y se obtienen los resultados con base en los procesos socioespaciales de tipo urbano. Por otro lado, Pineda et al. (2009), usan técnicas de regresión multinivel para establecer los procesos de deforestación que afectan el servicio ecosistémico de abastecimiento. Para ello se cuantifica la transformación en un período determinado y se estructura el cambio neto que presentan los bosques una vez analizado el uso de suelo.

En las investigaciones realizadas por Chuvieco (2008), se menciona la importancia de la teledetección para analizar e interpretar la superficie terrestre a través de sensores, donde sus componentes: la fuente de energía, el terreno, el sistema sensor, de recepción y el usuario final. Los satélites Landsat son los que proporcionan las imágenes satelitales sobre diferentes temas especialmente geológicos, ambientales, agrícolas, análisis de zonas urbanas, uso del suelo, entre otros, estos programas fueron diseñados por la NASA, con la finalidad de obtener datos sobre el territorio para lograr entender el curso de los procesos que afectan al ambiente y junto con otras técnicas como los sistemas de información geográfica, obtener información que no se encuentra disponible en las fotografías aéreas ni en el trabajo de campo.

Por otra parte, los primeros estudios sobre los servicios ecosistémicos se inician en Constanza et al. (1997), con el análisis de los problemas acerca de las capturas de los ecosistemas al brindar cierto tipo de servicios. La falta de una cuantificación económica provoca que se deteriore el stock natural y para ello, la disposición a pagar se faculta como una solución. Wallace (2007) es otro gran precursor que realiza una clasificación de los servicios en función de las problemáticas actuales de los recursos naturales. Entre los tipos de servicios se encuentran los culturales para preservar los valores espirituales, estéticos y educativos, los cuales se caracterizan por ser abstractos, dado que denotan satisfacción o sensaciones más subjetivas conllevando en dificultades para su valoración.

El trabajo de Cabestany et al. (2017), abordan una problemática en cuanto a la pérdida de los recursos naturales en las selvas de México, reconstruyendo la percepción social que ha sido deteriorada a causa de los impactos negativos que ha sufrido la reserva, las consecuencias se han evidenciado en la disminución de las condiciones socioeconómicas de los pobladores. Encalada (2006), expone un marco teórico en el que se destaca la importancia de la belleza escénica dentro de los servicios ecosistémicos, menciona también la diferencia entre servicios ambientales y ecosistémicos en función de la teoría que describe. Mora (2012), también investiga acerca del concepto de los servicios ecosistémicos usando la literatura internacional, hace una reflexión teórica sobre el surgimiento de estos servicios que datan de 1970 a 1997 con los trabajos realizados por (Constanza et al. 1997) y, en el año 2005, con la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio.

En Chile las investigaciones sobre los servicios ecosistémicos han logrado un alto carácter académico. De la Barrera et al. (2015), en su trabajo sobre la relación que existe entre los ecosistemas y el bienestar humano, manifiesta la importancia que tiene la planificación territorial para la conservación de los recursos naturales. En México se estudia el paisaje teniendo en cuenta problemas que abordan en forma integral el deterioro ambiental (Urquijo y Bocco 2011). Montero y Viales (2015, 25) realizan un estudio enfocado en “la teoría del cambio en el paisaje a partir del cambio del uso de la tierra y la cobertura del suelo”, el cual muestra un acercamiento teórico y metodológico por medio de un programa que analiza el cambio de uso del suelo y la evolución del paisaje.

Serrano (2015), propone un método por medio de los sistemas de información geográfica para evaluar la calidad y fragilidad del paisaje en un espacio periurbano de España, este autor alega que los paisajes son la parte más sensible de un ecosistema y, al ser comunes, son poco apreciados por la población. Un crecimiento mal planificado deteriora sus condiciones y atributos ambientales como la vegetación, la topografía, el relieve, las cuencas visuales entre otros. Las conclusiones a las que llega el autor indican que los paisajes reciben mayor afectación ante las tensiones que se dan en las periferias por el cambio de uso del suelo, al conceder prioridad a la residencia. Por otra parte, Sacoto (2017) realiza un trabajo en las quebradas y asevera que la urbanización transforma y afecta los servicios ecosistémicos entre ellos, la estética de los paisajes.

Rosete et al. (2008), analiza el cambio de uso de suelo principalmente agropecuario y residencial en una península de California, el autor concibe al paisaje como un conjunto de componentes espaciales que están rodeados de factores bióticos y abióticos y, manifiesta que a medida que se producen los cambios en el suelo se modifica el paisaje. Esta aseveración va de la mano con los impactos de los factores ambientales y socioeconómicos producto de la expansión de la mancha urbana. En los últimos cincuenta años se han dado cambios sustanciales en los ecosistemas, por lo que Mas et al. (2009), desarrollan una investigación cartográfica para determinar el tipo de cambio de uso del suelo y su localización entre una fecha inicial y final, utilizando dos mapas que se superponen para determinar estos indicadores.

En esta misma línea, Evangelista et al. (2010), determinan los patrones espaciales del cambio de la cobertura vegetal y del uso del suelo en un período de 15 años, se basan en imágenes satelitales que les permitan crear esta relación de cambio de variables ambientales y urbanas, llegando a la conclusión que las principales transformaciones se dan en la cobertura forestal. Echeverry y Rodríguez (2006) analizan el paisaje fragmentado como una herramienta para establecer el tipo de actividad que modifica los patrones del paisaje, usando los sistemas de información geográfica para procesar los escenarios presentes y futuros que modelan los cambios y generar medidas concretas de conservación en el lugar estudiando.

Martínez et al. (2003) hacen una valoración del paisaje zonificando los espacios ambientales relevantes de una zona protegida, declarada como protección de aves por la Comunidad de Madrid, usan como herramientas los sistemas de información geográfica y evalúan las variables de calidad y fragilidad del paisaje, así determinan que esta valoración genera subjetividades al analizar áreas pequeñas, en estos casos pueden usar métodos alternativos como el de Delphi, que implica técnicas de valoración en las que intervienen expertos o grupos de trabajo. Es necesario e importante determinar el tipo de valoración y el método por emplearse como los indirectos que generan criterios acerca de la accesibilidad y dejan de lado las percepciones y subjetividades. La fragilidad del paisaje es útil para determinar las zonas en las que se pueden establecer las edificaciones y constituye un elemento en el ordenamiento territorial.

Como se ha precisado en el estado del arte temático del capítulo de contextualización, las investigaciones desarrolladas a nivel local son escasas en cuanto al cambio de uso del suelo y

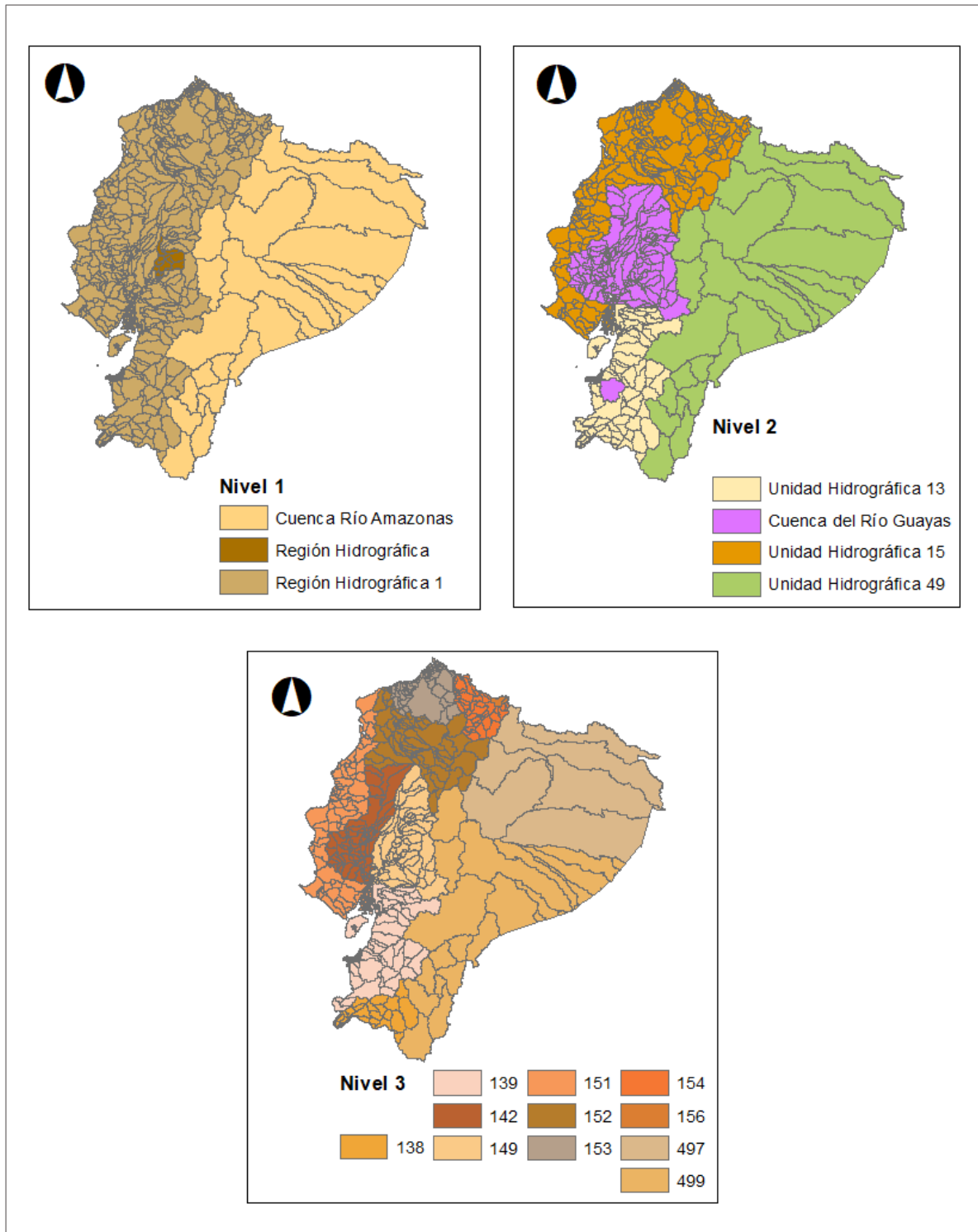
la belleza escénica. Fundamentalmente se ha estudiado temas específicos y separadamente, por lo que la investigación propuesta es novedosa y útil para la academia y otros sectores, dado que genera un método para ayudar a una mejor planificación, una conciencia por parte de los ciudadanos hacia la conservación de los servicios ecosistémicos y se logra introducir al lector en un tema poco tratado que es la belleza escénica. Una vez desarrollado el estado del arte temático de la contextualización, se procede a establecer la justificación del estudio de caso, en el que se realiza una descripción del objeto empírico y se establecen las diferentes escalas y unidades espaciales de análisis.

3.2. Justificación del estudio de caso

Las unidades hidrográficas son unidades territoriales que gestionan los recursos naturales, principalmente los recursos hídricos, que tienen un nivel de importancia para la sociedad, dado que el deterioro de los ríos, quebradas y otros cuerpos hídricos se tornan en un problema que se ha incrementado en las últimas décadas. Las cuencas poseen varias características físicas como el relieve, las pendientes, la calidad del agua y el suelo (Calles 2012), por lo que su conservación debe ser prioritaria para el Estado. En el año 2009 la Secretaría Nacional del Agua del Ecuador conocida como SENAGUA junto a la Unión Internacional para la conservación de la naturaleza y la Comunidad Andina, a través de la Metodología Pfafstetter, delimitaron y codificaron las unidades hidrográficas a una escala 1:250 000 y en cinco niveles, para la respectiva división hidrográfica (SENAGUA 2009).

Esta metodología cuenta con tres tipos de unidades de drenaje que son cuenca, intercuenca y cuenca interna. Dentro del proceso de codificación existen 5 niveles que se determinan en función del curso del río que desemboca en el mar (Nivel 1), se identifica el área mayor de drenaje la cual pertenece a la unidad tipo cuenca y se la codifica con números pares 2, 4, 6, 8. Las demás áreas son agrupadas formando las intercuenas que se digitan con los impares 1, 3, 5 y 7. Finalmente, las subdivisiones se van formando de acuerdo con la codificación de las cuencas e intercuenas, siendo así que el nivel 1 pertenece a la región Pacífico y a la cuenca del río Amazonas, el nivel 2 está conformado por la cuenca del río Guayas y las unidades hidrográficas 13, 15 y 49. En el nivel 3 existen 18 unidades hidrográficas, el nivel 4 está delimitado por 123, finalmente, el nivel 5 se estructura en función de la escala 1:250 000 y cuenta con 734 unidades (SENAGUA 2009).

Figura 1. Niveles de las unidades hidrográficas del Ecuador



Fuente: SENAGUA 2009, base cartográfica

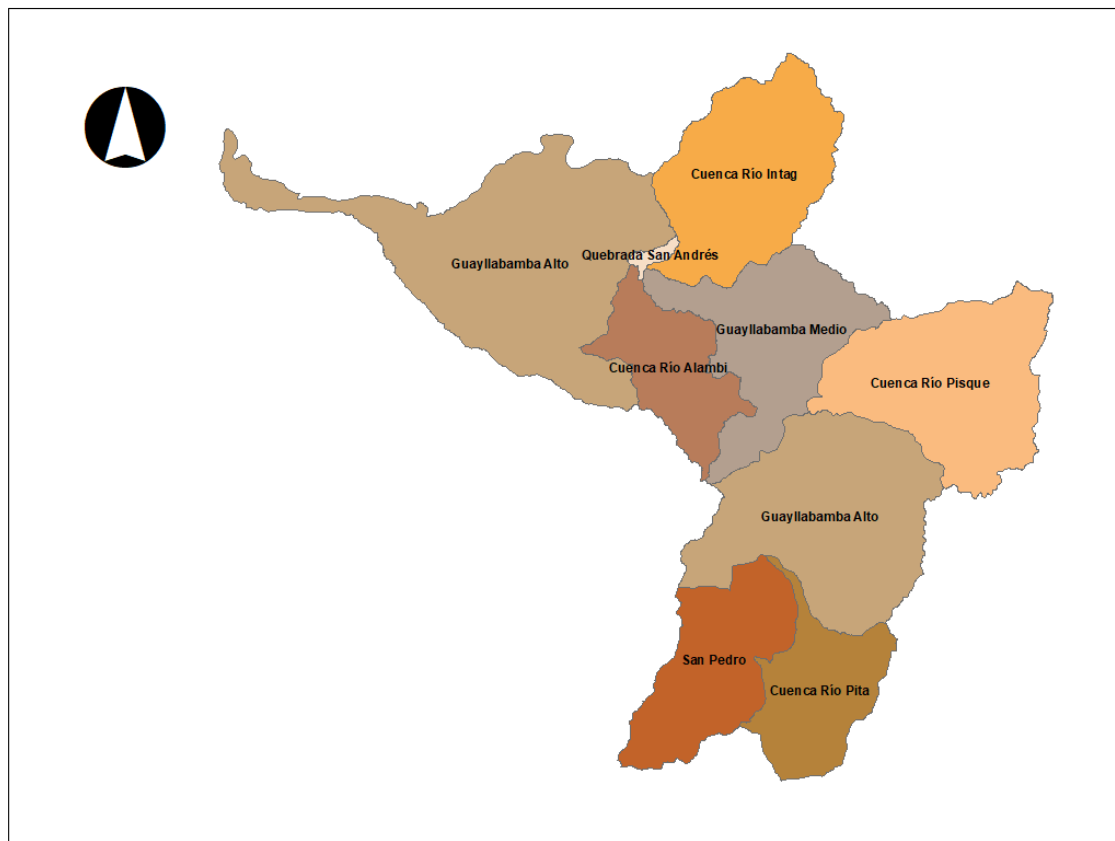
La cuenca del río Guayllabamba con el código 1524 perteneciente al nivel 4 de la metodología Pfafstetter y se divide en las unidades hidrográficas que constan en la siguiente tabla:

Tabla 3. Codificación de la Unidad Hidrográfica 1524

	Código (SENAGUA 2009)	Nombre
Cuenca del río Guayllabamba	15241	Guayllabamba bajo
	15242	Cuenca río Alambi
	15243	Quebrada San Andrés
	15244	Cuenca río Íntag
	15245	Guayllabamba medio
	15246	Cuenca río Pisque
	15247	Guayllabamba alto
	15248	Cuenca río Pita
	15249	San Pedro

Fuente: Orellana 2015, tomado de Instituto Geográfico Militar y SENAGUA

Figura 2. Cuenca del Río Guayllabamba Nivel 4



Fuente: SENAGUA 2009, base cartográfica

3.2.1. Aspectos ambientales y demográficos

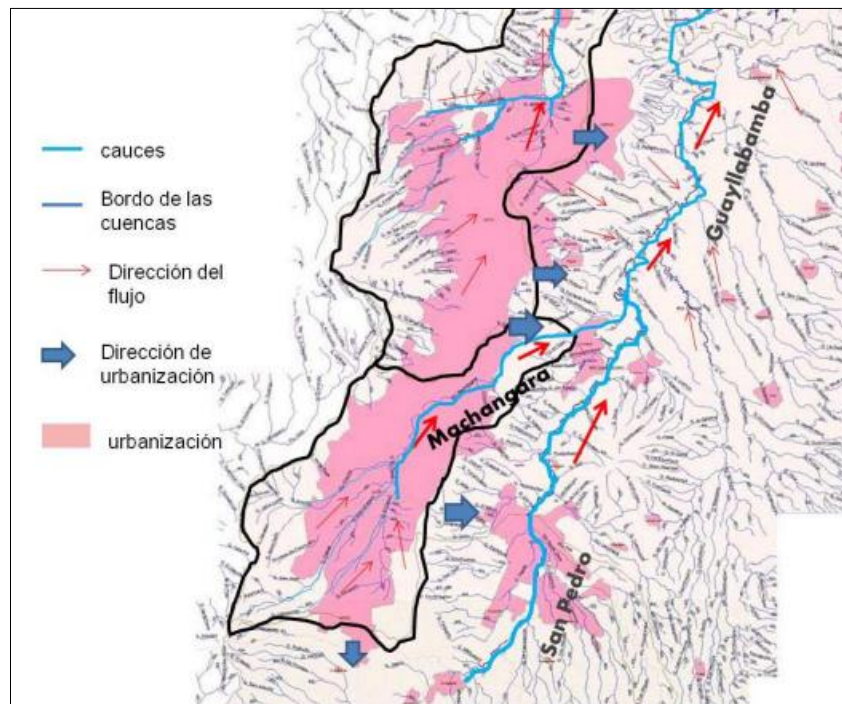
En consecuencia, para la investigación se usa la unidad hidrográfica 15245 a escala 1:250 000, en la que se destaca la cuenca del río Guayllabamba Medio conformada por los ríos Guayllabamba, San Pedro y Pisque. Todos estos ríos se ven afectados por la contaminación

emanada de las actividades antrópicas y de las descargas directas de aguas residuales, significando un problema de interés nacional por el deterioro tanto en la calidad del agua como de la flora, la fauna y la salud de los moradores aledaños a los ríos aguas abajo (Quinga 2017). De acuerdo con el Plan de Manejo Integrado de los Recursos Hídricos en la cuenca del río Guayllabamba, el crecimiento acelerado de la urbanización, el cambio de uso de suelo de agrícola a urbano y las necesidades de equipamiento urbano, han provocado graves impactos ambientales en los afluentes de la cuenca, así como un desequilibrio en los ecosistemas por las “aguas servidas vertidas sin tratamiento además de la contaminación pluvial, los residuos sólidos y de sedimentos que alteran la calidad del agua, fauna y flora del área” (Tucci 2009, 11).

Los deslizamientos son recurrentes en la zona, empero se desarrollan actividades de uso agrícola y agropecuario en las terrazas fluviales. La afectación más grande que tiene el río Guayllabamba es la contaminación hídrica por residuos, por minería y por la expansión de los centros poblados, por lo que se debe precisar que este río es considerado uno de los más contaminados del Ecuador (Alcaldía Metropolitana de Quito, 2015). Así mismo, se destaca que el desarrollo en la cuenca toma importancia al aspecto social, económico y ambiental, por ello la urgencia de establecer una gestión integrada de los recursos hídricos en la cuenca, que se enfoque en una gestión socio ambiental para disminuir la contaminación en la calidad del agua; una gestión urbana para controlar las franjas de protección y una gestión del riesgo para minimizar la vulnerabilidad de los habitantes y reducir los impactos por las amenazas de origen natural o antrópico (Tucci 2009).

La cuenca del río Guayllabamba recepta las aguas de algunos ríos que provienen de las zonas urbanas de Quito, siendo así que el río Machángara es uno de los mayores receptores de aguas contaminadas, dado que el 76% de las aguas residuales se descargan ahí, uniéndose a la cuenca del Guayllabamba y finalmente al océano como se observa en la figura 3 (Reinoso 2015). En estudios realizados también se determina que el río Monjas recibe las aguas residuales del norte de la ciudad de Quito y finalmente también se dirige al río Guayllabamba (Ilustre Municipio del Distrito Metropolitano de Quito 2008).

Figura 3. Tendencia de flujo de los cauces en el área urbana



Fuente: Tucci 2009

El crecimiento poblacional en el cantón Quito ha sido exponencial, de acuerdo con las cifras del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), en 1990 la población era de 1 409 845 habitantes, en el 2001 la población pasó a 1 839 853 y para el año 2010 creció a 2 239 191 habitantes (INEC 2019). Este aumento demográfico ha sido fundamental para establecer el cambio escalar en esta investigación, dado que la escala se reduce hacia el espacio periurbano es decir la “franja marginal de transición urbano-rural”, donde el proceso de dispersión urbana se ha incrementado y solo se han conservado los atributos rurales (Hernández 2016, 3). Desde el punto de vista ecológico el análisis del sector periurbano se lo realiza a partir de las relaciones ecosistémicas y sus bordes entre el campo y la ciudad, dado que los procesos de transformación que ejerce la urbanización sobre el espacio rural afecta el ecotono o zona de borde (Barsky 2005).

Según la perspectiva de Jorge Morello, las alteraciones que se producen en los sistemas ecológicos debido a las actividades intensas que afectan los recursos naturales en los espacios de interface urbano – rural, provocan que surjan neoecosistemas, es decir, la formación de nuevos tipos de ecosistemas (Barsky 2005). En este contexto se destaca el proceso de bosquización espontánea que, denominada a la introducción de especies no autóctonas, para el caso de la zona periurbana se resalta la penetración de especies como *Eucalyptus*, *Eucalyptus*

globulus [cursivas nuestras] proveniente de Australia y Tasmania, que abunda en los paisajes ecuatorianos principalmente de la Región Sierra, la plantación se introdujo desde 1865 con la finalidad de mejorar la economía nacional a través de la extracción maderera de la especie y por el proceso de aridez que presentaban algunos suelos (Acosta 1949).

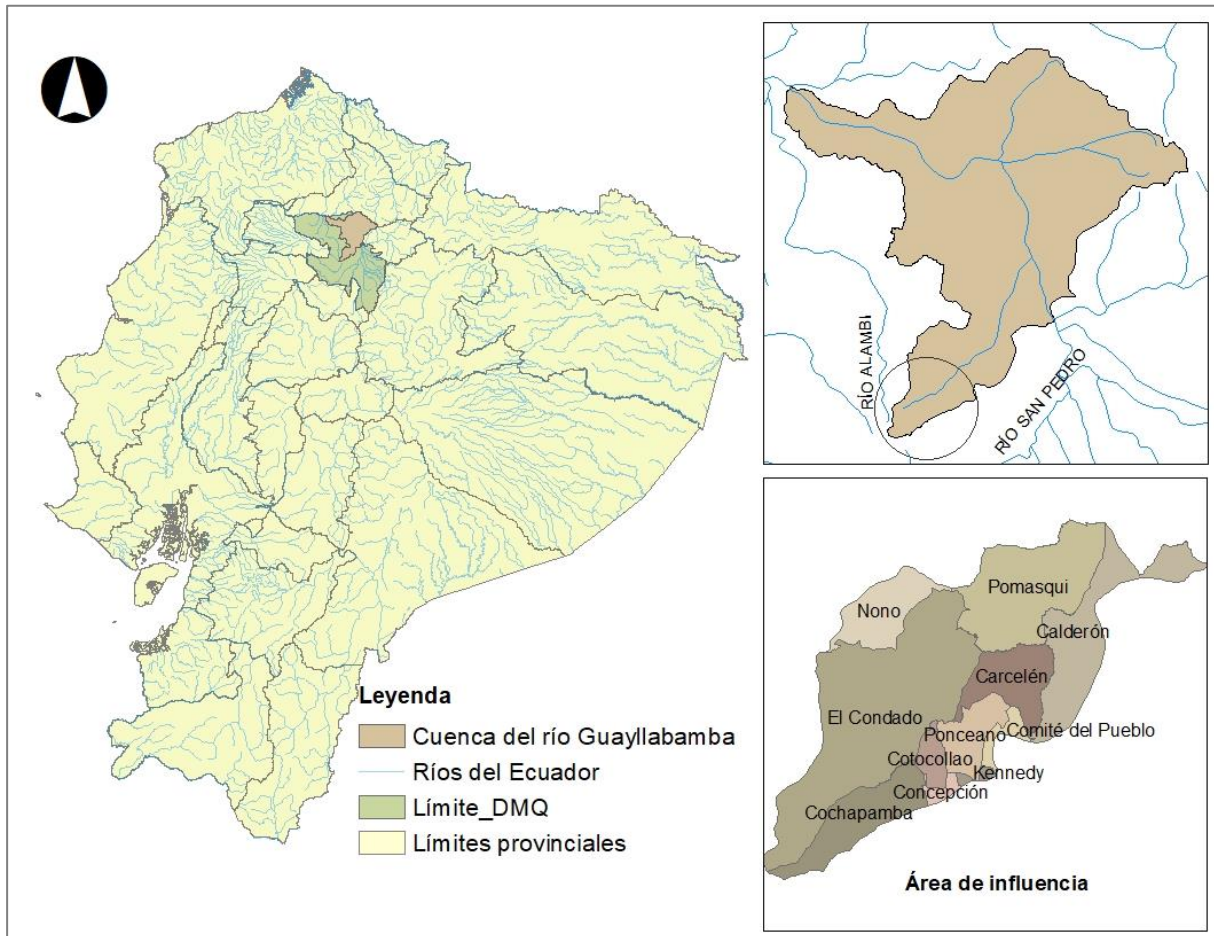
No obstante, el impacto negativo de las plantaciones forestales como el eucalipto o el pino genera erosión y afectación en la estructura del suelo como los monocultivos que reducen la biodiversidad (FLACSO Ecuador y PNUMA 2011). En definitiva, existe una relación concreta entre los sistemas ecológicos y urbanos, dado que el uno depende del otro.

3.2.2. Área de influencia de la cuenca del río Guayllabamba

Para establecer el cambio de escala se ha analizado los diferentes factores ambientales y demográficos en la cuenca, para lo cual las contaminaciones de los afluentes hídricos han marcado un pauta fundamental para elegir la zona de expansión de la mancha urbana del DMQ como se observa en la Figura 4, donde el área de crecimiento entre los años 1987 a 2017 se aprecia dentro del círculo negro, con el fin de realizar un análisis de cambio de uso del suelo y de la belleza escénica del paisaje periurbano en ese espacio. Seguidamente se consideran las parroquias que han surgido en el área de influencia de la zona norte del DMQ, teniendo en cuenta que los mercados no formales del suelo han fomentado a la consolidación en zonas no aptas para las urbanizaciones, zonas de riesgo y de baja calidad.

Las zonas occidentales y orientales del DMQ se han configurado con base a una serie de procesos tanto políticos como sociales, ambientales y urbanos, siendo este último uno de los más importantes, dado que marca un nuevo precedente por el crecimiento y la expansión de la ciudad. La parroquia Calderón está ubicada en el norte de DMQ, su proceso de urbanización se inició en los años 80, por la asequibilidad que brindaba un programa de viviendas que el Estado ofertaba (Serrano 2016). Este proyecto que el Gobierno de León Febres Cordero instauró en el barrio Carapungo carecía de planificación alguna (Ron 2017) sin embargo, lo vendieron como un impulsador de crecimiento “84 mil viviendas para personas de clase media y baja, lo cual promueve a Carapungo como un importante polo de crecimiento para la ciudad de Quito” (Instituto de la Ciudad 2013, 64).

Figura 4. Área de influencia de la unidad hidrográfica 15245



Fuente: SENAGUA 2009, base cartográfica. Software ArcMap 10.5

Para Serrano (2016), la actuación del Estado en el proceso urbanizador fue bajo la figura de agente inmobiliario, el mismo que otorgó créditos a los habitantes por medio del Banco Ecuatoriano de Vivienda, generando un conflicto con el mercado inmobiliario formal por la disputa del espacio urbano. Estos barrios desde sus inicios tuvieron varios desacuerdos entre el gobierno nacional y el local, pese a que antes de ofrecer las viviendas ya se había planificado cómo se iba a urbanizar, sin embargo, al encargarse el gobierno local, hubo gente descontenta porque en muchos casos el ofrecimiento de viviendas quedó solamente en la entrega de terrenos vacíos y con falta de servicios básico, como alcantarillado, agua potable, recolección de residuos sólidos o el acceso a los sistemas públicos de soporte.

Las estrechas calles y las casas pequeñas indicaban que las viviendas fueron construidas para personas de clase social baja, cuando la clase media alta quiso habitarlas, tuvo que hacer

grandes modificaciones en las viviendas. En este sentido las lógicas del Estado y del mercado se muestran claramente en esta promoción de acceso al suelo (Serrano 2016).

Cristina es una moradora que vive en Carapungo desde hace 19 años, llegó al barrio cuando tenía 8 años y comenta que, en aquella época las calles eran de piedra, no había muchas casas y toda la basura y los escombros de las construcciones eran arrojados en las quebradas, actualmente vive en la etapa E Bajo, a unos 300 metros de la quebrada Murillo, considera que la contaminación en ese lugar está generando malestar a los habitantes del barrio, puesto que cuando llueve, la tubería de alcantarillado emite malos olores, sucede también con el calor del sol, al desprenderse olores desagradables de la quebrada (Cristina Auz, moradora del barrio Carapungo, en conversación con el autor, marzo de 2018). De acuerdo con Rojas (2016), el 86% de la población menciona estar molesta por los desagradables efectos que ocasiona la acumulación de basura en las quebradas aledañas (Fotografía 1).

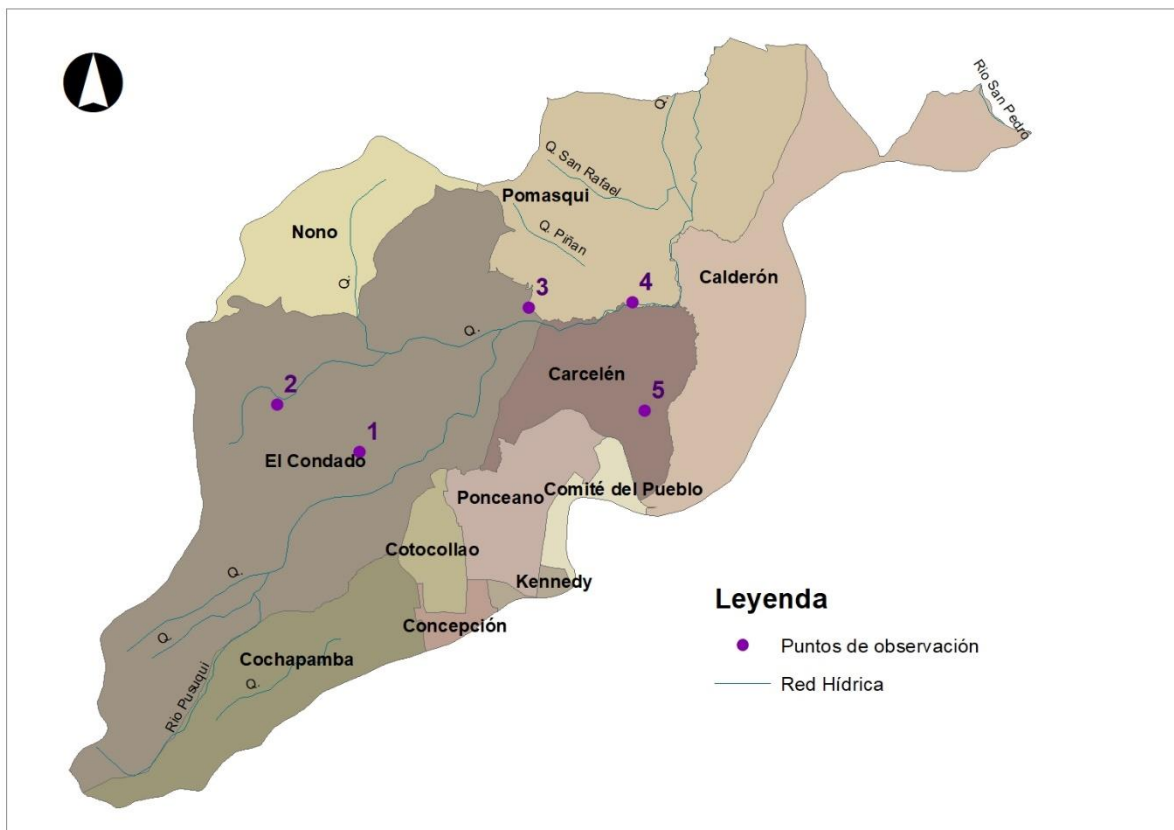


Fotografía 1. Contaminación de la quebrada Murillo, Barrio Carapungo, Quito

Fuente: Fotografías tomadas del trabajo de campo

Las unidades espaciales de análisis se han ubicado en torno a las zonas de conflicto por la transformación de uso del suelo y se las localiza utilizando el sistema de posicionamiento (GPS), con la creación de indicadores para las diferentes unidades (Barcellos 2003), por lo que la falta de acceso al suelo urbano, las zonas de riesgo y la falta de cohesión social en el entorno han marcado espacios de conflictos, establecidos en cinco puntos críticos que registran profundos cambio de uso del suelo, como se observa en la figura 5.

Figura 5. Puntos de conflicto de uso de suelo en el área de influencia



Fuente: SENAGUA (2009), base cartográfica. Software ArcMap 10.5

Capítulo 4

Ocupación del suelo en el área de influencia de la cuenca del río Guayllabamba

Una vez estructurado el problema, la pregunta de investigación con sus respectivas variables de análisis y la hipótesis, se desarrollan objetivos que se plasman en la ejecución de cada capítulo empírico. El marco analítico, la discusión del modelo de análisis y en función de las escalas, permite comprender a fondo la problemática y la importancia de la investigación para la comunidad y la conservación de los ecosistemas, como son las cuencas hidrográficas y sus funciones.

En este capítulo se abordan los hallazgos de la dimensión ocupación del suelo que responde a la siguiente pregunta secundaria ¿Qué patrones de ocupación del suelo conllevan a un cambio de uso de suelo en la cuenca del río Guayllabamba?, usando las subdimensiones de cobertura y uso del suelo, por medio de un estudio multitemporal elaborado con base al análisis, en la instrumentación de aspectos teóricos de Teledetección para el tratamiento de las imágenes satelitales. Por lo que es fundamental la utilización de las imágenes Landsat TM y Landsat ETM+, que tienen una resolución espacial de 50 y 30 metros respectivamente y cuentan con una resolución espectral de 8 bits, tales imágenes corresponden a tres épocas diferentes.

La importancia de las subdimensiones radica en el análisis de los indicadores que aportan con datos sustanciales en esta investigación, por ello la categorización de la superficie terrestre y la tasa de variación establecen una conexión directa con la resolución del objetivo de este capítulo, el cual se centra en identificar los patrones de ocupación del suelo en la cuenca del río Guayllabamba en el período 1987-2017.

4.1. Cobertura del suelo

Para la clasificación de la cobertura del suelo se utilizó la metodología que se basa en el uso de la tierra y el estado en que se encuentra la cobertura terrestre. Cabe destacar que se usaron solamente dos niveles debido al detalle de las imágenes satelitales. La escala de trabajo obtenida en el proceso de la ecuación es 1:50 000 y la unidad mínima de análisis de 14 400m² o 1,44ha.

4.1.1. Categorización de la superficie terrestre

Para el estudio se utilizaron las siguientes imágenes satelitales:

Tabla 4. Imágenes satelitales usadas en la investigación

Satélite	Año de imagen
Landsat 5	1987
Landsat 7	2011
Landsat 8	2017

Fuente: Imágenes satelitales proporcionadas por el IEE

Las bandas utilizadas para el análisis de las imágenes satelitales son:

Figura 6. Sensor Landsat 5 y Landsat 8 y sus bandas en función de la longitud de onda

Landsat 5 sensor	Bands	Wavelength (micrometers)
Thematic Mapper (TM)	Band 1 - Blue	0.45-0.52
	Band 2 - Green	0.52-0.60
	Band 3 - Red	0.63-0.69
	Band 4 - Near Infrared (NIR)	0.76-0.90
	Band 5 - Shortwave Infrared (SWIR) 1	1.55-1.75
	Band 6 - Thermal	10.40-12.50
	Band 7 - Shortwave Infrared (SWIR) 2	2.08-2.35
Landsat 8 sensor	Bands	Wavelength (micrometers)
Operational Land Imager (OLI)	Band 1 - Ultra Blue (coastal/aerosol)	0.435 - 0.451
	Band 2 - Blue	0.452 - 0.512
	Band 3 - Green	0.533 - 0.590
	Band 4 - Red	0.636 - 0.673
	Band 5 - Near Infrared (NIR)	0.851 - 0.879
	Band 6 - Shortwave Infrared (SWIR) 1	1.566 - 1.651
	Band 7 - Shortwave Infrared (SWIR) 2	2.107 - 2.294
	Band 8 - Panchromatic	0.503 - 0.676
	Band 9 - Cirrus	1.363 - 1.384
Thermal Infrared Sensor (TIRS)	Band 10 - Thermal Infrared (TIRS) 1	10.60 - 11.19
	Band 11 - Thermal Infrared (TIRS) 2	11.50 - 12.51

Fuente: Landsat Science 2019

4.1.1.1. Análisis e identificación de las clases

Se analizó cada imagen satelital, para obtener un acoplamiento de las bandas. En la figura 7, se observa la imagen satelital inicial del año 1987 en la que se ampliaron las bandas para establecer las clases respectivas. En la figura 8, se visualiza el error de bandeo, este proceso solo se evidenció en la imagen satelital del año 2011, por lo que no influye en gran medida ya que afectó a una pequeña porción del territorio.

Figura 7. Acoplamiento de las bandas de la imagen 1987



Fuente: Digitalización en el software ERDAS Imagine 2010

Figura 8. Error de bandeo en la imagen satelital del año 2011

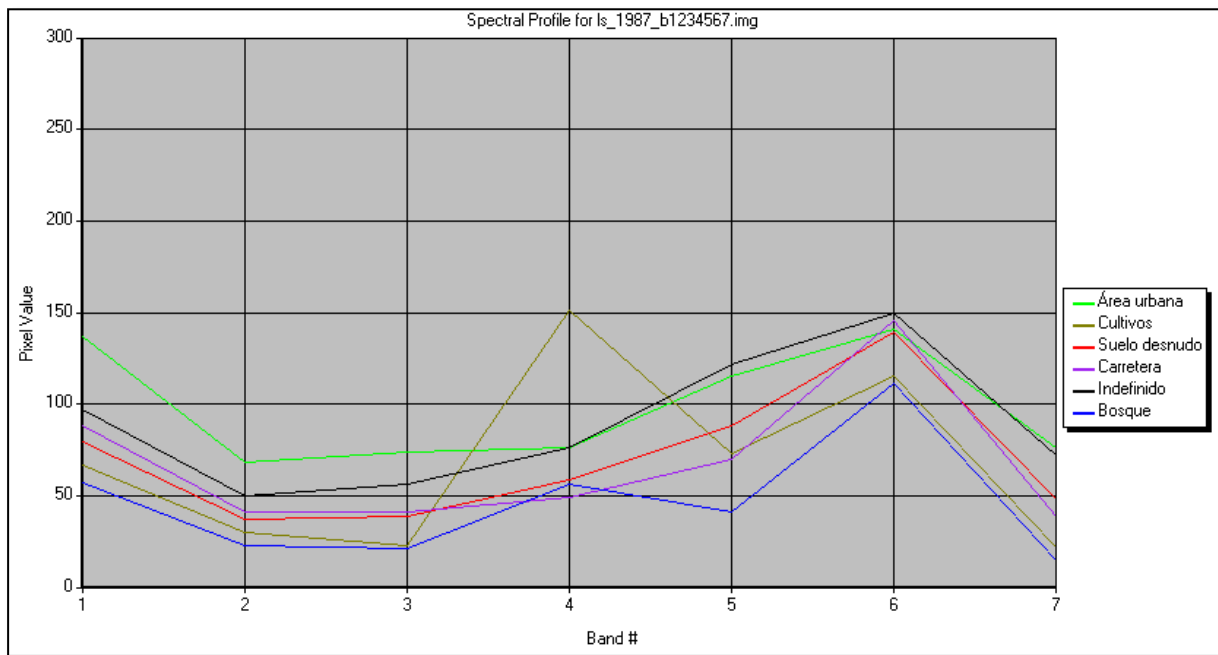


Fuente: Digitalización en el software ERDAS Imagine 2010

4.1.1.2. Diferenciación de las clases para la utilización

En las figuras 9, 10 y 11, se observó el comportamiento de la vegetación y el sector urbano por medio de las diferentes firmas espectrales, teniendo en cuenta las clases de área urbana, cultivos, suelo desnudo, vías, sector urbano indefinido y bosque; es importante destacar que esta identificación se realizó con el acoplamiento y análisis de las bandas a través de la Teledetección.

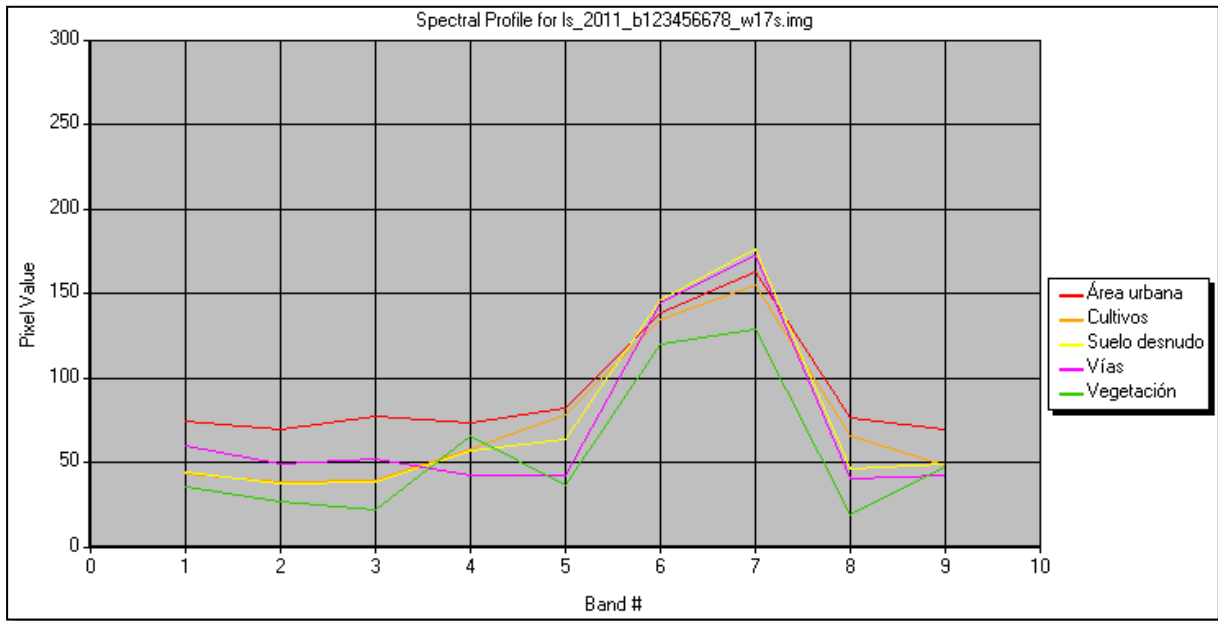
Figura 9. Firmas espectrales de distintas clases en la imagen Landsat 1987



Fuente: Análisis de firmas espectrales en el software ERDAS Imagine 2010

La Figura 9, ilustra la identificación de las bandas que tienen mayores niveles de respuesta mediante el análisis de las firmas espectrales de la imagen Landsat 5 del año 1987, se destacaron las bandas 3,4 y 5. Las clases usadas fueron: área urbana, cultivos, suelo desnudo, carretera, bosque e indefinido con tienen mayor distancia euclidiana y obedecieron a un valor entre 0 a 150 unidades del ND. Estos datos servirán para el siguiente paso referente a los componentes principales.

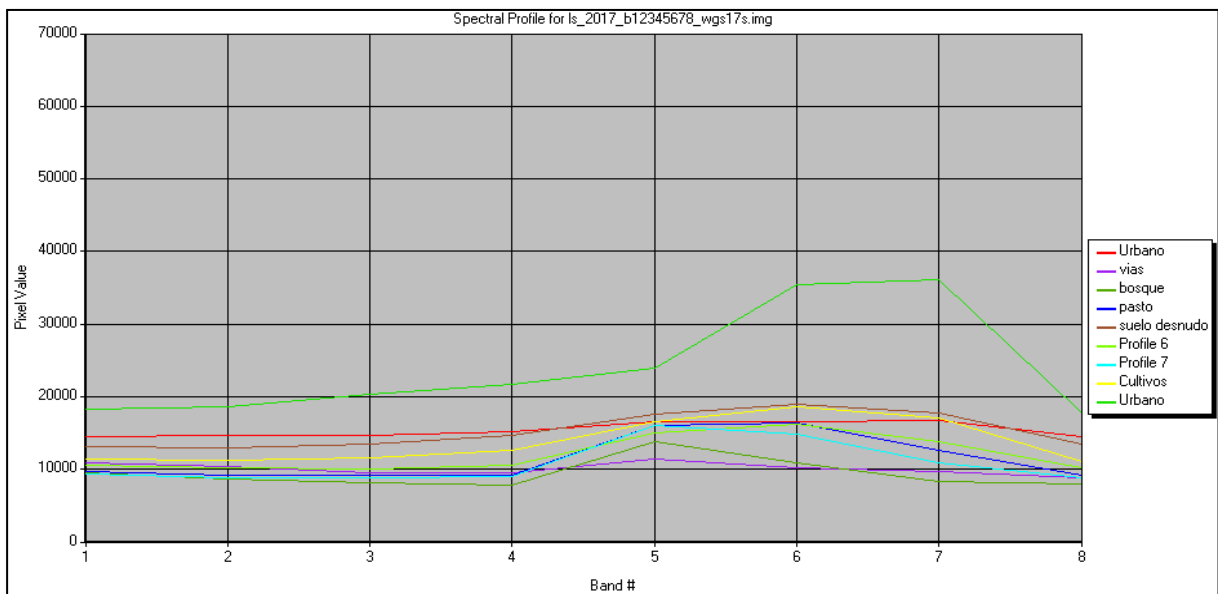
Figura 10. Firmas espectrales de distintas clases en la imagen Landsat 2011



Fuente: Análisis de firmas espectrales en el software ERDAS Imagine 2010

La Figura 10 muestra que, en la imagen satelital del año 2011, existió mayor distancia euclidiana entre las firmas espectrales de las bandas 3, 4, 5 y 8. Las clases analizadas fueron área urbana, cultivos, suelo desnudo, vías, vegetación y las unidades estuvieron entre el rango 0-200 ND, definido en la imagen Landsat 2017.

Figura 11. Firmas espectrales de distintas clases en la imagen Landsat 2017



Fuente: Análisis de firmas espectrales en el software ERDAS Imagine 2010

En la imagen satelital del año 2017 se obtuvo mayor distancia euclidiana entre las clases urbano, vías, bosque, pasto, suelo desnudo, cultivo, urbano y, por tanto, una diferenciación en las bandas 4,5,6,7 que fueron seleccionadas para continuar con el estudio (Figura 11).

Una vez seleccionadas las bandas que presentan mayor diferenciación mediante el análisis de las firmas espectrales, nuevamente se realizó el proceso de ampliación de bandas para seleccionar únicamente aquellas que mejorarán el análisis y el procesamiento digital, como se observa en la Tabla 5.

Tabla 5. Procesamiento de ampliación de bandas

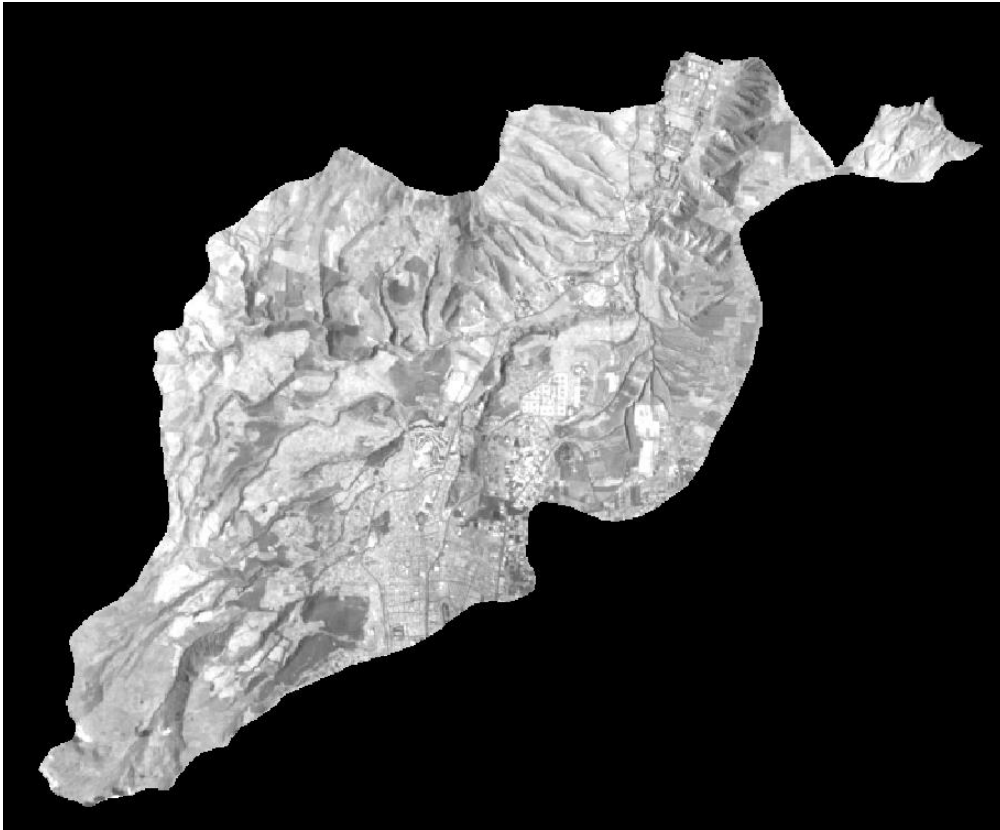
Imagen satelital	Año	Bandas
Landsat 5	1987	3,4,5
Landsat 7	2011	3,4,8
Landsat 8	2017	4,6,7

Fuente: Software ArcMap 10.5

4.1.1.3. Método de componentes principales

Al seleccionar las bandas mediante el análisis de las firmas espectrales, se efectuó la operación de los componentes principales, de estos se seleccionó el primer componente principal por disponer de una mayor información. El resultado se presentó en un raster de 16 bits en la figura 12. El mismo procedimiento se repitió en las dos imágenes satelitales de los años 2011 y 2017.

Figura 12. Aplicación de componentes principales a selección de bandas de imagen año 1987



Fuente: Software ArcMap 10.5

4.1.1.4. Clasificación supervisada y no supervisada

Para la clasificación no supervisada se seleccionaron 30 clases con un nivel de confianza del 98% y se obtuvo una clasificación no supervisada del área de estudio como se establece en la tabla 6.

Tabla 6. Clasificación no supervisada

Bosque	Conservación	Vegetación
Pasto	Indefinido 2	Carretera
Cultivos	Profile 2	Indefinido 2
Suelo desnudo	Vegetación sólida	Profile 6
Urbano	Residencial	Profile 7
Vegetación arbustiva	Indefinido 3	Construcciones
Vegetación herbácea	Territorios agrícolas	Bosque plantado
Protección	Vías	Pasto no manejado
Agrícola	Cultivos	Ríos
Agropecuario	Indefinido 1	Sombra

Fuente: Software ArcMap 10.5

4.1.1.5. Vectorización

El estudio mostró un crecimiento en los territorios artificializados que corresponden a las zonas urbanizadas equivalentes a 11 010,87 ha en los tres años (Tabla 7), debido a la llegada de asentamientos humanos y a la construcción de nuevas edificaciones lo que significó un cambio de uso del suelo, que configuró el tejido urbano desde el año 1987 al 2017.

De acuerdo con las 12 entrevistas realizadas, por medio de la técnica bola de nieve, se pudieron conocer los cambios que fueron percibidos por los moradores de los barrios en el área de influencia de la cuenca, acerca del crecimiento poblacional y su transformación durante en el período de estudio. Entre las alteraciones más evidentes que mostraron varios entrevistados se refirieron a que, en la década de los años 80, gran parte del área correspondía a bosques y a áreas agrícolas heterogéneas. “Cuando llegamos al barrio esta zona era más agrícola y bosque, la gente comenzó en agricultura porque los lotes estaban vacíos, se sembraba maíz, chocho, cebolla blanca, papa. Éramos pocos y, el que menos, sembraba su matita de maíz” (Ramón Pinargote, Presidente de la Cooperativa Jaime Roldós, en conversación con el autor, junio de 2019).

En este contexto, la disminución de los bosque y áreas seminaturales como la vegetación herbácea y arbustiva que pasó de 6 580,99 ha en el año 1987 a 3 176,86 ha en el año 2017, ocasionó que la pérdida de la comunidad vegetal arbórea y la cobertura herbazal sean reemplazados por una dinámica constructiva, donde la morfología urbana transformó la estructura de los ecosistemas.

Tabla 7. Niveles de Clasificación Corine Land Cover de los años 1987, 2011 y 2017

Nivel 1	Nivel 2	1987 (ha)	2011(ha)	2017(ha)
Territorios Artificializados	Zonas Urbanizadas	2 147,63	3 783,33	5 079,91
	Zonas Verdes Artificializadas, No Agrícolas	72,16	58,79	60,94
Territorios Agrícolas	Áreas Agrícolas Heterogéneas	2 282,16	1 610,96	1 498,17
	Pastos	235,50	937,16	852,70
Bosques y áreas seminaturales	Áreas abiertas, sin o con poca vegetación	865,10	1 066,07	1 409,90
	Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva	6 580,99	4 549,25	3 176,86
	Bosques	1 321,84	1 449,20	1 382,34
Total		13 505,37	13 454,77	13 460,83

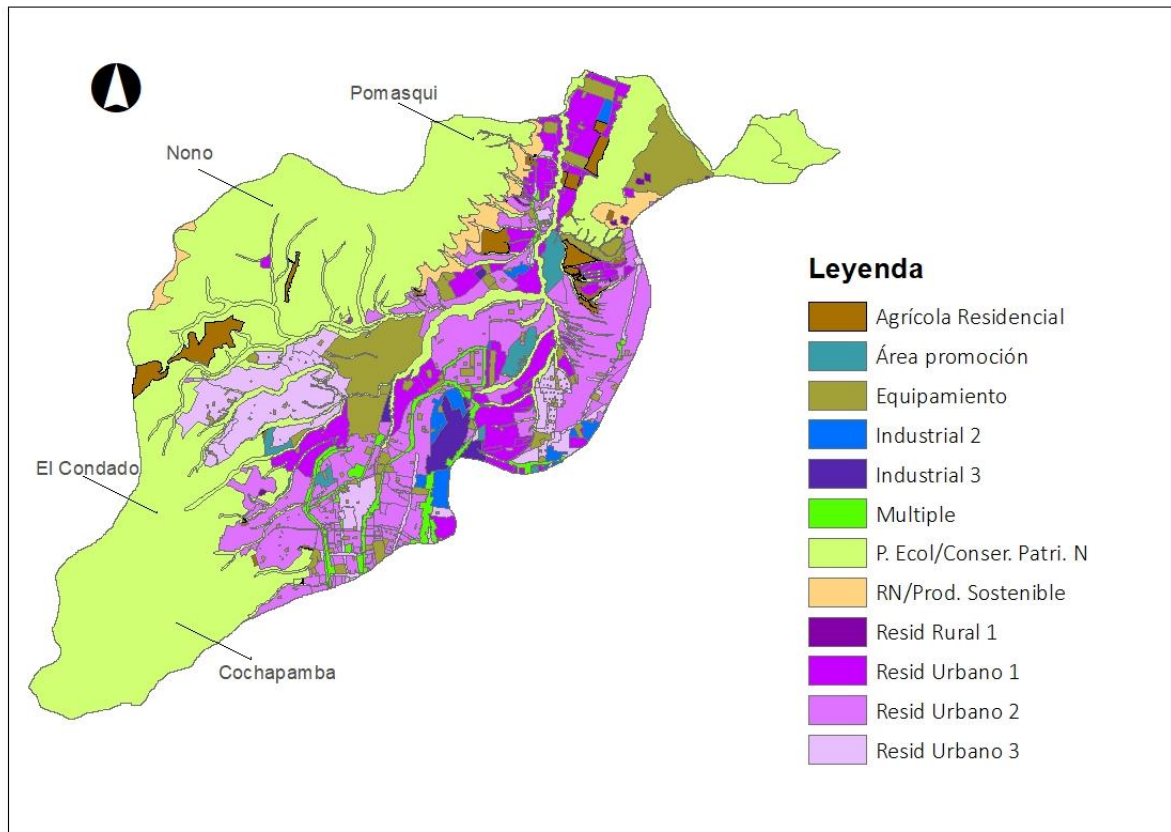
Fuente: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010. Software ArcMap 10.5

4.2. Uso del suelo

El resultado se presenta en la figura 13, donde se pudo determinar que el área de estudio está constituida principalmente por usos del suelo urbano, es decir, residencial 1, residencial 2 y residencial 3, marcados con tonalidades moradas, donde predominó el uso del suelo residencial 3 de alta densidad con una superficie de 149 494,65 ha (Tabla 8). En tonalidad verde se destaca otro porcentaje para el uso de protección ecológica con 701 192,22 ha; esta zona en parte corresponde a los sectores de Pomasqui, Nono, Cochapamba y El Condado ubicados en la zona noroccidental de Quito. Adicionalmente, este sector cuenta con áreas metropolitanas protegidas como Pichán, zonas turísticas como la Cascada Guagrapamba y la Capilla del Señor del Árbol.

Con estos resultados se han podido analizar los datos del uso residencial y de protección ecológica al tener mayor superficie de cambio, lo cual indica que la ocupación del suelo conduce a tomar en cuenta dos aspectos, el primero, que la diversidad biológica en la zona de la cuenca del río Guayllabamba se vincula con la presencia de áreas protegidas debido a la existencia de un contexto periurbano, donde hay una interfase entre lo urbano y lo rural. En este sentido, también se destaca el uso de suelo agrícola y por otro lado, el concepto de crecimiento que está vinculado con la transformación de una ciudad, indicando que la conformación residencial y la densificación urbana provocan impactos negativos en la biodiversidad, lo que se profundiza al no existir una adecuada planificación de los asentamientos informales o los barrios periféricos.

Figura 13. Clasificación de los usos del suelo en la cuenca del río Guayllabamba



Fuente: Información geográfica del Gobierno Abierto

Tabla 8. Niveles de clasificación del uso del suelo en hectáreas

Área de influencia de la Cuenca del Río Guayllabamba	Clase	Área (ha)
	Agrícola Residencial	83 254,33
	Área promoción	197 140,48
	Equipamiento	35 105,74
	Industrial 2	124 304,12
	Industrial 3	203 358,54
	Múltiple	57 777,75
	Protección ecológica	701 192,22
	Residencial rural 1	24 351,27
	Residencial urbano 1	122 367,98
	Residencial urbano 2	140 720,91
	Residencial urbano 3	149 494,65
Producción sostenible	291 869,37	

Fuente: Información geográfica Gobierno Abierto. Software ArcMap 10.5

4.2.1. Tasas de variación

Como se observa en la tabla 9, las tasas de variación demostraron que los bosques y áreas seminaturales del DMQ presentaron recortes superficiales de un 64,92% a un 44,34%, esto en cambio, refleja que la distribución de zonas agrícolas y urbanas se incrementó y consolidó en los espacios donde antes había bosques (Figura 15). Los territorios agrícolas mantienen su superficie, a pesar de haber cambiado su distribución en las periferias del DMQ, pues, en la década de los años 80 se ubicaban en Calderón y Pomasqui, sectores que estaban libres de urbanizaciones. Por el contrario, en el año 2017 se ha visto que en los territorios de Nono, el crecimiento de la agricultura ha sido muy fuerte, a pesar de disponer de zonas protegidas.

En la tabla 9 y figura 14, también se evidenció que las zonas urbanizadas pertenecientes al territorio artificializado en la cuenca de estudio, incrementaron su superficie de un 16,44% en 1987 a un 38,19% en 2017. Este aumento tuvo varias implicaciones en el sistema urbano, dado que las transformaciones de la espacialidad causaron una reducción tanto del hábitat como lo relacionado con los recursos naturales y consecuentemente se fragmentaron los servicios ecosistémicos desde una perspectiva ecológica. Las desigualdades geográficas y sociales significaron un desafío para los principales actores políticos en cuanto a su interés por mantener un desarrollo estable en la región.

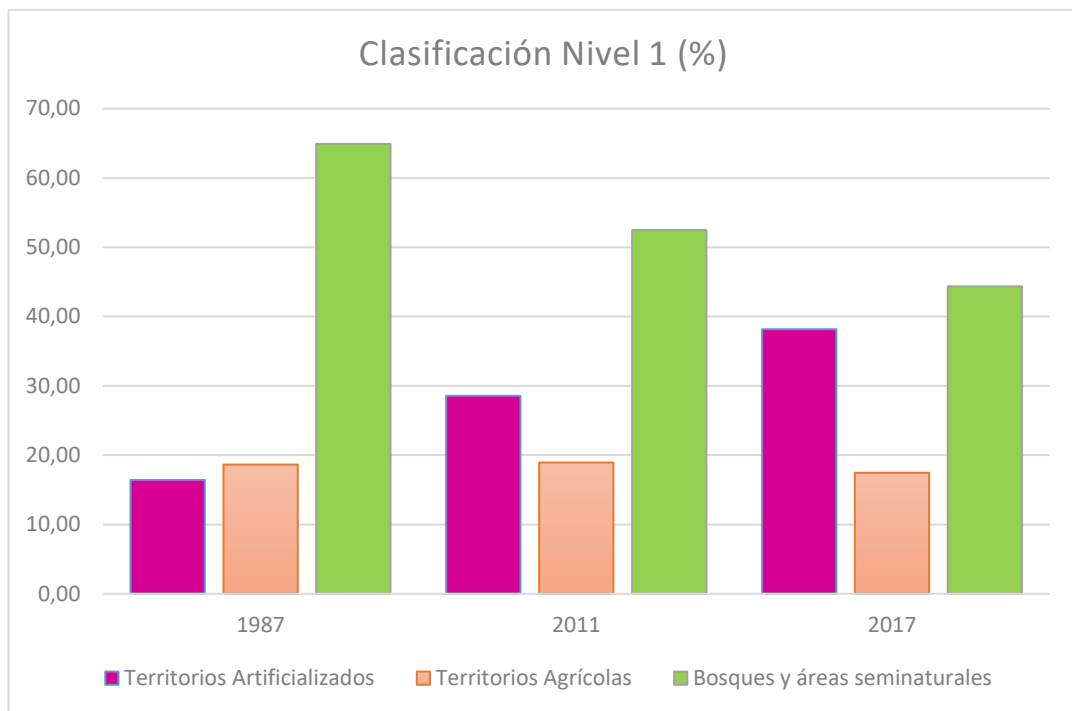
Estos valores coinciden con las entrevistas realizadas, dado que los moradores de Carcelén, Carapungo, Calderón y El Condado, manifestaron que la disminución de las plantaciones se produjo por la tala del eucalipto para la construcción de nuevas viviendas. “Al llegar al barrio había pocas casas, esto antes era la hacienda en El Condado solo había huasipungueros y una que otra persona de afuera, todo lleno de árboles, la calle occidental era un río, también había quebradas. Después poco a poco se fue poblando y haciéndose barrio por la gente de afuera” (Piedad Barrionuevo, Barrio San José del Condado, en comunicación verbal con el autor, junio de 2019).

Tabla 9. Análisis multitemporal del nivel 1, años 1987, 2011 y 2017

Nivel 1	1987 (%)	2011 (%)	2017 (%)
Territorios Artificializados	16,44	28,56	38,19
Territorios Agrícolas	18,64	18,94	17,46
Bosques y áreas seminaturales	64,92	52,51	44,34

Fuente: Trabajo investigativo

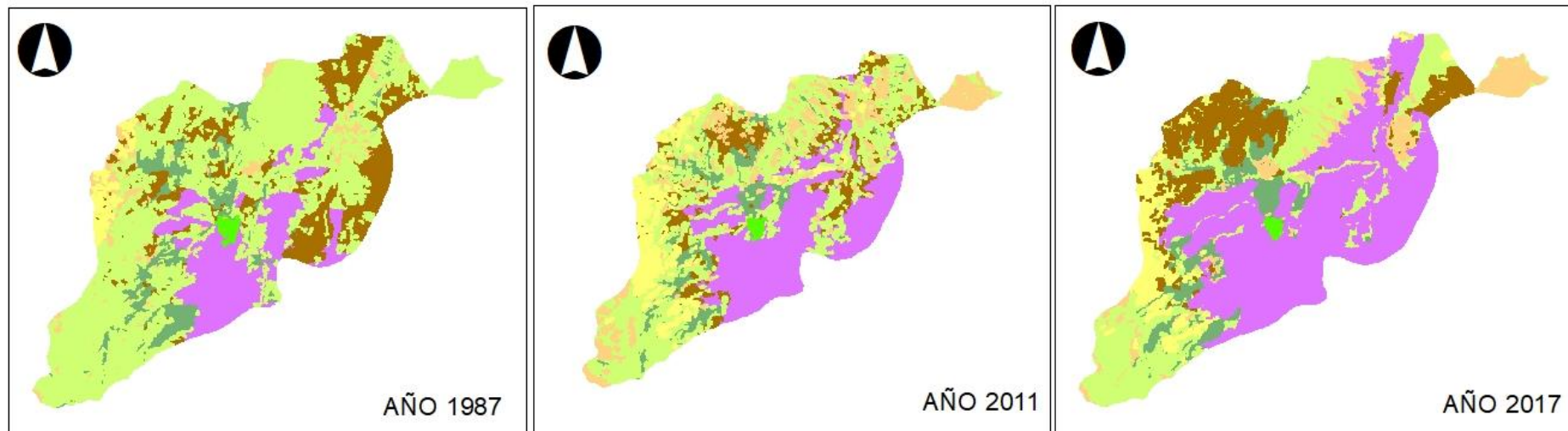
Figura 14. Análisis multitemporal del nivel 1, años 1987, 2011 y 2017



Fuente: Trabajo investigativo

Como resultado del estudio multitemporal (figura 15), se notó un crecimiento de la mancha urbana que se proyectó hacia el norte de la ciudad y un crecimiento significativo en las periferias, para las zonas de San José de El Condado, Carcelén y Carapungo. Por las entrevistas con los moradores de los barrios, ha sido posible destacar las formas de expansión y urbanización que han tenido estos lugares, el factor tiempo ha sido crucial para interpretar los cambios, por lo que una persona manifestó: “cuando llegué a vivir había bastantes terrenos y cero edificaciones, muy pocas casas, con el paso del tiempo hasta la fecha actual toda la urbanización está copada en un 85 a 90%, ha habido un crecimiento brutal” (Jorge Barreno, morador barrio El Condado, comunicación verbal con el autor, junio de 2019).

Figura 15. Cambio de zonas y áreas en los años 1987, 2011 y 2017



Clasificación Corine Land Cover

Nivel 2

- Bosques
- Pastos
- Zonas Urbanizadas
- Zonas Verdes Artificializadas, No Agrícolas
- Áreas Agrícolas Heterogéneas
- Áreas abiertas, sin o con poca vegetación
- Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva

Fuente: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010. Software ArcMap 10.5

Hallazgos de la dimensión ocupación del suelo

En este apartado se da a conocer los resultados de la dimensión ocupación del suelo de la variable cambio de uso de suelo, por medio de un análisis multitemporal que permitió evaluar de qué manera la cobertura y el uso del suelo cambiaron a través del tiempo en el citado período. Las imágenes satelitales Landsat permitieron hacer una interpretación de la cobertura del suelo por medio de la metodología de Corine Land Cover. Para el uso del suelo se analizó la información otorgada por el Gobierno Abierto del DMQ, cabe destacar que los resultados se dieron únicamente para el año 2017, debido a la falta de datos en los años anteriores 1987 y 2011.

En el área de influencia de la unidad hidrográfica estudiada, se mostró un incremento de zonas urbanizadas que se expandieron hacia las periferias de la ciudad, de acuerdo con la topografía se evidenció su avance hacia las montañas, territorios agrícolas y quebradas, lo cual generó un cambio del paisaje debido al crecimiento de la mancha urbana. Esta transformación se produjo en aquellos lugares donde interviene la influencia antrópica que ocasionó cambios en la estructura de los ecosistemas por las constantes actividades comerciales, residenciales y agrícolas realizadas.

Se ha podido notar también un cambio de uso del suelo de agrícola a residencial en las zonas de Carcelén y Carapungo y, de bosques y áreas seminaturales hacia tierras agrícolas en la zona noroccidental de El Condado. La falta de planificación en las ciudades produjo que las estructuras y los procesos de interrelación en el que intervinieron diversos actores económicos, sociales y políticos, impidan un desarrollo estable (Camagni 2005). Las fuerzas sociales aceleraron los cambios de uso del suelo, dado que se involucraron diversos factores como los asentamientos humanos, migraciones y mercado; las condiciones biofísicas como la topografía y el relieve también originaron un cambio, pero de forma más lenta (Montero y Viales 2015).

La pérdida de bosques y áreas seminaturales se ha dado de manera progresiva entre 1987 y 2017, como se determinó en el análisis multitemporal, conllevando a pensar en los agentes como desencadenantes de procesos, u otra fuerza determinante como el cambio de cobertura y uso del suelo (Montero y Viales 2015). En estos procesos influye la infraestructura con el crecimiento de las urbanizaciones, lo que ha propiciado que en el mismo período, se haya dado un aumento de población hacia las periferias y como los paisajes que son una

construcción histórica resultante de la intervención de una serie de factores bióticos, abióticos, sociales y económicos, han sufrido una transformación en el área de estudio.

En esta investigación se ha mostrado que la pérdida de los bosques en la zona de estudio, se debe a un proceso de toma de decisiones en el que intervienen actores que utilizaron la tierra o transformando los paisajes. La utilización de dichas tierras se ha producido especialmente con la construcción de viviendas y con el aumento de los territorios artificializados que comprenden las zonas urbanas y verdes intervenidas, no agrícolas. Dentro de las zonas urbanas el incremento se demostró en la superficie que pasó de 2 147,63 ha a 5 079,91 ha, con una disminución de espacios para las zonas verdes artificializadas, no agrícolas, de 72,16 a 60,94 ha.

La percepción de los habitantes de las zonas de Calderón, Carcelén y El Condado, ha sido similar en cuanto a la pérdida de plantaciones y zonas verdes, por la llegada de nuevos habitantes, la construcción de barrios periféricos, el comercio y la industria. Estas razones han influido para que los bosques constituidos por especies nativas como el Cedro y plantaciones como la Araucaria, Ciprés y el Eucalipto como una especie leñosa, disminuyeran para dar paso a un cambio progresivo hacia el uso residencial del suelo. La agricultura en la década de los 80, también ocupaba grandes áreas de terreno, entre los principales cultivos se destacan el maíz, el chocho y la papa, no obstante, los territorios agrícolas no mermaron en gran medida, ya que aún es considerada una actividad económica para las zonas periurbanas.

Como los principales patrones de ocupación del suelo que han incidido en la transformación del paisaje y por ende en la fragmentación de los servicios ecosistémicos, se evidencian el patrón de ocupación histórico y el de urbanización. Los efectos del primero, demostraron los procesos graduales que se produjeron y se intensificaron en el tiempo, por lo tanto, a medida que la ciudad creció y van creciendo los territorios se van ocupando y los usos del suelo como la cobertura vegetal van cambiando. El patrón de urbanización es el que tiene mayor influencia en esta transformación dado que las migraciones hacia los principales lugares como Carcelén, Carapungo y El Condado, han modificado y transformado la cobertura de bosque hacia un uso residencial del suelo.

Capítulo 5

Crecimiento poblacional en el área de influencia de la cuenca del río Guayllabamba

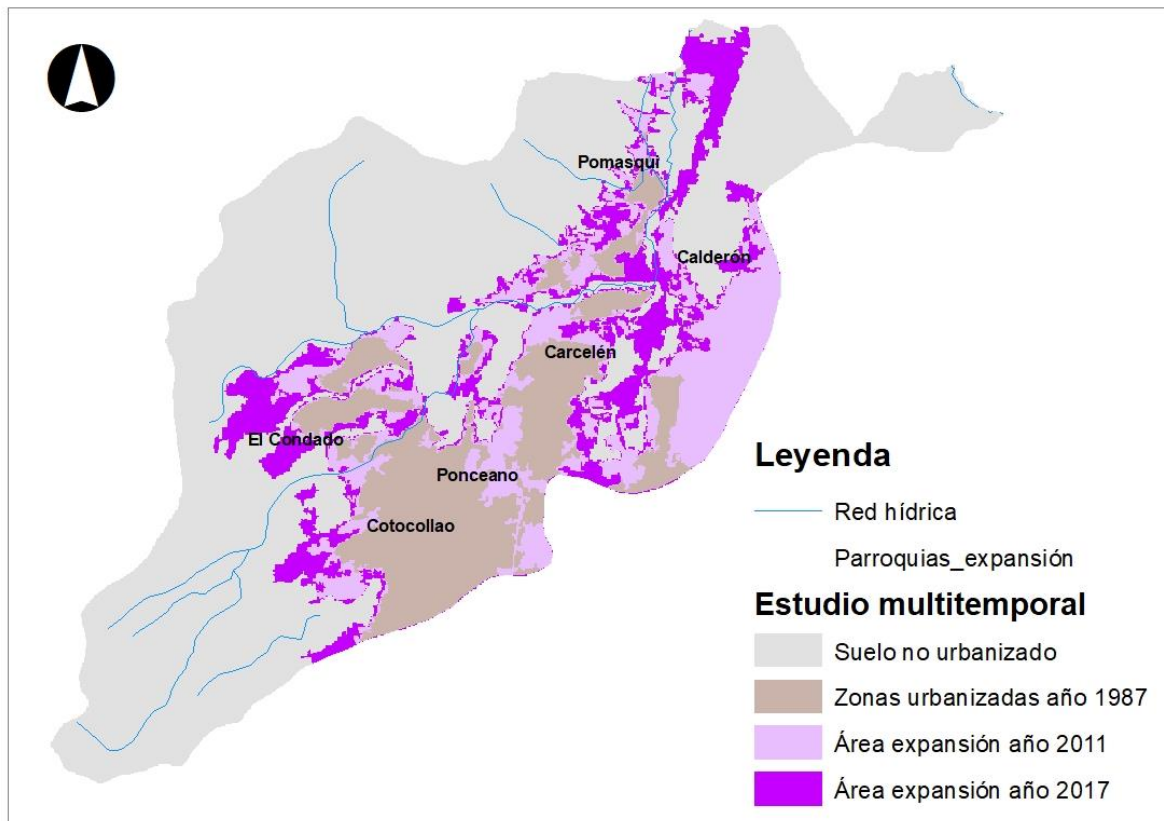
En este capítulo se analizan los resultados de la dimensión del crecimiento poblacional, perteneciente a la variable independiente del cambio de uso del suelo, por medio de esta dimensión se generan resultados que ayudan a responder la pregunta secundaria de investigación ¿cómo influye el crecimiento poblacional en la transformación del cambio de cobertura del suelo?, para ello, las subdimensiones juegan un papel fundamental dado que proporcionan información relevante. La primera subdimensión se refiere al aumento de la población en dos períodos 1987-2011 y 2011- 2017, marcando la tasa de crecimiento y analizando la expansión de la mancha urbana en la zona de estudio. La segunda subdimensión determina cómo evoluciona la composición urbana y rural en el período 1987-2017, por medio de los indicadores de las cantidades de población urbana y rural, para conocer el proceso de transformación del territorio de rural a urbano.

5.1. Crecimiento poblacional

5.1.1. Aumento de la población 1987-2017

Los resultados obtenidos del aumento de la población se visualizan en la figura 16, con una clasificación del cambio de cobertura del suelo entre 1987 y 2017 por medio del análisis multitemporal que determinó las transformaciones en el uso del suelo. En esta clasificación se observa la pérdida de bosques y áreas seminaturales considerando la disminución de las coberturas vegetales de tipo boscoso y arbustivo, debido al fuerte manejo antrópico que se ha desarrollado en esta zona y por el crecimiento de las zonas urbanizadas, que se extendieron hacia las periferias y configuraron el tejido urbano. A ello se suma el hecho de que los resultados generaron un incremento de áreas agrícolas heterogéneas hacia la parte noroccidental de la zona, mientras que se en la parte oriental surgió una disminución del mismo territorio, debido al cambio de uso del suelo de agrícola a residencial y por la utilización de equipamiento como se observa en la figura 13 del capítulo 4.

Figura 16. Cartografía multitemporal años 1987, 2011 y 2017



Fuente: Software ArcMap 10.5

Tabla 10. Áreas de expansión en la zona de influencia

Área de influencia de la Cuenca del Río Guayllabamba	Descripción	Superficie (ha)	(%)
	Área expansión año 2011	1 753,32	13%
	Área expansión año 2017	1 450,17	11%
	Suelo no urbanizado	8 300,64	61%
	Zonas urbanizadas	2 018,03	15%
	Total	13 522,16	100%

Fuente: Software ArcMap 10.5

La tabla 10 presenta el área de expansión en función de la superficie, indicando que al año 2011 el aumento fue del 13% y al 2017 del 11%, lo cual indica una reducción de superficie de 1 753,32 ha a 1 450,17 ha, que se reflejaron en el incremento del territorio urbano del 15% en 1987 hasta un 39% en 2017 con un crecimiento del 24% del total de territorio como se detalla en la tabla 11. Para el año 2017, se presentó un 39% de zonas urbanizadas es decir 5 221,52 ha, mientras que un 61% de zonas no urbanizadas con 8 300,64 ha (Tabla 11 y figura 17).

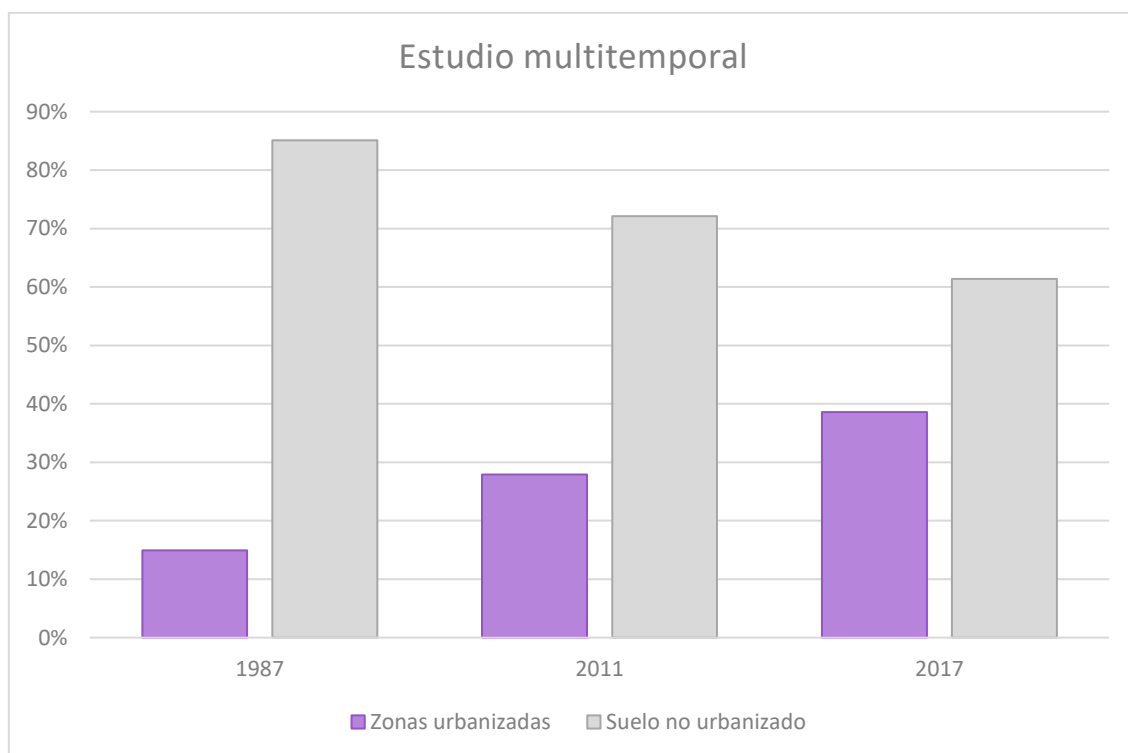
Esto debido a que con el tiempo en la zona noroccidental se produjo un desarrollo económico inclinado más hacia el comercio, por lo que en las entrevistas los moradores manifestaron, que esta actividad económica se ha iniciado a partir de la construcción de grandes obras como hospitales, centros comerciales, universidades entre otros, tales son los casos del Hospital del IEES del norte, el Condado Shopping y la Universidad Internacional SEK Ecuador.

Tabla 11. Estudio multitemporal años 1987, 2011 y 2017

Descripción	1987	2011	2017	Área (ha)
Zonas urbanizadas	15%	28%	39%	5 221,52
Suelo no urbanizado	85%	72%	61%	8 300,64

Fuente: Software ArcMap 10.5

Figura 17. Estudio multitemporal años 1987, 2011 y 2017



Fuente: Software ArcMap 10.5

La tasa de crecimiento representa la medida en que un determinado sector incrementa su población y sirve para aplicar herramientas de planificación demográficas y económicas entre otras, en esta investigación la tasa de urbanización permitió visualizar el principal cambio de uso del suelo, como fue el urbano. Siendo así que aumentó el 2,39% en el primer período de estudio de 24 años entre 1987 y 2011, evidenciándose un crecimiento de 1 635,70 ha distribuidas hacia los sitios antes mencionados. En el segundo período entre 2011 y 2017 se

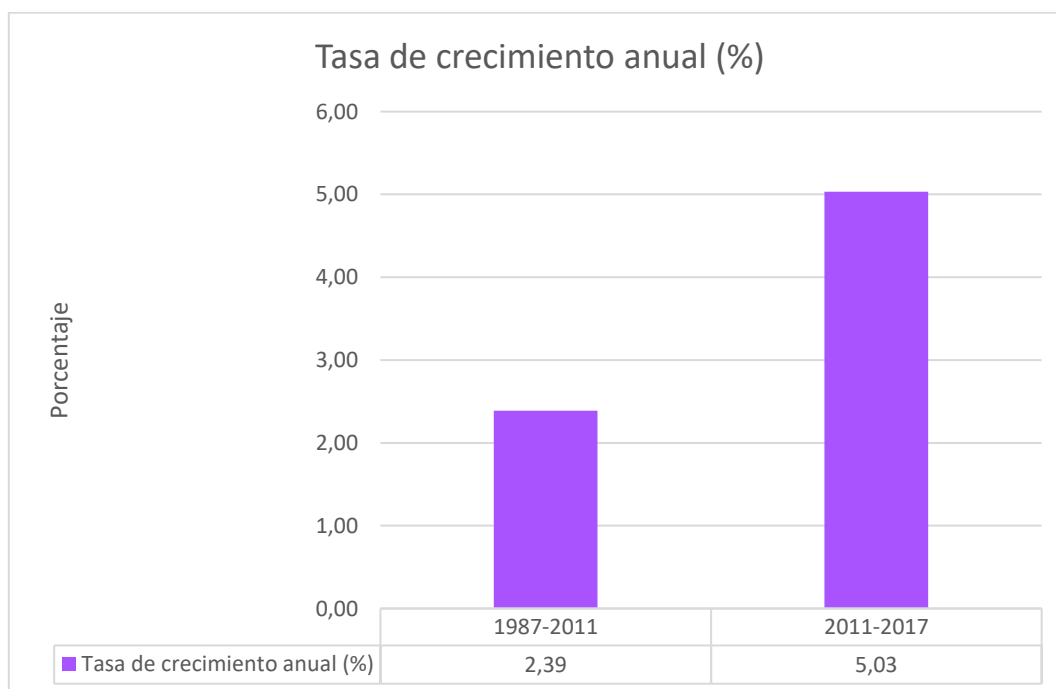
demonstró que la zona ha tenido un crecimiento más rápido, dado que en 6 años se ha incrementado en 1 296,59 ha y con una tasa del 5,03%, casi el doble del primer período como se observa en la tabla 12 y en la figura 18.

Tabla 12. Tasa de crecimiento anual años 1987, 2011 y 2017

Año	Diferencia de años	Área (ha)	Diferencia áreas (ha)	Tasa de crecimiento anual (%)
1987		2.147,63		
2011	24	3.783,33	1.635,70	2,39
2017	6	5.079,91	1.296,59	5,03

Fuente: Trabajo investigativo

Figura 18. Tasa de crecimiento anual años 1987, 2011 y 2017



Fuente: Trabajo investigativo

5.2.2. Evolución en la composición urbana y rural 1987-2017

La composición urbana y rural establece criterios para conocer la forma en la que se ha ido consolidando el territorio urbano a partir del territorio rural. Por medio de la evolución se realiza un análisis detallado de las superficies en los tres años, teniendo en cuenta también las respectivas clases de cobertura del suelo, ver tabla 13. Los resultados demostraron que el suelo urbano aumentó de 2 147,63 ha en 1987 a 5 079,91 ha en 2017, y la parte rural conformada por bosque, cultivos, pasto, suelo desnudo, vegetación arbustiva y vegetación

herbácea, disminuyó desde 11 357,74 ha en 1987 a 8 380,91 ha en 2017 (Tabla 14 y Figura 19).

Tabla 13. Superficie por clases en los años 1987, 2011, 2017

Clase	1987 (ha)	2011 (ha)	2017 (ha)
Bosque	1 321,84	1 449,20	1 382,34
Cultivos	2 282,16	1 610,96	1 498,17
Pasto	307,65	995,96	913,64
Suelo desnudo	865,10	1 066,07	1 409,90
Urbano	2 147,63	3 783,33	5 079,91
Vegetación arbustiva	2 132,21	2 161,31	1 215,04
Vegetación herbácea	4 448,78	2 387,95	1 961,82
Total	13 505,37	13 454,77	13 460,83

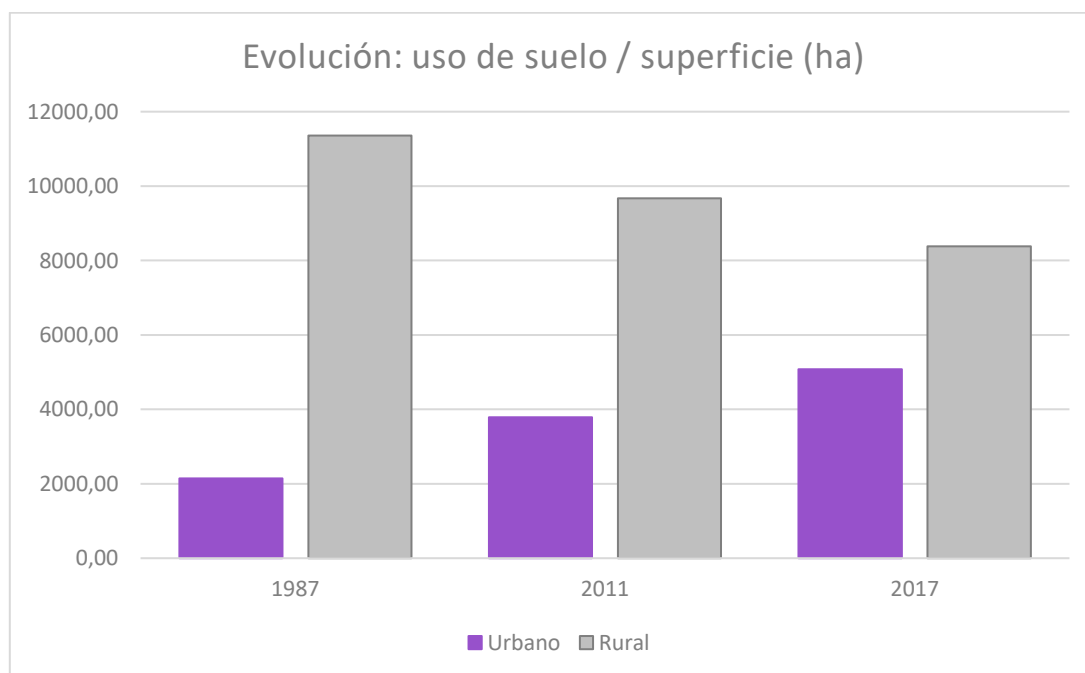
Fuente: Trabajo investigativo

Tabla 14. Superficie urbana y rural en los años 1987, 2011, 2017

Clase	1987 (ha)	2011 (ha)	2017 (ha)
Urbano	2 147,63	3 783,33	5 079,91
Rural	11 357,74	9 671,44	8 380,91
Total	13 505,37	13 454,77	13 460,83

Fuente: Trabajo investigativo

Figura 19. Evolución del uso del suelo y su superficie



Fuente: Trabajo investigativo

Por lo tanto, en las zonas urbanizadas se evidenció un incremento a través del tiempo, teniendo en cuenta que en el primer período 1987-2011 se produce un crecimiento moderado, propiciando a la generación de un primer proceso de suburbanización en el que empieza a surgir una especulación económica que engloba la adquisición de las viviendas periféricas, este fue el caso de Calderón como lo manifestó un entrevistado “las casas se entregaban por manzanas, nosotros vivimos en la Manzana D10, la adjudicación se demoraron como 2 años porque algo pasó en el Ministerio de la Vivienda y paralizaron la entrega de las casas, duplicaron los precios, de ahí volvieron a entregar” (Raúl Bucheli, morador del barrio Carapungo, en conversación con el autor, junio de 2019).

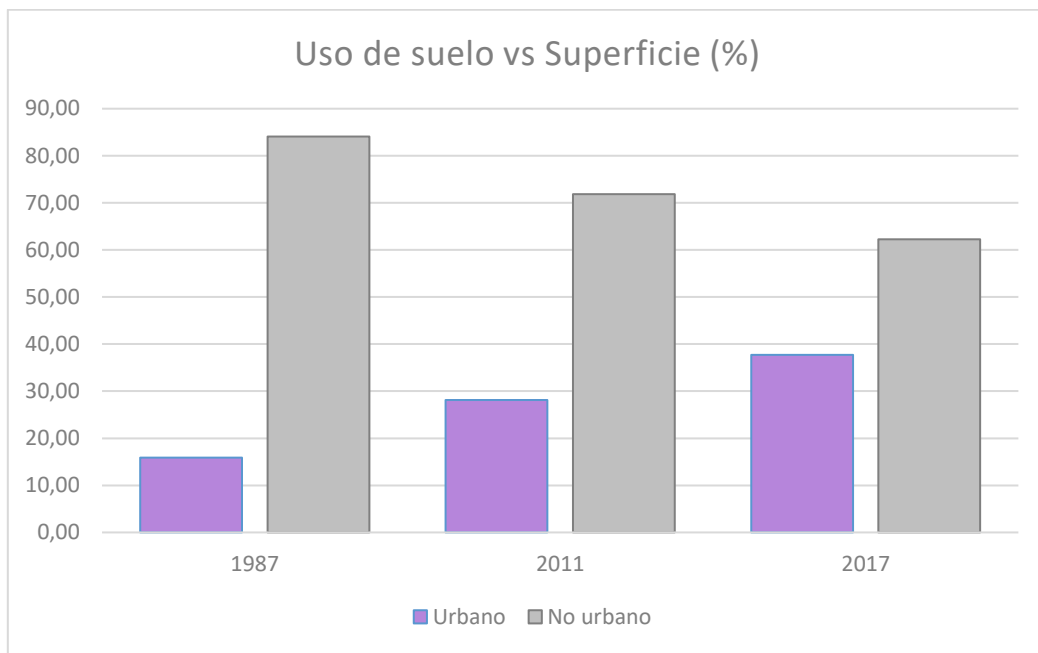
En el segundo período de análisis la expansión quedó reflejada en un crecimiento que superó el doble entre el año 2011 hasta el año 2017, como se observa en la tabla 15 y figura 20. En este proceso el suelo no urbano, correspondiente al resto del área, disminuyó la superficie indicando que la ciudad se extendió hacia territorios agrícolas, bosques naturales y plantaciones; a pesar de la existencia de un Plan de Ordenamiento Territorial, donde el 62,26% al año 2017 de suelo no urbano disminuye proporcionalmente, de esta manera sucedería en los próximos años si no se toman las medidas necesarias para contrarrestar este problema.

Tabla 15. Evolución del uso del suelo en porcentaje

Clase	1987	2011	2017
Urbano	15,90	28,12	37,74
No urbano	84,10	71,88	62,26

Fuente: Trabajo investigativo

Figura 20. Evolución del uso del suelo en porcentaje



Fuente: Trabajo investigativo

Hallazgos de la dimensión crecimiento poblacional

En este apartado se exponen los resultados obtenidos en el Capítulo 5, donde se analizó la dimensión de crecimiento poblacional correspondiente a la variable independiente del cambio de uso del suelo. Observando un crecimiento moderado en el primer período de estudio (1987 – 2011) debido a que en 24 años se registró una tasa de crecimiento anual de 2,39%. En el último período de análisis (2011 – 2017), es decir, en 6 años se evidenció un incremento de áreas urbanizadas con una tasa del 5,03%, lo que indicó que la ciudad está incrementando su expansión hacia la periferia, tal y como se ilustra en el mapa multitemporal.

Estas cifras mostraron el crecimiento vertiginoso que experimentó la ciudad de Quito, los patrones de pérdida de bosque y plantaciones, fueron el resultado de una serie de factores que intervinieron en distintas escalas temporales y espaciales. Dicha intervención fue generada por factores sociales, económicos y políticos, lo cual transformó e influyó en el cambio de uso del suelo.

El crecimiento de la población evidenciada en esta investigación trae consigo una alta demanda de recursos naturales, las zonas urbanas requirieron de medios para superar sus necesidades básicas, lo cual incidió en una pérdida de los servicios ecosistémicos, entre los que se destacaron los de abastecimiento como los recursos hídricos y los servicios culturales

como los paisajes. Conforme se anuncia los resultados en esta investigación, la tasa de crecimiento anual en 6 años superó en casi el doble al segundo período de análisis de 24 años, esta tasa junto con la evolución de la composición urbana y rural ha llevado a que Quito tenga un aumento de población urbana del 15,90% en 1987 a un 37,74% en 2017, es decir, entre más aumenta la población, las áreas rurales junto con el bosque, los pastos y la agricultura empiezan a disminuir, transformando los paisajes con el propósito de suplementar las necesidades de la población urbana.

En el análisis multitemporal se indica la forma en que se ha dado el crecimiento poblacional bajo las siguientes consideraciones: “saturación o extensión de barrios periféricos, expansión del área urbanizada mediante asentamientos y expansión de urbanizaciones cerradas de baja densidad” (Buzai y Baxendale 2011, 92).

El crecimiento poblacional ha afectado considerablemente el paisaje, dado que el aumento de barrios periféricos como se evidenció en las zonas de El Condado y Carapungo, tomando en cuenta el área comercial que les rodea, y los asentamientos informales que se han posicionado con el paso del tiempo, han influido en el cambio de uso del suelo desplazando los bosques y las plantaciones por zonas residenciales, mediante las urbanizaciones cerradas que fueron consolidándose en la zona de estudio.

La respuesta a la pregunta de investigación de este capítulo se basa en la transformación que ha tenido el espacio periurbano, pasando de agrícola a residencial, pero sin una adecuada planificación ni respetado los límites o franjas de protección ecológica, causando una fragmentación del paisaje y creando “conflictos negativos para la sostenibilidad ambiental, y la preservación de los usos agrícolas y, para el potencial de usos colectivos” (Buzai y Baxendale 2011, 92).

Adicionalmente, los habitantes que residen en las zonas más alejadas del centro tienen una historia y una cultura, conjuntamente con un sentido de pertenencia hacia el barrio donde residen, no obstante, la necesidad de mantener un tejido social se va perdiendo con la llegada masiva de nuevas personas a los barrios que carecen de dicho sentido de pertenencia (Neu 2016).

Capítulo 6

Valoración de la belleza escénica del paisaje periurbano

Se presentan los hallazgos de la dimensión servicio cultural de la belleza escénica, perteneciente a la variable dependiente de la transformación de los servicios ecosistémicos. Por medio de ésta dimensión se generaron resultados que ayudaron a responder la última pregunta secundaria de investigación, ¿de qué manera incide la calidad y fragilidad de la belleza escénica en el paisaje periurbano? El objetivo específico correspondiente a este capítulo fue establecer una cartografía visual que muestre las zonas que están aptas para recibir nuevas actuaciones en el paisaje periurbano del área de influencia.

Las subdimensiones del análisis de calidad y fragilidad visual evalúan el paisaje total a través del método directo que valora las unidades de paisaje, con el uso de la imagen satelital del año 2017 y con las fotografías aéreas. De esta manera, se efectúa una valoración directa de modo subjetivo, empleando un análisis de píxeles y, con ayuda del software ArcGis, se generaron las respectivas cartografías. Las categorías estéticas o los componentes principales para evaluar la calidad son: ocupación del suelo, vegetación y fragmentación del paisaje y, los correspondientes a la fragilidad visual son: la orientación, la pendiente y el relieve con el fin de determinar las zonas más susceptibles a cambios.

6.1. Evaluación del paisaje en el área de influencia de la cuenca del río Guayllabamba

El estudio de la calidad y fragilidad visual del paisaje tiene un interés significativo en la planeación urbanística, ya que valora tanto los componentes naturales como los urbanos. A partir del raster de la imagen satelital Landsat 8 del año 2017, se determinó la unidad de análisis de píxeles de 30 por 30 metros en conjunto con la definición de los componentes principales sobre la calidad y fragilidad visual del paisaje. El tratamiento de las cartografías que establece el valor de la belleza escénica y su incidencia en el paisaje, se desarrolló tomando la escala de 1 (muy baja), 2 (baja), 3 (media), 4 (alta) y 5 (muy alta).

6.2. Componentes principales de la calidad visual del paisaje

6.2.1. Ocupación del suelo

La ocupación del suelo es una subdimensión para valorar el desarrollo que se está suscitando en el territorio y en los ecosistemas, dado que las formas de utilización y la evolución en el tiempo permiten visualizar los efectos de las actividades humanas en el ambiente natural

(Jiménez 2006). El resultado de la observación de los puntos se determinó usando las fotografías aéreas y se ponderó en función de la calidad visual. A continuación, se destaca el proceso empleado en la valoración.

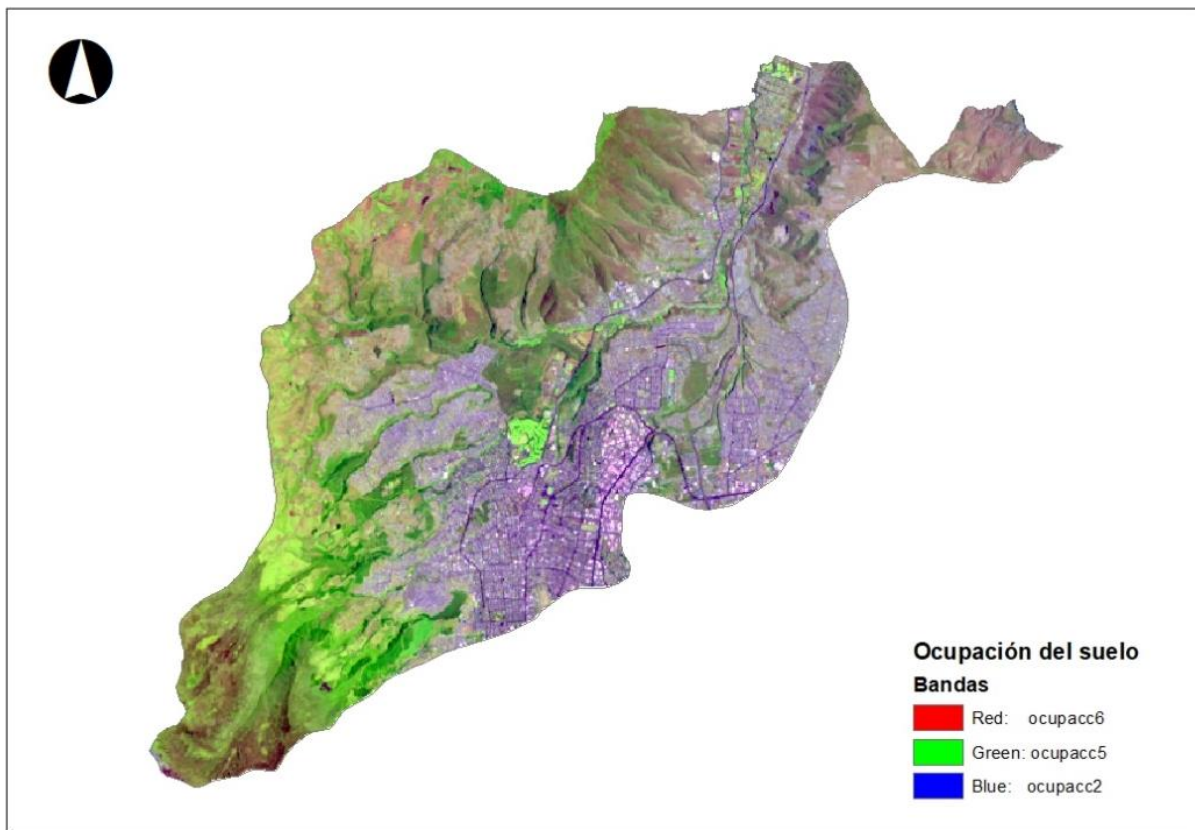


Fotografía 2. Fotografías aéreas para la valoración de la ocupación del suelo
Fuente: Trabajo de campo

En la fotografía 2 se observó que, la ocupación del suelo se estructura principalmente por la cobertura vegetal de bosques y áreas seminaturales, uso de suelo residencial y agrícola. Por lo que se interpretó que las áreas verdes tienen una calidad visual más alta frente a las áreas urbanizadas. Bajo tal consideración se procedió a realizar el análisis de bandas por píxeles de la imagen satelital Landsat 8 del año 2017, usando las bandas 6, 5, 2. En la primera

cartografía se obtuvo un raster producto de la combinación de las bandas correspondientes a la agricultura, que tienen una resolución de 30 metros cada una. En la figura 21, se estudió la composición de bandas, donde la banda 6 se denomina infrarrojo de onda corta, la 5 infrarrojo cercano y la 2 azul.

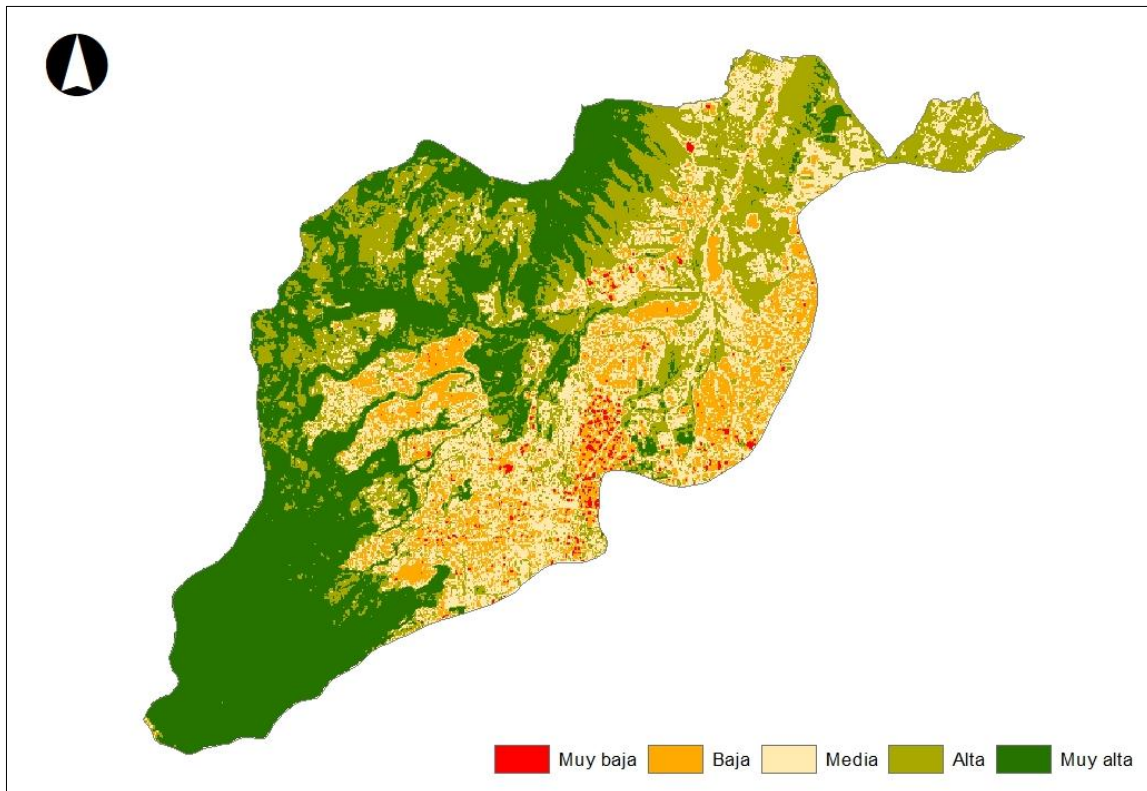
Figura 21. Análisis de bandas 6,5,2 agricultura



Fuente: Software ArcMap 10.5

Producto de la reclasificación de las bandas se generó una cartografía que indica la densidad que tiene la superficie o el tipo de suelo en un rango del 1 al 5, es decir, desde la más baja a la más alta. En la figura 22, se localizaron las zonas con uso de suelo residencial y agrícola, por lo tanto, los tonos rosa, anaranjado y rojo expresaron las valoraciones media, baja y muy baja respectivamente, estableciendo la ubicación de Calderón, Carcelén y El Condado. En esta misma, línea las tonalidades verdes representaron la valoración alta y muy alta, indicadores de suelos agrícolas que tienen un valor positivo en el paisaje desde el punto de vista de su fisonomía, teniendo en cuenta los parches homogéneos.

Figura 22. Reclasificación de las bandas 6,5,2 de agricultura



Fuente: Software ArcMap 10.5

6.2.2. Vegetación

El resultado de la vegetación obtenido en la observación de la fotografía 3, evidenció que las áreas verdes en la zona de estudio son amplias, considerando los bosques y plantaciones. En este punto, también se destaca la presencia de quebradas y zonas dedicadas a la agricultura, por lo que la presencia de suelos erosivos es vista en los parches homogéneos.

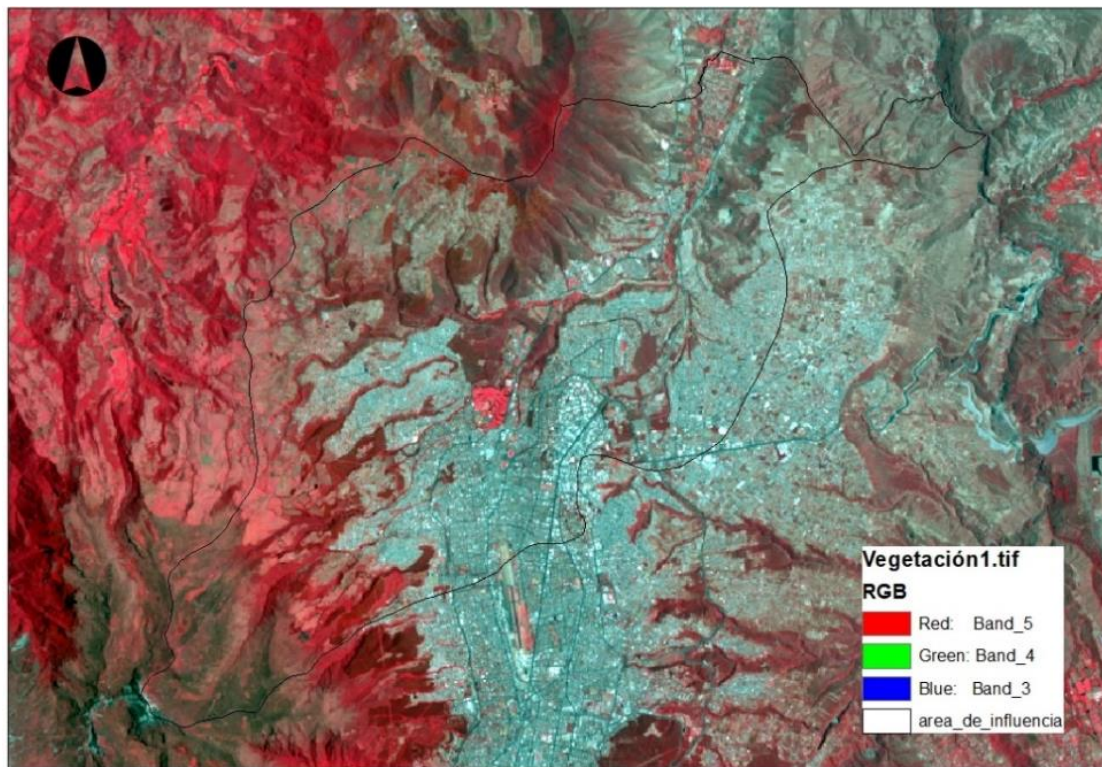


Fotografía 3. Fotografías aéreas para la valoración de la vegetación

Fuente: Trabajo de campo

Dentro de la calidad visual, la vegetación se ponderó con la categoría muy alta por la presencia de gran cantidad de bosques y plantaciones; muy baja para las áreas urbanas por la escasa vegetación. Para determinar el estado de la vegetación en el área de influencia se utilizó la banda de color infrarrojo, dado que sirve para destacar la vegetación, con este objeto se realizó una composición de bandas a través del ArcGis usando las bandas 5, 4, 3, (Figura 23), que señalan las zonas vegetadas como las positivas frente a las no vegetadas como las negativas.

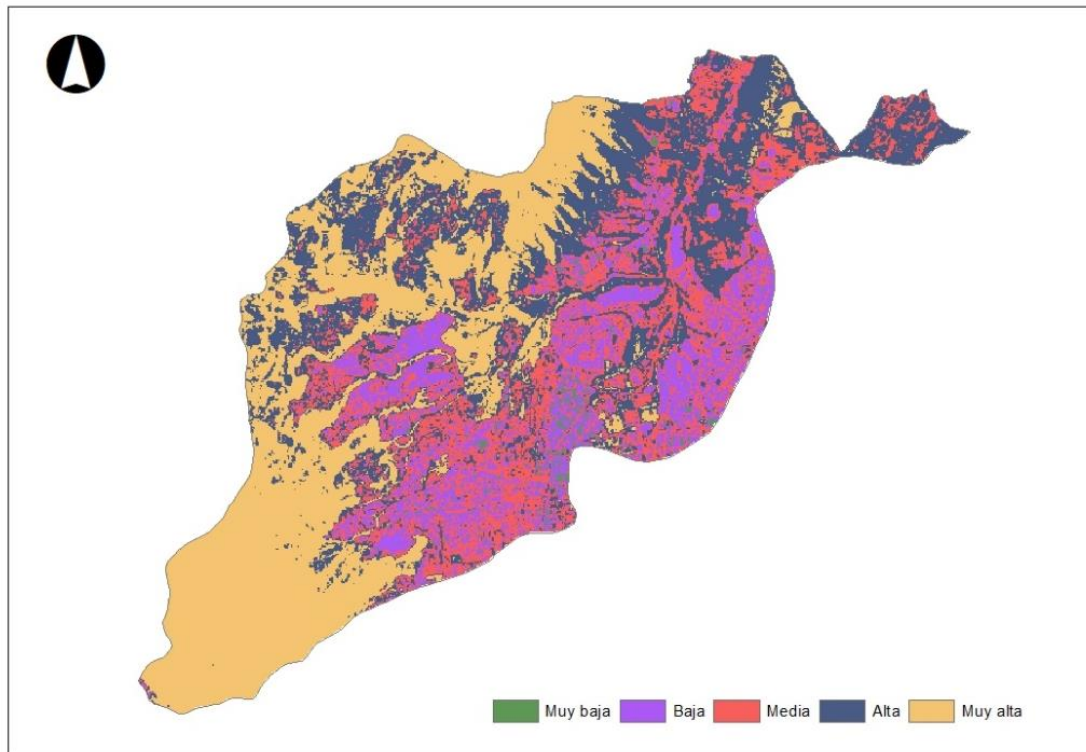
Figura 23. Análisis de bandas 5,4,3 vegetación



Fuente: Software ArcMap 10.5

En la figura 24 se destaca la reclasificación de las bandas desde la más baja a la más alta, correspondiente a la vegetación, y su procesamiento resultó que hay poca vegetación por lo que su valoración es baja y muy baja en las zonas de Cotocollao, Ponciano y Carcelén, es decir, en lugares donde hubo una transformación en el uso del suelo de rural a urbano. La vegetación media se localizó en ciertos puntos como Pomasqui y parte de El Condado, con una valoración alta y muy alta, identificadas en zonas del noroccidente de Quito como Nono y Cochapamba, donde surgió un crecimiento moderado en el cambio de uso de suelo. Esta es la forma de reclasificación de un raster para indicar las condiciones más y menos favorables.

Figura 24. Reclasificación de las bandas 5,4,3 vegetación



Fuente: Software ArcMap 10.5

6.2.3. Fragmentación del paisaje

Para determinar la reducción del hábitat en el área de influencia de la cuenca del río Guayllabamba, se realizó la observación de las fotografías aéreas en un punto de conflicto por el uso de suelo y se procedió a su valoración, determinando que las zonas se fragmentan por la presencia de cobertura vegetal y zonas urbanizadas, creando un proceso de división en diferentes secciones, como se observa en la fotografía 4.

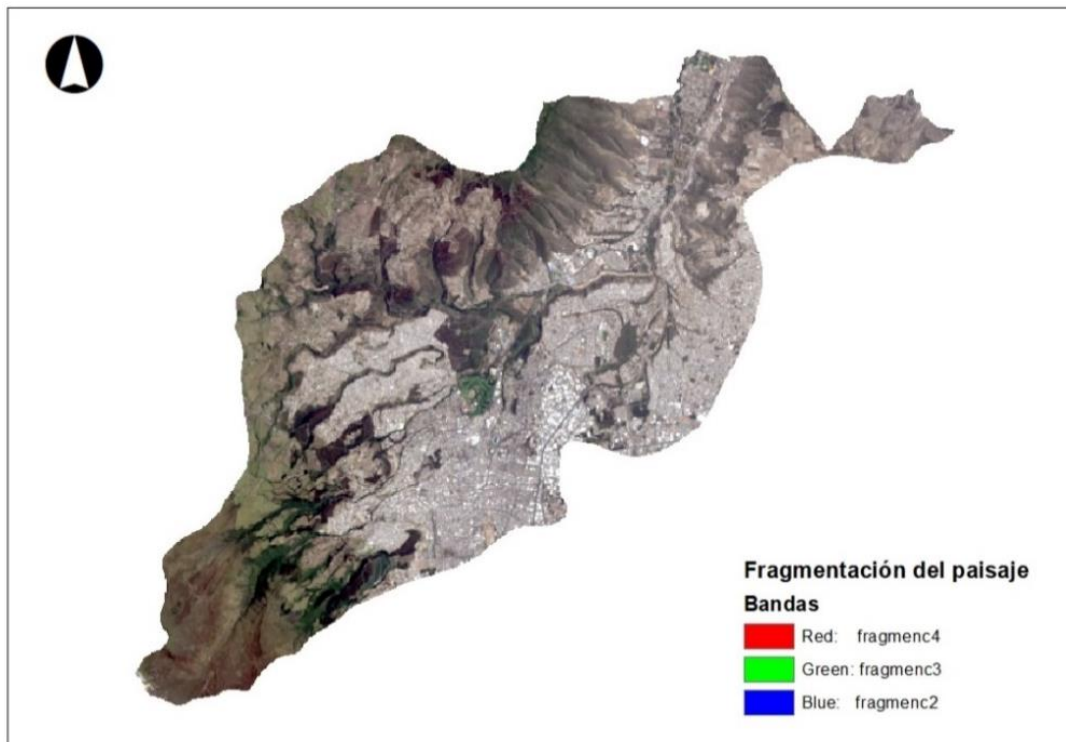


Fotografía 4. Fotografías aéreas para la valoración de la fragmentación del paisaje

Fuente: Trabajo de campo

En esta figura 25 se determinó que el paisaje se fragmentó debido al crecimiento poblacional, dado que los impactos antrópicos generaron una reducción de los hábitats provocando que la cobertura vegetal se aisle y forme una dinámica diferente a la original. Para el desarrollo de la cartografía de fragmentación del paisaje, se analizaron las bandas del raster de color natural y se combinaron las bandas 4, 3, 2, de la imagen satelital Landsat 8 de 2017. El falso color resaltó la zona urbana, pero el color natural mostró con más claridad los puntos con mayor importancia. En este sentido, las bandas detectaron el rojo, el verde y el azul respectivamente, evidenciando las zonas verdes de cubierta vegetal que han sido reducidas en fragmentos más pequeños por la acción antrópica.

Figura 25. Análisis de bandas 4,3,2 fragmentación del paisaje

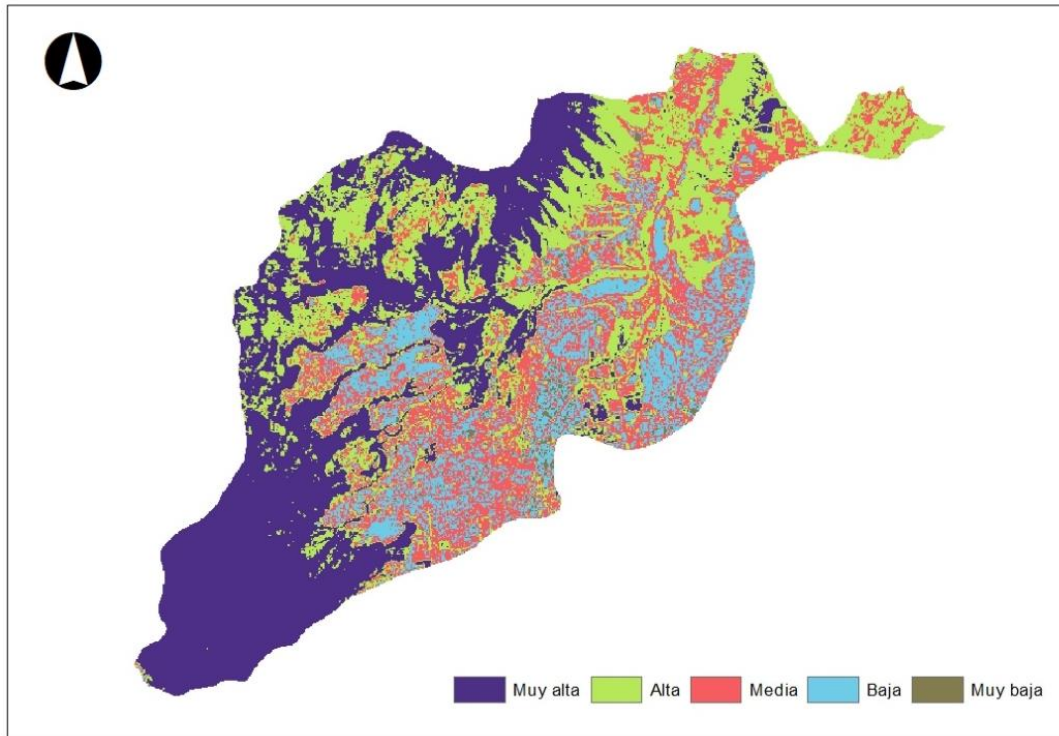


Fuente: Software ArcMap 10.5

Para determinar la fragmentación del paisaje se estableció la reclasificación de las bandas 4, 3, 2 en las categorías muy baja, baja, media, alta y muy alta. En la figura 26, se observó la reducción de la cobertura vegetal ocasionada por la actividad antrópica en la zona urbana, lo que se ha considerado como muy baja y baja, pues el proceso de periurbanización ha provocado que el bosque se divida en fragmentos más pequeños y se fracture el paisaje total para la vista del observador (Szek 2012). Por el contrario, la zona del noroccidente de Quito

presentó una fragmentación en condiciones favorables por una mejor conservación de la cobertura vegetal.

Figura 26. Reclasificación de las bandas 4,3,2 fragmentación del paisaje



Fuente: Software ArcMap 10.5

6.2.4. Calidad visual del paisaje

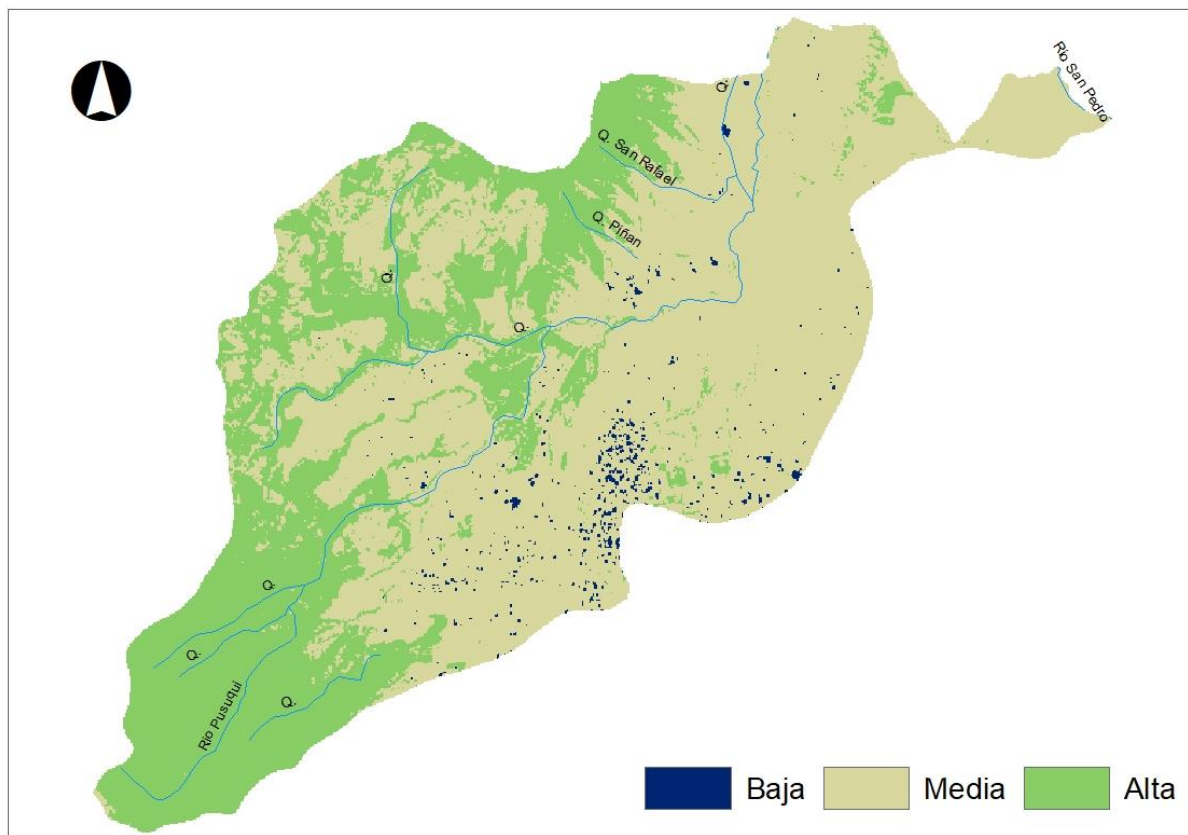
Tabla 16. Componentes considerados en la calidad visual del paisaje

Componentes principales	Valoración	Categoría
Ocupación del suelo	1	Muy baja
	2	Baja
	3	Media
	4	Alta
	5	Muy alta
Vegetación	1	Muy baja
	2	Baja
	3	Media
	4	Alta
	5	Muy alta
Fragmentación del paisaje	1	Muy baja
	2	Baja
	3	Media
	4	Alta
	5	Muy alta

Fuente: Serrano 2015. Software ArcMap 10.5

La calidad visual del paisaje se determinó cruzando los componentes principales (Tabla 16), donde se generó una cartografía total y desde el punto de vista de la percepción visual, la mayor parte del área de influencia tiene una valoración de calidad visual media (63.37%), seguido de una valoración alta (35.74%,) debido a la cobertura vegetal que presenta la zona, a pesar de ser en forma discontinua por las superficies edificadas. Lo que demuestra que el último porcentaje tiene una pequeña fracción de categoría baja (0,89%), considerando la porción del territorio y los criterios evaluados (Figura 27).

Figura 27. Calidad visual del paisaje



Fuente: Software ArcMap 10.5

6.3. Componentes principales de la fragilidad visual del paisaje

6.3.1. Relieve

El relieve es el primer componente para evaluar la fragilidad del paisaje, por lo que se analizaron las bandas 5, 6, 4 pertenecientes a tierra/agua y fotografías desde las zonas altas para definir la valoración del procesamiento en ArcGis. Como resultado se notó, que en el relieve se configura el paisaje debido a la importancia que posee a la vista de un observador, considerándose como el elemento principal que define el paisaje (Serrano 2012). En la

fotografía 5 se evidenció que, algunos puntos de la zona de estudio mostraron una susceptibilidad a los cambios muy alta, debido a la topografía del territorio ya que las pendientes son elevadas y las transformaciones profundas. Adicionalmente se debe destacar que la degradación en este tipo de zonas afecta al observador y a la riqueza que presenta la vegetación.

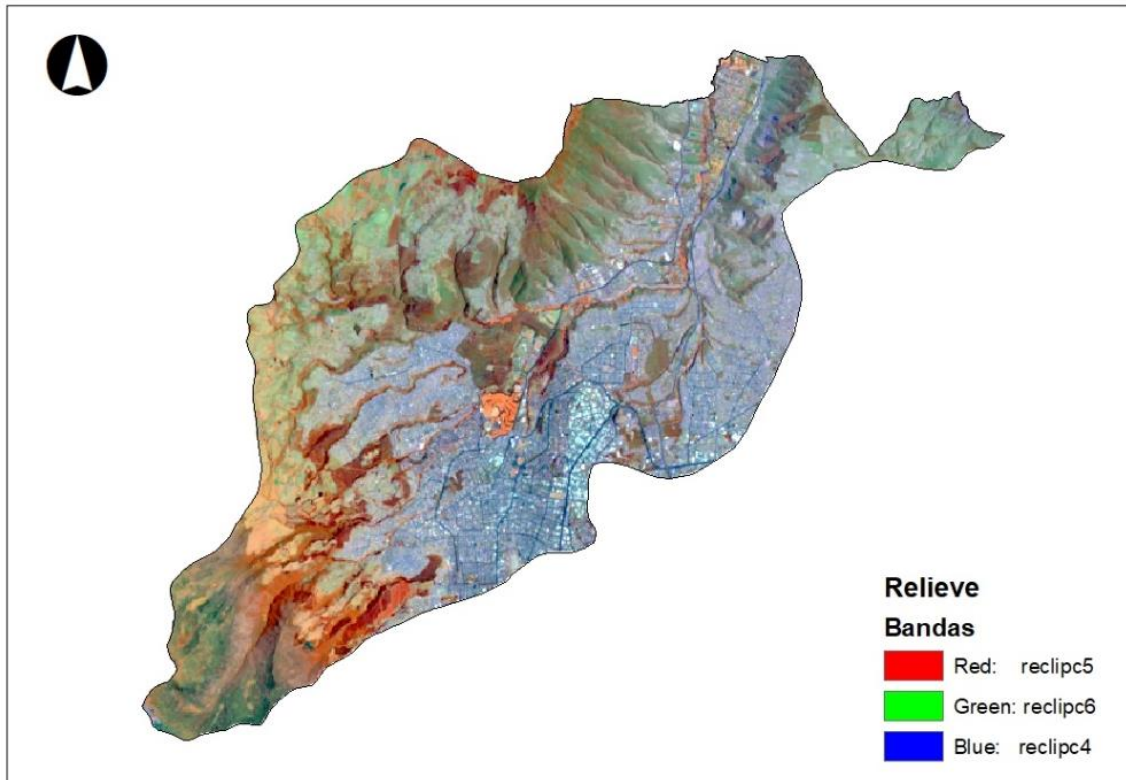


Fotografía 5. Topografía de la zona norte de Quito
Fuente: Trabajo de campo

En la figura 28 se analizaron las bandas 5, 6, 4 del relieve evidenciando como va cambiando la topografía desde las condiciones más favorables a las que lo son menos, donde la vegetación ya sea de bosque o plantaciones hace que el relieve tenga una visual positiva y una valoración muy alta, por la presencia de zonas con topografía accidentada frente a zonas urbanas con topografía llana y con una visual baja. Las acciones antrópicas también contribuyeron a la modificación del relieve en conjunto con los factores naturales modificando las montañas, las llanuras y las depresiones naturales de la superficie terrestre como se observa en la figura 29.

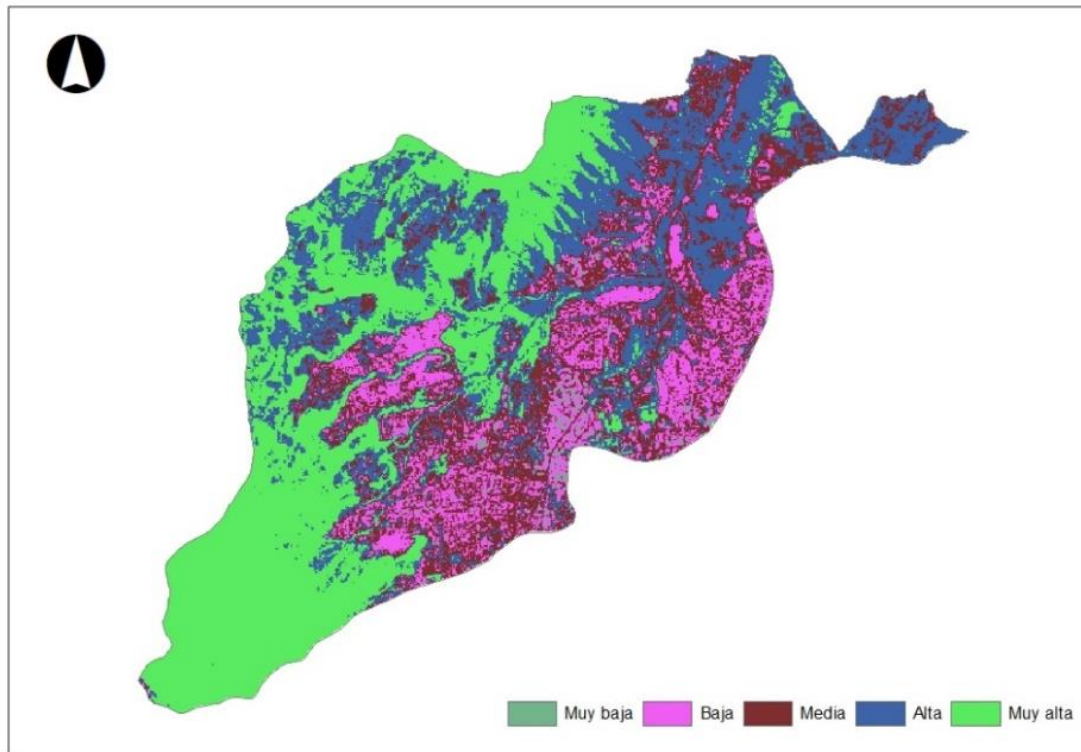
La geomorfología en conjunto con los factores litológicos son indicadores del paisaje que muestran el estado de conservación de una determinada área, para el caso de estudio, la presencia de una topografía irregular con laderas, montañas y quebradas inició un paisaje natural con una conservación alta, no obstante, la degradación del mismo se percibió con la urbanización y el crecimiento de la mancha urbana.

Figura 28. Análisis de bandas 5,6,4



Fuente: Software ArcMap 10.5

Figura 29. Reclasificación de las bandas 5,6,4 relieve

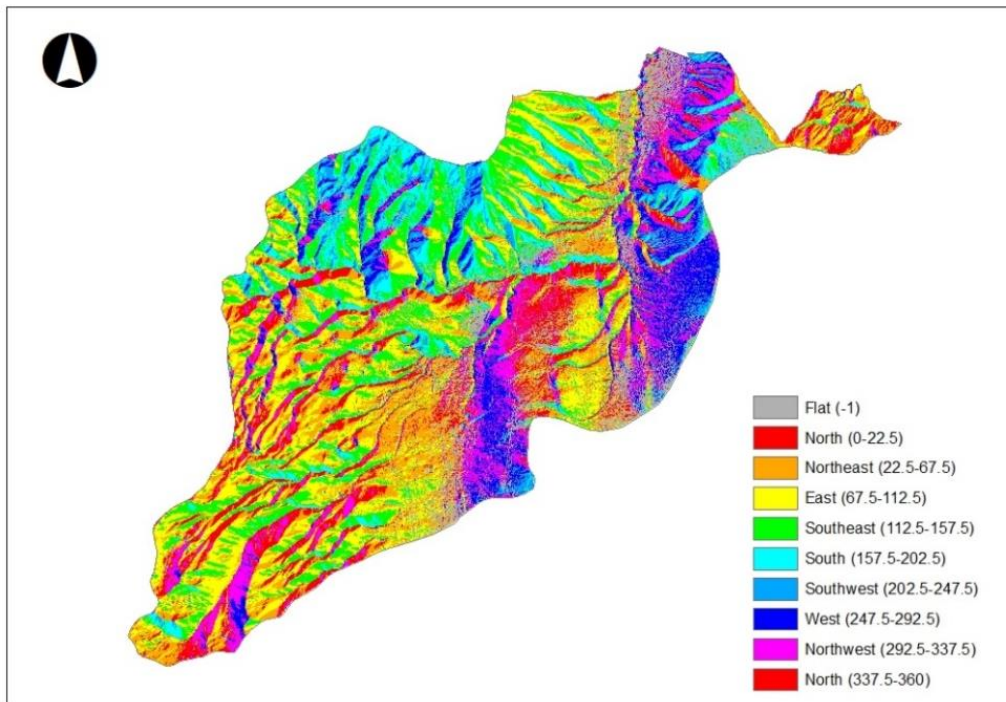


Fuente: Software ArcMap 10.5

6.3.2. Orientación

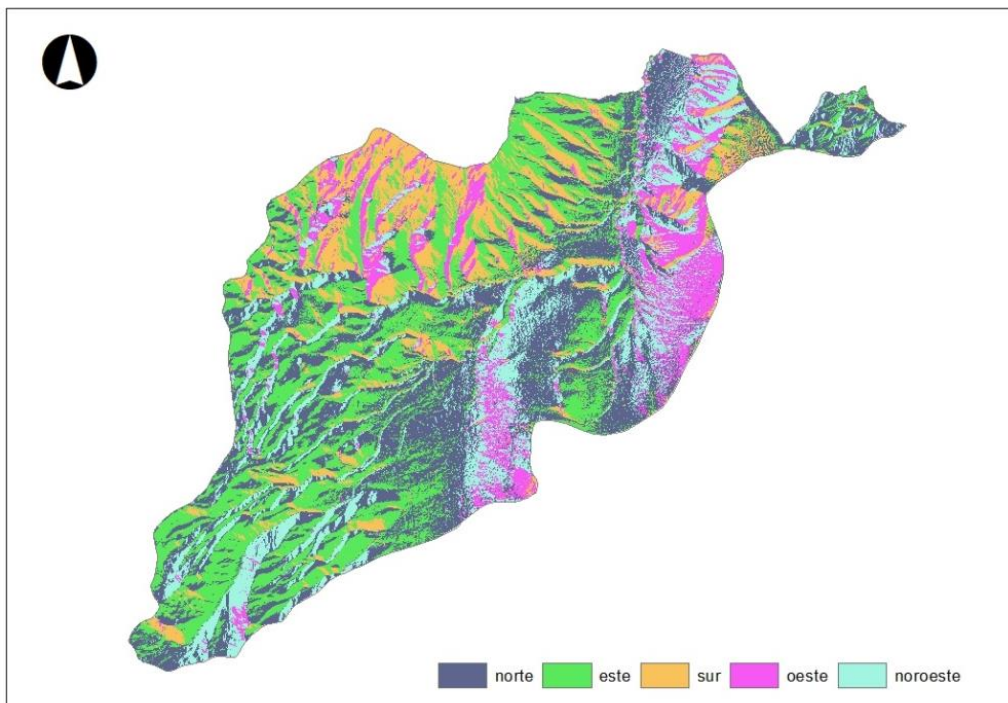
La orientación del relieve se clasificó en los planos norte, oeste, este, suroeste, etc., como se observa en la figura 30, luego se estableció una reclasificación para obtener las 5 categorías como se detalla en la figura 31, destacando las zonas norte, este, sur, oeste y noroeste para la localización en el área de estudio.

Figura 30. Análisis de la orientación del relieve



Fuente: Software ArcMap 10.5

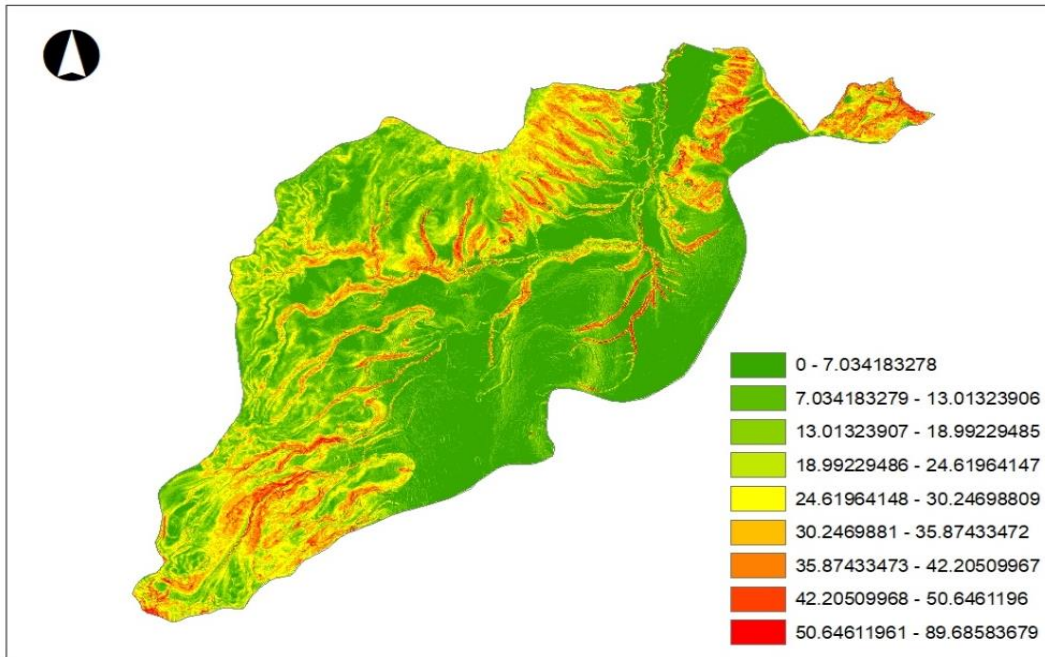
Figura 31. Reclasificación de la orientación del relieve



Fuente: Software ArcMap 10.5

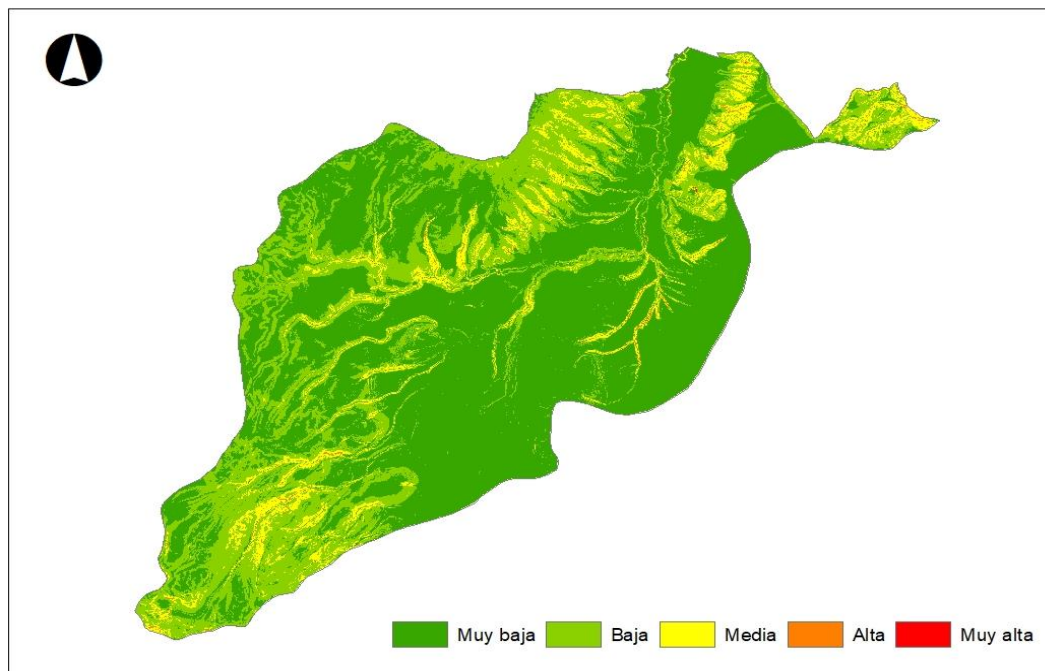
6.3.3. Pendiente

Figura 32. Análisis de la pendiente del relieve



Fuente: Software ArcMap 10.5

Figura 33. Reclasificación pendiente del relieve



Fuente: Software ArcMap 10.5

La distribución de la pendiente en el área de estudio es irregular como se observa en la figura 32. Por ello la mostró que el comportamiento del relieve permitió visualizar una valoración alta y muy alta, donde predomina una pendiente elevada, fuertemente escarpada o empinada y, una valoración baja y muy baja en la pendiente plana, ligeramente inclinada o inclinada, como en la zona del occidente de Quito lo que influye en una fragilidad visual menor (Figura 33).

6.3.4. Fragilidad visual del paisaje

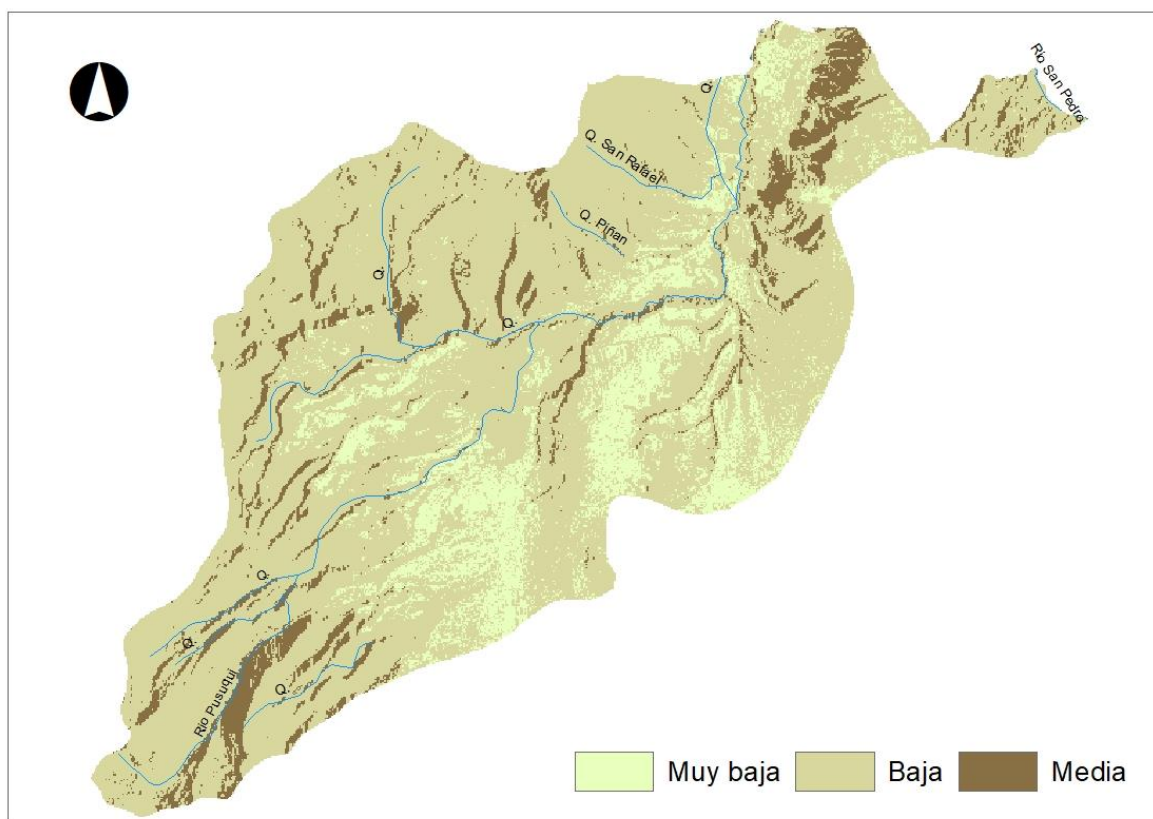
Tabla 17. Componentes considerados en la fragilidad visual del paisaje

Componente principal	Valoración	Categoría
Relieve	1	Muy baja
	2	Baja
	3	Media
	4	Alta
	5	Muy alta
Orientación	1	Norte
	2	Este
	3	Sur
	4	Oeste
	5	Noroeste
Pendiente	1	Muy baja
	2	Baja
	3	Media
	4	Alta
	5	Muy alta

Fuente: Serrano 2015. Software ArcMap 10.5

La cartografía de la fragilidad visual del paisaje mostró el resultado del cruce de los componentes principales, considerando su valoración como se observa en la tabla 17, manifestando las áreas más susceptibles a sufrir cambios. Los valores más frecuentes mostraron una fragilidad visual baja con un 77,21% del total de la superficie debido a la presencia de zonas ligeramente inclinadas o inclinadas, es decir aquellas que poseen una fragilidad visual menor; seguido se generó una valoración muy baja con un 13,76% para las zonas urbanas con topografía plana a semi plana, que se expandieron hacia Calderón, Carcelén y El Condado. Finalmente, la fragilidad media asignada con una valoración de 9,03%, se dispersó en sectores concentrados hacia las periferias del área de estudio, estos señalaron una mayor resistencia a los cambios debido a la presencia de cobertura vegetal (Figura 34).

Figura 34. Fragilidad visual del paisaje



Fuente: Software ArcMap 10.5

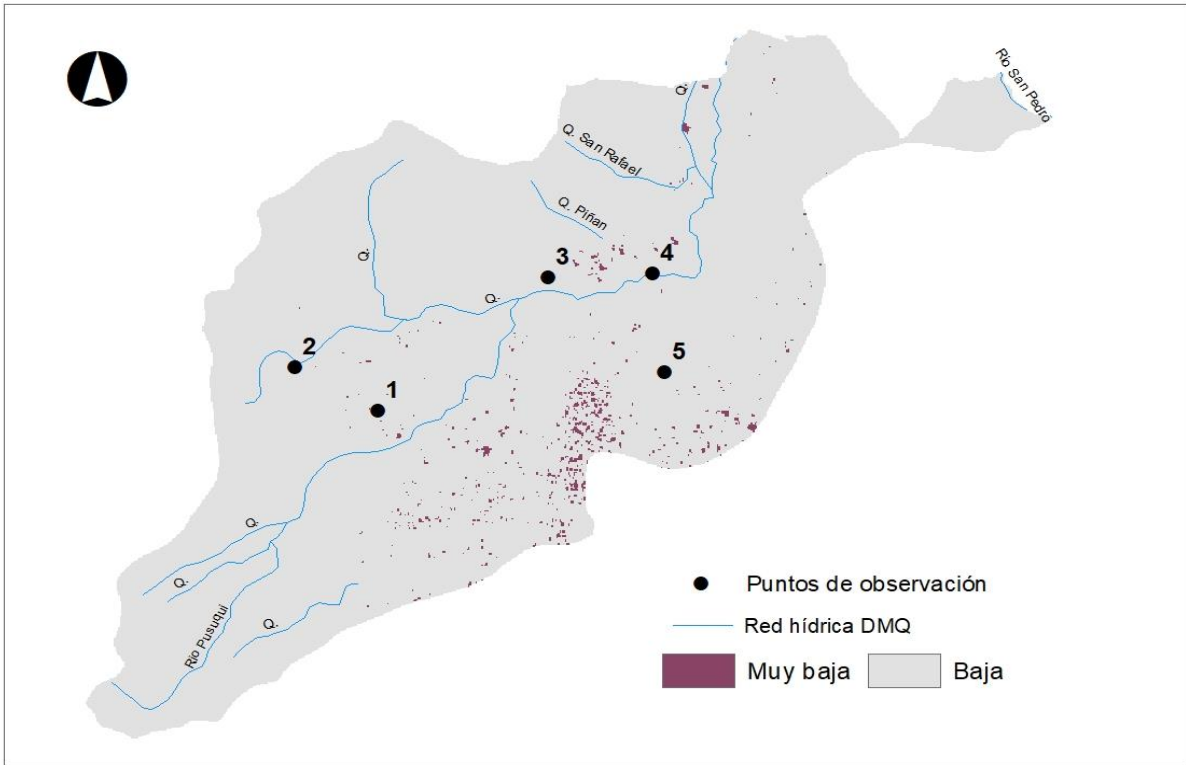
Con la finalidad de ratificar la información obtenida, se georreferenciaron cinco puntos y se tomaron fotografías aéreas, considerando la transformación que ha tenido el área de influencia. Los resultados del análisis de las cuencas visuales se obtuvieron a partir de la calidad y fragilidad del paisaje como se detalla en la tabla 18. Evidenciando que el observador 4, es quien se ve afectado al no poder ver una cantidad suficiente de puntos. Los observadores 1,2,3 y 5 tienen mayor visibilidad al disponer de una superficie más amplia (Figura 35), esto incide en las zonas que tendrán mayor deterioro visual por falta de observación de visibles.

Tabla 18. Cuencas visuales de observadores

Valor	Cantidad de observaciones	Observadores				
		1	2	3	4	5
0	1 329	0	0	0	0	0
23	20	1	1	1	0	1
31	148 134	1	1	1	1	1

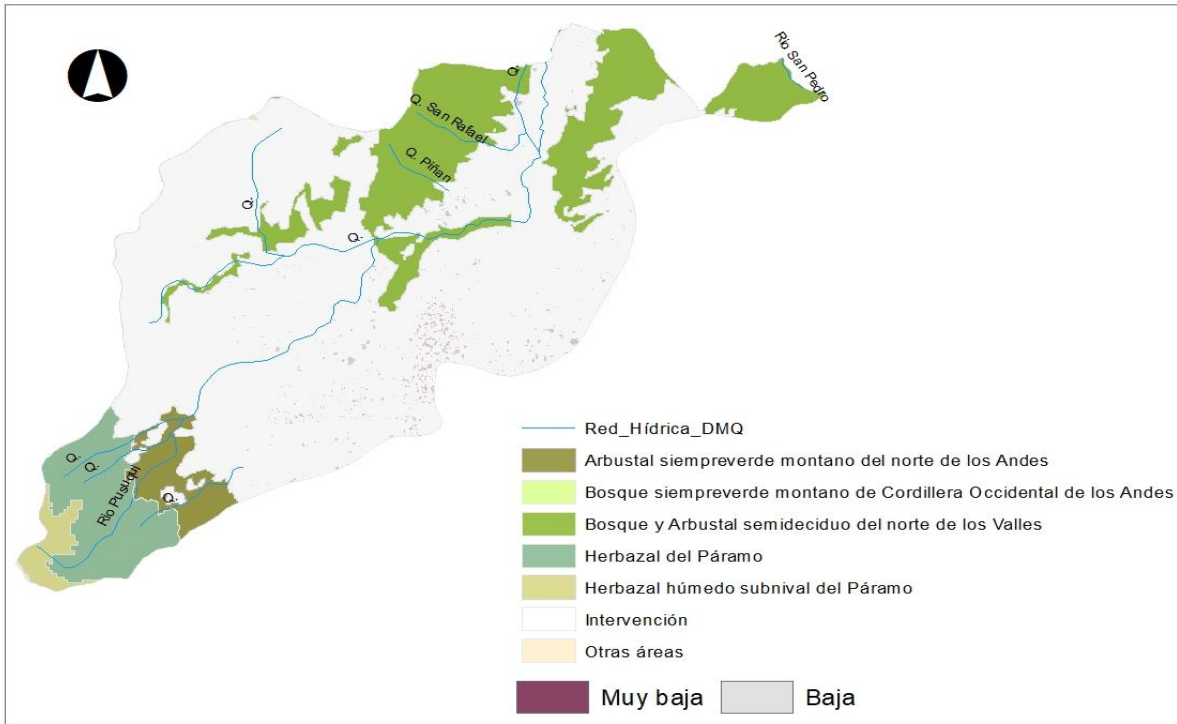
Fuente: Software ArcMap 10.5

Figura 35. Puntos de observación en el área de estudio



Fuente: Software ArcMap 10.5

Figura 36. Zonas para recibir nuevas actuaciones



Fuente: Software ArcMap 10.5

La figura 35 muestra la síntesis de las cartografías de calidad y fragilidad visual, donde se establece el resultado obtenido de las zonas más propensas a recibir nuevas actuaciones, bajo el criterio de valor escénico y exposición visual. Tal resultado establece, que la calidad visual tiene mayor relevancia frente a la fragilidad visual, dado que la superficie de observación es más amplia al momento de generar una cuenca visual.

Por lo tanto, la figura 36 muestra que el 0,89% de la superficie posee una belleza escénica muy baja siendo apta para recibir nuevas actuaciones, lo cual se denota en los barrios de Calderón, Carcelén y El Condado. Por otro lado, el 99,11% es decir la mayor parte de la superficie del área de estudio se encuentra en condiciones bajas, por lo que las actuaciones deben ser moderadas y la conservación debe orientarse hacia la búsqueda de un espacio más sostenible con la preservación de ecosistemas como arbustal, bosque, herbazal de páramo y húmedo.

Hallazgos de la dimensión servicio ecosistémico cultural

En este capítulo se exponen los resultados de la dimensión que representa el servicio ecosistémico cultural de la belleza escénica, la cual pertenece a la variable dependiente de los servicios ecosistémicos. Las subdimensiones analizadas se estructuran en función de la calidad y fragilidad visual del paisaje, con el fin de obtener una cartografía final que identifique las zonas más adecuadas a recibir nuevas actuaciones, en función de los ecosistemas existentes y de las zonas que poseen una susceptibilidad alta. Las valoraciones se ponderaron del 1 al 5 con las categorías muy baja, baja, media, alta y muy alta, cada una de ellas se desarrolló usando la imagen satelital 2017 a 30 metros, un modelo digital del terreno, fotografías aéreas y el procesamiento espacial realizado en ArcGis para el cruce y análisis de las cartografías definitivas.

El trabajo permitió conocer el territorio desde una observación sistemática, la dinámica de los procesos basados en las actividades antrópicas y la relación con el medio ambiente. En este contexto, se concentra la importancia de valorar el paisaje teniendo en cuenta el grado de percepción que tiene el ser humano y su caracterización visual. La estética del paisaje natural se consolida por el tipo de ecosistemas presente en la zona, en este caso se observaron bosques de Cedro como una especie representativa de los andes tropicales y plantaciones de Eucalipto, Araucaria y Ciprés.

El tipo de paisaje en el área de influencia se generó a partir del asentamiento de la población y su relación con el entorno natural, antrópico y considerando los factores de la accesibilidad al territorio, a los recursos naturales y a las actividades económicas, lo cual provocó una saturación demográfica en el control visual. Demostrando así que la belleza escénica disminuye con la pérdida de los valores escénicos. Para determinar dicha valoración se procedió a establecer la calidad visual del paisaje, haciendo referencia a la porción del territorio que muestra un proceso de conservación en las estructuras de los ecosistemas y en función de los parámetros de su calidad visual intrínseca, que conlleva a la calificación de la belleza escénica. En esta investigación se emplearon los componentes de ocupación del suelo, vegetación y fragmentación del paisaje (Montoya et al 2003).

Por otro lado, también se usó la fragilidad visual que es la susceptibilidad de un territorio a recibir un cambio, en este sentido, se establecieron los componentes de relieve, orientación y pendiente para definir el grado de deterioro de un paisaje ante la posibilidad de que ocurran nuevas actuaciones. En este estudio, los cálculos de las cuencas visuales aportaron con datos informativos de una observación relevante desde los puntos altos, donde hubo una transformación considerable de uso de suelo. El método de valoración directa sobre la belleza escénica se elaboró por medio del análisis de píxeles de la imagen satelital en el software ArcGis, sin embargo, al realizar una observación total del paisaje, se asume una cierta subjetividad que disminuye la objetividad y la consistencia que sí evalúa el método indirecto y, en ocasiones termina valorando cosas que no pertenecen a la belleza escénica (Serrano 2015; Muñoz 2004; Montoya et al 2003).

La cartografía visual del paisaje indicó que la mayor parte de la superficie estudiada tiene una calidad visual alta y media, debido a que las zonas residenciales e industriales se encuentran inmersas en los territorios artificializados, es decir que, las zonas verdes son parte del área urbana y por tanto la conservación ha aumentado y ha convertido algunas zonas del noroccidente de Quito en áreas naturales protegidas del DMQ. Por otro lado, el grado de injerencia humana se caracterizó por la presencia de estructuras artificiales (Montoya et al. 2003), en este sentido, cabe destacar que la disminución de la calidad visual en esta investigación se debe a las zonas compactas que ocuparon núcleos urbanos.

En la fragilidad visual del paisaje se analizó la estructura del relieve junto con su orientación y pendiente. Determinando que la mayor parte del área de estudio se encuentra estructurada

por una fragilidad visual baja, debido a la topografía del terreno especialmente por la presencia de superficies con laderas planas o ligeramente inclinadas. El crecimiento de las zonas residenciales ha ocasionado un cambio del paisaje natural, por lo que la fragilidad es muy baja en zonas urbanas concretas y baja en la parte orientada hacia el oeste. Por lo que la configuración de la morfología del terreno a través de su fragilidad visual, demuestra que las áreas más susceptibles son aquellas donde la fragilidad visual es media, es decir, donde existen ecosistemas.

Respondiendo la pregunta secundaria de investigación ¿de qué manera incide la calidad y fragilidad de la belleza escénica en el paisaje periurbano? La cartografía final de la calidad y fragilidad visual resultó un método útil para determinar las zonas más adecuadas a recibir cambios, por lo que en este estudio se ha visto conveniente preservar las zonas que se ubican en las periferias, dado que la calidad visual se sobrepone frente a la fragilidad, por ello un 0.89% se encuentra apto para recibir nuevas actuaciones sin alterar el paisaje, de esta manera se mantendría los valores escénicos de la belleza, siempre y cuando el paisaje este constituido por ríos, montañas, bosques y la antropización sea mínima (Encalada 2006).

La periurbanización como el proceso de interfase que conecta lo urbano y rural, adquiere importancia en la definición, dado que las sociedades propician la generación de paisajes contruidos por la zonificación y cambio de uso de suelo. Adicionalmente la belleza escénica posee una percepción diferente en las zonas rurales que en las urbanas, ya que existen factores que influyen en las preferencias de dichos paisajes, como el valor estético, cultural e identitario, demostrando mayor afinidad y grado de pertenencia que en otros. Estos factores inciden integran y gestionan de una manera más óptima un territorio, desde la unidad paisajística.

Discusión final

Tras describir y analizar los resultados obtenidos acerca de las dimensiones de ocupación del suelo, el crecimiento poblacional y el servicio cultural de la belleza escénica, se establece una discusión general con la finalidad de consolidar los hallazgos desde una mirada sistemática, en conjunto con la pregunta central y procediendo a reconstruirla a partir de los principales hallazgos.

El objetivo general planteado en esta investigación ha sido analizar la forma en que los cambios en el uso de suelo, precarizan los servicios ecosistémicos en un contexto de periurbanización. Para esto, la discusión se enmarca en los resultados más relevantes, obtenidos con el fin de contrastarlos con estudios similares y generar conclusiones que sirvan para desarrollar nuevas líneas de investigación. El presente trabajo basado en el tratamiento y digitalización de las imágenes satelitales, en conjunto con el análisis de bandas por píxeles, mostró un análisis multitemporal que visualiza el cambio de cobertura y uso del suelo, así como la tasa de crecimiento en el período 1987 a 2017, utilizando cartografías que permitieron determinar la calidad y fragilidad del paisaje periurbano.

El desarrollo de esta investigación se centró en definir los patrones de ocupación del suelo desde una visión prospectiva, destacando la planificación ecológica, la evolución que ha tenido la población entre 1987 - 2017 y la importancia del paisaje en zonas periurbanas de la cuenca. El rol que tiene cada dimensión es fundamental, puesto que conllevan a la definición de los resultados que solventan las respuestas a cada interrogante. En este sentido, este trabajo ha determinado la transformación del suelo por medio de la prospectiva territorial, teniendo en cuenta los procesos de ocupación del suelo que se ha generado en el área de estudio, los factores de cambio en el ámbito ecológico, social y político y los procesos socio territoriales (Salas 2013).

El paisaje periurbano definido como aquel que se encuentra en la interfase urbano - rural, relaciona la sociedad con la naturaleza dentro de una misma categoría geográfica (Urquijo y Bocco 2011). Se constituye por factores biofísicos, culturales, topográficos, que son alterados a través de la evolución espacio temporal, producto de la fragmentación que se produce en el territorio por acciones naturales o antrópicas (Díaz 2013). Cuando se mencionan dichas acciones se hace mención a los patrones de ocupación que han incidido en los cambios del paisaje. Estos patrones son el histórico y el de urbanización, los cuales se han determinado

como un proceso de las dinámicas territoriales existentes en la zona de estudio, teniendo en cuenta el acceso a la vivienda en la década de los años 80, los procesos de informalidad por los barrios periféricos y los precios bajos de acceso al suelo.

El patrón de ocupación histórico se ha determinado con la finalidad de obtener la tendencia de transformación del uso del suelo, en el que la migración ocasionada por la expansión urbana, en las parroquias Calderón, Carcelén y El Condado, han tomado fuerza debido a los programas de vivienda que ofertaba el Estado para facilitar el acceso al suelo, no obstante, en este período histórico el disfrute del patrimonio heredado fue conservado en un inicio, hasta que la zona se transformó en un polo de desarrollo cuya influencia fue definitiva, para que ocurra la movilización de personas hacia estos sectores y los ecosistemas se deterioren.

Los procesos de ocupación física, económica, ambiental y cultural del territorio, son los efectos producidos por el patrón de ocupación histórico (Díaz 2013), siendo así que en el primer período de análisis 1987 - 2011, la tasa de crecimiento en la zona de estudio fue de 2,39% generado un cambio de cultura entre los residentes, por la conformación de asentamientos humanos, la pérdida de identidad hacia el lugar al que pertenecen, de vegetación como bosques y áreas seminaturales y la disminución de los espacios de esparcimiento y ocio. Por el contrario, se evidenció el incremento de servicios como el comercio, la industria y la educación que han mejorado la economía del sector en Carcelén, Carapungo, El Condado entre otros, por la creación de universidades, centros comerciales y urbanizaciones.

En el segundo período de análisis 2011-2017, se destaca una tendencia de crecimiento del 5,03%, es decir que, el área de estudio ha aumentado más del doble en solo 6 años con referencia al período anterior de 24 años. Este crecimiento se refleja en el patrón de urbanización que muestra el incremento de los territorios artificializados, correspondientes a las zonas urbanizadas de 2 147,63 ha en el año 1987 a 5 079,91 ha en 2017; propiciado por falta de políticas en la planificación, especulación del uso del suelo, y resiliencia urbana negativa debido a la informalidad en los barrios (Gómez y Cuvi 2016).

Adicionalmente, la intensificación del uso del suelo tiene consecuencias hacia el ambiente urbano que se agrupa de elementos naturales como el aire, el agua y el suelo, transformándose en un ambiente donde las edificaciones se consolidan causando repercusiones negativas

(Crojethovich y Herrero 2012). Sin duda este proceso acelerado crea nuevos retos para los gobernantes en temas de planificación, vivienda, equipamiento, servicios públicos y seguridad (Santana et al. 2009). Así también, los impactos que se ocasionan en el ambiente, debido a la falta de conciencia de quienes contaminan, tanto las fuentes hídricas como las laderas y los cauces de las quebradas, afectan la calidad del aire, del agua y del suelo y generan riesgos para los propios habitantes.

De acuerdo con Pujadas (2009), el cambio de uso del suelo incide en la conformación de ciudades dispersas y fragmentadas, debido al proceso residencial que se distribuye en las periferias y a la falta de planificación. El suelo residencial acapara un gran porcentaje en el área de estudio con 412 583,54 ha, y los mayores incrementos suceden hacia las zonas periféricas, como ocurrió principalmente en el segundo período en El Condado, Carcelén y Carapungo, reforzando el concepto de periurbanización que manifiesta un cambio netamente residencial de las personas hacia el campo (Cabrera 2012). Los espacios en conflicto también proliferan debido a la diversa identidad de quienes habitan en las zonas periurbanas (Ávila 2004), paralelamente la heterogeneidad de las clases sociales junto con las diferencias raciales, generan imaginarios negativos que se reflejan en conflictos sociales (Serrano 2016).

El cambio de uso del suelo según esta investigación procede principalmente de la intervención de factores demográficos, pues con el tiempo las áreas construidas han aumentado principalmente en las zonas periféricas, esto se visualiza en las zonas del sector noroccidental de Quito, lo que está generando un proceso de ocupación disperso como lo denomina Bazant (2001), debido a la proliferación de asentamientos humanos no consolidados. De esta manera la pérdida de bosques y áreas seminaturales va de la mano con la disminución de diversidad biológica, de los ecosistemas y de su capacidad productiva; implicaciones que para Rosete et al. (2008), son cruciales en la sostenibilidad de los ecosistemas.

Este estudio también demuestra que la cobertura vegetal de tipo boscoso, arbustivo y herbáceo, ha disminuido de un 64,92% en 1987 a un 44,34% en 2017, debido a las modificaciones inducidas por el hombre de forma directa causando deforestación, erosión del suelo y de manera indirecta por los procesos naturales que han ocurrido en la zona como la degradación ambiental, aumentando la vulnerabilidad como deslaves, inundaciones e incendios forestales en la población aledaña.

El crecimiento poblacional representado en la expansión de la mancha urbana en conjunto con la pérdida de los ecosistemas, demuestra la importancia de la ecología urbana, donde Marzluff et al. (2008) mencionan que estudiar a los individuos y a su entorno físico, incrementan los beneficios principalmente los servicios ecosistémicos que mejoran la calidad de vida (Martínez y Roca 2013). Entre estos se destacan los servicios culturales de la belleza escénica que proporcionan un disfrute estético, recreacional y espiritual contribuyendo positivamente a los seres humanos (Encalada 2006; Flores et al. 2008).

En este sentido, es importante enfatizar que los paisajes a través de la calidad y fragilidad visual, establecen los porcentajes de degradación al que se encuentran expuestos, siendo de utilidad para los planificadores, dado que se evalúan los lugares óptimos para recibir nuevas intervenciones (Serrano 2015). En consecuencia, el 0,89% del territorio de la cuenca del río Guayllabamba se encuentra apto para recibir nuevas actividades y el 99,11% presenta condiciones bajas, por lo que se considera fundamental la preservación de bosques y áreas seminaturales. Con base en los resultados mencionados debe considerarse el rol de la planificación para ordenar correctamente el territorio, ya que un planeamiento adecuado podría evitar intervenciones impactantes en zonas destinadas a la protección ecológica por medio de la reparación integral (Serrano 2015).

La calidad visual del paisaje y los factores biofísicos que se analizan expresaron una apreciación puntual de la belleza escénica, considerando la ocupación del suelo y determinando que las zonas residenciales de las parroquias Ponciano y parte de la Kennedy poseen una calidad visual muy baja, por lo tanto, tienen la capacidad de acoger nuevos usos residenciales; la vegetación que se detectó en las áreas que contienen condiciones favorables, son las zonas que se encuentran en áreas de protección en los sectores de Nono, Cochapamba y Pomasqui, sin embargo su calidad es baja por lo que debe darse prioridad a la conservación; la fragmentación del paisaje mostró la afectación de las cubiertas vegetales a causa del desarrollo de procesos antrópicos, esto se evidencia en una calidad muy baja en las zonas donde se ha extendido la mancha urbana.

Por otro lado, la fragilidad visual del paisaje se presenta en áreas que son más susceptibles ante un cambio, para este estudio se han considerado los factores del relieve con la pendiente y orientación, para establecer los lugares en los que el paisaje aumenta o disminuye su fragilidad. Los resultados expresaron que el 77,21% corresponde a una fragilidad visual baja

debido a la pendiente del terreno en la cuenca, entre más inclinado la conservación será menor, el fenómeno se debe a la presencia de quebradas que poseen una topografía irregular y laderas muy inclinadas. El 13,76% corresponde a una fragilidad visual muy baja y se ubica en zonas donde la mancha urbana se ha expandido en los últimos años, finalmente, un 9,03% tiene mayor resistencia al cambio debido a la presencia de bosques y áreas seminaturales.

La contaminación que presenta la cuenca del río Guayllabamba por la presencia de sustancias provenientes de las aguas residuales y de desechos que son arrojados a las quebradas aledañas, conjuntamente con el cambio de uso del suelo por el crecimiento poblacional ha disminuido la belleza escénica del paisaje, ya que la calidad y fragilidad visual es baja y muy baja por las construcciones en sitios inadecuados (Encalada 2006), no obstante, para conservar la interrelación de factores naturales y antrópicos en el paisaje (Tarroja 2006), las zonas que recibirán nuevas intervenciones se localizan en los sectores residenciales de la cuenca.

Conclusiones

En esta investigación se abordó la planificación ecológica, territorial y el deterioro del paisaje periurbano, se planteó una discusión teórica en función del cambio de uso de suelo y de los servicios ecosistémicos, con la finalidad de establecer la incidencia de la transformación del uso del suelo en la belleza escénica del paisaje. Para ello, se determinó un estado del arte teórico en el que contribuyeron varias disciplinas como la ecología, la planificación, la geografía y el urbanismo. El objetivo central estuvo acompañado de una metodología mixta con herramientas de teledetección y de los sistemas de información geográfica.

Adicionalmente los cuestionamientos secundarios se enfocaron en una mirada multisescalar que indagaron en las dimensiones de la ocupación del suelo, crecimiento poblacional y el servicio cultural de la belleza escénica.

La información obtenida a través de los instrumentos del levantamiento de campo, valida las hipótesis planteadas en este trabajo, teniendo en cuenta las siguientes consideraciones. En primer lugar, se determinó que los procesos de ocupación del suelo han disminuido los servicios ecosistémicos, debido a las dinámicas territoriales que se desarrollaron en el territorio. El acceso a la vivienda en la actualidad es un derecho que se encuentra establecido en la Constitución de la República del Ecuador, no obstante, la población que se ubica en las zonas periurbanas no cuentan con una adecuada infraestructura de servicios o equipamientos sociales, debido a la ubicación alejado de los principales sistemas públicos de soporte, a la falta de gestión del uso del suelo por parte de la municipalidad y a las políticas de planificación dirigidas a un hábitat seguro, saludable y resiliente.

Las escasas políticas de planificación han propiciado que los hogares de menos recursos se desplacen hacia las periferias, desarticulados del tejido social, de los centros financieros, de la economía y del mobiliario urbano. De la misma forma los mercados no formales del suelo se han consolidado en zonas con presencia de amenazas y riesgos, no aptas para la residencia con índices de construcción inadecuados a la normativa y con presencia de baja calidad. Muchos de los proyectos públicos de viviendas de interés social se construyen en las periferias de las ciudades, implicando un fraccionamiento y un nuevo habitar con el espacio.

En esta tesis se demostró que el proceso de periurbanización donde se concentran los diferentes factores de expansión urbana y las transformaciones en el espacio (Ávila 2004), han

dado lugar a la existencia de periferias que albergan problemas debido a la falta de planificación y gestión territorial, lo que genera una precarización de la calidad de vida de los seres humanos por el deterioro de los recursos naturales, la contaminación y la alteración de los paisajes.

De esta forma se deduce que la ocupación del suelo ha tenido un proceso de fragmentación espacial y el archipiélago de islas que, bajo el modelo propuesto por Janoschka (2002), las clases medias y bajas se concentran en lugares generalmente periféricos por factores externos y, las clases altas se alejan en busca de una mejor calidad de vida, comodidad y seguridad.

En segundo lugar, el crecimiento poblacional es otra dimensión de análisis, que se determinó con base a una aproximación cuantitativa, identificando varios escenarios desde una perspectiva territorial, en el que la población crece y la mancha urbana se extiende hacia la ruralidad, propiciando un fraccionamiento en el territorio y una reducción del suelo agrícola. Las diferentes presiones políticas, económicas y culturales, han incidido en los cambios de uso del suelo de agrícola a residencial, industrial y de comercio, en el que las zonas periurbanas tienen una transformación del espacio más rápida por el dinamismo y la morfología urbana. Asimismo, surgen impactos ambientales y paisajísticos debido al fenómeno de la difusión urbana.

En consecuencia, dicho fenómeno tiende a modificar la ocupación del suelo, dado que el acelerado consumo implica una reducción de las zonas vegetadas, bosques y un desequilibrio en la estructura de los ecosistemas y en la biodiversidad en general. La importancia biológica y las funciones ecológicas que brindan a las poblaciones aledañas, se centra en el capital natural y por ende, en el bienestar y la sustentabilidad (Osorio 2006).

En este contexto, surge la importancia de los servicios ecosistémicos que buscan aportar positivamente a la sociedad a través de los diferentes beneficios directos o indirectos que otorga la naturaleza, además contribuyen con el desarrollo sustentable y la minimización de los pasivos ambientales, por medio de los servicios de abastecimiento, servicios de regulación, servicios culturales y servicios de soporte; en esta investigación se estudió aquellos que brindan un valor indirecto como el estético, histórico y cultural, es decir los servicios ecosistémicos culturales.

En tercer lugar, se evidenció que los paisajes son los menos valorados ya que son subjetivos y su percepción depende de cada individuo; desde una aproximación espacial se determinó que la belleza escénica va de la mano con el grado de conservación de un paisaje y con la accesibilidad a su disfrute, dado que los procesos de informalidad que se desarrollan en un territorio afectan la calidad y fragilidad, reduciendo los espacios visuales y la apreciación positiva, por ello su preservación a través de planes de ordenamiento territorial son primordiales para tener una belleza escénica alta.

La valoración de los paisajes usando metodologías espaciales concentra una gran variedad de atributos. No obstante, la experiencia de haber valorado el paisaje teniendo en cuenta su grado de sensibilidad al ubicarse en las zonas periurbanas de las ciudades, donde coexisten diversos factores como el cambio de uso del suelo, la degradación ambiental, la contaminación, evidenció que tanto la calidad como la fragilidad son fundamentales para realizar una valoración estética, ya que muestran el estado ecológico y la resiliencia o la capacidad de volver a su estado natural en función de todas las tensiones a las que se encuentran expuestos los paisajes (Serrano 2015).

La metodología para determinar la belleza escénica fue útil para descubrir las zonas que aún pueden recibir nuevas actuaciones y las zonas que poseen características naturales para preservarlas. Generalmente, la urbanización donde se encuentran zonas residenciales, comerciales, industriales son idóneas para intervenir en los paisajes, dado que la percepción de la población es baja frente a los lugares donde existe vegetación abundante. En efecto, para lograr una ciudad más sostenible y compacta, la planificación urbana hoy ecológica, en conjunto con políticas que ordenen el suelo son fundamentales para lograr una cohesión social en la ciudad.

Por los motivos expuestos, las hipótesis planteadas giran en torno a las formas cómo la urbanización y la acción antrópica que transforman y precarizan los servicios ecosistémicos, generan una pérdida de biodiversidad y disminución de los servicios culturales de la belleza escénica. En este estudio se ha probado que la vegetación y el valor estético del relieve son las áreas más susceptibles a recibir cambios desde una visión antropogénica, por ello debe darse prioridad a la gestión territorial y a la preservación de los espacios con belleza escénica, para que se incrementen estos valores en la ordenación de los paisajes (Encalada 2006) (Serrano 2015).

De esta manera se valida parcialmente la hipótesis, por la falta de información con respecto al detalle de las imágenes satelitales y de la extensión del territorio analizado en la mencionada cuenca. No obstante, se han debatido estudios realizados por algunos autores, conceptos teóricos y metodologías para profundizar el estudio y llegar a responder la interrogante central de la tesis sobre las formas en que el uso del suelo precariza el servicio ecosistémico.

Finalmente, la importancia del desarrollo de esta investigación radica en establecer los cambios en la cobertura y uso del suelo en un período determinado, logrando visualizar a través de cartografías, la incidencia y transformación que han tenido los servicios ecosistémicos bajo un marco de periurbanización, contrastando los hallazgos con la discusión macro y meso propuesta en los apartados que anteceden. Tanto la variable de uso del suelo como la de los servicios ecosistémicos, fueron fundamentales para la determinación del cambio de uso del suelo, del crecimiento poblacional y la valoración de la belleza escénica del paisaje en la cuenca.

Anexos

Anexo metodológico

Introducción

Este instrumento brinda un análisis más específico de la metodología usada en esta investigación, se encuentra estructurado de un estado del arte en el que se concentran las diferentes discusiones, que los autores proponen en función de las teorías más importantes, ayudando a organizar las ideas y los conceptos necesarios para su desarrollo. El objetivo de este trabajo es indagar en fuentes secundarias para extraer información que logre elaborar un diseño metodológico, en el que se inserte la solución al desarrollo planteado en la tesis.

El diseño del método cualitativo se estructura con base a un modelo de observación no participante y a una entrevista realizada a los moradores, tomando en consideración las variables de la pregunta de investigación y examinando las dimensiones de ocupación del suelo, crecimiento poblacional y servicio ecosistémico cultural. En el método espacial se establece un análisis multitemporal para determinar el cambio de uso de suelo, para lo que se ha fijado un diseño de valoración en la que se pondera la calidad y fragilidad de la belleza escénica de los paisajes periurbanos (Serrano 2015), usando el software de ArcGIS, para generar una cartografía de la calidad y fragilidad visual y, determinar las zonas de mayor influencia producto del cambio de uso por un crecimiento desordenado. El método cuantitativo obtiene información y datos a partir del análisis multitemporal para analizar los porcentajes y las tasas de crecimiento poblacional.

Este proceso se ha basado en la metodología Pfafstetter realizada por la SENAGUA en la que se delimitan y codifican las unidades hidrográficas divididas en 5 niveles, no obstante, en esta investigación se ha determinado la unidad hidrográfica 15245 perteneciente a la cuenca del río Guayllabamba debido a su grado de contaminación. El área de influencia se elige desde la perspectiva teórica de espacio periurbano donde la indefinición urbanística que caracteriza a la zona, provoca espacios marginales con degradación ambiental y deterioro del paisaje (Hernández 2016). La escala y la unidad mínima de análisis se determinan en función de las imágenes satelitales con el fin de facilitar el análisis multitemporal y la valoración paisajística.

Estado del arte metodológico

Para determinar el criterio similar que han expresado diversos autores con respecto a las variables estructuradas, se ha realizado una discusión tomando en cuenta las dimensiones de análisis: ocupación del suelo, crecimiento poblacional y servicios ecosistémicos culturales. Para ello se utilizaron fuentes secundarias como tesis de maestría, doctorado, artículos científicos y académicos.

En consecuencia, Vélez (2015) menciona que dentro de la metodología para la dimensionar la ocupación del suelo, es importante realizar un análisis cartográfico, basado en la utilización de fotografías aéreas e imágenes satelitales, las cuales permiten definir la evolución temporal de los suelos y su crecimiento a través del avance en la construcción de viviendas, y en el crecimiento demográfico. Osorio (2009), plantea que para analizar los usos de suelo rural y urbano se debe basar en los planes de ordenamiento territorial de la zona y con la herramienta ArcView, desarrollar un análisis catastral a partir de la información base proporcionada.

En los trabajos de Meléndez et al. (2010-2011), se destaca la importancia que tiene la teledetección y los sistemas de información geográfica, para los análisis espaciales de uso y cobertura del suelo. También enfatiza en el procesamiento de las imágenes multiespectrales, ya que estos datos conllevan a “la identificación de las cubiertas del suelo, mediante el análisis de sus espectros característicos, de tal manera que resulta posible asociar matemáticamente un patrón de reflexión de la radiación electromagnética en varias bandas espectrales con un tipo de cubierta del suelo” Meléndez et al. (2010-2011, 19). Por otro lado, Trinidad (2010), considera imprescindible el uso de las unidades de análisis en los estudios, por lo que recopilar la información a través de las entidades encargadas de planificación es fundamental para la elaborar la información cartográfica temática, que será útil en la estructuración del uso del suelo.

Diego Guerrero, Mike Montenegro y Mario Romero agregan, que el análisis multitemporal compara imágenes en función de parámetros como coberturas, vegetación, usos del suelo recursos naturales, entre otros, generando resultados en categorías y de manera clasificatoria. Por consiguiente, se pueden determinar las áreas que han sido afectadas por situaciones naturales o antrópicas, una vez que se realice el cálculo de áreas con el proceso de vectorización (Guerrero et al. 2009).

Por otro lado, los cambios en el uso del suelo son analizados mediante la herramienta SIG, que georreferencia las transformaciones más significativas, es decir, zonas donde la expansión ha marcado un punto de contaminación o degradación del paisaje. La ocupación del suelo se analiza por su cobertura y uso, para determinar los cambios se debe disponer de imágenes de distintas fechas. Por medio de la herramienta SIG se sobreponen las capas de los mapas y se determina el tipo de cambio y la superficie donde ha ocurrido. Las tasas de cambio se calculan con la fórmula mencionada por Nascimento (1991).

“ $t = 1 - ((S_1 - S_2) / S_1) (1/n) - 1$, en donde: t es la tasa de cambio, S_1 es la superficie en la fecha 1, S_2 es la superficie en la fecha 2 y n es el número de años del período estudiado” (Mas et al. 2009, 27). Evangelista et al. (2010) manifiestan que, para establecer el cambio de uso del suelo, debe existir una relación de cambio entre variables biofísicas y variables socioeconómicas, con la finalidad de determinar la causa y el efecto en este proceso, dado que esta conexión entre ambiente e individuo genera factores que pueden ser analizados desde diversos contextos a escalas generales y encontrar mecanismos a escalas más puntuales. Los patrones de cambio de cobertura y uso del suelo son definidos mediante la delimitación del objeto empírico y las curvas de nivel y se pueden procesar con los mapas a través de un Modelo Digital del Terreno.

Los mapas de cobertura y uso de suelo de diferentes fechas se georreferencian usando curvas de nivel cada 20 metros y a una escala 1:50 000 luego, para rectificar y recortar el área, se usa el método del vecino más próximo. Para obtener resultados un poco más precisos se puede establecer una detección de los cambios empleando la clasificación Delta, que los cataloga usando espectros en un intervalo de tiempo y hace un análisis de comparación píxel por píxel.

Hernández et al. (2013) en su investigación de la evaluación de cambio de uso del suelo emplean un análisis multitemporal para identificar las transformaciones a partir de la delimitación de la superficie de corregimiento que han sufrido los territorios analizados en los últimos 15 años como período de estudio. La metodología empleada se basa en tres momentos considerando un análisis cuantitativo con entrevistas a diferentes actores sociales.

Bonfilio et al. (2009) mencionan que, al existir procesos de transformación en la cobertura del terreno, los ecosistemas son los más susceptibles y los que sufren mayores daños por la degradación y la intensificación del uso del suelo, para ello se estructuran las categorías de

ocupación y, en una matriz cruzada, se tabulan estas categorías y se construyen los modelos mediante una regresión que analiza los procesos de cambio. En la matriz se tabulan los datos de los tiempos 1 y 2 para determinar el tiempo total y las pérdidas.

Para conocer la historia de ocupación del suelo por parte de los habitantes en el estudio de este caso, se debe analizar la información de los censos y de las imágenes satelitales donde se detalla el crecimiento poblacional, estos cambios se pueden evidenciar con la experiencia de las personas que han residido varias décadas en las zonas de estudio. También se opta por revisar una literatura histórica referente a cómo ha ido cambiando el uso del suelo y para realizar una comparación del crecimiento de la mancha urbana. Las unidades familiares, las formas de propiedad, el uso de la tierra se caracteriza a través de imágenes y por medio del programa ArcView se efectúa el respectivo análisis (Calderón et al. 2012).

La variable dependiente transformación de los servicios ecosistémicos está enfocada en las dimensiones del servicio cultural de la belleza escénica. Caballero (2012) manifiesta que, para realizar un análisis del paisaje es importante entender la valoración de los servicios ecosistémicos y su clasificación, para lo cual se toma en cuenta el registro de la Evaluación de Ecosistemas del Milenio del año 2005, donde se establece por el tipo de servicio, siendo así: servicio de abastecimiento, servicio de regulación, servicios culturales y servicios de soporte, con la finalidad de proveer de bienestar a la población.

En los servicios culturales se ubica el paisaje y su belleza escénica, la cual proporciona valores subjetivos que se encuentran ligados a la conservación y protección del ecosistema. Estos lugares son considerados como patrimonio por cuanto están constituidos de ríos, montañas, flora, fauna, lagos entre otros; sin embargo, este servicio que nos brinda la naturaleza, muchas veces no es valorado por la población, por lo que la degradación ambiental está afectando y transformando los paisajes Encalada (2006). En este contexto Cabestany et al. (2017), proponen analizar los impactos negativos, mediante las percepciones sociales que se construyen a partir de observaciones directas del individuo con los fenómenos ambientales o, a través de la información que recibe el individuo de otras sociedades.

De acuerdo con Martínez et al. (2003), los mapas de ocupación del suelo son de suma importancia a la hora de realizar la valoración de su calidad paisajística; así también se pueden utilizar trabajos realizados por otros autores o, a través de consultas a expertos

conocedores de la zona. Para valorar el paisaje de las cuencas Franch y Cancer (2016) proponen hacerlo a partir de las unidades de calidad y fragilidad, considerando sus componentes visuales y complementando el trabajo con el software ArcGis para el procesamiento cartográfico.

Serrano (2015), menciona que los paisajes son los menos valorados estéticamente y también los que reciben poca atención cuando se realiza un crecimiento desordenado, por lo que establece una metodología de valoración del paisaje que consiste en un método indirecto de evaluación estética. Este trabajo se presenta a escala de 1:5 000, los datos son rasterizados con píxeles de 10m de lado en el ArcGis. La calidad y fragilidad visual del paisaje derivan del valor estético de cada componente, para la calidad visual son enfocados desde su fisionomía y las variables se refieren al componente cobertura vegetal, paisaje y relieve.

La fragilidad es el grado de susceptibilidad ante un cambio, y sus variables referentes son intrínsecas y extrínsecas. La ponderación se realiza codificándola del uno al cinco; siendo el uno muy bajo y el cinco muy alto, estos valores se ponderan utilizando la opinión de expertos en la materia, a través del trabajo de campo y mediante métodos cuantitativos inquiriendo a la población afectada o a determinados actores (Serrano 2015). Seguidamente, las cartografías se unen mediante el programa ArcGis de tal manera que se pueda observar las zonas más propensas para recibir nuevas actuaciones. Martínez et al. (2003) mencionan que para analizar la fragilidad visual se pueden agrupar los píxeles de tal forma que, se elabore un mapa de acuerdo con cada valor y por zona afectada.

Estrategia metodológica

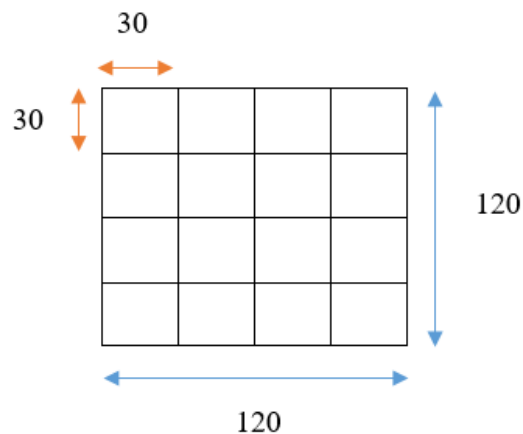
La estrategia metodológica se establece en función de los métodos cualitativos, cuantitativos y espaciales, considerando las dos variables que son el cambio de uso del suelo y los servicios ecosistémicos. En función de la pregunta de investigación y con base en la codificación y delimitación de las unidades hidrográficas realizadas por la SENAGUA en el año 2009, se aplica la metodología Pfafstetter, se procede a establecer la unidad espacial y a elaborar el diseño de métodos que garantizan la respuesta a la interrogante planteada.

Escala de trabajo y unidad mínima de análisis

Para realizar el análisis multitemporal del cambio de uso de suelo se usan las imágenes satelitales Landsat de los años 1987, 2011 y 2017 y se establece la escala de trabajo y la unidad mínima de análisis, es decir la superficie considerando lo siguiente:

- La resolución espacial de las imágenes Landsat son de 30 metros, lo cual indica que cada píxel de la imagen mide (30*30) m.
- Se requieren 4 píxeles en X y en Y para representar un objeto en una imagen, es decir (4*30) m =120m
- La unidad mínima representable en el mapa es de (120*120) m= 14 400m²

Figura 1. Unidad mínima de análisis y determinación de la escala de trabajo



Fuente: Trabajo investigativo

Para estructurar la escala de trabajo se considera la fórmula:

$$E = \frac{\text{Objeto en la imagen}}{\text{Objeto real}}$$

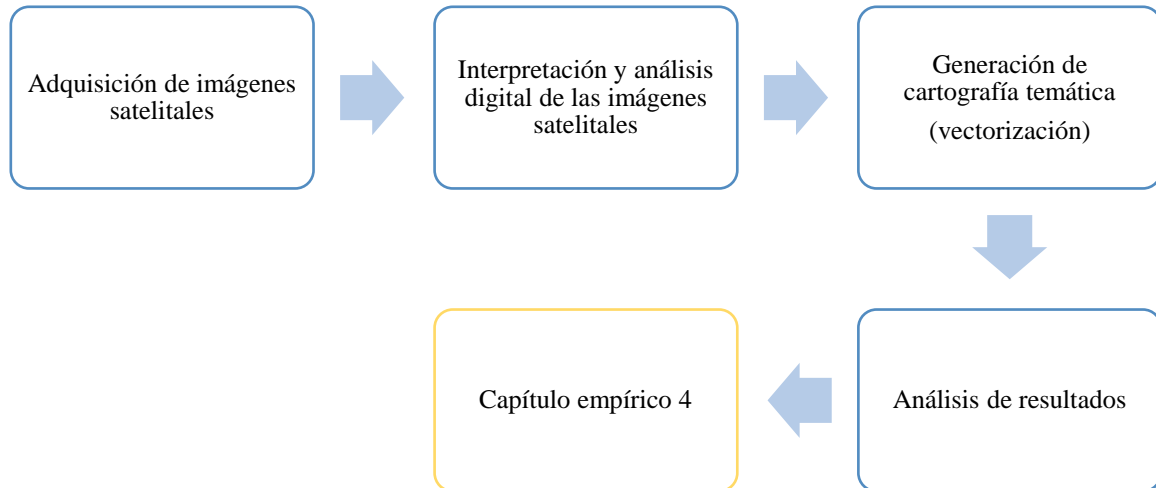
$$E = \frac{4}{120.000} = 1:30\ 000 \cong 1:50\ 000$$

La escala cerrada de trabajo obtenida en el proceso de la ecuación es de 1:50 000 y la unidad mínima de análisis es de 14 400 m² o 1,44 ha.

Para el estudio multitemporal del cambio de cobertura de suelo se requieren las imágenes satelitales de tres épocas distintas: Landsat de 1987, 2011 y 2017; posteriormente, se realiza la interpretación y el análisis digital de esas imágenes y, a continuación, se procede a la vectorización y al procesamiento de los resultados y de la cartografía temática. Cabe señalar

que para la distinción entre cobertura y uso del suelo se usa la clasificación de Corine Land Cover estableciendo la categorización de la cobertura del suelo y para el uso del suelo se considera la información de los datos abiertos proporcionada por el Municipio del DMQ.

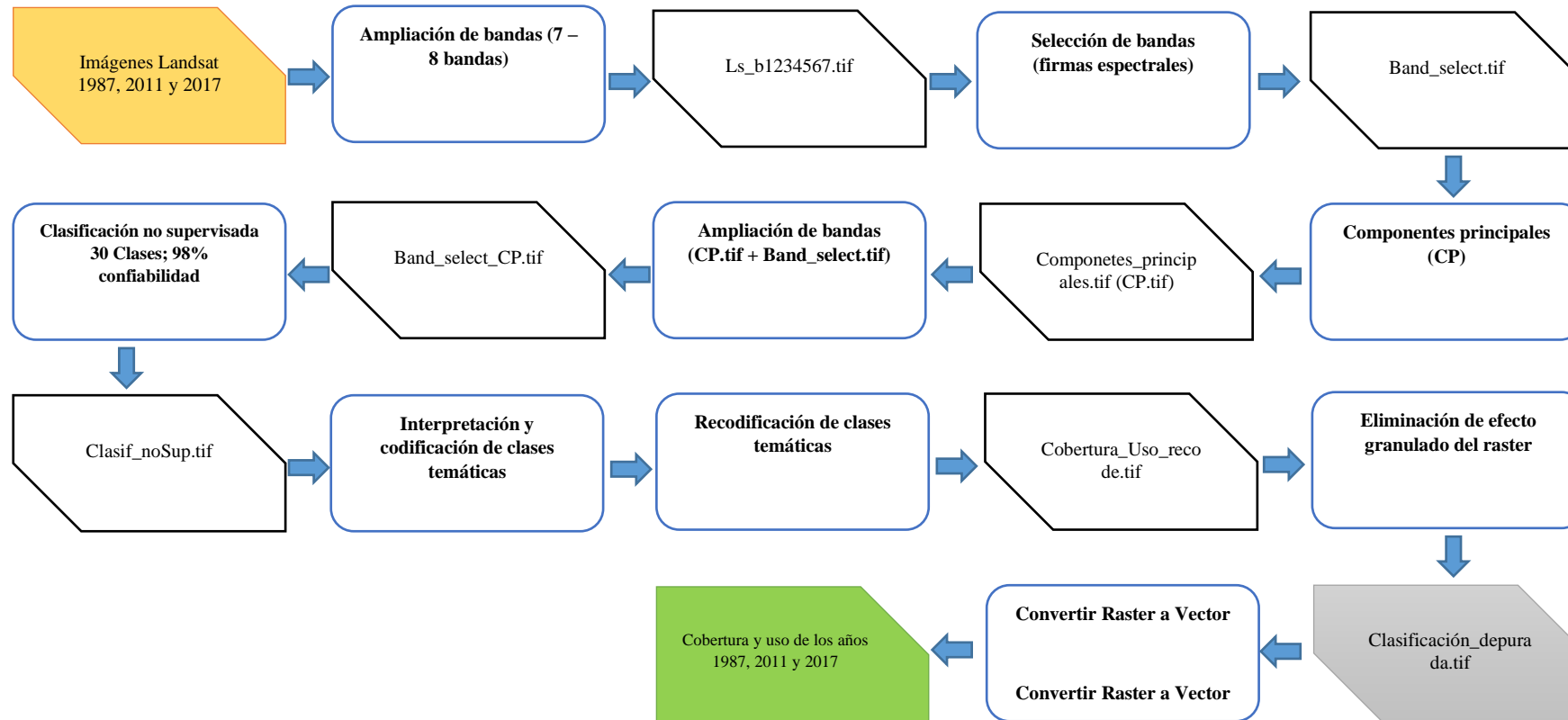
Figura 2. Proceso general para obtener resultados



Fuente: Trabajo investigativo

En la figura 2, se muestra el proceso general metodológico que se usa para obtener la digitalización de las imágenes satelitales y en la figura 3, se detalla cada etapa para determinar la cobertura del suelo, cabe destacar que ésta figura también se expone en el capítulo 4, con la finalidad de establecer una organización en los resultados.

Figura 3. Análisis digital de imágenes satelitales



Fuente: MDMQ-Secretaría de Ambiente 2011. Trabajo investigativo

Adquisición de las imágenes satelitales

Las imágenes satelitales se obtienen del Instituto Espacial Ecuatoriano, entidad encargada de obtener la información, datos e imágenes del cosmos, que permite realizar una interpretación mejorada a través de los diferentes satélites. Las imágenes proporcionadas corresponden a 1987, 2011 y 2017 que se encuentran en formato raster, para efectuar la interpretación de las imágenes satelitales se deben seguir los lineamientos que se destacan a continuación:

Ampliación de bandas

La digitalización de las imágenes satelitales se realiza por medio del software ERDAS Imagine 2010, considerando los sensores TM¹ y ETM+² del Landsat, se georreferencian en coordenadas UTM y se genera un acoplamiento de bandas para facilitar una visualización más precisa en las imágenes. La ampliación de bandas es un proceso que analiza el comportamiento espectral en todo el espectro electromagnético que capta el sensor, así se eligen las bandas más adecuadas para determinar vegetación, componentes principales, entre otros (Pérez y García 2013).

Análisis de las firmas espectrales

Las firmas espectrales son una representación de la cantidad de energía electromagnética reflejada por los objetos en función de su longitud de onda (Nasa 2019). Esta representación se la hace en un gráfico bidimensional donde el eje horizontal contiene el número de bandas y el eje vertical el número digital (ND). Tomando en consideración el análisis de la distancia euclidiana que se genera entre cada uno de los números digitales, con el fin de obtener una óptima diferenciación de las clases por estudiarse como es el caso de la cobertura y el uso del suelo.

Método de clasificación digital “no supervisado”

Es un método cuantitativo que se denomina también “clusters”, tienen la facultad de establecer clases temáticas sobre la imagen, la clasificación que desarrolla está sujeta a cambios y a verificación, dado que suelen presentar un “bandeado de imágenes”, esto es un tipo de error digital por causas como la presencia de nubosidad, sombras y vapor de agua. Así

¹ Thematic Mapper (TM) es un sensor de la Tierra que brinda imágenes más nítidas con una resolución y precisión más alta (Landsat Science 2019).

² Enhanced Thematic Mapper (ETM+) es un sensor que posee 8 bandas y genera imágenes satelitales de alta resolución (Landsat Science 2019).

también esta clasificación “forman conglomerados cuyos píxeles poseen un comportamiento espectral homogéneo. Por lo tanto, representarán estadísticamente una clase temática de interés” (MDMQ-Secretaría de Ambiente 2011, 16).

Método de clasificación supervisado

“Este método consiste en el registro o muestreo de campo de las unidades de vegetación establecidas por los integrantes del equipo técnico especialista” (MDMQ-Secretaría de Ambiente 2011, 16). El comportamiento espectral se concibe como la variación digital de las imágenes satelitales en función de las bandas y los objetos que no se seleccionaran.

Componentes principales

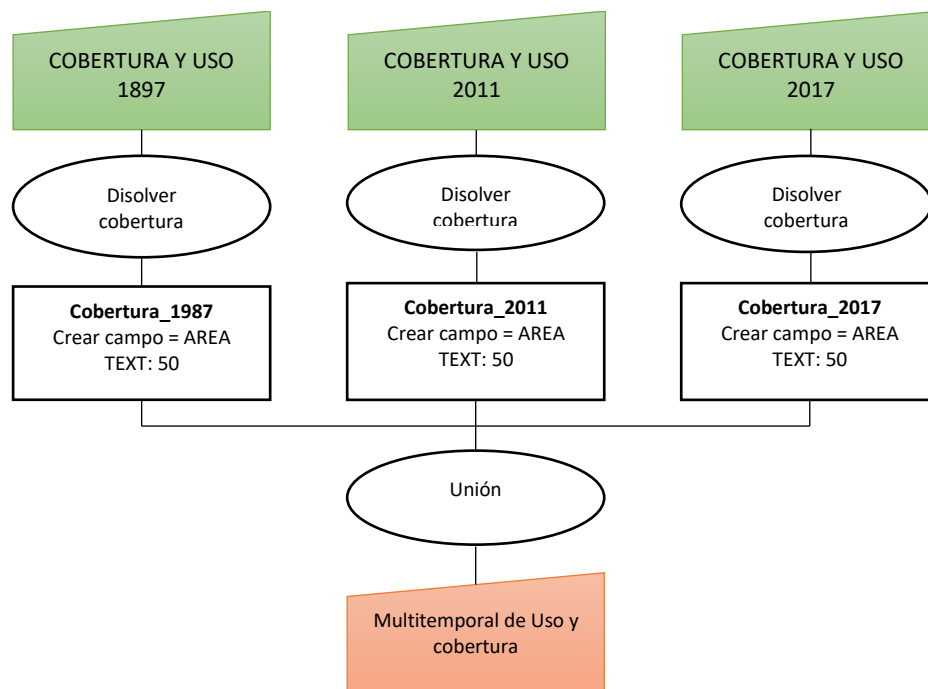
Durante el tratamiento de las imágenes satelitales suele aparecer información redundante, es decir que existen correlaciones entre ellas, en este sentido, el análisis de los componentes principales realiza algunas combinaciones lineales con la finalidad de minimizar los datos que se repiten, mejorar la observación y facilitar la interpretación. “La reducción o simplificación es posible porque frecuentemente mucha de la variabilidad de los datos se puede explicar por un número pequeño k de componentes principales, que es mucho menor de las mediciones de las variables” (Hernández 1998, 9).

Una vez realizada la selección de bandas mediante el análisis de las firmas espectrales, se ejecuta la operación de componentes principales entre los cuales se selecciona el primer componente principal por tener mayor información.

Vectorización

La vectorización es un proceso automático que permite transformar datos del formato raster a vector, ya que dicho formato nos permite tener una mayor precisión en la determinación de áreas para obtener una cartografía multitemporal en la que se analiza el cambio de uso del suelo. Para determinar las áreas de cobertura vegetal en los períodos 1987 – 2011 – 2017, se plantea el siguiente modelo cartográfico, mediante el cual, se obtienen datos estadísticos de superficie (Figura 4).

Figura 4. Modelo cartográfico de la determinación de las áreas



Fuente: Trabajo investigativo

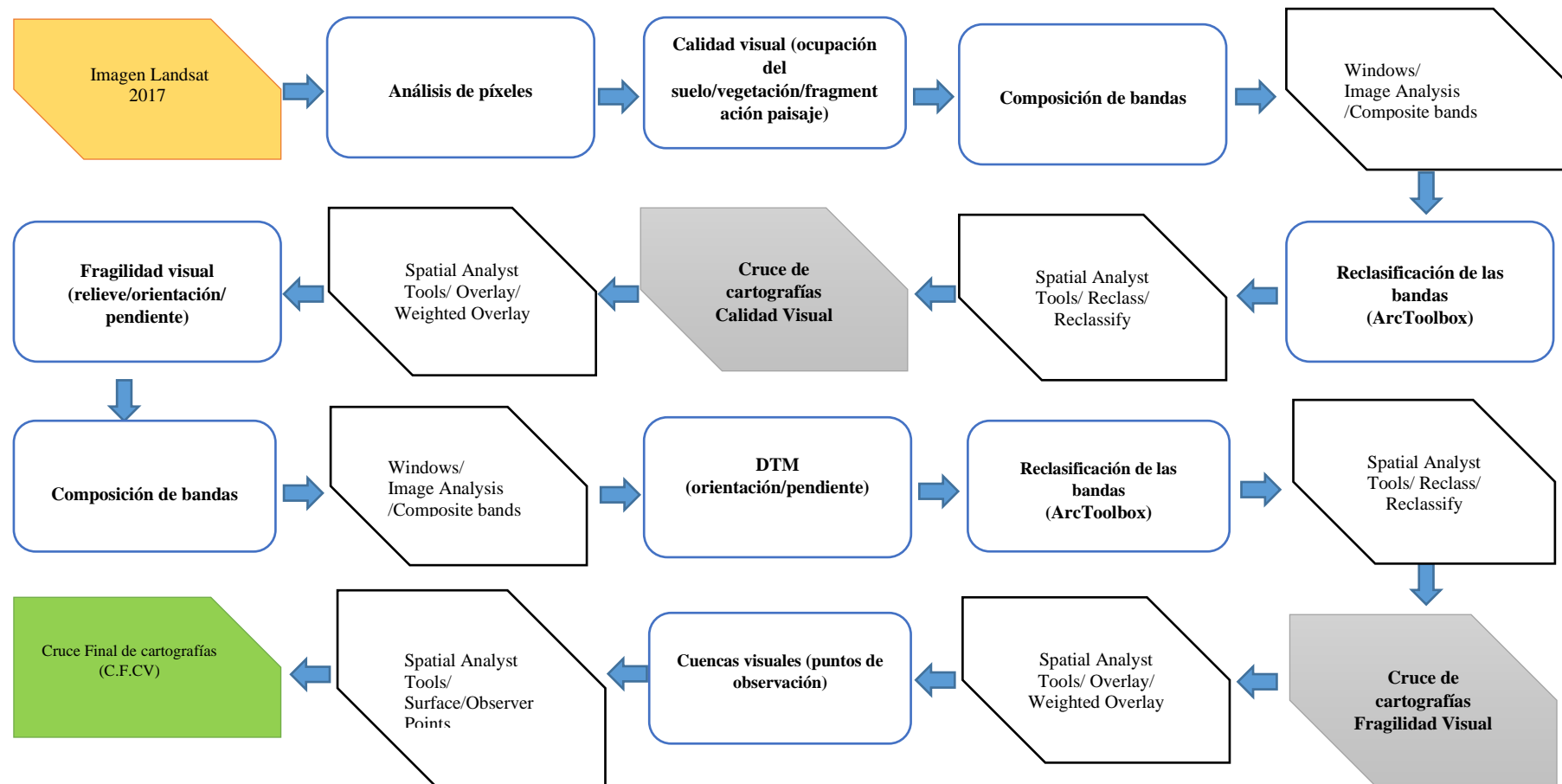
Tasa de crecimiento de la población

Con la finalidad de determinar el tipo de cambio y la superficie, se considera la fórmula $t = 1 - ((S1 - S2) / S1) (1/n) - 1$, para el cálculo de las tasas de cambio, para ello se establece una fecha inicial 1987 y otra final 2017 en un horizonte de 30 años. Luego, se conocen los cambios en superficie y localización sobreponiendo las dos cartografías. De acuerdo con Monayar (2011), el crecimiento poblacional va de la mano con la necesidad que tienen las personas para adquirir espacios urbanos y vivir, por lo que las desigualdades y la pobreza a la que se enfrentan muchas familias, constituye un nexo para acceder de forma informal al suelo.

Valoración del paisaje periurbano

La valoración del paisaje se determina por medio del método directo con la finalidad de describir los componentes por evaluarse, a través del análisis de bandas de las imágenes satelitales o fotografías aéreas que establecen una visualización más directa. Sin duda alguna los aspectos subjetivos como los elementos estéticos son una característica del método directo, no obstante, para atenuar el problema de la subjetividad se analizan los componentes principales (Muñoz 2004). A continuación, en la figura 5 se presenta el proceso de análisis para la obtención de las cartografías de calidad y fragilidad visual en función del análisis de bandas en el software ArcGis.

Figura 5. Proceso de análisis de la valoración de la belleza escénica del paisaje



Fuente: Serrano 2015. Trabajo investigativo

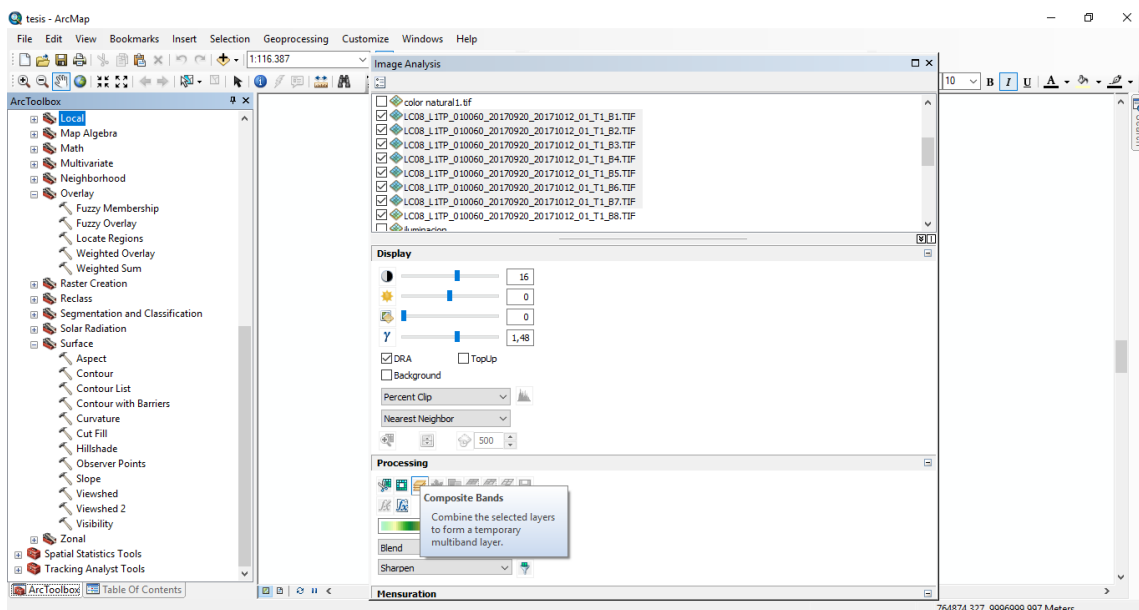
Componentes de la calidad y fragilidad visual del paisaje

Para determinar la calidad y fragilidad del paisaje se usan los componentes principales. Para la calidad paisajística se valoran las variables y se las ponderan del 1 al 5, siendo 1 la más baja y 5 las más alta. La primera variable es la ocupación del suelo en la que se usa la combinación de bandas que corresponden a la agricultura 6.5.2. La siguiente variable es la vegetación donde es necesario combinar las bandas de 5.4.3 para determinar el estado de la cobertura vegetal y, la tercera variable es la fragmentación del paisaje que usa las bandas de color natural 4.3.2 para establecer las zonas que se deterioran y el paisaje que se fragmenta en porciones más pequeñas.

La fragilidad visual expone las zonas que son susceptibles ante ciertas intervenciones o actividades, se las pondera del 1 al 5, en el caso de esta investigación se estructuran las variables que muestran la absorción visual como la orientación, la pendiente y el relieve. Por otro lado, también se determinan los elementos que tienden a mostrar susceptibilidad al ser observados como son las cuencas visuales, esta metodología ha sido propuesta por (Serrano 2015; Montoya et al. 2003). A continuación, se realiza un análisis de píxeles con la herramienta de sistemas de información geográfica con la finalidad de determinar las valoraciones y las cartografías visuales.

Composición de bandas

Figura 6. Composición de las bandas de la imagen satelital Landsat 2017



Fuente: Software ArcMap 10.5

La composición de bandas es el primer paso, se eligen 7 bandas de la imagen satelital Landsat 2017, por medio de la herramienta *Windows/ Image Analysis /Composite bands* [cursivas nuestras] donde se crea un raster configurado por la selección de las bandas. A continuación, se seleccionan las bandas, con las que se va a realizar el análisis en el área de estudio. Es importante recordar que las variables orientación y pendiente se valoran a partir del raster DTM, bajo un tratamiento previo.

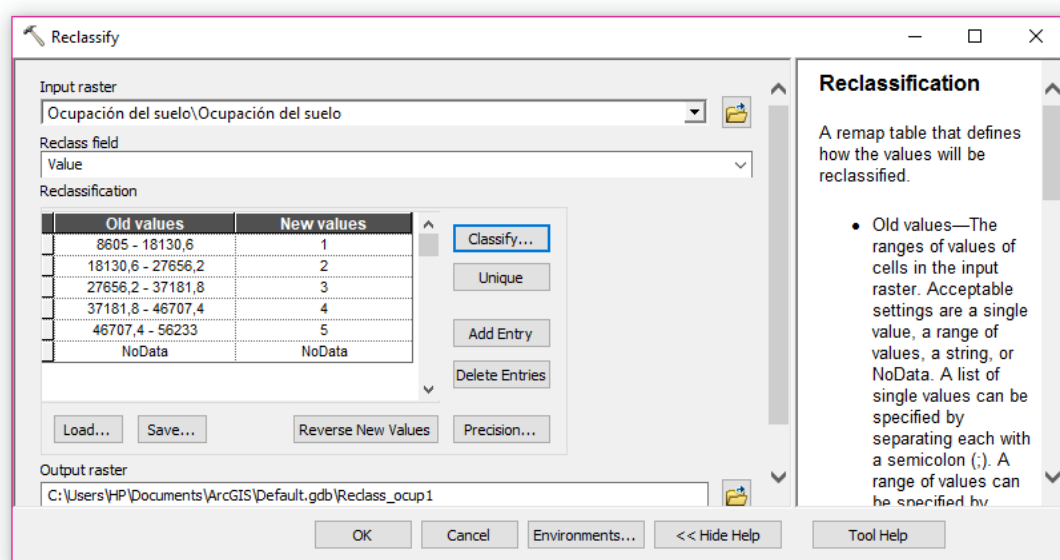
Tabla 1. Combinación de bandas

Variable	Combinación	Bandas
Ocupación del suelo	Agricultura	6.5.2
Vegetación	Vegetación	5.4.3
Fragmentación del paisaje	Color natural	4.3.2
Relieve	Tierra/agua	5.6.4

Fuente: Trabajo de investigación

Reclasificación de las bandas

Figura 7. Reclasificación de las bandas Landsat 2017

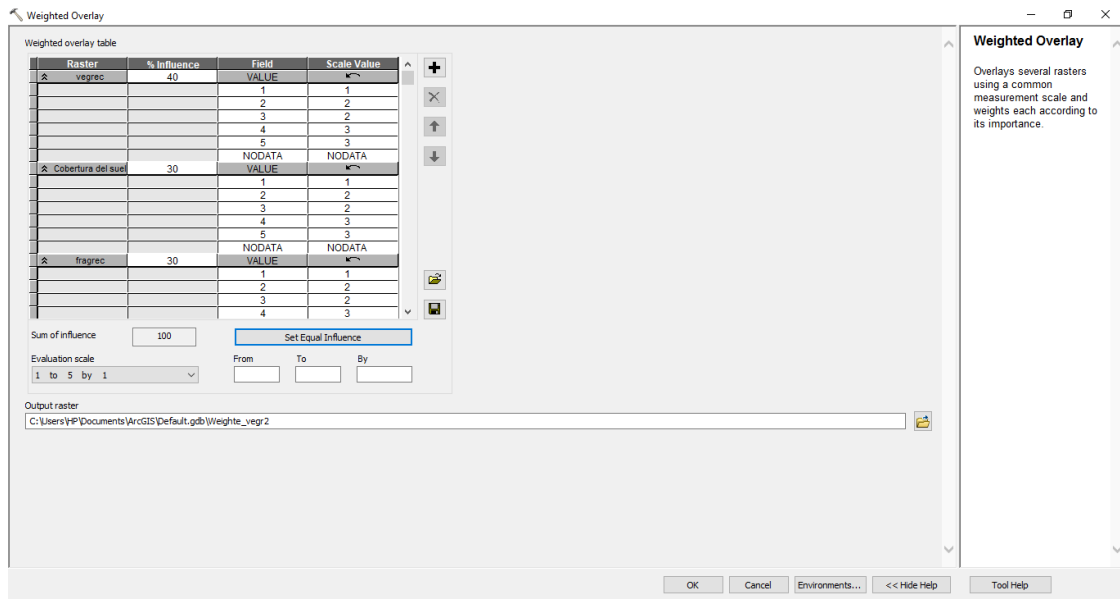


Fuente: Software ArcMap 10.5

Para definir los valores se realiza una reclasificación de las bandas por medio de las herramientas en el ArcToolbox *Spatial Analyst Tools/ Reclass/ Reclassify*, [cursivas nuestras], donde se definen el número de clases, tomando en cuenta que los valores se distribuyan en intervalos normales para determinar las partes favorables y desfavorable de las variables. Cabe recalcar que este paso se lo realiza en las demás variables.

Cruce de cartografías

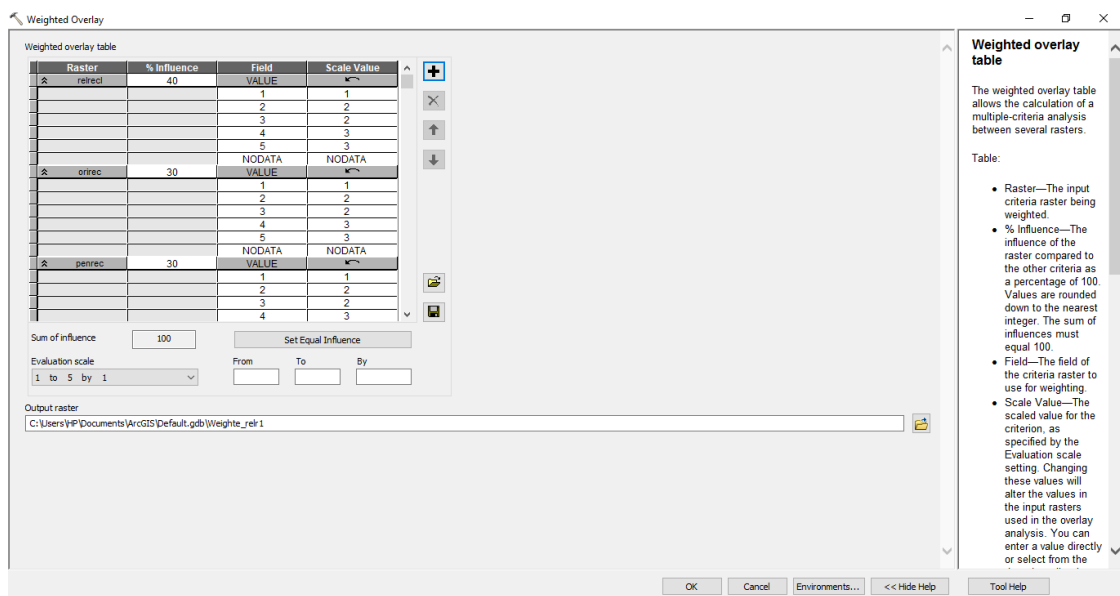
Figura 8. Cruce de la cartografía de calidad visual



Fuente: Software ArcMap 10.5

Para procesar la cartografía total, se generan por medio de las herramientas *Spatial Analyst Tools/ Overlay/ Weighted Overlay* [cursivas nuestras], introduciendo las tres variables en el caso de la calidad visual, el porcentaje de influencia y la escala de evaluación. De esta forma se origina un raster con la respectiva tabla de atributos para el análisis. De la misma forma se procesa la valoración en la fragilidad visual.

Figura 9. Cruce cartografía fragilidad visual

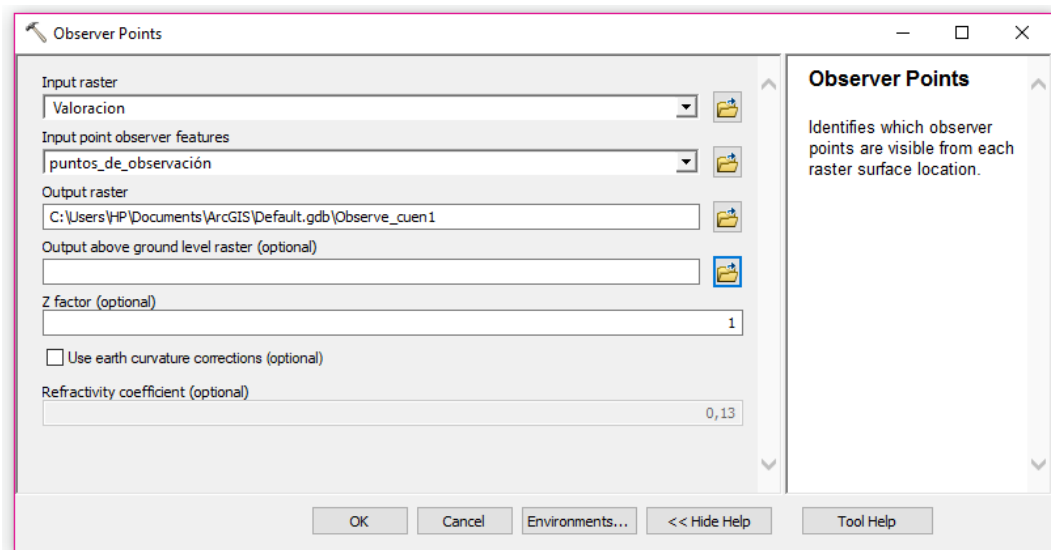


Fuente: Software ArcMap 10.5

Cuencas visuales

Se procesan considerando las cartografías de la calidad y fragilidad y los puntos de observación de mayor conflicto, que se eligieron en función de la transformación de cambio de uso de suelo en el horizonte de 30 años. La valoración se la realiza en el programa ArcGis a través de la herramienta *Spatial Analyst Tools/ Surface/Observer Points* [cursivas nuestras], para determinar las cuencas visuales a través de los observadores.

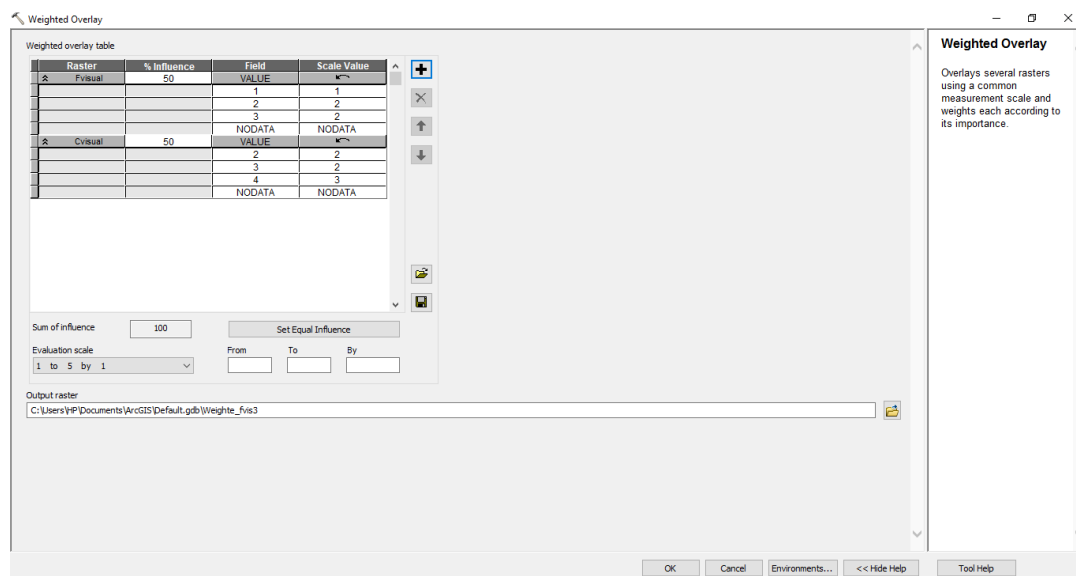
Figura 10. Unión puntos cuencas visuales



Fuente: Software ArcMap 10.5

Cruce final de cartografías

Figura 11. Cruce cartografía calidad y fragilidad visual



Fuente: Software ArcMap 10.5

La cartografía final se complementa con aquella referida a la calidad y fragilidad visual, el porcentaje de influencia es del 50% para ambos y las valoraciones se clasifican entre 1 y 5, muy bajo y muy alto respectivamente, sin embargo, el resultado confirma dos categorías correspondientes a los dos raster que se procesan en el software, ambos están identificados en un mapa, con las localizaciones aptas para recibir actuaciones.

El territorio recibe los impactos según el tipo de actuaciones o actividades que se efectúen, en este estudio se utilizan los espacios edificados y no edificados, es importante asumir que el segundo son lugares donde sí se podría edificar para aprovechar mejor la ocupación del suelo.

El diseño del método cualitativo deberá basarse en entrevistas y en observaciones no participantes, teniendo en cuenta las dimensiones de las variables independiente y dependiente, como son el cambio de uso del suelo, el crecimiento poblacional y los servicios ecosistémicos culturales. Para determinar el cambio de uso del suelo es importante identificar en los períodos 1987, 2011 y 2017, por medio de las imágenes satelitales, analizando estadísticamente la dinámica de transformación y, finalmente, generar una cartografía temática en la que visualicen dichos cambios.

Aproximación al objeto empírico

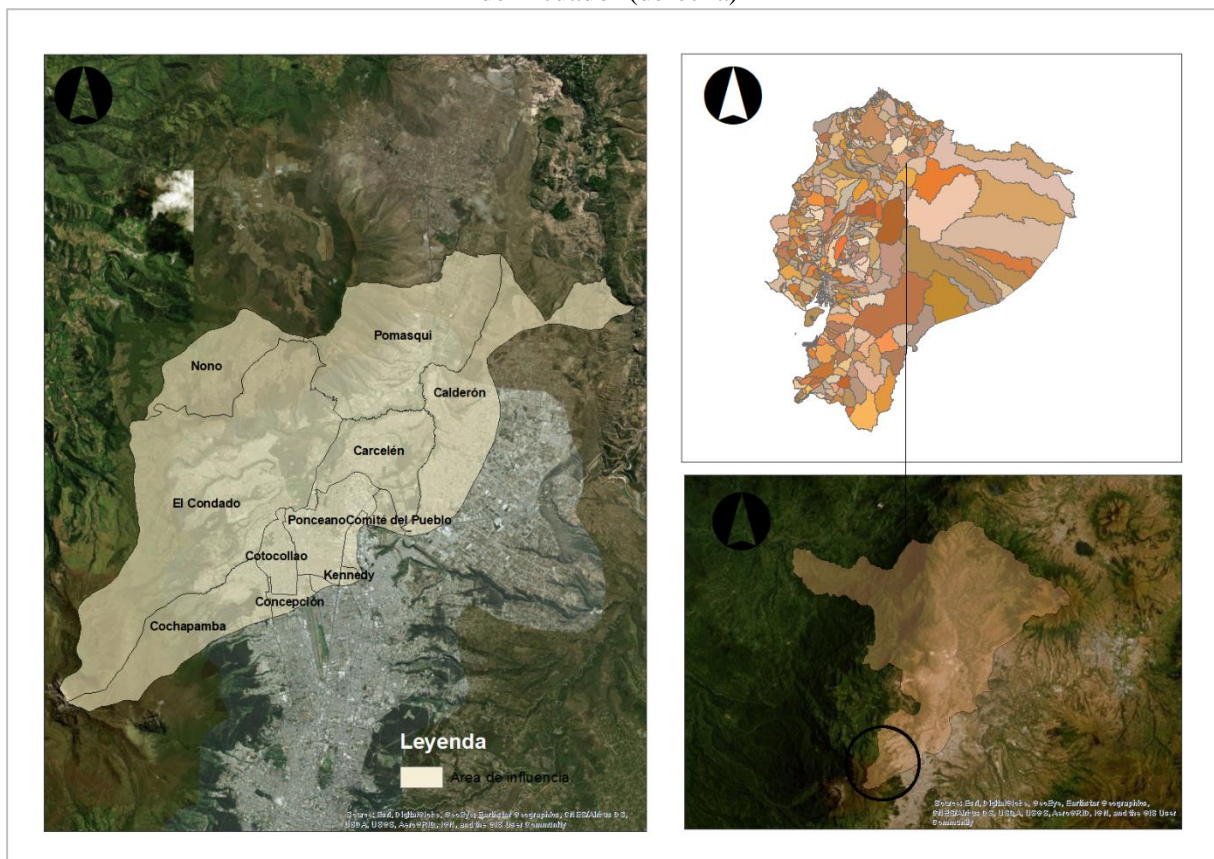
Las cuencas hidrográficas son unidades territoriales útiles para llevar a cabo una gestión adecuada de los recursos naturales, dentro de ellas encontramos cuencas, intercuencas, cuencas internas y quebradas. La cuenca se refiere a una zona cuyo sistema de drenaje se dirige hacia un río principal; la intercuenca, en cambio, es el área que recibe el drenaje de una cuenca que se ubica aguas arriba; una cuenca interna es una zona estática aislada que no recibe caudales de otras cuencas y, las quebradas, son una parte importante de los sistemas ecológicos que van de la mano con las cuencas hidrográficas, por la cantidad de flora que alberga en su interior (SENAGUA 2009).

Para esta investigación se ha utilizado la Unidad Hidrográfica 15 245, según la clasificación realizada por la SENAGUA, escala 1:25 0000 y agrupada en 5 niveles, pertenece a la cuenca del río Guayllabamba (Figura 12). Esta unidad presenta contaminaciones emanadas principalmente por el río Monjas que recibe alrededor del 20% de las aguas residuales de Quito, esto ha ocasionado que la afectación tanto de su cauce como de su entorno, factor que se ha visto agravado por el crecimiento poblacional con la inclusión de los nuevos barrios.

Los desechos y escombros que son vertidos en las quebradas de las subcuentas, ocasionan la proliferación de roedores, contaminación y malos olores que afectan el bienestar de los moradores afincados en la zona.

Por estos antecedentes y con base en los análisis de las imágenes satelitales proporcionadas por el Instituto Espacial Ecuatoriano, se ha procedido a determinar el área de influencia de cada espacio, donde se ha dado mayor transformación del uso del suelo durante el período 1987-2017; para este caso se eligen las zonas donde la mancha urbana se ha extendido principalmente en el norte de la ciudad, hacia las parroquias de Calderón, Carcelén, El Condado, Cotocollao y Ponciano, que se encuentran dentro del área de influencia correspondiente a la cuenca del río Guayllabamba.

Figura 12. Área de influencia de la Unidad Hidrográfica 15 245 (izquierda) y Unidades Hidrográficas del Ecuador (derecha)



Fuente: SENAGUA 2009. Software ArcMap 10.5

Diseño de indicadores e instrumentos

Indicadores de la variable independiente cambio de uso del suelo

El diseño de indicadores se enmarca en los métodos de análisis que se consideran en esta investigación. En la variable independiente se han definido dos dimensiones que son ocupación del suelo y crecimiento poblacional con sus respectivas subdimensiones, a continuación, se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 2. Modelo de análisis variable independiente

Variable	Dimensión de análisis	Subdimensión de análisis	Indicadores	Fuente
Cambio de uso del suelo (Pradilla 2009) (Fernández 2012) (Mas et al. 2009)	Ocupación del suelo (García et al. 2011) (Bocco 1998) (Rosete et al. 2008)	Cobertura del suelo (Instituto Geográfico Nacional)	Categorización de la superficie terrestre (Corine Land Cover)	Imágenes Satelitales Landsat 5 /7 /8 Entrevista Observación sistematizada
		Uso del suelo (Instituto Geográfico Nacional)	Tasas de variación (Nascimento 1991)	Gobierno Abierto
	Crecimiento poblacional (Bazant 2001) (Brambila 1995) (Aguilar e Ibañez 1995)	Aumento de la población 1987-2017 (Ron 2017)	Tasa de crecimiento (Lovera 1998)	Vectorización
		Evolución composición población urbana y rural 1987-2017 (Rosete et al. 2008)	Número de población urbana Número de población rural (Ron 2017)	Tasa de cobertura del suelo

Fuente: Trabajo investigativo

Los indicadores que se construyen a partir de los métodos mixtos responden a la variable de cambio de uso del suelo en los años 1987 -2011 y 2017, donde se pretende establecer una transformación tanto de la cobertura como el uso del suelo, teniendo en cuenta sus propiedades biofísicas que se encuentran en la superficie terrestre y el aprovechamiento socioeconómica de las actividades que desarrolla el ser humano.

A continuación, se presenta el análisis de los indicadores de la variable independiente.

Tabla 3. Categorización de la superficie terrestre

Maestría de investigación en Estudios Urbanos Convocatoria 2017-2019 Ficha de diseño de indicadores	
Elaborado por: Katherine Abad	08/08/2018
Variable	Cambio de uso del suelo
Dimensión	Ocupación del suelo
Subdimensión	Cobertura del suelo
Indicador	Categorización de la superficie terrestre
Definición	Es la clasificación del tipo de cobertura que se observa en la superficie terrestre, en función de sus propiedades biofísicas.
Medición	
<ul style="list-style-type: none"> • Se realiza la interpretación y el análisis digital de las imágenes satelitales proporcionadas de los años 1987-2011-2017, por el Instituto Espacial Ecuatoriano. • Se procede a generar la ampliación de bandas y selección de bandas por medio del análisis de firmas espectrales en el programa ERDAS Imagine 2010. • Se efectúa el método de componentes principales para generar un raster y tener un acoplamiento de bandas definidas y, la clasificación supervisada y no supervisada. • Finalmente se ejecuta la vectorización y se determinan las superficies para la interpretación y codificación de las clases temáticas, por medio de la clasificación de Corine Land Cover. 	
Limitaciones	
En este indicador solo se analiza hasta el segundo nivel debido al detalle de las imágenes satelitales landsat 5,7 y 8.	
Unidad de medida	Espacial
Disponibilidad de Datos	Imágenes satelitales de los años 1987-2011-2017 proporcionadas por el IEE.
Fuente	Instituto Espacial Ecuatoriano (IEE)

Fuente: Trabajo investigativo

Tabla 4. Tasas de variación

Maestría de investigación en Estudios Urbanos Convocatoria 2017-2019 Ficha de diseño de indicadores	
Elaborado por: Katherine Abad	08/08/2018
Variable	Cambio de uso del suelo
Dimensión	Ocupación del suelo
Subdimensión	Uso del suelo
Indicador	Tasas de variación
Definición	Es la categorización de las unidades de las actividades socioeconómicas que realiza el ser humano, contenidas en el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial
Medición	
<ul style="list-style-type: none"> • Se procede a desarrollar la clasificación de uso del suelo en el área de influencia, por medio de la información proporcionada por los datos del Gobierno Abierto para generar los datos de superficies. • Para establecer las tasas de variación se consideran las superficies generadas en el indicador de cobertura de suelo, y se toma en cuenta la siguiente fórmula: $(\text{Superficie Año 1} + \text{Superficie Año 2}) / \Sigma \text{ total} * 100$ 	
Limitaciones	
En este indicador el Gobierno Abierto del DMQ proporciona información del uso del suelo del año 2017, por lo que no hay información para el año 1987 y 2011.	
Unidad de medida	Numérica
Disponibilidad de datos	2017
Fuente	Gobierno Abierto DMQ

Fuente: Trabajo investigativo

Tabla 5. Tasa de crecimiento

Maestría de investigación en Estudios Urbanos Convocatoria 2017-2019 Ficha de diseño de indicadores	
Elaborado por: Katherine Abad	08/08/2018
Variable	Cambio de uso del suelo
Dimensión	Crecimiento poblacional

Subdimensión	Aumento de la población
Indicador	Tasa de crecimiento
Definición	Es la variación de población en los períodos 1987-2011 y 2011-2017 en la zona de estudio.
Medición	
<ul style="list-style-type: none"> • Se genera la cartografía multitemporal de los años 1987-2011-2017 y se establecen las superficies de la mancha urbana del año 2011 y 2017, suelo no urbanizado y mancha urbana del año 1987. • Se evalúan dos períodos: 1=1987-2011 y 2=2011-2017 y se procede a determinar el cambio de uso del suelo mediante la fórmula: $t = 1 - ((S1 - S2)/S1)(1/n) - 1$. 	
Limitaciones	
Falta de información de imágenes satelitales de otros años proporcionada, para establecer un análisis de períodos más cercanos entre sí.	
Unidad de medida	Espacial y numérica
Disponibilidad de datos	1987- 2011-2017
Fuente	Instituto Espacial Ecuatoriano

Fuente: Trabajo investigativo

Tabla 6. Número de población urbana y rural

Maestría de investigación en Estudios Urbanos Convocatoria 2017-2019 Ficha de diseño de indicadores	
Elaborado por: Katherine Abad	08/08/2018
Variable	Cambio de uso del suelo
Dimensión	Crecimiento poblacional 1987-2017
Subdimensión	Evolución composición urbana y rural 1987-2017
Indicador	Número de la población urbana Número de la población rural
Definición	Se realiza una evolución de crecimiento de la población urbana y rural en el área de estudio.

Medición	
<ul style="list-style-type: none"> • A partir del tratamiento de las imágenes satelitales, se establecen las clases: bosque, cultivos, pasto, suelo desnudo, urbano, vegetación arbustiva y herbácea. • Se determinan superficies en los tres años de estudio. • Se procede a generar las clases: urbana y rural, y se forma la evolución de dichas clases entre 1987 al 2017, a través de la definición previa de superficies. 	
Limitaciones	
Falta de información de imágenes satelitales de otros años proporcionada por el IEE, para establecer período más cercanos entre sí.	
Unidad de medida	Numérica
Disponibilidad de datos	1987-2011-2017
Fuente	Tratamiento y digitalización de las imágenes satelitales Landsat

Fuente: Trabajo investigativo

Indicadores de la variable dependiente de los servicios ecosistémicos

Los indicadores de la variable dependiente se establecen a partir de la información recopilada por el tratamiento y digitalización de las imágenes satelitales, así como a través de las fotografías aéreas tomadas durante el trabajo de campo con un dron y un GPS.

Las subjetividades en estos indicadores son relevantes, dado que los paisajes requieren ser percibidos a través de un análisis de píxeles y de los elementos visuales como la proporción, escala, contraste, armonía y belleza que finalmente son los que lo configuran y lo definen en la naturaleza o espacio urbano (Briceño 2009).

Tabla 7. Modelo de análisis de la variable dependiente

Variable	Dimensión de análisis	Subdimensión de análisis	Indicadores	Fuente
Servicios ecosistémicos (Encalada 2006) (Wallace 2007) (Constanza et al. 1997)	Servicio cultural /Belleza escénica (Encalada 2006) (Flores et al. 2008) (Gómez y De Groot 2007)	Calidad visual del paisaje (Serrano 2015)	Ocupación del suelo Vegetación Fragmentación del paisaje	Análisis de bandas por píxeles Entrevista Observación sistematizada
		Fragilidad visual del paisaje (Serrano 2015)	Relieve Orientación Pendiente	Análisis de bandas por píxeles Fotografías aéreas Observación sistematizada

Fuente: Trabajo investigativo

Tabla 8. Ocupación del suelo

Maestría de investigación en Estudios Urbanos Convocatoria 2017-2019 Ficha de diseño de indicadores	
Elaborado por: Katherine Abad	08/08/2018
Variable	Servicios ecosistémicos
Dimensión	Servicio cultural/ Belleza escénica
Subdimensión	Calidad visual del paisaje
Indicador	Ocupación del suelo
Definición	Se evalúa el uso de suelo en función de la banda de agricultura y sus condiciones.
Medición	
Análisis de las bandas 6.5.2 de la imagen Landsat 2017.	
Limitaciones	
Información a detalle de la banda de los usos de suelo.	
Unidad de medida	Escala 1:50.000
Disponibilidad de datos	Imagen satelital Landsat 8 año 2017
Fuente	Instituto Espacial Ecuatoriano

Fuente: Trabajo investigativo

Tabla 9. Vegetación

Maestría de investigación en Estudios Urbanos Convocatoria 2017-2019 Ficha de diseño de indicadores	
Elaborado por: Katherine Abad	08/08/2018
Variable	Servicios ecosistémicos
Dimensión	Servicio cultural/ Belleza escénica
Subdimensión	Calidad visual del paisaje
Indicador	Vegetación
Definición	Valoración del estado de la cobertura vegetal en función de la vegetación que presenta la zona de estudio.
Medición	
Análisis de las bandas 5.4.3 de la imagen Landsat 2017.	
Limitaciones	
No se muestra a detalle el tipo de cobertura vegetal que existe en la zona de estudio.	
Unidad de medida	Escala 1:50.000
Disponibilidad de datos	Imagen satelital Landsat 8 año 2017
Fuente	Instituto Espacial Ecuatoriano

Fuente: Trabajo investigativo

Tabla 10. Fragmentación del paisaje

Maestría de investigación en Estudios Urbanos Convocatoria 2017-2019 Ficha de diseño de indicadores	
Elaborado por: Katherine Abad	Fecha: 08/08/2018
Variable	Servicios ecosistémicos
Dimensión	Servicio cultural/ Belleza escénica
Subdimensión	Calidad visual del paisaje
Indicador	Fragmentación del paisaje
Definición	Valoración de los ecosistemas que se reducen a fragmentos más pequeños por acciones antrópicas.
Medición	
Análisis de las bandas del color natural 4.3.2 de la imagen Landsat 2017.	
Limitaciones	
No se determina a detalle los efectos que conllevan a la modificación del paisaje.	

Unidad de medida	Escala 1:50.000
Disponibilidad de datos	Imagen satelital Landsat 8 año 2017
Fuente	Instituto Espacial Ecuatoriano

Fuente: Trabajo investigativo

Tabla 11. Relieve

Maestría de investigación en Estudios Urbanos Convocatoria 2017-2019 Ficha de diseño de indicadores	
Elaborado por: Katherine Abad	08/08/2018
Variable	Servicios ecosistémicos
Dimensión	Servicio cultural / Belleza escénica
Subdimensión	Fragilidad visual del paisaje
Indicador	Relieve
Definición	El relieve es considerado un elemento condicionante, estructurador que define las condiciones topográficas del paisaje (Serrano 2012).
Medición	
Análisis de las bandas de tierra/agua 5.6.4 de la imagen Landsat 2017.	
Limitaciones	
No se muestra las curvas de nivel para establecer la representación del relieve en un plano horizontal.	
Unidad de medida	Escala 1:50.000
Disponibilidad de datos	Imagen satelital Landsat 8 año 2017
Fuente	Instituto Espacial Ecuatoriano

Fuente: Trabajo investigativo

Tabla 12. Orientación

Maestría de investigación en Estudios Urbanos Convocatoria 2017-2019 Ficha de diseño de indicadores	
Elaborado por: Katherine Abad	08/08/2018
Variable	Servicios ecosistémicos

Dimensión	Servicio cultural / Belleza escénica
Subdimensión	Fragilidad visual del paisaje
Indicador	Orientación del relieve
Definición	Valora la posición geográfica de los puntos en el área de estudio.
Medición	
Se trabaja con el Modelo Digital del Terreno (DTM), determinándose una clasificación amplia en cuanto a la orientación del relieve.	
Limitaciones	
Al realizar el reclasificado en el análisis espacial se limitan las clases iniciales a 5 categorías.	
Unidad de medida	Numérica
Disponibilidad de datos	DTM
Fuente	Ministerio de Ambiente del Ecuador

Fuente: Trabajo investigativo

Tabla 13. Pendiente

Maestría de investigación en Estudios Urbanos Convocatoria 2017-2019 Ficha de diseño de indicadores	
Elaborado por: Katherine Abad	08/08/2018
Variable	Servicios ecosistémicos
Dimensión	Servicio cultural / Belleza escénica
Subdimensión	Fragilidad visual del paisaje
Indicador	Pendiente
Definición	Valora el declive y la inclinación del terreno en un determinado plano.
Medición	
A partir del DTM se determina la pendiente normal y luego de realiza un reclasificado.	
Limitaciones	
Se reduce la información de la pendiente normal al realizar un reclasificado en el análisis espacial.	

Unidad de medida	Numérica
Disponibilidad de datos	DTM
Fuente	Ministerio de Ambiente del Ecuador

Fuente: Trabajo investigativo

Análisis de los instrumentos de recolección de la información

Para el análisis de datos se utilizan los instrumentos apropiados, considerando que las fuentes respondan a los indicadores planteados. Para ello, se analizan las variables dependiente e independiente de esta investigación y, se procede a elaborar los instrumentos de análisis. Con las imágenes satelitales landsat 5, 7 y 8 correspondientes a 1987-2011 y 2017 respectivamente, proporcionadas por el Instituto Espacial Ecuatoriano se establece un análisis multitemporal de cambio cobertura y uso del suelo en el área de influencia de la cuenca del río Guayllabamba. La primera fase consta de un tratamiento y digitalización de las imágenes satelitales mediante el uso de las herramientas de teledetección y de los sistemas de información geográfica, con el propósito de identificar las clases temáticas para la subdivisión de cobertura del suelo. La escala y la unidad mínima de análisis se establecen en función de las imágenes Landsat, teniendo en cuenta el tamaño 30*30m, que en este caso la escala es 1:30 000, sin embargo, para representar cartográficamente un objeto se requiere de 4 por 4 píxeles, es decir a escala 1:50 000 y la unidad mínima es 14 400m² o 1,44 hectáreas.

En el proceso metodológico se desarrolla un modelo digital de las imágenes, que requiere la obtención de los polígonos que ayudan a determinar las coberturas. El análisis de las clases temáticas constituye el procedimiento donde se realiza una ampliación de bandas que representan una porción del espectro visible a fin de tener un acoplamiento que proporcione la respectiva información. Luego, se identifican las bandas que nos ayudan a diferenciar mejor las clases que vamos a analizar, a través de las firmas espectrales, donde se seleccionan las bandas con una mayor distancia euclidiana. Después, mediante la técnica de componentes principales, se unen las bandas y se determina aquella que sirva y, en función de eso, se extraen nuevamente y se realiza un análisis para excluir cualquier banda que no represente ayuda.

La clasificación no supervisada sirve para identificar las clases y ponerlas en un escenario que sean óptimas para el comportamiento de las bandas, se procede a fotointerpretar con Google

Earth y a codificar las bandas de acuerdo con el comportamiento espectral y la comprobación de cada una de las clases que son parte de la clasificación no supervisada. Con una previa clasificación se establece la eliminación del granulado hasta tener una unidad cartografiable mínima, donde se desprecian las zonas no representativas. Para mejorar la interpretación se efectúa una comprobación parcial que mejore el análisis y la interpretación de las imágenes, realizando una observación sistematizada en la que se identifican todos los parámetros.

Tabla 14. Instrumento de recolección - observación

Maestría de investigación en Estudios Urbanos Convocatoria 2017-2019 Observación para la interpretación de clases temáticas	
Punto Observado:	Fecha de observación
Hora de observación	Referencia:
Clases temáticas observadas	
Predominación de la clase temática	
Características principales	

Fuente: Trabajo investigativo

Para establecer las superficies se procede a la vectorización, donde se visualiza un análisis de áreas que proporcionan información para la tasa de crecimiento. Por medio del análisis multitemporal se obtiene el cambio de cobertura de suelo y cómo ha ido cambiando a través del tiempo 1987 – 2017. En este contexto, es preciso mencionar otro instrumento de análisis como las entrevistas para conocer la percepción de los habitantes de las zonas que comprende el área de influencia, para ello se establecen los puntos donde existen mayores zonas de conflictos paisajístico, estos puntos de interés son fundamentales para realizar luego las valoraciones.

Tabla 15. Instrumento de recolección – Ficha cualitativa

Maestría de investigación en Estudios Urbanos Convocatoria 2017-2019 Ficha de recolección cualitativa – Entrevista a moradores de los barrios	
Objetivo	
Esta entrevista tiene como finalidad recabar información acerca de su percepción sobre los cambios que ha surgido en el barrio, debido al crecimiento poblacional desde la década de los años 80 hasta el año actual. La entrevista se procederá a ser grabada, si el entrevistador lo permite, así mismo los datos proporcionados tendrán únicamente fines académicos.	
Datos Generales	
Fecha de entrevista:	Lugar de entrevista:
Hora de inicio:	Hora de finalización:
Duración:	Número de entrevista:
Datos del entrevistado	
Nombre:	Edad:
Barrio:	Calle principal donde vive:
Preguntas de percepción simbólica	
<ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Cuánto tiempo lleva viviendo en el Barrio? 2. ¿Cómo se ha dado el crecimiento poblacional del lugar desde que Ud. llegó a vivir a la actualidad? 3. ¿Qué tipo de actividad económica predominaba cuando llegó a vivir al barrio: residencial, agrícola, comercial, industrial, bosque entre otros? 4. ¿Cuál es la situación actual que predomina referente a la pregunta anterior? 5. ¿Cómo percibe la transformación, económica, social y cultural en la actualidad? 6. ¿Ha influido el crecimiento de la población en el deterioro de la naturaleza ecología? 7. ¿De qué manera le influye en su hogar la contaminación en el lugar donde reside? 8. ¿Ha escuchado algún tipo de leyenda en su barrio? 	
Observaciones Adicionales	
Preguntas adicionales	Apertura del entrevistado

Fuente: Trabajo investigativo

El análisis de la variable dependiente de los servicios ecosistémicos se enfoca en una cartografía general con un análisis de píxeles en función de la calidad y fragilidad del paisaje, la cual se consolida en el sistema de referencia WGS84 zona 17 Sur, con proyección UTM. La calidad y fragilidad visual se establece con las propiedades biofísicas que son analizadas a través del método directo que incluye la imagen satelital Landsat 2017 y el Modelo Digital del Terreno (DTM). Adicionalmente se realiza la toma de fotografías aéreas en los puntos más críticos debido a la transformación del uso de suelo desde el año 1981 al 2017, con la finalidad de establecer las cuencas visuales y realizar una observación previa de la zona de estudio.

Tabla 16. Instrumento de recolección – Fotografías aéreas

Maestría de investigación en Estudios Urbanos Convocatoria 2017-2019 Instrumentos de recolección – Fotografías aéreas	
Punto Georreferenciado	
Hora de toma:	Fecha:
Referencia del lugar:	
Toma del Punto Coordenadas X Y	Características principales de observación: * Tipo de vegetación predominante * Topografía predominante * Zonas agrícolas visibles * Zonas urbanas Otro:

Fuente: Trabajo investigativo

Entrevistas

Tabla 17. Entrevista 1

Maestría de investigación en Estudios Urbanos Convocatoria 2017-2019 Ficha de recolección cualitativa – Entrevista a moradores de los barrios
Objetivo
Esta entrevista tiene como finalidad recabar información acerca de su percepción sobre los cambios que ha surgido en el barrio, debido al crecimiento poblacional desde la década de los años 80 hasta el año actual. La entrevista se procederá a ser grabada si el entrevistador lo permite, así mismo los datos proporcionados tendrán únicamente fines académicos.
Datos Generales

Fecha de entrevista: 20-04-2019	Lugar de entrevista: Carapungo
Hora de inicio: 10:00	Hora de finalización: 10:15
Duración: 10 min	Número de entrevista: 1
Datos del entrevistado:	
Nombre: Clemencia Abad	Edad: 60
Barrio: Carapungo	Calle principal donde vive: Isla Puná y Galo Plaza Lazo
Preguntas de percepción simbólica	
<p>A. ¿Cuánto tiempo lleva viviendo en el Barrio?</p> <p>B. Vivo en el Barrio 20 años, llegue acá en el año 1999.</p> <p>A. ¿Cómo se ha dado el crecimiento poblacional del lugar desde que Ud. llegó a vivir a la actualidad?</p> <p>B. Bueno antes había pocas casas, teníamos bastantes quebradas que en la actualidad han sido rellenadas y se han convertido en parques recreacionales donde los niños hoy se divierten.</p> <p>A. ¿Qué tipo de actividad económica predominaba cuando llegó a vivir al barrio: residencial, agrícola, comercial, industrial, bosque entre otros?</p> <p>B. Comercial era lo que había más.</p> <p>A. ¿Cuál es la situación actual que predomina referente a la pregunta anterior?</p> <p>B. Ahora también se ha vuelto más comercial de lo que era antes</p> <p>A. ¿Cómo percibe la transformación, económica, social y cultural en la actualidad?</p> <p>B. Bueno antes había pocas personas, el barrio era más tranquilo ahora hay bastante inseguridad con la llegada de las nuevas personas.</p> <p>A. ¿Ha influido el crecimiento de la población en el deterioro de la naturaleza ecología?</p> <p>B. Si ha influido por el smog que se presenta en la vía principal de los buses, también la basura es un tema que nos causa malestar, porque desde que nos quitaron los basureros se acumula bastante, y la cantidad de perros callejeros las rompen y generan más problemas.</p> <p>A. ¿De qué manera le influye en su hogar la contaminación en el lugar donde reside?</p> <p>B. Negativamente, porque la basura que se presenta trae mal olor.</p> <p>A. ¿Ha escuchado algún tipo de leyenda en su barrio?</p>	

<p>B. Antes habían bastantes invasiones, porque Carapungo fue un barrio que los del Chota lo habitaron, entonces en mi casa por ejemplo tuvieron que sacarlos porque ya estaban queriendo adueñarse, también contaban que en la quebrada Carretas habían una cueva en la que antes los niños iban a jugar, después se convirtió en un nido de delincuentes porque violaban a las mujeres.</p>	
Observaciones Adicionales	
Preguntas adicionales	Apertura del entrevistado: Atenta pero con poca disponibilidad de tiempo.

Fuente: Transcripción de la entrevista realizada durante el trabajo de campo

Tabla 18. Entrevista 2

Maestría de investigación en Estudios Urbanos Convocatoria 2017-2019 Ficha de recolección cualitativa – Entrevista a moradores de los barrios	
Objetivo	
<p>Esta entrevista tiene como finalidad recabar información acerca de su percepción sobre los cambios que ha surgido en el barrio, debido al crecimiento poblacional desde la década de los años 80 hasta el año actual. La entrevista se procederá a ser grabada si el entrevistador lo permite, así mismo los datos proporcionados tendrán únicamente fines académicos.</p>	
Datos Generales	
Fecha de entrevista: 21-04-2019	Lugar de entrevista: Carcelén
Hora de inicio: 08:40	Hora de finalización: 08:50
Duración: 15	Número de entrevista: 2
Datos del entrevistado	
Nombre: Jaime Gómez	Edad: 27 años
Barrio: Carcelén	Calle principal donde vive: Gabriel Cordero y José Egas
Preguntas de percepción simbólica	
<p>A. ¿Cuánto tiempo lleva viviendo en el Barrio? B. Llevo viviendo 23 años A. Anterior a ello ¿En dónde vivía? B. Por la Eloy Alfaro o vista Alegre, en la parte norte igual. A. Procederé a hacerte algunas preguntas</p>	

- A. ¿Cómo se ha dado el crecimiento poblacional del lugar desde que llegaste a vivir hasta la actualidad, ¿cómo lo has percibido?
- B. Si antes había bastantes lotes y ahora todo eso ya se colonizó, antes Carcelén era solo por manzanas, pero ahora ya se expandió y ya se divide en Carcelén Bajo que antes eran muy pocas casas, y ya es prácticamente otro barrio más grande que Carcelén en sí, y antes era todo con bosque de eucaliptos y ahora es todo con conjuntos.
- A. ¿Ya perfecto, entonces antes tú podías ver bastantes zonas verdes que casas?
- B. Claro antes, para año nuevo yo iba con los panas a cortar las ramas de los eucaliptos y ahora ya todo es conjuntos.
- A. Perfecto, y en la actualidad tú ¿Cómo percibes?, hay bastantes casas
- B. Si bastantes, y hay terrenos que eran antiguos y ahora ya los están tumbando y haciendo departamentos.
- A. Ok están haciendo urbanizaciones, Y tú vives en una casa o departamento
- B. Casa
- A. ¿Y cuando tu llegaste ya estaba la casa o ustedes la construyeron?
- B. La construyeron
- A. ¿Y ahí que era un terreno baldío?
- B. Claro era donde me metía a buscar las ramas de los eucaliptos (risas)
- (risas)
- A. ¿Qué tipo de actividad económica predominaba cuando tú llegaste a vivir, residencial, agrícola, comercial, bosque?
- B. Comercial. Siempre ha sido comercial.
- A. ¿Había algún tipo de bosque, quebrada?
- B. Claro
- A. Y actualmente ¿Cuál es la situación económica que predomina más?
- B. Comercial
- A. ¿Cómo percibes la transformación económica, social o cultural en la actualidad?
- B. Se ha hecho muy comercial, por el hecho de que aquí está el Hospital del IEES que abrieron y lo hizo bastante comercial, más de lo que era.
- A. Ok, y en la parte cultural tal vez
- B. Como que ya se ha perdido, antes era un barrio donde todos se conocían, por manzanas hacían eventos celebraciones, ahora ya no, cada quien por su lado.

<p>A. Perfecto, entonces se ha perdido bastante la parte cultural, predomina más la indiferencia entre vecinos</p> <p>B. Si ya nadie se conoce.</p> <p>A. ¿Crees que el crecimiento de la población ha influido en el deterioro del ambiente?, Como percibes la parte ambiental, de los bosques, la vegetación, con la llegada de las personas</p> <p>B. Creo que está igual, no es que eran unos bosques grandes, solo eran eucaliptos, igual aquí en Carcelén siempre ha habido muchos parques, no se los ha quitado no nada por el estilo.</p> <p>A. ¿Y en cuanto a las quebradas?</p> <p>B. A ver la quebrada que hay aquí, cerca de Carcelén ahora es la Universidad SEK.</p> <p>A. ¿Sientes algún tipo de contaminación que hay en tu hogar o alrededor de tu hogar?</p> <p>B. Si hay contaminación acústica.</p> <p>A. Me podrías describir, el lugar, con qué frecuencia, ...</p> <p>B. Todos los días por parte de una pollería que tiene un parlante y pasa todo el día poniendo reguetón y el tráfico que se genera en la calle Roldós.</p> <p>A. Y ahí transitan bastantes buses</p> <p>B. Claro eso ha generado molestias, pero más de los locales comerciales ya que todos los días hacen ruido.</p> <p>A. De pronto has escuchado algún tipo de leyenda, en tu barrio</p> <p>B. Si en el conjunto donde vivíamos antes era un cementerio, y cuando construyeron encontraros huecos, cuerpos y todo eso.</p>	
Observaciones Adicionales	
Preguntas adicionales	Apertura del entrevistado

Fuente: Transcripción de la entrevista realizada durante el trabajo de campo

Tabla 19. Entrevista 3

<p>Maestría en Estudios Urbanos Convocatoria 2017-2019 Ficha de recolección cualitativa – Entrevista a moradores de los barrios</p>
Objetivo
Esta entrevista tiene como finalidad recabar información acerca de su percepción sobre los cambios que ha surgido en el barrio, debido al crecimiento poblacional desde la década de

los años 80 hasta el año actual. La entrevista se procederá a ser grabada si el entrevistador lo permite, así mismo los datos proporcionados tendrán únicamente fines académicos.	
Datos Generales	
Fecha de entrevista: 20-04-2019	Lugar de entrevista: Carapungo
Hora de inicio: 08:00	Hora de finalización: 08:15
Duración:15	Número de entrevista: 3
Datos del entrevistado	
Nombre: Juan Landázuri	Edad: 68
Barrio: Carapungo	Calle principal donde vive: Isla Puná
Preguntas de percepción simbólica	
<p>A. ¿A qué edad llego al barrio de Carapungo?</p> <p>B. Bueno yo llegué a los 26 años, es decir hace 44 años.</p> <p>A. Anterior a ello ¿dónde vivía?</p> <p>B. En el Inca</p> <p>A. ¿Por qué surgió la decisión de mudarse al barrio de Carapungo?</p> <p>B. Bueno porque no teníamos vivienda, vivíamos arrendando, entonces hubo la oportunidad de conseguir la casita acá en Carapungo.</p> <p>A. Cuando Ud. llegó al barrio, como era antes y como es ahora, me puede hacer una comparación</p> <p>B. Cuando llegamos nosotros no había agua ni luz, ni teléfono, las calles eran empedradas y habíamos pocos habitantes, y unos años después empezó a llegar más gente.</p> <p>A. ¿Cómo percibe la transformación económica, social o cultural en la actualidad?</p> <p>B. Carapungo es un barrio que le ha dado vida a los barrios de la Mariana, San José y muchos más, y ahora Carapungo se unió prácticamente a Calderón.</p> <p>A. ¿Qué tipo de actividad económica predominaba cuando llegó a vivir: residencial, agrícola, comercial, industrial, bosque?</p> <p>B. Bosque prácticamente Chaquiñanes, cuando nosotros llegamos era empedrado luego el Banco de la Vivienda hizo las casas y bueno esto ya se pobló.</p> <p>A. En la actualidad los chaquiñanes ya no hay</p> <p>B. Antes eran bosques y ahora son bosques, pero de cemento</p> <p>A. Entonces que predomina más</p> <p>B. Residencial</p>	

- A. ¿Cómo percibe la transformación económica, social o cultural en la actualidad?
- B. Cuando se va poblando los sectores la delincuencia aumenta, hubo un tiempo que estaba bien crítico, le tenían como zona roja, yo soy el presidente de la etapa E bajo del barrio Carapungo y unimos fuerzas con el apoyo de otras entidades. Hemos logrado disminuir la delincuencia mas no erradicarla completamente. Si hay gente que anda, pero ahora un 80% estamos tranquilos. La droga y los brujos había bastante, y conjuntamente con la policía y la comunidad logramos sacarles, les dimos 3, 4 días para que desalojen y si salieron. Ahora ese tipo de personas no hay no puedo decir que si o que no, pero no se nota la presencia de la gente de este tipo.
- A. Acerca de la parte cultural, que me puede manifestar
- B. Mire nosotros implementamos un sistema para el 6 de diciembre, fiestas de Quito, y con ayuda del Municipio quien nos facilita las bandas, artistas, hacemos fiestas en el barrio, llamamos a la comunidad para que estemos unidos como familia, vecinos, y ahí nos conocemos, saludamos, claro que hay personas que llegan de otra parte no sabemos de dónde pero, cuando hacemos este tipo de fiesta siempre pedimos ayuda a la policía y siempre tenemos el baile hasta las 12 de la noche y siempre cero alcohol.
- A. Muy bueno, es una excelente medida.
- B. Con respecto a las vacaciones, nosotros hacemos los cursos vacacionales aquí en el sector con los niños y madres de familia. También Bailo terapia que hacen las señoras.
- A. Ud. cree que el crecimiento de la población ha deteriorado la naturaleza.
- B. Bueno mientras más gente llega al sector, pues más se extiende la gente que hace daño, en el día nosotros tratamos de ver que no dañen... lo que más nos mortifica son los animales que andan por la calle. Y nosotros ya hemos ido a Urbanimal a pedir que nos ayuden con los animalitos y ellos lo que hacen es esterilizarlos y el problema sigue ahí porque los perros están ahí. También las personas que arriendan vienen y traen los animalitos luego se van y los dejan, por eso la población de perros se ha incrementado.
- A. Hay algún tipo de contaminación que le esté afectando en su hogar
- B. Mmm bueno
- C. por el tema de la basura quizá

<p>C. Bueno nosotros teníamos contenedores, pero hubo un tiempo que vinieron y se llevaron los contenedores, entonces las personas dejan la basura en el piso y los perros la riegan, aparecen roedores, pero hicimos unas canastas en el aire para que los animales no la rieguen, entonces este sistema implementamos.</p> <p>A. Finalmente: Ha escuchado algún tipo de leyenda en el barrio Carapungo</p> <p>B. Bueno no tengo tan grabado, pero sé que esto antes era una hacienda y de aquí venían los de llano grande, llano chico a trabajar, y de ahí sale una música que dice Camino a Carapungo voy. Esa leyenda tengo que vinieron y entraron algunos indígenas y fueron poblando el sector.</p>	
Observaciones Adicionales	
Preguntas adicionales	Apertura del entrevistado

Fuente: Transcripción de la entrevista realizada durante el trabajo de campo

Tabla 20. Entrevista 4

Maestría en Estudios Urbanos Convocatoria 2017-2019 Ficha de recolección cualitativa – Entrevista a moradores de los barrios	
Objetivo	
<p>Esta entrevista tiene como finalidad recabar información acerca de su percepción sobre los cambios que ha surgido en el barrio, debido al crecimiento poblacional desde la década de los años 80 hasta el año actual. La entrevista se procederá a ser grabada si el entrevistador lo permite, así mismo los datos proporcionados tendrán únicamente fines académicos.</p>	
Datos Generales	
Fecha de entrevista: 23-04-2019	Lugar de entrevista: Pomasqui
Hora de inicio: 15:00	Hora de finalización: 15:10
Duración: 10	Número de entrevista: 4
Datos del entrevistado	
Nombre: Paola Granja	Edad: 38 años
Barrio: Pomasqui	Calle principal donde vive:
Preguntas de percepción simbólica	
<p>A. ¿Cuántos años llevas viviendo en Pomasqui?</p> <p>B. Si desde el 99 vivo en Pomasqui porque antes vivía en Pusuquí, luego me pase a Pomasqui, pero están ahí los dos.</p> <p>A. En Pusuquí ¿Qué tiempo viviste?</p>	

- B. En Pusuquí vivi 17 años
- A. ¿Cómo se ha dado el crecimiento poblacional del lugar desde que Ud. llegó a vivir a la actualidad? ¿Cómo lo has percibido?
- B. A ver cuando yo recién llegué a vivir ahí, las casas eran aisladas, los conjuntos, sobre todo, había separación de terreno y prácticamente la mayoría de las personas que vivíamos ahí eran propietarios de las casas. Ya no éramos el único conjunto en el sector ya había como 6 conjuntos alrededor y adosados, ya éramos urbanizaciones adosadas, la mayoría de los propietarios empezaron a rentar las casas, ya no vivían los dueños, luego de 10 años ya solamente quedamos pocos propietarios de los que inicialmente vivíamos y luego la mayoría eran arrendatarios.
- A. ¿Qué tipo de actividad económica predominaba cuando llegó a vivir: residencial, agrícola, comercial, industrial, bosque?
- B. Era residencial y también había un parque ecológico que en la actualidad el Municipio expropio para hacer una nueva vía y ahora es la nueva vía, es la que sale a la escuela de Policía y se encuentra a la Simón Bolívar.
- A. ¿Cuál es la situación actual que predomina referente a la pregunta anterior?
- B. En la actualidad sigue siendo residencial, porque lo que ha crecido es la población en cuanto a urbanizaciones, sin embargo, también es comercial es una mezcla a lo que era antes, no había tienda, centros comerciales, vías, ha crecido un montón.
- A. ¿Cómo percibe la transformación, económica, social y cultural en la actualidad?
- B. Antes había mucha más armonía entre las personas que vivíamos ahí, y como te decía al inicio la mayoría éramos propietarios, luego ya fueron personas arrendatarias que se cambiaban seguido, que arrendaban un año. Entonces no se hacía mucha convivencia. En la parte cultural en la zona en la que estamos tienen bastante arraigado todavía las costumbres, porque acá en Pomasqui y la mitad del mundo son dos parroquias que tienen bastante arraigado sus costumbres religiosas, en cuanto a lo cultural todo el tiempo estamos viendo la programación que ellos están haciendo, que las fiestas del sol, en las dos zonas.
- A. ¿Ha influenciado el crecimiento de la población en el deterioro de la naturaleza?
- A. ¿Hay algún tipo de contaminación que esté afectando a su hogar?
- B. Si pienso lo siguiente, en el conjunto donde estoy viviendo, una de las personas que vive ahí rentó un terreno y pusieron unas antenas para telefonía que están alquiladas dentro del conjunto y a mi criterio afecta por las ondas que emiten.

<p>B. En el sector hay bastante paso de la minería porque es un sector minero en la mitad del mundo, entonces todo el tiempo hemos convivido con entrada de volquetas y lo principal que contamina Pomasqui, Calderón, has bastante polvo, prácticamente entra tierra a la casa. Se observa nubes de tierra, el ruido también que ocasionan los carros.</p> <p>A. ¿Ha escuchado algún tipo de leyenda en su barrio?</p> <p>B. Se oye bastante sobre la aparición del señor del árbol, que es en Pomasqui, inclusive en la iglesia de Pomasqui se hacen misas y todo eso.</p>	
Observaciones Adicionales	
Preguntas adicionales	Apertura del entrevistado

Fuente: Transcripción de la entrevista realizada durante el trabajo de campo

Tabla 21. Entrevista 5

Maestría de investigación en Estudios Urbanos Convocatoria 2017-2019 Ficha de recolección cualitativa – Entrevista a moradores de los barrios	
Objetivo	
<p>Esta entrevista tiene como finalidad recabar información acerca de su percepción sobre los cambios que ha surgido en el barrio, debido al crecimiento poblacional desde la década de los años 80 hasta el año actual. La entrevista se procederá a ser grabada si el entrevistador lo permite, así mismo los datos proporcionados tendrán únicamente fines académicos.</p>	
Datos Generales	
Fecha de entrevista: 22-04-2019	Lugar de entrevista: Kennedy
Hora de inicio: 20:00	Hora de finalización: 20:10
Duración: 10	Número de entrevista: 5
Datos del entrevistado	
Nombre: Marcela Alegría	Edad: 75 años
Barrio: Kennedy	Calle principal donde vive:
Preguntas de percepción simbólica	
<p>A. ¿Cuánto tiempo lleva viviendo en el Barrio? En el 83 vine a vivir</p>	

<p>B. Yo vivo 36 años, pero conozco esta zona desde que era bosque, luego hicieron urbanizaciones, la primera que hicieron fue la de los choferes aquí en la Kennedy. Y era lo último de lo último.</p> <p>A. ¿Cómo se ha dado el crecimiento poblacional del lugar desde que Ud. llegó a vivir a la actualidad?</p> <p>B. El Morlán era chaquiñán, lo demás era bosque, también predominaba bosque, el edificio de Don Bosque era el único edificio en conjunto con la ciudadela que era desde la calle Ramón Borja hacia el norte.</p> <p>A. ¿Qué tipo de actividad económica predominaba cuando llegó a vivir: residencial, agrícola, comercial, industrial, bosque?</p> <p>B. Antes aquí era solo bosque, la calle el Morlán tenía unas pocas casas precarias, había una cooperativa Plan Victoria que estaba empezando a construir</p> <p>A. ¿Cuál es la situación actual que predomina referente a la pregunta anterior?</p> <p>B. La transformación que ha habido es extraordinaria, el progreso que ha tenido esta zona, ahora tenemos bancos, iglesia, el mercado, boticas, líneas de buses, que otros barrios no tienen, tanto en la 10 de agosto como en la seis de diciembre, por todo lado, es un cambio extraordinario en 30 años.</p> <p>A. ¿Cómo percibe la transformación, económica, social y cultural en la actualidad?</p> <p>A. ¿Ha influenciado el crecimiento de la población en el deterioro de la naturaleza?</p> <p>B. Naturalmente cuando hay progreso también hay deterioro, por ejemplo, antes en mi calle era la cosa más hermosa vivir aquí, no se oía nada, hace 30 años no había ni la 6 de diciembre solo había la calle el Morlán, entonces estamos lleno de casas hecho bosque de casas, llenos de contaminación, las fábricas que hay también contaminan.</p> <p>A. ¿Hay algún tipo de contaminación que esté afectando a su hogar?</p> <p>B. Ruido</p> <p>A. ¿Ha escuchado algún tipo de leyenda en su barrio?</p> <p>B. No he escuchado</p>	
Observaciones Adicionales	
Preguntas adicionales	Apertura del entrevistado

Fuente: Transcripción de la entrevista realizada durante el trabajo de campo

Tabla 22. Entrevista 6

Maestría en Estudios Urbanos Convocatoria 2017-2019 Ficha de recolección cualitativa – Entrevista a moradores de los barrios	
Objetivo	
Esta entrevista tiene como finalidad recabar información acerca de su percepción sobre los cambios que ha surgido en el barrio debido al crecimiento poblacional desde la década de los años 80 hasta el año actual. La entrevista se procederá a ser grabada si el entrevistador lo permite, así mismo los datos proporcionados tendrán únicamente fines académicos.	
Datos Generales	
Fecha de entrevista: 26-04-2019	Lugar de entrevista: La Roldós
Hora de inicio: 09:00	Hora de finalización: 09:20
Duración: 20 min	Número de entrevista: 6
Datos del entrevistado	
Nombre: Ramón Pinargote, Presidente de la Cooperativa Jaime Roldós	Edad: 65 años
Barrio: El Líder abogado Jaime Roldós, El Condado	Calle principal donde vive: Mz F, Lote N85-73 Calle OE12 y N85
Preguntas de percepción simbólica	
<p>A. ¿Cuánto tiempo lleva viviendo en el Barrio?</p> <p>B. Yo vivo desde julio del 85, voy a cumplir 34 años</p> <p>A. ¿Cómo se ha dado el crecimiento poblacional del lugar desde que Ud. llegó a vivir a la actualidad?</p> <p>B. Bueno yo cuando llegué éramos contados los habitantes máximos había unas 60 personas, nosotros éramos de los primeros que habitamos, los dirigentes de esa época nos prestaban las tablas y las hojas de zinc y cada uno hacia la media agua y comenzaban a construir su casita, cuando nosotros ya terminábamos de hacer la casa, esas tablas y hoja de zinc iban con otro vecino. En el 85 comenzamos unas 70 personas y después fue creciendo hasta la actualidad, ahora somos 3500 socios y estamos ahora unos 3200 lotes ocupados, porque hay unos lotes que aún no están ocupados, por problemas de planos y la situación económica unos 300 lotes que un no están construidos. Pero en la actualidad en la primera etapa tenemos que en cada lote hay unas 15 a 20 personas porque hay inquilinos.</p>	

- A. ¿Qué tipo de actividad económica predominaba cuando llegó a vivir: residencial, agrícola, comercial, industrial, bosque?
- B. Aquí más agrícola y bosque, la gente comenzó en agricultura porque los lotes estaban vacíos, la gente sembraba maíz, chocho, cebolla blanca, papa. Éramos pocos y el que menos sembraba su matita de maíz, lo que produce, entonces como el invierno era continuo.
- A. ¿Cuál es la situación actual que predomina referente a la pregunta anterior?
- B. Actualmente los jóvenes ya están saliendo se han preparado, tienen sus profesiones, tenemos de todo arquitecto, contadores, economistas, dese cuenta ya son 34 años, la mayor parte son albañiles, plomeros.
- A. ¿Cómo percibe la transformación, económica, social y cultural en la actualidad?
- B. Actualmente hay bastante comercio porque ya de la agricultura ni hay nada. Bueno en la parte cultural tenemos, en la parte cultural y en la parte económica es difícil la situación, pero si hay gente que trabaja de albañiles y gracias a Dios tenemos trabajo.
- A. ¿y en la parte cultural?
- B. Tenemos unos 8 grupos de danza que son propios de aquí, además tenemos equipo de futbol masculino y femenino porque hay estadio y juegan en la Pisulí o en la Roldós.
- A. Hablando un poco sobre la naturaleza, Ud como cree que ha influenciado el crecimiento de la población o la llegada de las nuevas personas en la naturaleza.
- B. Bueno de la naturaleza, no tenemos problemas de inundaciones, tenemos las 3 quebradas: el Aime, la Carnicería y Curiuingue, que divide la Roldós con Pisuli
- A. ¿Y las quebradas están conservadas?
- B. No están conservadas, nosotros conversamos con el Municipio al inicio de la primera manzana y bueno el municipio nos ayudó y construyó pilares con hormigón para evitar que voten la basura. Tenemos también problemas porque retiraron los contenedores y la gente sigue botando la basura.
- A. ¿Hay algún tipo de contaminación que esté afectando a su hogar?
- B. En el caso de la basura no porque el recolector pasa, lunes, miércoles y viernes, lo que si sufrimos es cuando la basura se acumula en los bordes de las quebradas, entonces para nosotros y los vecinos que viven alrededor de esas partes, nos preocupa que tenemos esos percances.

<p>A. Y de pronto le llega mal olor a Ud.</p> <p>B. No en mi casa no, pero los vecinos que están cerca a los botaderos ellos si sufren, además tantos perros que tenemos, se muere un perro y lo botan a la quebrada.</p> <p>A. ¿Ha escuchado algún tipo de leyenda en su barrio?</p> <p>B. Cuando nosotros conversábamos con los moradores nos contaban la historia de estos terrenos los cuales habían sido de unos gringos dueños de la hacienda, tenían bastantes ganados, y las personas que trabajaban son los que viven en Cangagua Alta ellos eran empleados, y cuando murieron los gringos no tuvieron herederos, entonces estos terrenos los tomo el Gobierno, y cuando lo invadieron los terrenos eran personas del Ministerio de Salud y Banco Ecuatoriano de Vivienda, en ese entonces iban a construir casa para los profesores y para los empleados de salud pública, pero como supieron que estos terrenos eran del gobierno, lo invadieron</p> <p>A. ¿Y eso en que año fue?</p> <p>B. En el 98 cuando era presidente Dr. Manuel Veletili, era el presidente del congreso nacional, acudimos nosotros y los invasores y llegamos a un acuerdo y esos 60 millones que se hizo de adquisición no sé si lo dio el gobierno o los moradores, a nosotros nos dieron el cheque por medio del congreso.</p>	
Observaciones Adicionales	
Preguntas adicionales	Apertura del entrevistado

Fuente: Transcripción de la entrevista realizada durante el trabajo de campo

Tabla 23. Entrevista 7

<p>Maestría de investigación en Estudios Urbanos Convocatoria 2017-2019 Ficha de recolección cualitativa – Entrevista a moradores de los barrios</p>	
Objetivo	
<p>Esta entrevista tiene como finalidad recabar información acerca de su percepción sobre los cambios que ha surgido en el barrio, debido al crecimiento poblacional desde la década de los años 80 hasta el año actual. La entrevista se procederá a ser grabada si el entrevistador lo permite, así mismo los datos proporcionados tendrán únicamente fines académicos.</p>	
Datos Generales	
Fecha de entrevista: 26-04-2019	Lugar de entrevista: Vía telefónica
Hora de inicio: 13:00	Hora de finalización: 13:00
Duración: 10	Número de entrevista: 7

Datos del entrevistado	
Nombre: Jorge Barreno	Edad: 30 años
Barrio: El Condado	Calle principal donde vive: Ricardo Betandi
Preguntas de percepción simbólica	
<p>A. ¿Cuánto tiempo lleva viviendo en el Barrio?</p> <p>B. 25 años, llegue cuando tenía 5 años</p> <p>A. ¿Cómo se ha dado el crecimiento poblacional del lugar desde que Ud. llegó a vivir a la actualidad?</p> <p>B. Cuando llegue a vivir había bastantes terrenos y cero edificaciones, muy pocas casas, con el paso del tiempo hasta la fecha actual toda la urbanización está copada en un 85 o 90%, ha habido un crecimiento brutal.</p> <p>A. ¿Qué tipo de actividad económica predominaba cuando llegó a vivir: residencial, agrícola, comercial, industrial, bosque?</p> <p>B. Residencial</p> <p>A. ¿Cuál es la situación actual que predomina referente a la pregunta anterior?</p> <p>B. residencial</p> <p>A. ¿Cómo percibe la transformación, económica, social y cultural en la actualidad?</p> <p>A. ¿Ha influenciado el crecimiento de la población en el deterioro de la naturaleza?</p> <p>B. En parte si y en parte no, como te digo no eran predios plagados de árboles o especies vegetales que predominaban, eran simples terrenos, pero más bien creería que el crecimiento demográfico ha ayudado a que los espacios verdes los cuiden y les den mantenimiento.</p> <p>A. ¿Hay algún tipo de contaminación que esté afectando a su hogar?</p> <p>B. La verdad que no, hay sistema de alcantarillado, no hay descargas, los recolectores de basura pasan dos o tres veces por semana, los trabajadores que hacen recolección de basura están limpiando constantemente las veredas, las calles. Los espacios son sanos al 100%</p> <p>A. ¿Ha escuchado algún tipo de leyenda en su barrio?</p> <p>B. No he escuchado</p>	
Observaciones Adicionales	
Preguntas adicionales	Apertura del entrevistado

Fuente: Transcripción de la entrevista realizada durante el trabajo de campo

Tabla 24. Entrevista 8

Maestría de investigación en Estudios Urbanos Convocatoria 2017-2019 Ficha de recolección cualitativa – Entrevista a moradores de los barrios	
Objetivo	
Esta entrevista tiene como finalidad recabar información acerca de su percepción sobre los cambios que ha surgido en el barrio debido al crecimiento poblacional desde la década de los años 80 hasta el año actual. La entrevista se procederá a ser grabada si el entrevistador lo permite, así mismo los datos proporcionados tendrán únicamente fines académicos.	
Datos Generales	
Fecha de entrevista: 28-04-2019	Lugar de entrevista: Pomasqui
Hora de inicio: 14:35	Hora de finalización: 14: 50
Duración: 15 min	Número de entrevista: 8
Datos del entrevistado	
Nombre: Rodrigo Muñoz	Edad: 29 años
Barrio: Ciudadela ciudad del árbol, Pomasqui	Calle principal donde vive: : Manuel Córdova Galarza
Preguntas de percepción simbólica	
<p>A. ¿Cuánto tiempo lleva viviendo en el Barrio?</p> <p>B. 27 años</p> <p>A. ¿Cómo se ha dado el crecimiento poblacional del lugar desde que Ud. llegó a vivir a la actualidad?</p> <p>B. Los cambios han sido bastante drásticos, nosotros llegamos y aquí no había nada éramos solos de ahí empezó a crecer bastante la población, hicieron unos conjuntos por donde yo vivo, esos conjuntos se llaman Casas de Campo, y más al norte las Alcázar de Toledo. El tráfico también insoportable.</p> <p>A. ¿Qué tipo de actividad económica predominaba cuando llegó a vivir: residencial, agrícola, comercial, industrial, bosque?</p> <p>B. Cuando nosotros recién llegamos era un poco industrial había bastante fábrica de bloques, adoquineras.</p> <p>A. ¿Cuál es la situación actual que predomina referente a la pregunta anterior?</p> <p>B. Ahora es netamente residencial, el suelo ya no es factible para la industria, y comercial un poco, hace tiempo pusieron la plaza Pomasqui, hay restaurantes.</p> <p>A. ¿Cómo percibe la transformación, económica, social y cultural en la actualidad?</p>	

<p>B. Los eventos culturales toda la vida ha habido aquí, económicamente el comercio de bajo impacto ha surgido. Y en la parte social siempre ha venido gente extranjera. La delincuencia ha aumentado se ha vuelto más inseguro ahora.</p> <p>A. ¿Ha influenciado el crecimiento de la población en el deterioro de la naturaleza?</p> <p>B. Claro siempre cuando hay algún tipo de construcción hay algún tipo de impacto al ambiente, emisiones de polvo y eso.</p> <p>A. ¿Hay algún tipo de contaminación que esté afectando a su hogar?</p> <p>B. Si por las canteras hay bastante material particulado, solo eso porque ya no hay industrias por acá.</p> <p>A. ¿Ha escuchado algún tipo de leyenda en su barrio?</p> <p>B. Pomasqui es tierra de pumas, antes estaba poblado por ello, por eso se llama Pomasqui.</p>	
Observaciones Adicionales	
Preguntas adicionales	Apertura del entrevistado

Fuente: Transcripción de la entrevista realizada durante el trabajo de campo

Tabla 25. Entrevista 9

Maestría de investigación en Estudios Urbanos Convocatoria 2017-2019 Ficha de recolección cualitativa – Entrevista a moradores de los barrios	
Objetivo	
<p>Esta entrevista tiene como finalidad recabar información acerca de su percepción sobre los cambios que ha surgido en el barrio, debido al crecimiento poblacional desde la década de los años 80 hasta el año actual. La entrevista se procederá a ser grabada si el entrevistador lo permite, así mismo los datos proporcionados tendrán únicamente fines académicos.</p>	
Datos Generales	
Fecha de entrevista: 29-04-2019	Lugar de entrevista: Vía telefónica
Hora de inicio: 20:00	Hora de finalización: 20:15
Duración: 15	Número de entrevista: 9
Datos del entrevistado	
Nombre: Piedad Barrionuevo	Edad: 59 años
Barrio: San José del Condado	Calle principal donde vive: :
Preguntas de percepción simbólica	
A. ¿Cuánto tiempo lleva viviendo en el Barrio?	

B. Vivo 50 años, yo llegué en el 70

A. ¿Cómo se ha dado el crecimiento poblacional del lugar desde que Ud. llegó a vivir a la actualidad?

B. Cuando yo llegué al barrio había como 4 o 5 casas, era un sitio como un suburbio, eran bosques, esto antes era la hacienda el condado, había huasipungos y eran sitios que no se podía sembrar, después ellos repartieron a los huasipungueros y ellos vendieron los terrenos y ahí mi papá compró un terreno. En ese entonces solo había huasipungueros y una que otra persona de afuera, todo era bosque, la calle occidental era un río, también había quebradas, por ejemplo, el Estadio de la Liga era una quebrada. Después poco a poco se fue poblando y haciéndose barrio por la gente de afuera.

A. ¿Qué tipo de actividad económica predominaba cuando llegó a vivir: residencial, agrícola, comercial, industrial, bosque?

B. Agrícola, los huasipungos eran establecidos a determinadas familias y ellos sembraban.

A. ¿Cuál es la situación actual que predomina referente a la pregunta anterior?

B. Actualmente es residencial y comercial, por los centros comerciales como el Condado Shopping y el Santa María.

A. ¿Cómo percibe la transformación, económica, social y cultural en la actualidad?

B. Antes todos nos conocíamos bastante, sin embargo, poco ha venido más gente, y se ha perdido el sentido de pertenencia, antes les gustaba trabajar por el bienestar del barrio, sacar adelante al barrio, ahora como hay todos los servicios básicos ya no le importan mucho. Y hay bastante inquilino.

A. ¿Ha influenciado el crecimiento de la población en el deterioro de la naturaleza?

B. Sí, hay un deterioro del ambiente, ya no hay bosques, parques, ya no hay nada solo hay casas. Las quebradas fueron rellenadas en la alcaldía de Rodrigo Paz. En esas quebradas se cogía el agua para la comida, se lavaba la ropa.

A. ¿Hay algún tipo de contaminación que esté afectando a su hogar?

B. La contaminación del transporte el smog, el ruido.

A. ¿Antes, no había mucho carro?

B. No había mucho carro que pase

A. En el tema de la basura tienen problemas

<p>B. Si desde que pusieron los contenedores, al principio los lavaban ahora ya no todo apesta, lleno de mal olor.</p> <p>A. ¿Ha escuchado algún tipo de leyenda en su barrio?</p> <p>B. Leyenda de la viuda que a los chumaditos que les llevaban, la del duende que en la quebrada les llevaba. Porque antes pasábamos por quebradas no habían calles.</p>	
Observaciones Adicionales	
Preguntas adicionales	Apertura del entrevistado

Fuente: Transcripción de la entrevista realizada durante el trabajo de campo

Tabla 26. Entrevista 10

Maestría de investigación en Estudios Urbanos Convocatoria 2017-2019 Ficha de recolección cualitativa – Entrevista a moradores de los barrios	
Objetivo	
<p>Esta entrevista tiene como finalidad recabar información acerca de su percepción sobre los cambios que ha surgido en el barrio, debido al crecimiento poblacional desde la década de los años 80 hasta el año actual. La entrevista se procederá a ser grabada si el entrevistador lo permite, así mismo los datos proporcionados tendrán únicamente fines académicos.</p>	
Datos Generales	
Fecha de entrevista: 26-04-2019	Lugar de entrevista: Carapungo
Hora de inicio: 14:00	Hora de finalización: 14:10
Duración: 10 min	Número de entrevista: 10
Datos del entrevistado	
Nombre: Bryan Méndez	Edad: 22 años
Barrio: Sector Carapungo, Urbanización San Francisco	Calle principal donde vive: Rodolfo Andrade
Preguntas de percepción simbólica	
<p>A. ¿Cuánto tiempo lleva viviendo en el Barrio?</p> <p>B. 20 años</p> <p>A. ¿Cómo se ha dado el crecimiento poblacional del lugar desde que Ud. llegó a vivir a la actualidad?</p> <p>B. Yo recuerdo que en ese entonces vivía en la Etapa E, que era todo quebrada, bosque, los conjuntos no había nada, solo había 3 casas la del vecino y otra más, eso era cuando tenía 5 años</p>	

<p>A. ¿Qué tipo de actividad económica predominaba cuando llegó a vivir: residencial, agrícola, comercial, industrial, bosque?</p> <p>B. Bosque</p> <p>A. ¿Cuál es la situación actual que predomina referente a la pregunta anterior?</p> <p>B. Comercial, porque hay bastante comercio</p> <p>A. ¿Cómo percibe la transformación, económica, social y cultural en la actualidad?</p> <p>A. ¿Ha influenciado el crecimiento de la población en el deterioro de la naturaleza ecológica?</p> <p>B. Si bastante, para crear casas, parques si se ha destruido bastante cómo te digo Carapungo era bastante bosque y ya no hay toda la naturaleza que había antes</p> <p>A. ¿Hay algún tipo de contaminación que esté afectando a su hogar?</p> <p>B. El problema que hay en todo lado, los contenedores de basura que ya los han olvidado, en la calle principal la gente deja la basura y sale mal olor.</p> <p>A. ¿Ha escuchado algún tipo de leyenda en su barrio?</p> <p>B. NO.</p>	
Observaciones Adicionales	
Preguntas adicionales	Apertura del entrevistado

Fuente: Transcripción de la entrevista realizada durante el trabajo de campo

Tabla 27. Entrevista 11

Maestría de investigación en Estudios Urbanos Convocatoria 2017-2019 Ficha de recolección cualitativa – Entrevista a moradores de los barrios	
Objetivo	
<p>Esta entrevista tiene como finalidad recabar información acerca de su percepción sobre los cambios que ha surgido en el barrio, debido al crecimiento poblacional desde la década de los años 80 hasta el año actual. La entrevista se procederá a ser grabada si el entrevistador lo permite, así mismo los datos proporcionados tendrán únicamente fines académicos.</p>	
Datos Generales	
Fecha de entrevista: 26-04-2019	Lugar de entrevista: Carapungo
Hora de inicio: 16:00	Hora de finalización: 16:15
Duración: 15min	Número de entrevista: 11
Datos del entrevistado	
Nombre: Sebastián Mier	Edad: 22 años

Barrio: Carapungo	Calle principal donde vive: Flavio Alfaro y Pablo Herrera
Preguntas de percepción simbólica	
<p>A. ¿Cuánto tiempo lleva viviendo en el Barrio?</p> <p>B. 20 años antes vivía por la UTE</p> <p>A. ¿Qué les llevaron a tus papas a mudarse a Carapungo?</p> <p>B. La posibilidad de adquirir una casa propia.</p> <p>A. ¿Cómo se ha dado el crecimiento poblacional del lugar desde que Ud. llegó a vivir a la actualidad?</p> <p>B. Ha crecido bastante y no solo aquí, sino hay algunos barrios que se han creado alrededor de Carapungo, y ha crecido bastante, se ha poblado, antes habían terrenos baldíos ahora los han adquirido constructoras, para hacer edificios o departamentos, así también las vías que se han creado acá como la prolongación de la Simón Bolívar, es tipo de movilidad ha crecido bastante, un dato interesante en que en época de campaña los candidatos vienen bastante acá porque es la parroquia de Quito que más crecimiento ha tenido en los últimos 10 años hablando en general de todo Calderón, y al ir allá les generara más votos.</p> <p>A. Y cuando tu llegaste al barrio había más casas o pocas casas, como era este proceso de las viviendas.</p> <p>B. En el sector donde yo vivo las mismas casas que habían siguen existiendo, sin embargo, la casa de un piso a levantado 2, 3, pisos, por ejemplo.</p> <p>A. ¿Qué tipo de actividad económica predominaba cuando llegó a vivir: residencial, agrícola, comercial, industrial, bosque?</p> <p>B. Lo comercial es la actividad que más se practica acá hay bastantes negocios, comida, ropa, electrodomésticos, empresas grandes hay venido a poner locales acá. Hay bastante movimiento a toda hora, desde medio día, en la calle principal hay bastantes negocios.</p> <p>A. ¿Cuál es la situación actual que predomina referente a la pregunta anterior?</p> <p>B. Comercial es lo que predomina acá</p> <p>A. ¿Cómo percibe la transformación, económica, social y cultural en la actualidad?</p> <p>B. A ver Carapungo siempre ha tenido la fama de ser peligroso, de ser guarida de delincuentes, afortunadamente no he sido víctimas de asaltos, robos. También en lo social algo que me preocupa es la venta de droga, es lo que se bastante mucha gente</p>	

<p>del centro viene a comparar acá. Antes predominaba el hecho de delincuencia y ahora hay una evolución pasar de robos a venta de estupefacientes.</p> <p>A. ¿Ha influenciado el crecimiento de la población en el deterioro de la naturaleza ecológica?</p> <p>B. Antes había algunos terrenos donde había árboles, después las constructoras los cortaban para hacer casas y eso, de igual manera frente a mi casa había un bosque extenso y eso desapareció para hacer la prolongación de la Simón Bolívar hace 5 años.</p> <p>A. en el tema de las quebradas</p> <p>B. Cuando recién pase a vivir acá las quebradas eran abiertas, se iba a botar basura, escombros, y hace 10 años cerraron y la gente no puede cruzar ni botar basura, la quebrada de San Diego</p> <p>A. ¿Hay algún tipo de contaminación que esté afectando a su hogar?</p> <p>B. Pienso que no tengo porque no estoy cerca de las vías</p> <p>A. ¿Ha escuchado algún tipo de leyenda en su barrio?</p> <p>B. No.</p>	
Observaciones Adicionales	
Preguntas adicionales	Apertura del entrevistado

Fuente: Transcripción de la entrevista realizada durante el trabajo de campo

Tabla 28. Entrevista 12

Maestría de investigación en Estudios Urbanos Convocatoria 2017-2019 Ficha de recolección cualitativa – Entrevista a moradores de los barrios	
Objetivo	
<p>Esta entrevista tiene como finalidad recabar información acerca de su percepción sobre los cambios que ha surgido en el barrio debido al crecimiento poblacional desde la década de los años 80 hasta el año actual. La entrevista se procederá a ser grabada si el entrevistador lo permite, así mismo los datos proporcionados tendrán únicamente fines académicos.</p>	
Datos Generales	
Fecha de entrevista: 29-10-2019	Lugar de entrevista: Carapungo
Hora de inicio: 18:00	Hora de finalización: 18:20
Duración: 20 min	Número de entrevista: 12
Datos del entrevistado	

Nombre: Raúl Bucheli Vallejo	Edad: 37 años
Barrio: Carapungo	Calle principal donde vive: José María Urbana
Preguntas de percepción simbólica	
<p>A. ¿Cuánto tiempo lleva viviendo en el Barrio?</p> <p>B. 30 años, llegue en la década de los 90</p> <p>A. ¿Cómo se ha dado el crecimiento poblacional del lugar desde que Ud. llegó a vivir a la actualidad? ¿Qué cambios ha visto que se ha dado en ese tiempo?</p> <p>B. Uy bastantes, Cuando recién adjudicaron las casas solo existían las 3 primeras etapas de Carapungo. La primera etapa va desde el Aki hasta la iglesia, la segunda etapa va desde la iglesia hasta el estadio, la tercera etapa va desde el estado hacia la parte de atrás donde es el ancianito, eso era Carapungo al inicio, cuando adjudicaron la cuarta etapa es la parte del estadio hacia arriba, entonces al adjudicarla las casas recién se estaban haciendo, y las pocas estaban en obras, tal cual como las daba el estado, no había acceso a Carapungo, había que entrar desde Calderón.</p> <p>A. Las viviendas como eran antes</p> <p>B. A ver empecemos las casas del banco habían de dos tipos, de un piso y dos pisos, la única diferencia era que todos tenían un solo terreno. Cuando nosotros llegamos mi madre empezó a construir el cerramiento, fue una de las primeras que lo tuvo, porque las demás casas solo tenían de palitos.</p> <p>A. Había más casas alrededor o fue una de las primeras</p> <p>B. A ver te comento esto se entregaba por manzanas, nosotros vivimos en la Manzana D10, las adjudicaciones se demoraron como 2 años porque algo paso en el Ministerio de la Vivienda y paralizaron la entrega de las casas, duplicaron los precios de ahí volvieron a entregar, entonces cuando mi mama ya empezó a construir realmente éramos la primera casa con cerramiento, no había luz, ni agua.</p> <p>A. Los servicios básicos en que año les equiparon.</p> <p>B. Te comento mi mami trabaja en una institución pública tiene contactos con otras instituciones, entonces antes que nosotros vengamos, mi mamá consiguió que nos pusieran alumbrado público, y gracias a otro contacto logramos que nos pongan teléfono, entonces nosotros fuimos la tercera casa con línea telefónica, porque las otras dos se habían robado la línea telefónica de la parte que colinda con la segunda etapa.</p>	

- A. ¿Qué tipo de actividad económica predominaba cuando llegó a vivir: residencial, agrícola, comercial, industrial, bosque?
- B. La mayor gente trabajaba fuera de la casa, las personas que se quedaban eran madres de familia.
- A. ¿Cuál es la situación actual que predomina referente a la pregunta anterior?
- B. Si es más residencial, cuando nosotros recibimos las casas, las calles eran empedradas, hay muchas casas que tienen dos tres plantas. Antes era normal ver chivos, gallinas. Yo tuve hasta hace unos dos años con un vecino un problema porque él tenía gallinas, y le pedí que retire las gallinas, y me acerque con la ley en la mano y con el pago del predio, y bueno levante la denuncia y ellos retiraron las gallinas, aunque sigue el gallinero, imagínate tenían 15 gallinas, dos pavos, dos perros el olor era terrible,
- A. ¿Cómo percibe la transformación, económica, social y cultural en la actualidad?
- B. Cuando llegamos a Carapungo el Banco había otorgado el cuidado a ciertas personas de raza negra, y con el tiempo muchas de estas personas se adueñaron de las casas, y no permitían que los dueños tomaran posesión de las casas.
- A. ¿Eran invasores?
- B. Si a ellos les habían otorgado cuidar de las casas
- A. ¿Y ellos de donde provenían?
- B. La mayoría eran del norte, de los sectores de Ambuquí del Chota.
- A. ¿Y era un sector grande? O un grupo pequeño de personas
- B. Eran unas doce casas que eran llenas de las personas, porque les habían otorgado a uno o dos personas y ellos habían traído a toda la familia y fue el desalojo fue un problema, ya le llamaban al Chota chiquito, les esposaron las madres de familia lloraban fue una escena triste, pero debían hacerlo sino los dueños de casa se complicaban
- A. ¿Ha influenciado el crecimiento de la población en el deterioro de la naturaleza ecología?
- B. ¿Conoces la Etapa E?, todo eso era bosque, cuando yo llegué todo eso era bosque, había una quebrada que tenía 15 metros de profundidad, nosotros desde ahí volábamos las cometas. Después las quebradas las rellenaron, nos e si lo hicieron técnicamente porque hay una zona donde hay un UPC que se está rompiendo. El

impacto a la ecología debió ser muy algo, porque empezaron a talar los árboles para construir los condominios, los árboles eran de Eucalipto y de mediana especie.

- A. ¿Hay algún tipo de contaminación que esté afectando a su hogar?
- B. Los desechos de basura, porque los contenedores son focos de infección, no los lavan, el olor es fuerte y llega, este problema se da por tres cosas: las personas no tenemos la cultura de separar los residuos, los minadores buscan y rompen las fundas dejando un caos ahí, tercero porque realmente hay cosas que le importa un bledo y arrojan todos los agentes biológicos.
- A. ¿Ha escuchado algún tipo de leyenda en su barrio?
- B. Tenía conocimiento que Carapungo significa Rodapié de cuero, entonces eso implica que para los incas y la gente que venía de la costa era el paso obligado, como una fortaleza, porque tienes una visibilidad muy amplia.

Observaciones Adicionales	
Preguntas adicionales	Apertura del entrevistado

Fuente: Transcripción de la entrevista realizada durante el trabajo de campo

Fotografías aéreas



Fotografía 1. Punto 1. Zona El Condado

Fuente: Fotografías tomadas con un dron en el levantamiento de campo



Fotografía 2. Punto 2. Zona Pisulí (quebrada)

Fuente: Fotografías tomadas con un dron en el levantamiento de campo



Fotografía 3. Punto 3. Zona Pisulí

Fuente: Fotografías tomadas con un dron en el levantamiento de campo



Fotografía 4. Punto 4. Mitad del mundo

Fuente: Fotografías tomadas con un dron en el levantamiento de campo



Fotografía 5. Punto 5. Zona Carapungo (Quebrada Carretas)

Fuente: Fotografías tomadas con un dron en el levantamiento de campo

Lista de referencias

- Acosta, Misael. 1949. *El eucalipto en el Ecuador*. Quito: Editorial Ecuador.
- Aguilar, Guillermo y César Ibáñez. 1995. “Expansión urbana y deterioro ambiental. Áreas de conservación ecológica en la ciudad de México”. *Revista Geografía* 122: 49-81.
- Alcaldía Metropolitana de Quito. 2015. “Plan Metropolitano de Desarrollo y Ordenamiento Territorial”, acceso el 07 de junio de 2019, <http://www.quito.gob.ec/documents/PMDOT.pdf>.
- Álvarez, María y Espluga, A. 1999. “Introducción al paisaje”. En *Paisaje Teledetección y SIG. Conceptos y aplicaciones*, editado por Isabel Otero. Madrid: España.
- Álvarez, Miguel. 2002. “Nuevas miradas al paisaje y al territorio”. *Centro de Iniciativas Culturales y Estudios Económicos y Sociales* 34: 17-28.
- Ávila, Héctor. 2003. “Agricultura, marginalidad y mutaciones territoriales”. *Red Nacional de Investigación Urbana* 57: 3-7.
- . 2004. “La agricultura en las ciudades y su periferia: un enfoque desde la Geografía”. *Investigaciones Geográficas* 53: 98-121.
- . 2009. “Periurbanización y espacios rurales en la periferia de las ciudades”. *Estudios Agrarios* 19: 93-123.
- Barcellos, Christovam. 2003. “Unidades y escalas en los análisis espaciales en salud”. *Revista Cubana de Salud Pública* 29: 307-313.
- Barsky, Andrés. 2005. “El periurbano productivo, un espacio en constante transformación, introducción al estado del debate, con referencias al caso de Buenos Aires”. *Scripta Nova. Revista electrónica de geografía y ciencias sociales* 194(36).
- Basarra, Sara. 2013. “Valoración de la calidad estética de los paisajes de la Habana (Cuba) con métodos de participación social”. *Estudios Geográficos* 274: 45-66.
- Bazant, Jan. 2001. “Interpretación teórica de los procesos de expansión y consolidación urbana de la población de bajos ingresos en las periferias”. *Estudios demográficos y urbanos* 2: 351 – 374.
- . 2008. “Procesos de expansión y consolidación urbana de bajos ingresos en las periferias”. *Bitácora* 2: 117-132.
- Benedetti, Alejandro. 2011. “Territorio: concepto integrador de la geografía contemporánea”. En *Territorio, lugar, paisaje: prácticas y conceptos básicos en geografía*, editado por Patricia Souto. Buenos Aires: Editorial de la Facultad de Filosofía y Letras.

- Berroterán, María Augusta y Ysleida González. 2010. “Valoración Económica del Paisaje para Gestión Sostenible del área de Playa Puerto Viejo, Municipio Gómez, Estado Nueva Esparta. Venezuela”. *Gestión Turística* 13: 63-91.
- Bocco, Gerardo. 1998. “Instrumentos para la medición de cambio de cobertura de suelo”, acceso el 16 noviembre 2018, <http://www.oikos.unam.mx/cus/instrumentos.html>.
- Bonfilio, Noel, Joaquín Bosque, Montserrat Gómez y Wenceslao Plata. 2009. “Análisis de cambio del uso del suelo en el Estado de México mediante sistemas de información geográfica y técnicas de regresión multivariantes. Una aproximación a los procesos de deforestación”. *Investigaciones Geográficas* 69: 33-52.
- Brambila, Carlos. 1995. “Expansión urbana en México”. *Estudios Sociológicos* 39: 668 – 675.
- Brenner, Neil. 2013. “Tesis sobre la urbanización planetaria”. *Nueva Sociedad* 243: 38-64.
- Briceño, Morella. 2009. “El valor estético y ecológico del paisaje urbano y los asentamientos humanos sustentables”. *Revista Geográfica Venezolana* 2: 213-233.
- Buzai, Gustavo y Claudia Baxendale. 2011. “Dinámica de crecimiento urbano y pérdida de suelos productivos en el gran Buenos Aires (Argentina), 1869-2011. Análisis Espacial basado en sistemas de información geográfica”. *Serie Geográfica* 17: 77-95.
- Caballero, Verónica. 2012. “Evaluación de los servicios ambientales en la parroquia Sangay, cantón Palora provincia de Morona Santiago-Ecuador”. Tesis de maestría. Universidad de Lleida.
- Cabestany, Gabriela, Itzkauhtli Zamora, Luis Mario García y Margarita Lucio Hernández. 2017. “Percepción social sobre el Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos en la Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca”. En *Mundos Plurales*, editado por Betty Espinosa, André-Noël Roth y William F. Waters. Quito: Ecuador.
- Cabrera, Ximera. 2012. “El proceso de rur-urbanización del Distrito Metropolitano de Quito y su incidencia en la comuna indígena San José de Cocotog”. En *Questiones urbano regionales*, editado por Juan Fernando Terán. Quito: Ecuador.
- Calderón, Araceli, Lorena Soto y Erin Estrada. 2012. “Entre la conservación del bosque y el crecimiento de la ciudad: las localidades rurales en el espacio del Huitepec en San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México”. *Estudios Demográficos y Urbanos* 3: 739 - 787.
- Calispa, Fabián, Nelly Chérrez, Oswaldo Encalada, Katia Romoleroux, Carlos Valarezo y Franklin Valverde. 2000. *Manejo y conservación de los suelos*. Camaren. Quito, Ecuador.

- Calles, Juan. 2012. *Guía para la implementación de corredores riparios en la cuenca del río Dashino*. EcoCiencia. Ecuador.
- Camagni, Roberto. 2005. *Economía urbana*. Antonio Bosch editor. España.
- Capel, Horacio. 2002. *La morfología de las ciudades. I. Sociedad, cultura y paisaje urbano*. Ediciones del Serbal. Barcelona.
- Castelli, Luis y Valeria Spallasso. 2007. *Planificación y Conservación del paisaje. Herramientas para la Protección del Patrimonio Natural y Cultural*. Funafu. Buenos Aires.
- Cavallaro, Sandra, y Catalina Fratolocchi. 2015. “La planificación ecológica del territorio a través del análisis multitemporal en San Ignacio, Misiones, República Argentina”. *Ciencias Espaciales* 8 (1), 212-30. <https://doi.org/10.5377/ce.v8i1.2050>.
- Chiarella Roberto. 2010. “Planificación del Desarrollo Territorial: Algunas precisiones”. *Espacio y Desarrollo* 22: 77-102.
- Chuvieco, Emilio. 2008. *Teledetección ambiental. La observación de la Tierra desde el espacio*. Ariel Ciencia. Barcelona.
- Coeterier, John. 1996. “Dominant attributes in the perception and evaluation of the Dutch landscape”, *Landscape and Urban Planning* 34: 27-44.
- Consejo Metropolitano de Quito. 2002. “Ordenanza de Zonificación 008 que contiene El Plan de Uso y Gestión del Suelo”. *Informe No. IC-2002-431*.
- Constanza, Robert. Ralph Arge, Rudolf de Groot, Stephen Farber, Monica Grasso, Bruce Hannon, Karin Limburg, Shahid Naeen, Robert O'Neill, Jose Paruelo, Robert Raskin, Paul Sutton y Marjan Belt. 1997. “The value of the world’s ecosystem services and natural capital”. *Nature* 387: 253- 260.
- Crojethovich, Alejandro y Ana Herrero. 2012. "Ambiente y Ecología". En *Ecología urbana*, editado por María Di Pace y Horacio Caride Bartrons. Buenos Aires: Universidad Nacional de General Sarmiento.
- Cruz, Linajeros. 2017. “La definición del paisaje cultural, y sus diversos aspectos”. En *Paisajes culturales del agua*, editado por María del Mar Lozano Bartolozzi y Vicente Méndez Hernán. Universidad de Extremadura, Servicio de Publicaciones. España.
- Daga, Daiana, María Laura Zulaica y Patricia Vázquez. 2015. “Evaluación de la vulnerabilidad socio-ambiental del periurbano de Mar del Plata”. *Revista de Geografía*. 18: 45- 59.

- Dammert, Lucía. 2007. "La cotidianidad del temor al delito en Santiago". En *Santiago de Chile Movilidad espacial y reconfiguración metropolitana*, editado por Carlos de Mattos y Rodrigo Hidalgo. Eure: Chile.
- Dávila, Antonio, Elva Corona, Alfredo Pinedo, Gaspar Jiménez, Carmelo Pinedo, Rosa Rojas y Arturo Ranfla. 2016. "Marginación y cambio de cobertura y uso del suelo de la zona metropolitana de Chihuahua". *Investigación y Ciencia* 24 (67): 38-45.
- Davis, Mike. 2007. *El planeta de ciudades miserias*. Traficantes de sueños. España.
- De la Barrera, Francisco, Pamela Bachmann y Antonio Tironi. 2015. "La investigación de servicios ecosistémicos en Chile: una revisión sistemática". *Investigación Geográfica* 50:3-18.
- Delgado, Buenaventura. 2009. "Los paisajes periurbanos en los planes subregionales de las aglomeraciones urbanas Andaluzas: logros, carencias y contradicciones". *Boletín de la AGE* 49: 105-128.
- Delgado, Javier. 2003. "La urbanización difusa, arquetipo territorial de la ciudad-región". *Sociológica* 51: 13-48.
- De Mattos, Carlos. 1999. "Santiago de Chile, globalización y expansión metropolitana: lo que existía sigue existiendo" *Revista Eure* XXV (77): 29-56.
- . 2001. *Globalización metropolización en Santiago de Chile: una historia de continuidades y cambios*. Metropolización en Chile: interrogantes y desafíos. Chile.
- Díaz, Pilar. 2013. "Influencia de los patrones de ocupación y urbanización del territorio en la desecación del suelo en la Sabana de Bogotá". *Revisa Nodo* 15: 97-117.
- Di Pace, María. 2012. "Ecología urbana". En *Ecología urbana*, editado por María Di Pace y Horacio Caride Bartrons. Buenos Aires: Universidad Nacional de General Sarmiento.
- Durán, Gustavo, Marc Martí y Juan Mérida. 2016. "Crecimiento, segregación y mecanismos de desplazamiento en el periurbano de Quito". *Revista de Ciencias Sociales* 56: 123-146.
- Echebarría, Miguel y Carmen Aguado. 2003. "La planificación urbana sostenible". *BIBLID* 24: 643-660.
- Echeverry, Mauricio y John Rodríguez. 2006. "Análisis de un paisaje fragmentado como herramienta para la conservación de la biodiversidad en áreas de bosque seco y subhúmedo tropical en el Municipio de Pereira, Risaralda Colombia". *Scientia Et Technica* 30: 405-410.
- Encalada, Gabriela. 2006. "Pago por servicios ambientales (PSA) del recurso hídrico como una alternativa de conservación". Tesis de maestría. Flacso: Ecuador.

- Encina, Arnulfo y José Ibarra. 2003. “La degradación del suelo y sus efectos sobre la población” *Población y Desarrollo* 25: 5-10.
- Entrena, Francisco. 2005. “Procesos de periurbanización y cambios en los modelos de ciudad. Un estudio europeo de casos sobre sus causas y consecuencias”. *Revista Sociología* 78: 59-58.
- Evangelista, Virginia, Jorge López, Javier Caballero y Miguel Martínez. 2010. “Patrones espaciales de cambio de cobertura y uso del suelo en el área cafetalera de la sierra norte de Puebla”. *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía* 72: 23-38
- Fernández, José. 2012. “Proceso de periurbanización en una metrópoli media mexicana: la zona metropolitana de Xalapa 2000-2010”. Tesis de maestría. El colegio de la Frontera Norte. Tijuana: México.
- Figuroa, Manuel, Susana Redondo, Teresa Luque y Luis Suárez. 2006. “La Ciudad como Ecosistema Sostenible. El Paradigma de la Ciudad como Ecosistema ante el Reto de la Sostenibilidad”. *Revista de Enseñanza Universitaria* 1: 69-87.
- FLACSO Ecuador y PNUMA. 2011. *Perspectivas del ambiente y cambio climático en el medio urbano*. ECCO Distrito Metropolitano de Quito. Quito: FLACSO Ecuador y PNUMA.
- Flores, Pablo, Pablo Martínez, Raúl Romero, Novillo Carmona y Ruíz. 2008. “Los sistemas de pago por servicios ambientales entre la adicionalidad y la subsidiariedad: aplicación a la belleza escénica en el pantano de San Juan, Madrid, España”. *Investigación Agraria: Sistemas y Recursos Forestales* 1: 39-53.
- Franch, Ivan y Luis Cancan. 2016. “El componente visual en la cartografía del paisaje. Aptitud paisajística para la protección en la cuenca del río Chiquito (Morelia, Michoacán)”. *Investigaciones Geográficas* 93: 1-19.
- García, Carlos. 2012. “Globalización y fragmentación territorial. El caso de la región del istmo oaxaqueño”. *Universitas* 17: 89-99.
- García, Erika. 2008. “El proceso de expansión urbana y su impacto en el uso del suelo y vegetación del Municipio de Juárez Chihuahua”. Tesis de maestría. Colegio de la Frontera Norte: México.
- García, Jazmín, Jesús Gutiérrez, José Pérez y Miguel Ángel Balderas. 2011. “Cambio de uso de suelo en una microcuenca del antiplano mexicano”. *Papeles de Geografía* 5754: 125-135.
- García, Orozco, Gutiérrez Cedillo, Juan Pérez y Balderas Plata. 2011. “Cambio de uso de suelo en una microcuenca del Altiplano Mexicano”. *Papeles de Geografía* 54: 125-135.

- Glave, Manuel y Rodrigo Pizarro. 2009. “Valoración económica: aproximación a un balance”. En *Valoración económica de la diversidad biológica y servicios ambientales en el Perú*, editado por Manuel Glave y Rodrigo Pizarro. Edigrafasa S.R.L. Perú.
- Gómez, Andrea y Nicolás Cuvi. 2016. “Asentamientos informales y medio ambiente en Quito”. *AREAS Revista internacional de Ciencias Sociales* 35: 101-119.
- Gómez, Erik, y R. De Groot. 2007. “Capital natural y funciones de los ecosistemas: explorando las bases ecológicas de la economía”. *Revista Científica de ecología y medio ambiente* 3: 4-14.
- Gómez, Sandra, Magdalena López y Diana Lan. 2009. “El proceso de fragmentación territorial desde el género: el acceso a la escolaridad en la ciudad de Tandil”. *Revista Universitaria de Geografía* 1: 33-61.
- Guerrero, Diego, Mike Rodríguez y Mario Romero. 2009. “Análisis multitemporal de cambios de uso del suelo y coberturas, en la microcuenca las minas, corregimiento de La Laguna, Municipio de Pasto, Departamento de Nariño”. *Revista Ciencias Agrícolas* 1:11-24.
- Harvey, David. 1997. *Urbanismo y desigualdad social*. Siglo XXI. Madrid.
- Heinrichs, Dirk, Henning Nuissl y Claudia Rodríguez. 2009. “Dispersión urbana y nuevos desafíos para la gobernanza (metropolitana) en América Latina: el caso de Santiago de Chile”. *Revista Eure* 104: 29-46.
- Hernández, Alicia, Rosario Rojas y Fabio Sánchez. 2013. “Cambios en el uso del suelo asociados a la expansión urbana y la planeación en el corregimiento de Pasquilla, zona rural de Bogotá (Colombia)”. *Revista Colombiana de Geografía* 2: 257-271.
- Hernández, Oscar. 1998. *Temas de análisis estadístico multivariado*. Editorial de la Universidad de Costa Rica. San José.
- Hernández, Santiago. 2016. “El periurbano un espacio estratégico de oportunidad”. *Biblio3W. Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales* 1.160: 1-21.
- Hidalgo, Rodrigo, Alex Borsdorf y Hugo Zunino. 2008. “Las dos caras de la expansión residencial en la periferia metropolitana de Santiago de Chile: precariópolis estatal y privatópolis inmobiliaria”. En *Producción inmobiliaria y reestructuración metropolitana en América Latina*, editado por Paulo Cesar Xavier Pereira y Rodrigo Hidalgo. Chile.
- Ilustre Municipio del Distrito Metropolitano de Quito. 2008. “Atlas Ambiental del Distrito Metropolitano de Quito”, acceso el 07 de agosto de 2018, https://www.usfq.edu.ec/programas_academicos_en_curso/colegios/cociba/quitoambien

- te/temas_ambientales/recursos_naturales/Documents/DC1AC1_El_agua_en_el_DMQ.pdf
- INEC, Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. 2010. Población Parroquia de Calderón. Quito: Ecuador.
- INEC, Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. 2019. “Proyecciones poblacionales”, acceso el 20 de julio de 2018, <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/proyecciones-poblacionales/>.
- INEC, Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. 2019. “Población y Demografía”, acceso el 21 de julio de 2019, <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/censo-de-poblacion-y-vivienda/>.
- Instituto de la Ciudad. 2013. *Sistema rurales-urbanos en el DMQ*. Instituto de la Ciudad: Quito.
- Janoschka, Michael. 2002. “El Nuevo modelo de la ciudad latinoamericana: fragmentación y privatización”. *Revista Eure* 85: 11-29.
- Jiménez, Luis. 2006. “Ocupación del suelo y sostenibilidad en España”. *Ambienta: La revista del Ministerio de Medio Ambiente* 56: 6-15.
- Kanai, Juan. 2014. “On the peripheries of planetary urbanization: globalizing Manaus and its expanding impact”. *Environmental and Planning D Society and Space* 32: 1071-1087.
- Kosmus, Marina. Isabel Renner y Silvia Ullrich. 2012. *Integración de los servicios ecosistémicos en la planificación del desarrollo. Un enfoque sistemático en pasos para profesionales basado en TEEB*. GIZ y BMZ. Quito Ecuador.
- Landsat Science. 2019. “The Enhanced Thematic Mapper Plus”, acceso el 4 de julio de 2019, <https://landsat.gsfc.nasa.gov/the-enhanced-thematic-mapper-plus/>.
- Landsat Science. 2019. “The Thematic Mapper”. acceso el 4 de julio de 2019, <https://landsat.gsfc.nasa.gov/the-thematic-mapper/>.
- Linares, Santiago. 2012. “Aportes de la ecología urbana y modelos neoclásicos para analizar la diferenciación socioespacial en ciudades medias bonaerenses: Pergamino, Olavarría y Tandil”. *Revista Huellas* 16: 13-35.
- López, Erna, Gerardo Bocco y Manuel Mendoza. 2001. “Predicción del cambio de cobertura y uso del suelo. El caso de la ciudad de Morelia”. *Investigaciones geográficas* 45: 56-76.
- Ludeña, Wiley. 2006. “Ciudad y patrones de asentamiento. Estructura urbana y tipologización para el caso de Lima”. *Revista Eure* 95: 37-59.

- Maris, Virginie. 2012. “De la naturaleza a los servicios ecosistémico – una mercantilización de la biodiversidad”. *Ecología Política* 44: 27-32.
- Martínez, Joan y Jordi Roca. 2013. *Economía ecológica y política ambiental*. Fondo de Cultura Económica. México.
- Martínez, Vega, Martín Isabel y Romero Calcerrada. 2003. “Valoración del paisaje en la zona de especial protección de aves carrizales y sotos de Aranjuez (Comunidad de Madrid)”. *GeoFocus* 3: 1-21.
- Martínez, Javier, Raúl Romero y Pilar Echavarría. 2007. “Valoración paisajística y ecológica de la Comunidad de Madrid: su integración en un índice sintético de riesgo de incendios forestales”. *Revista de Teledetección* 28: 43-60.
- Marzluff, John, Eric Shulenberg, Wilfried Endlicher, Marina Alberti, Gordon Bradley, Clare Ryan, Ute Simon y Craig ZumBrunnen. 2008. *Urban Ecology An International Perspective on the Interaction Between Human and Nature*. Nueva York: Springer.
- Mas, Jean. Alejandro Velásquez y Stéphane Couturier. 2009. “La evaluación de los cambios de cobertura/uso del suelo en la República Mexicana”. *Investigación Ambiental*, 1: 23 – 39.
- MDMQ-Secretaría de Ambiente. 2011. Memoria Técnica del Mapa de Cobertura Vegetal del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ). Quito: Martha Editores.
- Mejía, Arturo. 2011. “Planificación del desarrollo, ordenamiento territorial y gestión de suelo en Ecuador – “Nuevos paradigmas y Reforma Legal en Ecuador”. En *Fórum de Direito Urbano e Ambiental*, editado por Luís Cláudio Rodrigues Ferreira. Brasil.
- Meléndez, Ignacio, Encarni Hernández y José Navarro. 2010-2011. “Análisis multitemporal mediante teledetección de los cambios de usos del suelo en la Sierra de Albarracín”. *Teruel: Revista del Instituto de Estudios Turolenses* 2: 7-34.
- Metzger, Pascale. 2001. *Perfiles ambientales de Quito*. Quito: Municipio de Quito e IRD.
- Metzger, Pascale y Nelly Bermúdez. 1996. *El medio ambiente urbano en Quito*. Quito: Municipio de Quito y ORSTROM.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 2010. *Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra Metodología CORINE Land Cover Adaptada para Colombia Escala 1: 100.000*. Editorial Scripto Ltda. Colombia.
- Moles, Manuel. 2006. *Ecología: conceptos y aplicaciones*. Madrid: Mac Graw-Hill/Interamericana.
- Monayar, Virginia. 2011. “Informalidad urbana y acceso al suelo. Acciones y efectos de la política habitacional en la ciudad de Córdoba – Argentina”. *Territorios* 24: 113-130.

- Montero, Andrea y Ronny Viales. 2015. “La teoría del cambio en el paisaje a partir del cambio del uso de la tierra y la cobertura del suelo (Enfoque LUCC). Su utilidad para la Historia Ambiental”. *Rev. Reflexiones* 2: 25-33.
- Montoya, Raymundo, Jorge Padilla y Sergio Stanford. 2003. “Valoración de la calidad y fragilidad visual del paisaje en el Valle de Zapotitlán de las Salinas, Puebla (México)”. *Boletín de la A.G.E.* 35: 123-136.
- Mora, Roy. 2012. “Servicios ambientales y ecosistémicos: conceptos y aplicaciones en Costa Rica”. *Puentes* 2: 1-5.
- Morales, Julio, Maciel Carrillo, Luis Farfán y Víctor Cornejo. 2016. “Cambio de cobertura vegetal en la región de Bahía de Banderas, México”. *Caldasia* 1: 17-29.
- Morera, Carlos, Josep Pintó y Marilyn Romero. 2007. “Paisaje, procesos de fragmentación y redes ecológicas: Aproximación conceptual”. *Corredores Biológicos* 11-47.
- Muñoz, Andrés. 2004. “La evaluación del paisaje: una herramienta de gestión ambiental”. *Revista Chilena de Historia Nacional* 77: 139-156.
- Naranjo, Alexander. 2012. “Fronteras de la ciudad, encrucijadas para el campo: Interfaces urbano-rurales en zonas de periurbanización un estudio de caso en la parroquia de Cumbayá, Quito”. Tesis de maestría. Flacso: Ecuador.
- Nascimento, R.J. 1991. Discutiendo números de desmatamento. *Interciencia* 5: 232-239.
- Nasa, National Aeronautics and Space Administration. 2019. “Resumen de la Teledetección de la cubierta terrestre”, acceso el 17 de julio de 2019, https://arset.gsfc.nasa.gov/sites/default/files/water/Brazil_2017/Day3/S5P1-span.pdf
- Navarrete, David. 2013. “Formas y conceptos de la urbanización planetaria para una lectura de la ciudad Latinoamericana”. *Andamios* 2: 69-90.
- Neu, Tomás. 2016. El paisaje intermedio: entre lo urbano y lo rural. Una franja de transición. *Opera* 19: 55-81.
- Ordenanza de Zonificación 0008. 2002. “La Ordenanza de Zonificación que contiene el Plan de Uso y Ocupación del Suelo (PUOS)”. Consejo Metropolitano de Quito. Ecuador.
- Ortiz, Jorge y Severino Escolano. 2008. “Migraciones intrametropolitanas y sus efectos en la estructuración del espacio socio residencial del gran Santiago”. En *Producción inmobiliaria y reestructuración metropolitana en América Latina*, editado por Paulo Cesar Xavier Pereira y Rodrigo Hidalgo. Chile.
- Osorio, Juan. 2006. “El método de transferencia de beneficios para la valoración económica de servicios ambientales: estado del arte y aplicaciones”. *Semestre Económico* 18:107 – 124.

- Osorio, Cristóbal. 2009. “Impacto del crecimiento urbano en el medio ambiente del humedal de Valdivia 1992-2007”. Tesis de maestría. Pontificia Universidad Católica de Chile: Chile.
- Park, Robert. 1999. “La ciudad como laboratorio social”. En *La ciudad y otros ensayos de ecología humana*, editado por Martínez. Ediciones del Serbal: Barcelona.
- Perevochtchikova, María. 2014. “Programa de pago por servicios ambientales en México: hacia nuevos esquemas de evaluación”. En *Gobierno, territorio y población: las políticas públicas en la mira*, editado por Saucedo Silvia. Giorguli y Ugalde Vicente. México.
- Pérez, María y María García. 2013. “Aplicaciones de la Teledetección en degradación de los suelos”. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles* 61: 285-308.
- Pineda, Noel, Joaquín Bosque, Montserrat Gómez y Wenceslao Plata. 2009. “Análisis de cambio del uso del suelo en el Estado de México mediante sistemas de información geográfica y técnicas de regresión multivariantes. Una aproximación a los procesos de deforestación”. *Investigaciones Científicas* 63: 33-52.
- Pradilla, Emilio. 2009. *Los territorios del neoliberalismo en América Latina*. Xochimilco y Miguel Ángel Porrúa Editor. México.
- Prévôt Schapira, Marie France. 2001. “Fragmentación espacial y social: conceptos y realidades”. *Perfiles Latinoamericanos* 19: 33- 56.
- Pujadas, Isabel. 2009. “Movilidad residencial y expansión urbana en la Región Metropolitana de Barcelona, 1982 – 2005”. *Revista electrónica de Geografía y Ciencias Sociales* 290: 1–23.
- Quinga, Marco. 2017. “Contaminación del Río Machángara y el Derecho al Buen Vivir de los habitantes del Barrio de Guápulo del DMQ en el 2015”. Tesis de grado. Universidad Central del Ecuador. Quito.
- Rees, William y Wackernagel, Mathis. 2008. “Urban Ecological Footprints: Why Cities Cannot be Sustainable—and Why They are a Key to Sustainability”. En *Urban Ecology*, editado por John Marzluff, Eric Shulenberger, Gordon Bradley, Ute Simon, Wilfried Endlicher, Marina Alberti, Clare Ryan, Craig ZumBrunnen. Nueva York.
- Reinoso, Iván. 2015. “Evaluación ambiental del Río Machángara”. Tesis de grado. Escuela Politécnica Nacional: Ecuador
- Rodríguez, Juan. 2011. “Planificación urbana en perspectiva: una mirada a nuestra formación en teoría de la planificación urbana”. *Quivera* 2: 232-258.

- Rodríguez, Lilia. Ruiz, Daniel. 2001. “El concepto de capital natural en los modelos de crecimiento exógeno”. *Análisis Económico* 33: 109-128.
- Rojas, Diego. 2016. “Evaluación de impactos ambientales de las quebradas Carretas y Murillo para el diseño de un plan de manejo Ambiental orientado a la recuperación y su potencial Desarrollo de proyectos turísticos”. Tesis de grado. Universidad Central del Ecuador: Ecuador.
- Ron, Karolina. 2017. “La producción social del espacio en el periurbano del Distrito Metropolitano de Quito: Calderón de los rural a lo urbano”. Tesis de maestría. Flacso: Ecuador.
- Rosete, Fernando, José Pérez y Gerardo Bocco. 2008. “Cambio de uso del suelo y vegetación en la Península de Baja California, México”. *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía* 67: 39-58.
- Sacoto, Diana. 2017. “Estrategias para la recuperación de quebradas en centros urbanos de ciudades andinas, caso de estudio: Azogues – Ecuador”. Tesis de maestría. Universidad de Cuenca. Cuenca: Ecuador.
- Sahagún, Francisco y Humberto Reyes. 2017. “Impactos por cambio de uso de suelo en las áreas naturales protegidas de la región central de la Sierra Madre Oriental, México”. *Ciencia UAT* 12: 6 – 21.
- Salas, María. 2013. *Prospectiva Territorial. Aproximación a una base conceptual y metodológica*. Gráficas El Portatítulo CA. Mérida.
- Salazar, Alejandro. 2008. Los espacios rurales periurbanos en la futura gestión metropolitana: Santiago de Chile. En *Ciudad, poder y gobernanza*, editado por Gloria Yáñez, Arturo Orellana, Óscar Figueroa y Federico Arenas. Instituto de Estudios Urbanos y Territoriales. Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Santana, Luis, Luis Escobar y Paolo Andrés. 2009. "Dinámica de la ocupación del suelo en la ciudad de Cali, entre 1984 y 2003, usando imágenes de satélite". *El Hombre y la Máquina* 33: 34-44.
- SENAGUA, Secretaria Nacional del Agua del Ecuador. 2009. “Delimitación y codificación de unidades hidrográficas del Ecuador”. *Informe* 1-59.
- Secretaría Ambiente Quito. 2015. “Quebradas 2017”, acceso el 13 de junio de 2018, <http://www.quitoambiente.gob.ec/ambiente/index.php/patrimonio-natural/quebradas>.
- Serrano, Claudia. 2016. “Lugares de la memoria: Producción social de territorialidades urbanas afroecuatorianas en Carapungo”. Tesis de maestría. Flacso: Ecuador

- Serrano, David. 2012. “El papel del relieve en la definición de unidades de paisaje. El caso de Muntanyes D’Ordal (Barcelona)”. *Cuadernos de investigación geográfica* 38: 123-145.
- . 2015. “Valoración escénica de paisaje periurbano con utilidad en planteamiento territorial. Estudio de caso en la Región Metropolitana de Barcelona”. *Investigaciones Geográficas (Mx)* 88: 109 -121.
- Serrano, Cristian. 2017. “Geografía de las nuevas centralidades en el periurbano de Quito: Un análisis de la evolución espacial en las parroquias Cumbayá-Tumbaco y San Antonio de Pichincha (2001-2010)”. Tesis de maestría. Flacso: Ecuador.
- Simbaña, Carla. 2014. “Periurbanización y territorio. El caso de la ex – comuna de San Francisco de Tanda y Pelileo de la parroquia suburbana de Nayón”. Tesis de maestría. Flacso: Ecuador.
- Soares, Fabio. 2012. “Planeta Ciudad: Ecología urbana y planificación de ciudades medias”. Tesis de doctorado. Universidad Autónoma de Madrid: España.
- Szek, Mariola. 2012. “Fragmentación del paisaje en áreas protegidas”. Tesis doctoral. Universitat de Barcelona: España.
- Tarroja, Alexandre. 2006. *El paisaje y la gestión del territorio: criterios paisajísticos en la ordenación del territorio y el urbanismo*. Editorial Diputació de Barcelona. Barcelona
- Terradas, Jaume, Teresa Franquesa, Margarita Parés y Lydia Chaparro. 2011. “Ecología Urbana”. *Investigación y Ciencia* 1-9.
- Tévar, Gonzalo. 1996. “La cuenca visual en el análisis del paisaje”. *Serie Geográfica* 6: 99-114.
- Trinca, Delfina. 2006. “Paisaje natural, paisaje humanizado o simplemente paisaje”. *Revista Geográfica Venezolana* 1: 113-118.
- Trinidad, Ruth. 2010. “La expansión urbana en suelo de conservación en la delegación Tlahuac, DF. México. Tesis de maestría. Flacso: México.
- Tucci, Carlos. 2009. “Plan de Manejo Integrado de los Recursos Hídricos en la Cuenca Alta del Río Guayllabamba”, acceso el 19 de julio de 2019, http://infoagua-guayllabamba.ec/images/PDF/agua_cuenca/02PlanManejoIntegradoCG.pdf.
- Urquijo, Pedro y Gerardo Bocco. 2011. “Los estudios de paisaje y su importancia en México, 1970-2010”. *Journal of Latin American Geography* 2: 37-63.
- Valencia, Julián, John Rodríguez, Jhon Arias y Mauricio Castaño. 2017. “Valoración de los servicios ecosistémicos de investigación y educación como insumo para la toma de decisiones desde la perspectiva de la gestión del riesgo y el cambio climático”. *Luna Azul ISSN 1909-2474*. 45: 11- 41. DOI: 10.17151/luaz.2017.45.3

- Vélez, Carla. 2015. “La periurbanización en la parroquia Cutuglahua: nuevos retos para los sistemas de gestión y planificación territorial”. Tesis de maestría. Flacso: Ecuador.
- Vidal, Sonia. 2008. “Transformaciones socio territoriales de la región metropolitana de Buenos Aires en la última década del siglo XX: la incidencia de las urbanizaciones privadas en la fragmentación de la periferia”. Tesis de doctorado. FLACSO: Ecuador.
- Villamagua, Gabriela. 2017. “Percepción social de los servicios ecosistémicos en la microcuenca El Padmi, Ecuador”. *REVIBEC* 27: 102-114.
- Wallace, Ken. 2007. “Classification of ecosystem services: Problems and solutions”. *Biological Conservation* 139: 235- 246. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2007.07.015>.
- Zárate, Antonio. 2003. *Espacios y sociedades: El espacio interior de la ciudad*. España: Editorial Síntesis.
- Zhang, Yan. 2013. “Urban metabolism: A review of research methodologies”. *Environmental pollution* 19: 1-11.
- Zubelzu, Sergio y Fernando Allende. 2014. “El concepto del paisaje y sus elementos constituyentes: requisitos para la adecuada gestión del recurso y adaptación de los instrumentos legales en España”. *Revista colombiana de Geografía* 1: 29-42.