

GEOMETRÍA URBANA Y SOSTENIBILIDAD DE LA CIUDAD DE AMBATO 2022



Trabajo de Integración Curricular, Proyecto de Investigación, Carrera de Arquitectura, Período Académico A22

González Paredes Carlos Orlando



Vive la Excelencia

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA
FACULTAD DE ARQUITECTURA ARTES Y DISEÑO
CARRERA DE ARQUITECTURA

TEMA:

GEOMETRÍA URBANA Y SOSTENIBILIDAD DE LA CIUDAD DE
AMBATO 2022

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Arquitecto.

Autor:

González Paredes Carlos Orlando

Tutora:

Arq. Maigua López Diana Paola Ph.D

AMBATO - ECUADOR
2022

CRÉDITOS

Trabajo de Integración Curricular
Carrera de Arquitectura
Periodo académico A22

Autor:

GONZÁLEZ PAREDES CARLOS ORLANDO
Correo: carlosgp2497@hotmail.com
Fecha de Publicación: Septiembre 2022

Equipo de Soporte:

MAIGUA LÓPEZ DIANA PAOLA
Docente Tutor
correo: paolamaigua@indoamerica.edu.ec

DÍAZ PERÉZ YOSMEL
Docente Unidad de Integración Curricular
correo: yosmeldiaz@indoamerica.edu.ec

NAVAS ALARCÓN EDUARDO
Docente apoyo diagramación
correo: eduardonavas@indoamerica.edu.ec

Facultad de Arquitectura, Artes y Diseño
Universidad Tecnológica Indoamérica

Agradecemos la apertura de las siguientes instituciones
por su aporte en este documento:

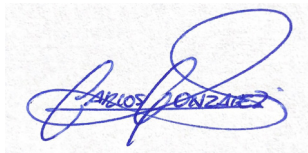
GAD Municipal de AMBATO

AUTORIZACIÓN

AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, GONZÁLEZ PAREDES CARLOS ORLANDO, declaro ser autor del Trabajo de Titulación con el nombre "GEOMETRÍA URBANA Y SOSTENIBILIDAD DE LA CIUDAD DE AMBATO 2022.", como requisito para optar al grado de Arquitecto y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI). Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo. Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la Ciudad de Ambato, a los 05 días del mes de octubre de 2022, firmo conforme:



GONZÁLEZ PAREDES CARLOS ORLANDO
C.I. 2100562533

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Integración Curricular “GEOMETRÍA URBANA Y SOSTENIBILIDAD DE LA CIUDAD DE AMBATO 2022” presentado por GONZÁLEZ PAREDES CARLOS ORLANDO para optar por el Título de Arquitecto.

CERTIFICO

Que dicho trabajo de investigación ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte de los Lectores que se designe.

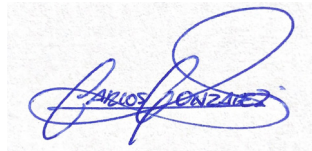
Ambato, 15 de agosto de 2022

ARQ. MAIGUA LÓPEZ DIANA PAOLA Ph.D
C.I. 1002450680

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Quien suscribe, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente Trabajo de Integración Curricular, como requerimiento previo para la obtención del Título de Arquitecto, son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor.

Ambato, 05 de octubre de 2022



GONZÁLEZ PAREDES CARLOS ORLANDO
C.I. 2100562533

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

El trabajo de Titulación, ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, sobre el Tema: "GEOMETRÍA URBANA Y SOSTENIBILIDAD DE LA CIUDAD DE AMBATO 2022" previo a la obtención del Título de Arquitecto, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del trabajo de integración curricular.

Ambato, 05 de octubre de 2022

ARQ. MARÍA AUGUSTA ROJAS MOLINA M.Sc
C.I. 0503355737
LECTOR

ARQ. LUCIA CRISTINA PAZMIÑO VITERI M.Sc
C.I. 1804364246
LECTOR

DEDICATORIA

El presente trabajo de titulación se lo dedicó a mis padres Elmer Gonzalez y Nancy Paredes quienes con su amor, paciencia y esfuerzo diario me han brindado su apoyo incondicional para culminar con éxito mi tan anhelada carrera y así lograr cumplir hoy una meta más, muchas gracias por su apoyo incondicional, ejemplo de superación y esfuerzo diario.

Carlos

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi gratitud a Dios, quien con su bendición fortalece siempre mi vida y me ha llevado por el camino del bien.

A mis padres Elmer y Nancy quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo, superación y de no temer a las adversidades.

A mis hermanas Janet Maricruz y Julisa Alexandra por su cariño y apoyo incondicional, durante todo este proceso. A toda mi familia porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas.

Mi profundo agradecimiento a todas las autoridades y personal que conforman la Universidad Tecnológica Indoamérica por haberme formado como profesional, especialmente a mi docente tutor Arq. Diana Paola Migua López por brindarme los conocimientos y el acompañamiento en todo este proceso investigativo.

Carlos

ÍNDICE DE CONTENIDOS, TABLAS, FIGURAS

INTRODUCCIÓN	16
CAPÍTULO I	17
EL PROBLEMA	17
1.1. Contextualización	17
1.2. Árbol de problemas	19
1.3. Justificación	20
1.4. Formulación del problema	20
1.5. Preguntas de investigación	20
1.6. Objetivos	20
1.6.1. Objetivo General	20
1.6.2. Objetivos Específicos	20
CAPÍTULO II	21
MARCO TEÓRICO	21
2.1. Fundamento conceptual y teórico	21
2.1.1. Fundamento conceptual	21
2.1.1.1. Geometría urbana	21
2.1.1.2. Sostenibilidad	22
2.1.1.3. Cañón urbano	22
2.1.1.4. Crecimiento urbano	22
2.1.1.5. Expansión urbana	23
2.1.1.6. Crecimiento urbano vertical	23
2.1.1.7. Crecimiento urbano horizontal	24
2.1.1.8. Habitabilidad urbana	24
2.1.1.9. Compacidad urbana	25
2.1.1.10. Morfología urbana	25
2.1.1.11. Caminabilidad	25
2.1.2. Fundamento teórico	25
2.1.2.1. Ciudad	25
2.1.2.2. Ciudad compacta	26
2.1.2.3. Ciudad difusa	26
2.1.2.4. Urbanismo sostenible	27

2.2.	Estado del arte	27
2.2.1.	Gestión urbana para el desarrollo sostenible en América Latina y el Caribe	27
2.2.2.	Relación entre los procesos de urbanización, el comercio internacional y su incidencia en la sostenibilidad Urbana	28
2.2.3.	Evaluación del índice de sostenibilidad urbana. Aplicación para Lima Metropolitana	28
2.2.4.	Análisis del crecimiento urbano disperso: el caso de la ciudad de Chihuahua, México	29
2.2.5.	El crecimiento urbano no planificado y su consecuencia sobre la sustentabilidad	31
2.2.6.	La dispersión como forma de crecimiento urbano. El caso del Cordón Oeste Metropolitano de Rosario	31
2.2.7.	Resumen estado del arte	32
2.3.	Metodología de la investigación	34
2.3.1.	Línea de Investigación	34
2.3.2.	Sub-Línea de Investigación	34
2.3.3.	Enfoque de investigación	34
2.3.4.	Nivel de investigación	34
2.3.4.1.	Descriptivo	34
2.3.4.2.	Explicativo	34
2.3.4.2.	Exploratorio	34
2.3.5.	Tipo de investigación	34
2.3.6.	Técnicas de recolección de datos	34
2.3.6.1.	Revisión y análisis documental	34
2.3.7.	Técnicas para el procesamiento de la información	35
2.3.7.1.	Mapeos y tablas	35
2.3.7.	Proceso Metodológico	35
	CAPÍTULO III	35
	APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA	35
3.1.	Contexto Ciudad de Ambato	35
3.2.	Desarrollo de los objetivos	36
3.2.1.	Objetivo 1	36
3.2.2.	Objetivo 2	41
3.2.3.	Objetivo 3	46
3.3.	Conclusiones	54
3.4.	Recomendaciones	54
	BIBLIOGRAFÍA	55

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Resumen estado del arte	33
Tabla 2. Vulnerabilidad de construcciones en la parroquia de Pishilata	40

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Árbol de problemas.....	19
Figura 2. Modelo de geometría urbana	21
Figura 3. Viento en cañón urbano	22
Figura 4. Crecimiento urbano	23
Figura 5. Expansión urbana	23
Figura 6. Crecimiento urbano vertical	24
Figura 7. Crecimiento urbano horizontal	24
Figura 8. Habitabilidad urbana	24
Figura 9. Compacidad urbana	25
Figura 10. Intervenciones exitosas en ciudades de América Latina	28
Figura 11. Las ciudades sostenibles en Perú	29
Figura 12. Mapa de densidad de vivienda	30
Figura 13. Mapa de densidad poblacional del año 1990	31
Figura 14. Mapa de densidad poblacional del año 2000	31
Figura 15. Crecimiento urbano del área metropolitana	32
Figura 16. Mapa de crecimiento de la Ciudad de Ambato	37
Figura 17. Mapa de tendencia crecimiento de la Ciudad de Ambato.....	38
Figura 18. Mapa de riesgos por falla geológica de la Ciudad de Ambato	39
Figura 19. Mapa de viviendas expuestas a la falla geológica de Ambato	40
Figura 20. Mapa de viviendas irregulares y parcelaciones ilegales	41
Figura 21. Mancha urbana de la Ciudad de Ambato en el año de 1991	42
Figura 22. Mancha urbana de la Ciudad de Ambato en el año de 2001	43
Figura 23. Mancha urbana de la Ciudad de Ambato en el año de 2011	44
Figura 24. Mancha urbana de la Ciudad de Ambato en el año de 2021	45
Figura 25. Cálculo de la temperatura de la superficie en Ambato	47
Figura 26. Mapa de posible reubicación de las viviendas en riesgo por la falla	48
Figura 27. Mapa de sostenibilidad de la ciudad de Ambato	49
Figura 28. Mapa de relieves presentes en la Ciudad de Ambato	50
Figura 29. Eje de corte 1	51
Figura 30. Eje de corte 2	51
Figura 31. Eje de corte 3	52
Figura 32. Mapa de sostenibilidad de la Ciudad de Ambato.....	53

1. RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo de investigación evidencia la problemática del crecimiento urbano disperso en la Ciudad de Ambato, es así que se determinó el crecimiento urbano sostenible que ha tenido la ciudad en los 30 últimos años a través de la medición de la mancha urbana; Por tal razón este trabajo de investigación tuvo como objetivo principal determinar el crecimiento urbano sostenible que ha tenido de la Ciudad de Ambato en los 30 últimos años a través de la medición de la mancha urbana, geometría y movilidad con la herramienta QGIS y el método de teledetección, por ello la metodología que se aplicó en este proyecto de investigación fue un enfoque mixto; cualitativo y cuantitativo; descriptivo, explicativo y exploratorio pues se recopiló datos para definir e identificar las características mediante el uso de imágenes satelitales, shapefiles e información documental que fue proporcionada por el Municipio de Ambato para determinar hacia dónde es la tendencia de crecimiento; por esta razón se sugirió que en la Ciudad de Ambato debería existir ya lineamientos y estrategias sostenibles en donde los espacios públicos estén dotados de equipamientos satisfactorios para la población, por otro lado, se sugirió también una ruta de ciclovías al ver que la ciudad no cuenta con una. Como conclusión se determinó que la ciudad creció de manera exhaustiva en los últimos años, ya que no se consideró desde el comienzo una buena planificación a futuro de la geometría urbana de la ciudad.

PALABRAS CLAVES: *Crecimiento urbano, geometría urbana, sostenibilidad, teledetección.*

2. ABSTRACT

The present research work evidences the problem of dispersed urban growth in the city of Ambato, so the sustainable urban growth of the city in the last 30 years was determined through the measurement of the urban stain; For this reason, the main objective of this research work was to determine the sustainable urban growth of the city of Ambato in the last 30 years through the measurement of the urban sprawl, geometry and mobility with the QGIS tool and the remote sensing method, therefore the methodology applied in this research project was a mixed approach; Qualitative and quantitative; descriptive, explanatory and exploratory because data was collected to define and identify the characteristics through the use of satellite images, shapefiles and documentary information that was provided by the Municipality of Ambato to determine where the growth trend is; for this reason it was suggested that in the City of Ambato there should already be sustainable guidelines and strategies where public spaces are equipped with satisfactory facilities for the population, on the other hand, it was also suggested a route of bicycle paths to see that the city does not have one. In conclusion, it was determined that the city has grown in an exhaustive manner in recent years, since it was not considered from the beginning a good planning for the future of the urban geometry of the city.

KEYWORDS: *Urban geometry, urban growth, remote sensing, sustainability*

3. INTRODUCCIÓN

El crecimiento urbano disperso en la Ciudad de Ambato se visualiza ante un crecimiento acelerado y desordenado, en donde en los últimos años ha presentado un incremento en la densidad poblacional, sin considerar la afectación de la calidad de vida y la infraestructura urbana.

La deficiente planificación urbana en la ciudad presenta problemáticas constantes como una fragmentación urbana y segregación social en las periferias de Ambato, además de que el centro de la ciudad se muestra cada vez más congestionado y caótico; en cualquier horario. A más de ello, el crecimiento urbano desagregado es parte de un deterioro de la imagen urbano y el incremento de zonas inseguras. Para entender esta problemática, se considera el desarrollo de un análisis del crecimiento urbano que ha presentado la Ciudad de Ambato en los últimos 30 años con la finalidad de evaluar la mancha urbana, la movilidad y la geometría.

La investigación de esta problemática social y urbana se dan debido al interés por conocer bajo que trama se ha desarrollado la ciudad, identificando los espacios desagregados, zonas demográficas con mayores problemáticas bajo el análisis de asentamientos informales; y bajo la consideración de las estrategias urbanas para determinar una mejora en los perfiles urbanos.

La finalidad de esta investigación se establece en determinar cómo se ha configurado el crecimiento

urbano de la ciudad, visualizando las zonas o áreas de mayor dispersión y analizando los conflictos que se generan tras las escasas estrategias urbanas dadas en los últimos 30 años.

Las estrategias consideradas para el desarrollo del análisis urbano se basan en la recopilación de información bibliográfica con relación al tema de estudio, además del análisis de los años considerado para su evaluación de crecimiento. A más de ello, se resalta el crecimiento de densidad de la población, espacios de fragmentación urbana y áreas caóticas que resaltan una segregación social.

Es por tal motivo que se plantea un trabajo de investigación exploratoria, identificando el crecimiento de la ciudad, además de los análisis de densidad población, crecimiento disperso, trama urbana, centralidades, entre otros. Además de una investigación bibliográfica y descriptiva que permita la recopilación de información para mostrar las problemáticas derivadas de escasa planificación urbana en la ciudad.

Según los medios para la obtención de datos se plantea una investigación cualitativa en donde se establecerán los mapas de crecimiento a través del programa QGIS; el cual es un software de cartografía que facilitara la comparativa del crecimiento urbano en los últimos 30 años de la Ciudad de Ambato. Bajo la obtención de los mapeos de crecimiento se visualizará las áreas con mayores problemáticas.

En el capítulo I, se genera una contextualización Macro, Meso y micro en donde se definen distintas problemáticas similares con base en el crecimiento urbano disperso. Se identifica a la densidad poblacional en la actualidad y en los últimos 30 años en cifras de la ciudad. Se establece el árbol de problemas el cual presenta causas y efectos. Además de la formulación del problema y las preguntas de investigación; el objetivo general se basa en determina el crecimiento urbano sostenible que ha tenido la Ciudad de Ambato en los últimos 30 años a través de la medición de la movilidad, macha urbana y su geometría.

En el capítulo II, se muestra una fundamentación teórica y conceptual, en donde se definen conceptos guía para el completo entendimiento del proyecto. Se establecen fundamentos conceptuales de la geometría urbana, la sostenibilidad, la expansión, el cañón, el crecimiento urbano, entre otras terminologías importantes para la evaluación del proyecto. En el fundamento teórico se indagan en la terminología de la ciudad compacta, difusa, Ciudad compacta y el urbanismo sostenible. Además, se expone el diseño metodológico el cual presenta un enfoque investigativo cualitativo, mediante la recolección de datos y técnicas de procesamiento de los datos y mapas logrados.

En el capítulo III, se muestran los resultados logrados a través de la aplicación metodológica en donde se analiza factores del crecimiento urbano, la mancha urbana, geometría y movilidad.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1. Contextualización

MACRO

El origen de las ciudades en América Latina se atribuye al periodo colonial puesto que el modelo conceptual que las constituyen presenta un origen europeo, por lo tanto, el proceso de ocupación espacial que fue utilizado durante este periodo particularmente en las ciudades de origen español se formó mediante una cuadrícula central o damero, proyectándose en una jerarquización de las cuadras desde el centro hacia la periferia (Landaeta & Espinoza, 2015).

Las ciudades con mayor trascendencia en América Latina se identifican por ser sitios céntricos que poseen la memoria sociocultural de cada ciudad. Pese a que iniciaron con una cuadrícula vacía demarcando la (Plaza Central) evidenciándose por un conjunto de estructuras arquitectónicas en sus alrededores, asimismo se puede localizar edificaciones como la casa del poder político (casa de gobierno), establecimientos económicos (comercios y bancos) y congregación religiosa (iglesia), además de localizarse las residencias de la elite de la ciudad (Buzai & Baxendale , 2014).

América Latina se identifica principalmente por tener ciudades en expansión con un incremento

poblacional muy elevado, estas áreas en expansión se caracterizan mayormente por tener zonas urbanas desordenadas. Debido a esto la problemática que genera la alta densidad de habitantes es la demanda de infraestructura, servicios básicos, trabajo y educación; dando lugar a que las sociedades urbanas acojan normas de manera acelerada y desordenada para enfrentar los distintos fenómenos urbanos que se forma en cada ciudad en expansión.

MESO

La estructura urbana de la Ciudad de Quito ha experimentado una importante evolución. Por un lado, el acelerado crecimiento poblacional ha generado, al igual que en otras ciudades latinoamericanas, un modelo de ciudad dispersa que se evidencia en la continua e insostenible expansión del tejido urbano que consume territorios desconfigurando los límites, con la construcción de núcleos residenciales de baja densidad aislados y dependientes de centros consolidados. Por otro lado, el desarrollo polarizado de centralidades urbanas con fuertes procesos de densificación y verticalización, además de una clara concentración de funciones comerciales y administrativas, acentúan la dicotomía antagónica entre la ciudad fragmentada y la de carácter compacto (Martínez, 2020).

En la Ciudad de Quito es evidente el fenómeno que se produce tras la exagerada ocupación del territorio mediante asentamientos residenciales informales que se encuentran dispersos en las zonas

periurbanas de la ciudad. A pesar de que los entes gubernamentales están al tanto de las vulnerabilidades y limitaciones de la urbe, desatienden e inhiben los requerimientos de la población puesto que poseen una mayor proximidad a ellos. Sin embargo, presentan una endeble planificación hacia los impactos del crecimiento urbano en la ciudad.

MICRO

A partir de los terremotos que se suscitaron en la Ciudad de Ambato se comienza con una transformación radical en actividades sociales, económicas y políticas tales como consecuencia de una introducción muy importante de recursos que serían destinados para la reconstrucción, a partir de esto se anexan nuevas y mejores áreas urbanas y se dota de equipamientos para abastecer las necesidades de la urbe, esta restauración esta atribuida a la época colonial, donde el sistema reticular trazado está a disposición del río Ambato como diseño de tipo ortogonal renacentista, adaptándose a la topografía de la ciudad que cambia permitiendo la comunicación con todas las plataformas, concediendo movilidad para implementar infraestructura estableciendo el crecimiento de la ciudad.

El marco físico sobre el que se estableció la ciudad, inicialmente sobre una terraza mediana de un meandro del río Ambato, fue la base para la futura expansión de sus barrios residenciales y estructuras comerciales; actualmente se asienta sobre tres grandes plataformas con diferentes niveles altitudi-

nales, lo que por un lado presenta dificultad para la comunicación vehicular, pero por otro le dan un encanto escénico a la ciudad (Vera, 2000).

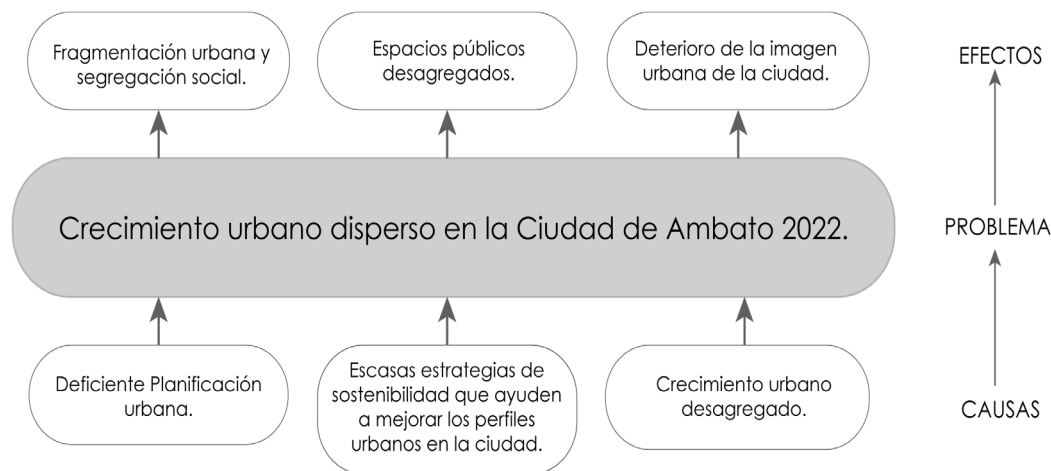
Sin embargo, la morfología de la ciudad ha ido ocasionando cambios en el proceso urbano de la Ciudad de Ambato, debido a esto se produce un cambio continuo de la expansión del territorio, ya que no se consideró desde el inicio las bases de una planificación ordenada. Consecuentemente no se obtuvo un planeamiento a futuro, que cuantifique y considere el incremento de la población, ya que producto de esto se genera caos vehicular provocado por la movilidad que produce el comercio formal como informal, así como también por el simple

hecho de que no se proporcionó un adecuado manejo del viario en la trama urbana, dejando de que la ciudad se expanda sin control.

Como se menciona en el libro La casa de los Estancos, según Garcés (2017), la imagen de la ciudad se va consolidando en contraste de estilos muy diferentes con morfologías diferentes y materiales diferentes; dejando calles anchas e irregulares al estilo de Santiago de Chile el plan “muelas extraídas” en las líneas frontales de las casas adosadas provocando desorden en las aceras y en las edificaciones, que hasta hoy podemos observar, sin tener visión de proyectarse a desarrollar el crecimiento de la ciudad en otro lugar con calles y avenidas amplias.

1.2. Árbol de problemas

Figura 1.
Árbol de problemas



Nota: Elaboración de causas y efectos ante la problemática presentada. Elaborado por González C. (2022).

1.3. Justificación

Este trabajo de investigación es meramente necesario ya que Ambato es una ciudad que ha venido creciendo considerablemente en relación con su geometría urbana por ello es necesario saber cuáles son los factores que intervinieron en el proceso de crecimiento de su trama urbana puesto que hoy en día la ciudad cuenta con múltiples tipologías en su estructura urbana.

El desarrollo de esta investigación posee una connotación meramente investigativa y urbanística ya que ayudara a reconocer los núcleos urbanos de la ciudad y como está formada su geometría urbana puesto que a partir de esto podremos identificar cómo y por qué se generó ese tipo de estructura urbana, así como también se analizará los perfiles urbanos de cada núcleo y se comprobará si afecta o no a la imagen urbana de la ciudad.

El propósito que tiene esta investigación es analizar e identificar cuan dispersa es la ciudad pese a que el crecimiento urbano que ha tenido la ciudad de Ambato ha sido trascendente. Así mismo la investigación tendrá un enfoque sostenible en la ciudad difusa puesto que hoy en día la ciudad cuenta con una estructura urbana en expansión, de igual forma se analizará las condicionantes del contexto urbano sostenible, en este sentido se podrá determinar cuál ha sido la evolución que ha tenido la ciudad a través de los años.

El presente estudio investigativo tendrá una connotación metodológica en el que se desarrollará un análisis con enfoque cuantitativo del contexto urbano de la ciudad de Ambato. Por lo tanto, se aplicará técnicas de observación estructurada, así como

también softwares de aplicación y recolección de datos para mayor comprensión de la investigación.

1.4. Formulación del problema

¿De qué manera se puede identificar el crecimiento urbano disperso en la Ciudad de Ambato 2022?

1.5. Preguntas de investigación

- ¿Cuál es el estado actual de la trama urbana existente en la Ciudad de Ambato?
- ¿De qué manera se genera la sostenibilidad en la geometría urbana actual de la Ciudad de Ambato?
- ¿Cuál es el efecto que tiene la morfología urbana de la Ciudad de Ambato?

1.6. Objetivos

1.6.1. Objetivo General

Determinar el crecimiento urbano sostenible que ha tenido la Ciudad de Ambato en los 30 últimos años a través de la medición de la mancha urbana, geometría y movilidad con la herramienta QGIS y el método de teledetección.

1.6.2. Objetivos Específicos

- Diagnosticar la situación actual de la trama urbana de la Ciudad de Ambato, a través del software QGIS y Teledetección para identificar problemas de riesgos y asentamientos informales.

- Identificar el patrón de crecimiento de la mancha urbana que ha tenido la Ciudad de Ambato en los últimos 30 años, a través del software QGIS.
- Generar posibles estrategias de sostenibilidad en la Ciudad de Ambato con un enfoque de urbanismo sostenible, a través del software QGIS y esquemas gráficos.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Fundamento conceptual y teórico

El presente apartado se genera para la comprensión del proyecto en donde se especifica y definen los fundamentos necesarios, conociendo teorías con base en diferentes autores; lo que permite solidificar el tema y comprenderlo en su totalidad.

2.1.1. Fundamento conceptual

2.1.1.1. Geometría urbana

Buzai y Baxendale (2014) mencionan que la geometría estudia las propiedades y las medidas en el espacio o en plano de las figuras, los barrios, ciudades, plazas, calles y hogares se encuentran en esta definición, ampliando el concepto de la geometría urbana. Se considera al paisaje urbano como una geometría pura, en donde la geografía, la sociología, la economía, la ingeniería civil y otras disciplinas se encuentran relacionadas con el fin de dimen-

sionar y ordenar los espacios. Es por tal motivo, que se contempla al paisaje urbano como una definición propia de la geometría, en donde se descompone en figuras geométricas como las curvas, los cubos, rectángulos, elipses, entre otros. Estas figuras en su conjunto al generar una forma, construyen un espacio que permite al observador atribuir valores determinados.

Es así que, los barrios, ciudades con base en la suma de figuras geométricas han sido pensadas con la finalidad de cumplir usos, diseños, necesidades y la ordenación de un espacio con base en la época determinada. Esto con base en un conocimiento profundo del medio económico, social y físico; con la finalidad de crear un modelo de zona urbana, ciudad o barrio que se desea proyectar (Buzai & Baxendale , 2014).

Figura 2.
Modelo de geometría urbana



Nota: Ejemplo de geometría urbana de la Ciudad Gramscichele Italia. Tomado de (Urban Networks, 2020).

2.1.1.2. Sostenibilidad

La sostenibilidad se encuentra ligado a la interacción de los sistemas humanos con relación a la naturaleza. Por lo que, es un concepto polisémico, el cual se aborda desde conceptos ambientales, sociológicos, ecológicos y económicos; siendo el medio ambiente el sostén de la sociedad. Además, la sostenibilidad se basa en un modelo paradigmático, con varias acepciones, como por ejemplo patrones, arquetipos, teorías o modelos explicativos. La ciencia de la sostenibilidad, observa los hechos relativos con base en el medio ambiente, lo económico y lo social; lo cual sustenta las transformaciones energéticas. La concepción de la sostenibilidad está fuertemente ligada a un concepto de desarrollo sostenible el cual se da conforme a la ética y la continuidad de la civilización (Armas, 2022).

2.1.1.3. Cañón urbano

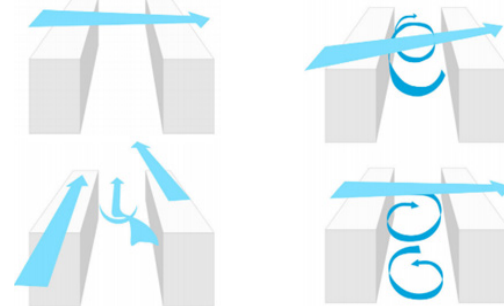
García (2019) menciona que un cañón urbano se considera a un espacio entre edificios, los cuales se alinean en el largo de una calle estrecha. Los contaminantes que se generan en un cañón urbano pueden dispersarse en menor grado ante aquellos que se encuentran en un área abierta, es por tal motivo que la calidad del aire se convierte en un problema en las ciudades grandes, debido a las emisiones de los vehículos.

En el estudio de López et al. (2017) considera que el cañón urbano también es conocido como el cañón de la calle, el cual es un lugar que se encuentra flanqueado por medio de edificios creando un entorno semejante a un cañón, este se ha basado en el cañón de los héroes en Manhattan. Al ser un espacio ge-

nerado por el ser humano y formato entre edificaciones de bloques denso y estructuras pesadas, las calles se vuelven aglomeradas y poseen un mayor índice de contaminación ambiental, visual y auditiva.

Figura 3.

Viento en cañón urbano



Nota: Efectos del viento en un cañón urbano, con base en la orientación de la calle con respecto a la dirección principal del viento. Tomado de (Ovacen, 2022).

2.1.1.4. Crecimiento urbano

De acuerdo con Quispe (2022) en su investigación menciona que el crecimiento urbano influye en el cambio de uso de las tierras, el cual se ve influenciado por el crecimiento acelerado de la demografía. El crecimiento urbano de las ciudades se ve influenciado por el crecimiento comercial, económico, industrial y el crecimiento poblacional. De manera más comprensible se define como un aumento en la infraestructura de los centros urbanos y su población, fomentando su expansión.

El aumento de las poblaciones urbanas se caracteriza por el incremento de los núcleos urbano, en donde al no poseer un ritmo adecuado y formación del crecimiento urbano; este puede verse afectado

fomentando a la desigualdad de recursos, además de una baja cohesión social, fragmentación urbana (Terraza, 2022).

Figura 4.
Crecimiento urbano



Nota: Gráfico de barras de crecimiento urbano. Tomado de (Freepik, 2022).

2.1.1.5. Expansión urbana

La expansión se da en todo tipo de territorio con el fin de lograr un beneficio socioeconómico, siendo una expansión urbana. Chaux y Gutiérrez (2022) consideran que es la capacidad de generar una estructura ocupacional y que fomenta a los ingresos, siendo una capacidad de diversificación en la población; siendo el resultado de las necesidades sociales entorno al producto de las aglomeraciones. Por otro lado, esta ocurre cuando a falta de suelo en un territorio, se genera en la población el desarrollo de construcciones que se encuentran fuera del perímetro urbano; viéndose afectada por una expansión desproporcionada.

Figura 5.
Expansión urbana



Nota: Fotos aéreas de expansión urbana de ciudades estadounidenses. Tomado de (Yávar, 2014).

2.1.1.6. Crecimiento urbano vertical

Se considera a la construcción de edificios en altura, este concentra funciones comerciales, empresariales y residenciales las cuales aprovechan al máximo el terreno con la construcción de edificios en alturas considerables. Se basa en características innovadoras con el objetivo de brindar una mejor calidad de vida a sus habitantes. Por lo que Chaux y Gutiérrez (2022) fomenta que “el espacio es concebido con base en la contemporaneidad de la ciudad y en términos verticales” (p.12).

Se enfoca a su vez en el desarrollo de la conciencia, ya que al identificar que los espacios deben ser proyectados en altura se deje de ocupar las tierras en edificaciones y

se conserva la naturaleza y la infraestructura agropecuaria. Además, en las zonas o ciudades que fomentan este crecimiento se logra la aplicación de cuidados entorno a los servicios básicos y el brindar espacios confortables, además del acceso a infraestructura vial y transporte (Sánchez, 2022).

Figura 6.
Crecimiento urbano vertical



Nota: Ciudades con crecimiento urbano vertical o de altura. Tomado de (Alcaldes de México, 2021)

2.1.1.7. Crecimiento urbano horizontal

También se denomina urbanización descentralizada, en donde los países que poseen ingresos altos, así como los de bajos ingresos, posee una población dispersa la cual se desenfoca de la descentralización. A más de ello, se ve caracterizado por una población que es dispersa en cuadras largas y diferentes áreas residenciales. Lo cual ocasiona que los servicios básicos no posean una buena prestación en las zonas arraigadas o que decaigan en una infraestructura óptima (Pino, 2022).

Figura 7.
Crecimiento urbano horizontal



Nota: Ejemplo de crecimiento horizontal en la ciudad. Tomado de (López, 2013).

2.1.1.8. Habitabilidad urbana

La expansión de las ciudades en el último siglo ha sido exuberante, por lo que esta gestación de grandes metrópolis propicia aglomeración de habitantes y que estos vivan en las periferias en zonas precarias. A más de ello, en estos espacios se genera el estrés, la contaminación, tráfico, y aspectos negativos los cuales son propios del crecimiento urbano. Con base en lo expuesto se considera que los espacios deben poseer una habitabilidad urbana convirtiendo los espacios en habitables (Olmos & Haydeé, 2008).

Figura 8.
Habitabilidad urbana



Nota: Detalle de que representa la habitabilidad urbana. Tomado de (Campo & Alfonso, 2018).

2.1.1.9. Compacidad urbana

Mejía (2020) menciona que la compacidad urbana se refiere a los elementos que forman una ciudad, se puede decir a los espacios de reunión dentro de un espacio limitado, conforme a sus usos y funciones urbanas. La compacidad logra el intercambio, la comunicación y facilita el contacto siendo la esencia de la ciudad. Es así que el nivel de compacidad se lo define entorno a la relación entre el espacio que es utilizable de las edificaciones con base en el volumen y el espacio que ocupa la superficie urbana considerado como el área. Es así que para calcular la opacidad se calcula el volumen de edificaciones ya construidas por el espacio que configura la estancia.

Figura 9.
Compacidad urbana



Nota: Detalle de que representa la compacidad urbana. Tomado de (Bosetti, 2016).

2.1.1.10. Morfología urbana

Se identifica mediante el estudio de Bosetti (2016) que, la morfología de la ciudad se determina con

base en el comportamiento de quienes la habitan, es por tal motivo que la red de movilidad es parte del funcionamiento de la ciudad y la organización del territorio. El entender una ciudad es necesario para que el sistema funciones, por lo que involucra de gestión urbana, la socioeconomía y factores físico-espaciales. En la actualidad la globalización a llevado a las ciudades a aprovechar su ubicación, determinar una mejor en la accesibilidad, analizar sus servicios y la capacidad de respuesta ante la creciente demanda ante nuevos espacios urbanos.

2.1.1.11. Caminabilidad

Márquez (2016) determina que la caminabilidad se refiere al espacio que es únicamente para el área peatonal y cuan amigable con sus usuarios es esta, el lograr un espacio bien configurado de caminabilidad logra grandes beneficios para la salud, el medio ambiente y la calidad de vida de los habitantes. Es así que, la calle es un espacio el cual constituye una faja de tierra, un uso público, y permite que se transite por el mismo a pie, autobús, tranvía, automóvil, entre otros. Por lo que, este espacio se ve limitado por los predios; sin embargo, brinda a sus usuarios de aire, sol y luz. Siendo la caminabilidad o peatonalidad, una característica del espacio urbano que permite un libre desplazamiento por la calle, que no posea obstáculos y que interconecte a la ciudad o entorno urbano, mediante sus calles y otros espacios de libre acceso para el peatón.

2.1.2. Fundamento teórico

2.1.2.1. Ciudad

La ciudad se determina como un espacio urbano que a logrado una densidad poblacional, en

el cual la industria, el comercio y los servicios son predominantes y poseen una población activa y en desarrollo. Se diferencia de otras entidades urbanas bajo varios criterios, en donde se considera el estatus legal determinado a través de la densidad de su población; esta distinción puede variar entre países. El concepto clave de la ciudad se basa en que el área geográfica determinado posea un gran número de persona en un área que es relativamente pequeña. Es decir que, una ciudad viene a ser mucha gente en un espacio ínfimo o pequeño. A pesar de que no exista un criterio entorno a la densidad o tamaño mínimo de la ciudad, se basa en las estadísticas de la urbanización de la ONU; a lo que se basa en un cálculo de población urbana y se centra en el tamaño de la población por una administración (Jordán et al., 2020).

2.1.2.2. Ciudad compacta

La ciudad compacta se refiere a la trama urbana con base en la compacidad y que presenta una cierta estructura, al generar espacios de sociabilidad se logra áreas de cohesión social; por lo que se crea un territorio el cual posee cercanía entre sus servicios, permitiendo el desarrollo de una vida en comunidad y propiciar el encuentro de actividades. Esta se basa en un funcionamiento que posee intereses en común de sus habitantes y se proyecta con base en la accesibilidad física universal, el uso variado de suelo, la movilidad alternativa, el espacio para los peatones y la densidad poblacional (Alarcón, 2020).

Se distinguen cuatro vías para que las ciudades sean compactas y sostenibles.

- Distingue entre el derecho de desarrollo inmobiliario y el derecho de propiedad.

- Mejora los sistemas con base en la información geoespacial.
- Coordina los sistemas internos.
- Analiza la capacidad de carga urbana con la intensidad del uso de suelo.

Es así que una ciudad compacta se basa en niveles alto de densidad poblacional, y su simultaneidad de infraestructura y servicios que poseen la capacidad de atender una gran demanda a pesar de las limitaciones que posee el terreno. Mientras que la población urbana se ve en crecimiento, existen manchas urbanas se expanden a ritmos acelerados (Rueda, 1997).

2.1.2.3. Ciudad difusa

La ciudad difusa se la identifica también como horizontal, posee un crecimiento hacia las periferias de un territorio, viéndose esparcida y configurándose por un conjunto de áreas separadas. Se determina también que la ciudad difusa posee un campo salpicado de polaridades conformados por distintas importancias, a lo que se visualiza que ciertos espacios poseen una mayor jerarquía en el territorio, como si este fuera isotrópico. La característica principal de una ciudad difusa se da sin ninguna intervención por parte de los planificadores (Rueda, 1997).

Este tipo de ciudad es típica de las tradiciones anglosajonas, que se fueron a través de las ciudades jardín y las doctrinas higienistas imperantes a finales del siglo XIX; esta al trascender desde sus orígenes se esparce por el entorno y territorio. Además, este se conforma mediante un conjunto de áreas que se ven separadas siendo especializadas por el comercio, la industria y para la

vivienda. Los resultados de esta separación en el territorio generan segregación y no permiten una buena interacción de sus habitantes, por lo que en su periferia existen grandes áreas suburbanas residenciales y reducto de uso industrial (Alarcón, 2020).

2.1.2.4. Urbanismo sostenible

Este apartado consiste en diseñar las ciudades y planificar con base en los principios ecológicos, proporcionando recursos urbanísticos brindando aspectos positivos al medio ambiente. Por lo que, contribuye al progreso con base en la triple dimensión que considera la sostenibilidad, el aspecto ambiental y la economía; esto logra ciudades habitables y sostenibles. Para lograr una ciudad sostenible se debe conjugar una serie de factores como el correcto uso del agua y el lograr una eficiencia energética; a lo que la calidad de vida de sus habitantes se logra con un buen manejo de los recursos, la cohesión social y una buena prestación de los servicios (Pérez, 2022).

Para un desarrollo urbano sostenible, se basa en la planificación urbana, en donde el manejo correcto de la energía eléctrica las vías, el transporte y el agua. Siendo los objetivos primordiales del urbanismo sostenible que su entorno urbano no afecte al medio ambiente; brindado espacios planificados, cómodos y agradables para sus habitantes. Tiene como finalidad el proporcionar a sus habitantes los recursos urbanos suficientes en cuanto a una eficiencia energética y del agua y la capacidad de lograr una funcionalidad urbana (Forero, 2022).

2.2. Estado del arte

2.2.1. Gestión urbana para el desarrollo sostenible en América Latina y el Caribe.

Autores: Jordán Ricardo, Simioni Daniela.

Año: 2003

Ubicación: Santiago de Chile

Las ciudades se identifican como un espacio del hábitat social en donde se desarrollan los individuos en comunidad, con base en la generación de recursos, satisfacción de necesidades y la cultura; logrando una expresión de desarrollo económico y social. Las condiciones de la ciudad se determinan a través de emplazamiento del desarrollo humano, el cual demanda y exige que se denote una gestión con base en las potencialidades del sector.

Al inicio del siglo presente se configuro un desarrollo evolucionado visualizando mayores niveles de integridad y el pragmatismo. Como ejemplo se determina a las inversiones humanas y el capital físico, por lo que se estimula al crecimiento económico. Esto no sucede en los países de América Latina, en donde al contemplar aproximaciones neoliberales, se lo socializa con un crecimiento descontrolado y una desregulación del desarrollo económico. La experiencia entorno a la ciudad de Cuenca, en Ecuador, es considerada una buena práctica de integración de gestión social, económica y urbano territorial; además de una buena articulación (Jordán & Simioni, 2003).

Se generan criterios de análisis ante los distintos sistemas dentro de las ciudades, esto debido a que siguen presentando un sinnúmero de desafíos y problemas, tales como:

- Baja inversión ante la atención de necesidades de equipamiento e infraestructura (redes viales, transporte público, servicios básicos y vivienda).

- Provisión ineficiente e inadecuada ante los servicios urbanos.
- Inseguridad ciudadana (drogadicción, crimen y delincuencia).
- Baja sostenibilidad ambiental en el medio urbano (contaminación del agua, aire y del suelo).
- Revalorización ante las políticas del ordenamiento territorial.
- Vulnerabilidad ante los desastres naturales (ocupación de zonas riesgosas).

Figura 10.

Intervenciones exitosas en ciudades de América Latina



Nota: Ciudades con futuro. Tomado de (CAF-BDAL, 2016)

2.2.2. Relación entre los procesos de urbanización, el comercio internacional y su incidencia en la sostenibilidad Urbana.

Autores: Carreño Carolina

Fecha: 2018

Ubicación: Ecuador

La dinámica que se da en base al crecimiento y urbanización de las ciudades latinoamericanas depende de varios factores como los sociales, geográficos y económicos.

Los aspectos que han permitido el ampliar los recursos para una expansión urbana se basa en el crecimiento del comercio internacional, la cual permite la disponibilidad de bienes y la importación. Estos procesos de expansión se dan con base en un enfoque de sostenibilidad urbana.

El impacto y la magnitud de las demandas del medio urbano afectan aspectos de la sostenibilidad en los entornos urbanos, generando variaciones en los metabolismos urbanos y comprometiendo la seguridad en diferentes escalas y ámbitos. A más de ello, el crecimiento urbano y la forma espacial proviene de factores de localización, uso de tierra, factores físicos y socioeconómicos. Es así que el crecimiento económico y población se ve creado por el uso no sostenible de los recursos finitos. En donde los centros urbanos crecen en extensión, económica, población y complejidad social. La urbanización acelerada genera un consumo masivo entorno a los recursos naturales de la tierra (Campo & Alfonso, 2018).

2.2.3. Evaluación del índice de sostenibilidad urbana. Aplicación para Lima Metropolitana.

Autor: Arturo Valdivia Loro

Fecha: 2017

Ubicación: Perú

El medir la sostenibilidad urbana es una labor de gran relevancia para el correcto desarrollo de la ciudad, por lo que el contar con un método que se aproxime a la realidad o con márgenes de error

menores puede ser posible. El presente proyecto evalúa el índice de sostenibilidad urbana y propone una mejora ante el método de cálculo.

Señala además las consecuencias teóricas evidenciadas mediante el índice de desarrollo humano como muestra de la insostenibilidad urbano, y demarca la importancia de un instrumento que sea adecuado para la medición de la sostenibilidad (Valdivia, 2019).

Figura 11.
Las ciudades sostenibles en Perú



Nota: Ciudades sostenibles. Tomado de (Sustant, 2019)

Para medir la sostenibilidad urbana se han establecido una serie de instrumentos en donde se proponen dimensiones de análisis bajo índices de economía, sociales, medio ambientales o institucionales. Estas operacionalizaciones son cualitativas y se establecen ante el uso de promedios de sistematización ante cada dimensión.

El IDH e insostenibilidad urbana se establece para el año 2000, en torno a 181 naciones a nivel

global la aplicación de índices, depende de la sociedad el sostener una ciudad; una mejora en la instrumentación de la sostenibilidad urbana se genera de la respuesta ante el trato de la insostenibilidad observada desde el IDH.

Se establece ante el proyecto de Valdivia el uso de un índice de sostenibilidad urbana el cual es similar al del promedio aritmético a través de tres dimensiones; con la fórmula de:

$$\text{Isost} = (\text{IS} + \text{IE} + \text{IA}) / 3$$

Donde:

ISost = índice de sostenibilidad

IS = índice social

IE = índice económico

IA = índice ambiental o ecológico.

Es así que mediante esta herramienta se establece el cálculo del índice de sostenibilidad urbana.

2.2.4. Análisis del crecimiento urbano disperso: el caso de la ciudad de Chihuahua, México.

Autor: Ariana De la Garza Aguirre

Año: 2017

Ubicación: México

Para el desarrollo de un sistema que permita la evaluación y medición estática de la dispersión urbana; se toma el método propuesto por Galster et al. (2001) citado por De la Garza (2017), en donde se logra una sistematización de las dimensiones en

donde se reconoce una combinación o los espacios aislados de la dispersión urbana.

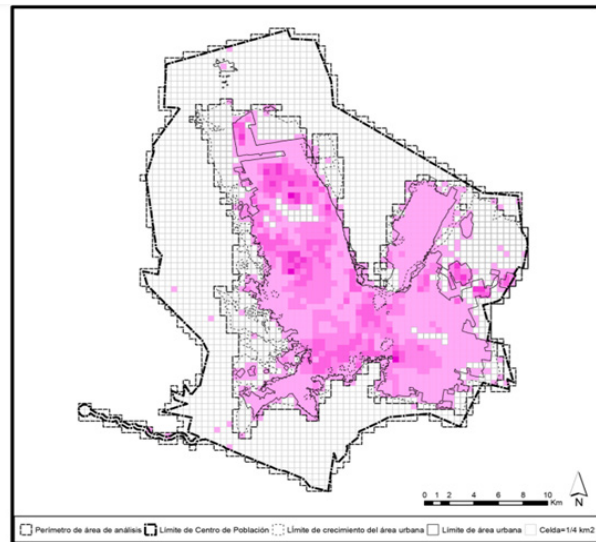
Se propone un análisis a través de los patrones del uso de suelo entorno a ocho dimensiones como:

- Densidad
- Continuidad
- Concentración
- Agrupación
- Nuclearidad
- Centralidad
- Mezcla de usos
- Proximidad

Estos métodos se los toma como una base primordial para general el planteamiento operativo multidimensional, entorno al análisis de aspectos operaciones y morfológicos.

Se establece para el análisis de la dispersión en la ciudad el identificar la densidad de las viviendas correspondiendo a la evaluación de densidad población, en donde se estima la distribución de los habitantes en $\frac{1}{4}$ de km². En el mapa se establece una medición de 0 hasta 4,300. Como se visualiza en el grafico expuesto a continuación.

Figura 12.
Mapa de densidad de vivienda



Nota: Análisis de densidad de vivienda según la INEGI e IMPLAN. Tomado de (De la Garza, 2017).

Del estudio de De la Garza se toma el análisis de referencia entorno al crecimiento urbano con base en la densidad de viviendas, en donde se visualiza el área de análisis, en donde se presenta la simbología, la metodología y el contraste que muestra a través de una escala de colores; visualizando las zonas de alta densidad y las de menor; se establece punto de alta densidad poblacional en la periferia y una desigualdad en la población; teniendo contrastes de densidades en las zonas de área urbana.

2.2.5. El crecimiento urbano no planificado y su consecuencia sobre la sustentabilidad.

Autor: Carlos Discoli, Irene Martini

Año:2010

Ubicación: España

Discoli y Martini establecen un análisis a través de la consolidación urbana, la cual se establece como el nivel de ocupación del territorio y mide el grado de cobertura de los servicios básico entorno a equipamiento, estructura y conforma a la interacción del grado de la consolidación urbana. Se identifican índices y perfiles urbanos según la consolidación, en donde por medio de uso de mapas georreferenciados forman parte de la información básica en cuanto a los aspectos territoriales urbanos en general.

Figura 13.

Mapa de densidad poblacional del año 1990



Nota: Análisis de densidad de vivienda poblacional 1990. Tomado de (Discoli & Martini, 2010)

Figura 14.

Mapa de densidad poblacional del año 2000



Nota: Análisis de densidad poblacional año 2000. Tomado de (Discoli & Martini, 2010).

A través del análisis de densidad poblacional se puede efectuar la ubicación de personas o zonas bajo situación de vulnerabilidad; al identificar la ocupación de silo, la visualización del territorio y los comportamientos de uso del territorio.

2.2.6. La dispersión como forma de crecimiento urbano. El caso del Cordón Oeste Metropolitano de Rosario.

Autor: Arq. Alejandra Parussini

Fecha: 2005

Ubicación: Argentina

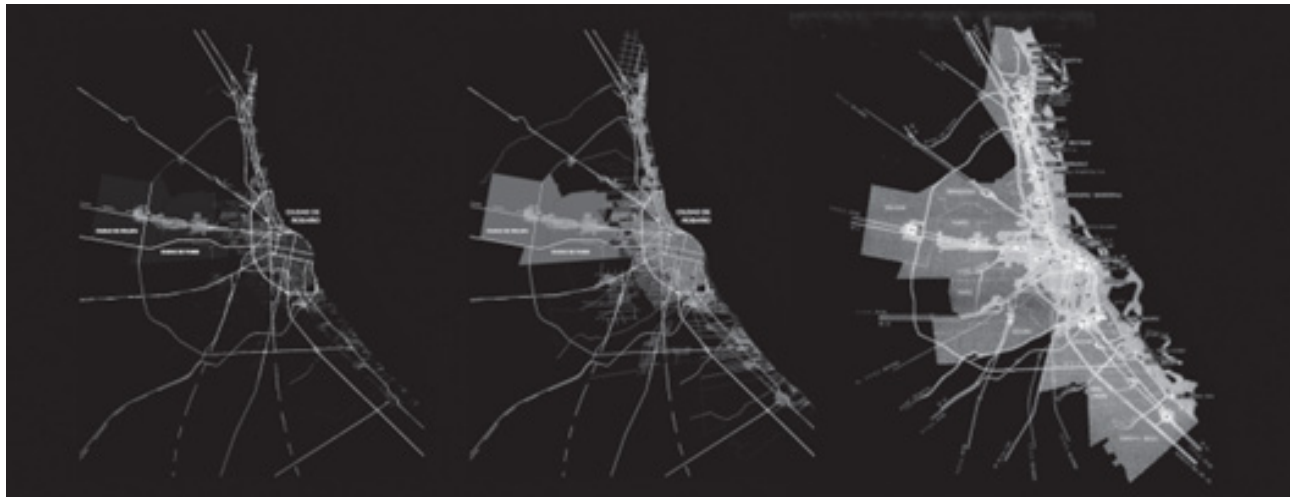
El movimiento de las ciudades dispersas en los diferentes países pertenecientes a Latinoamérica, ha provocado un proceso a mediados del siglo XX de suburbanización, el cual se acompaña de un proceso migratorio ante la población rural la cual se expulsa ante las periferias urbanas. Es así que entorno a estas migraciones urbanas, se posibilita la prosperidad económica, por lo que se desplazan los habitantes ante las zonas rurales y suelos periféricos con condiciones precarias dentro de las ciudades.

Szajnberg citado por Paruzzini (2005) establece que las causas del crecimiento metropolitano en los países pertenecientes a Latinoamérica son:

- Políticas habitacionales con base en la radicación de sectores de medios o bajos ingresos en las tierras de la periferia.
- Se define ante una naturaleza fragmentada del gobierno, unidades territoriales diferenciales al interior de la metrópolis urbana.
- Tendencias ante la población establecida de la vida suburbana y prioriza el rechazo de los impactos negativos y la naturaleza en la vida urbana.

Figura 15.

Crecimiento urbano del área metropolitana



Nota: Análisis del caso de del cordón Oeste. Tomado de (Paruzzini, 2005).

2.2.7. Resumen estado del arte

Tabla 1

Estado del arte

AUTOR	TEMA	AÑO-FECHA	APORTE
Jordán Ricardo, Simioni Daniela.	Gestión urbana para el desarrollo sostenible en América Latina y el Caribe	Junio 2003	Criterios de Evaluación de problemas y desafíos en las ciudades.

AUTOR	TEMA	AÑO-FECHA	APORTE
Carreño Carolina	Relación entre los procesos de urbanización, el comercio internacional y su incidencia en la sostenibilidad Urbana.	2018	Análisis bibliográficos de la relación de los procesos urbanos y la incidencia en la sostenibilidad urbana.
Arturo Valdivia Loro	Evaluación del índice de sostenibilidad urbana. Aplicación para Lima Metropolitana.	Julio 2017	¿Cómo se mide la sostenibilidad urbana?
Ariana De la Garza Aguirre	Análisis del crecimiento urbano disperso: el caso de la ciudad de Chihuahua, México	Octubre 2017	Proceso de medición de las condiciones urbanas por medio de indicadores entorno a las temporalidades.
Carlos Discoli, Irene Martini	El crecimiento urbano no planificado y su consecuencia sobre la sustentabilidad.	Julio 2010	Identificación y evaluación de densidad poblacional y de las áreas de mayor vulnerabilidad urbana.
Alejandra Parussini	La dispersión como forma de crecimiento urbano. El caso del Cordón Oeste Metropolitano de Rosario.	2005	Identificación de las causas de crecimiento en los países Latinoamericanos.

Nota: Tabla resumen del estado del arte. Elaborado por González C. (2022).

2.3. Metodología de la investigación

2.3.1. Línea de Investigación

Línea 2: Diseño, técnica y sostenibilidad (DITES)
Esta línea de investigación está orientada a buscar respuestas frente a problemáticas que tengan relación con: el hábitat social, materiales y sistemas constructivos, materiales locales, arquitectura bioclimática, construcción sismo resistente, patrimonio, infraestructura e instalaciones urbanas, equipamiento social, entre otras.

2.3.2. Sub-Línea de Investigación

La sub - línea corresponde Urbanismo, ciudad, ordenamiento territorial y resiliencia. Planificación urbana sostenible.

2.3.3. Enfoque de investigación

El enfoque del proyecto es mixto; cualitativo y cuantitativo; descriptivo, explicativo y exploratorio pues recopila datos para definir e identificar características y elementos de la morfología urbana, empleando como recursos la observación y análisis estadístico, además de documentos bibliográficos que sean pertinentes a la investigación.

2.3.4. Niveles de investigación

Se plantean los siguientes niveles:

2.3.4.1. Descriptivo

El proyecto es de tipo descriptivo ya que se detalla el problema investigativo y las características, se identifica los fenómenos, así como el objeto de estudio y registrando lo observado.

2.3.4.2. Explicativo

El proyecto es de tipo explicativo ya que busca describir y entender las causas experimentales o no experimentales del objeto de investigación y su entorno.

2.3.4.3. Exploratorio

El proyecto es de tipo exploratorio ya que permite preliminar para aclarar la naturaleza exacta del problema de investigación, así que ayuda a determinar una visión general de la realidad del objeto de estudio.

2.3.5. Tipo de investigación

Como medio de obtención de datos, se plantea una investigación cuantitativa participativa a través de una población muestra de los habitantes de la Ciudad de Ambato.

Además de una investigación de campo en donde se generará la recolección de datos entorno a las problemáticas de un crecimiento urbano disperso hasta el año 2022 de la Ciudad de Ambato.

A más de ello, se presenta una investigación bibliográfica a través del análisis de mapeos, estadísticos, fotografías acerca del crecimiento de la

mancha urbana y el crecimiento urbano disperso establecido en los últimos 30 años.

2.3.6. Técnicas de recolección de datos

2.3.6.1. Revisión y análisis documental

A través de la revisión documental de los shapefiles de la ciudad que fue proporcionada por el Municipio de Ambato y por el Instituto Geográfico Militar, se pudo diagnosticar el patrón de crecimiento de la ciudad; así mismo mediante la investigación bibliográfica a través de análisis del crecimiento del territorio, historia e importancia de la ciudad, se establecen datos importantes de la ciudad de estudio, indagaciones relevantes para la investigación.

2.3.7. Técnicas para el procesamiento de la información

2.3.7.1. Mapeos y tablas

Se procesará a través de mapeos y tablas estadísticas establecidas mediante la recopilación y procesamiento de la información que se obtuvo de manera clara, concisa y completa.

2.3.8. Proceso Metodológico

Objetivo 1

Diagnosticar la situación actual de la trama urbana de la Ciudad de Ambato, a través del software QGIS y Teledetección para identificar problemas de riesgos y asentamientos informales.

A través del shapefile de la Ciudad de Ambato se cuantificará los km² de mancha urbana y hacia donde es la tendencia de crecimiento; además, se identificará las zonas de riesgo y la cantidad de viviendas expuestas que se encuentran en ellas. A demás se trabajar con imágenes satelitales que nos proporciona el USGS - Explorador de la tierra y el satélite Landsat. Se solicitará al Municipio de Ambato el shape de riesgo y un listado de asentamientos informales para conocer si se encuentran en zona de riesgo.

Objetivo 2

Identificar el patrón de crecimiento de la mancha urbana que ha tenido la Ciudad de Ambato en los últimos 30 años, a través del software QGIS.

A través de las imágenes obtenidas del satélite Landsat de la Ciudad de Ambato se identificará las diferentes formas de morfología urbana presentes en la ciudad mediante el software QGIS y se calculará el crecimiento que tiene la ciudad en los últimos 30 años.

Objetivo 3

Generar posibles estrategias de sostenibilidad en la Ciudad de Ambato con un enfoque de urbanismo sostenible, a través del software QGIS y esquemas gráficos.

A través de del cálculo de la temperatura de la superficie, se identificará en donde se debe arborizar; a demás se sugerirá las posibles reubicaciones para los asentamientos informales y se identificarán en la ciudad los lineamientos y estrategias sostenibles que deberían ser aplicadas.

CAPÍTULO III

APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA

3.1. Contexto Ciudad de Ambato

La Ciudad de Ambato a través de un análisis histórico establece que fue fundada antes del año 1570. Para el año 1698 el 20 de julio ocurrió un terremoto sumamente violento el cual destruyó a la ciudad por completo; luego de ello se fundó por segunda vez en el año 1698 el 13 de agosto. Más tarde en 1820 el 12 de noviembre se declaró su independencia. Ambato pertenece a la provincia de Tungurahua, la cual se encuentra en el centro de la Sierra ecuatoriana; se caracteriza por ser una ciudad sumamente comercial y es reconocida como la ciudad de las flores y las Frutas, jardín del Ecuador, ciudad Cosmopolita o cuna de los tres juanes. Esto se deriva debido a su historia y riqueza en su flora y fauna (Flores, Salazar, Núñez, Palacios, & Hernández, 2017).

La arquitectura de la ciudad es considerada nueva ya que ha tenido que debatir constantemente con los problemas naturales, debido a movimientos sísmicos. Ambato a pesar de sus múltiples caídas, se ha levantado con mayor fuerza, mediante el trabajo constante, entusiasmos de los ambateños, voluntad y fortaleza. La historia de la Ciudad de Ambato se construye con base en un tejido de desastres naturales, erupciones volcánicas y movimientos telúricos fuertes; por lo que en la actualidad existe una reducida cantidad de edificaciones de valor patrimonial (Riera, 2020).

Estos inmuebles muestran las etapas del desarrollo histórico de la arquitectura en la ciudad y son

parte de los diferentes momentos constructivos de las que a sido parte la ciudad. Es por tal motivo que se denota una importancia en su conservación y restauración con carácter de función social y cultural.

Según la declaratoria del Acuerdo ministerial No. 211 generado el 26 de julio de 2005 se estableció como bienes patrimoniales del estado a 186 edificaciones y bienes urbanos en la Ciudad de Ambato. Como áreas de protección de zona se encuentran las calles Antonio José de Sucre, Francisco Flor, Pasaje José Rodo, Mariana Castillo, Juan Benigno Vela, entre otras. Se conoce además que en la avenida los Guaytambos en el sector de Ficoa se encuentra un bien patrimonial y de importancia histórica como lo es la Quinta de Juan Montalvo. Lugar en donde el escritor se inspiró para realizar muchas de sus obras y sirvió de refugio espiritual y político (Nicola, 2017).

Además, se establece el 13 de octubre la Fiesta de las flores y las frutas; esta fiesta es considerada como un bien patrimonial y cultural inmaterial del estado ecuatoriano. Se establece esta fecha importante debido a que la ciudad se fundó el 24 de agosto en el año 1534 la cual fue destruida por terremotos y erupciones volcánicas; en donde en 1949 se generó un terremoto que afectó a la Ciudad de Ambato en su totalidad. Gracias a la fuerza y lucha de sus habitantes la ciudad logró levantarse en menos de dos años, y en honor a la misma se celebra cada año la fiesta de las Flores y las Frutas. Cabe mencionar que esta fiesta es ajena a la celebración de carnaval y este evento ha trascendido como una de las fiestas más importantes del Ecuador (Bonifaz, 2016).

3.2. Desarrollo de los objetivos

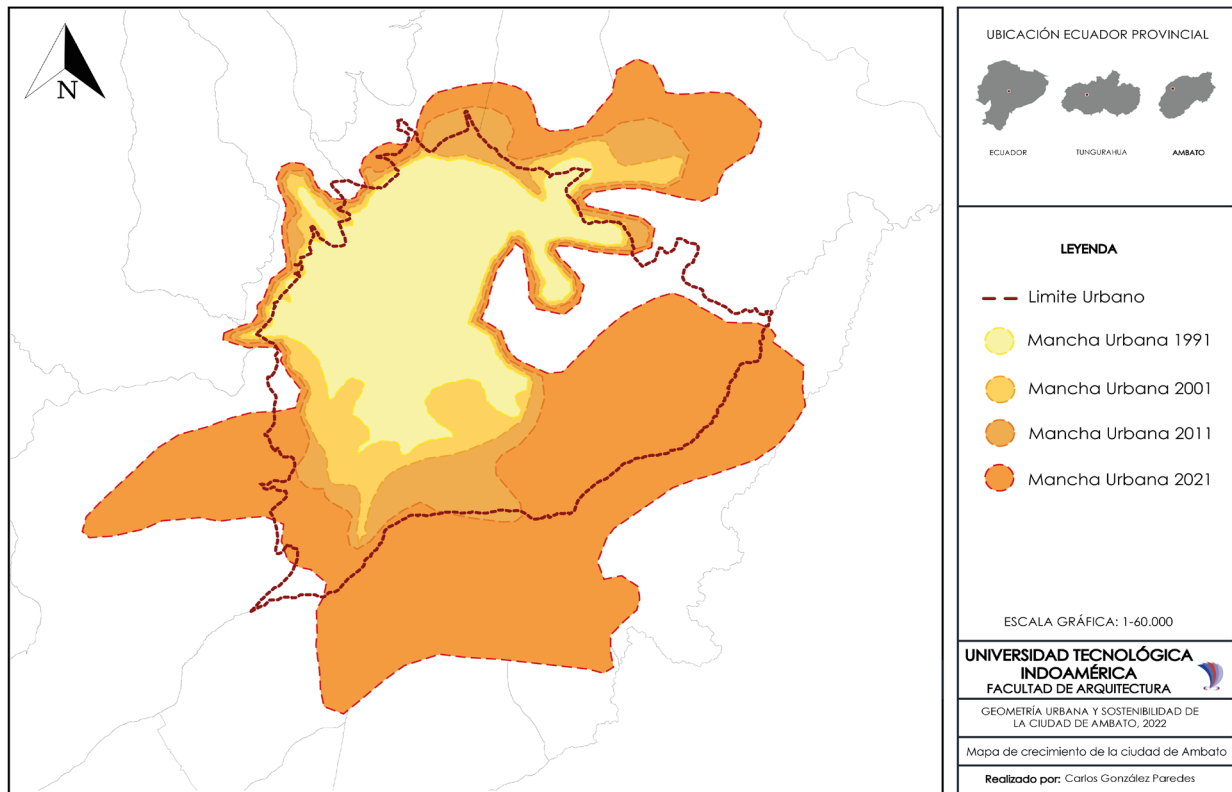
3.2.1. Objetivo 1

Diagnosticar la situación actual de la trama urbana de la Ciudad de Ambato, a través del software QGIS y Teledetección para identificar problemas de riesgos y asentamientos informales.

La trama urbana de Ambato se conformó través de los asentamientos que se fueron poblando cerca de las orillas del río Ambato, posteriormente se genera un plano de tipo ortogonal en el casco urbano, luego en su proceso de expansión la trama de la urbe fue cambiando a un plano de tipo irregular por la forma en que los asentamientos informales se establecieron, reflejando la falta de fiscalización, planes y ordenanzas de un crecimiento ordenado dando paso a que la trama urbana de la ciudad este en un cambio constante producto del crecimiento y expansión del territorio.

Figura 16.

Mapa de crecimiento de la Ciudad de Ambato en los últimos 30 años



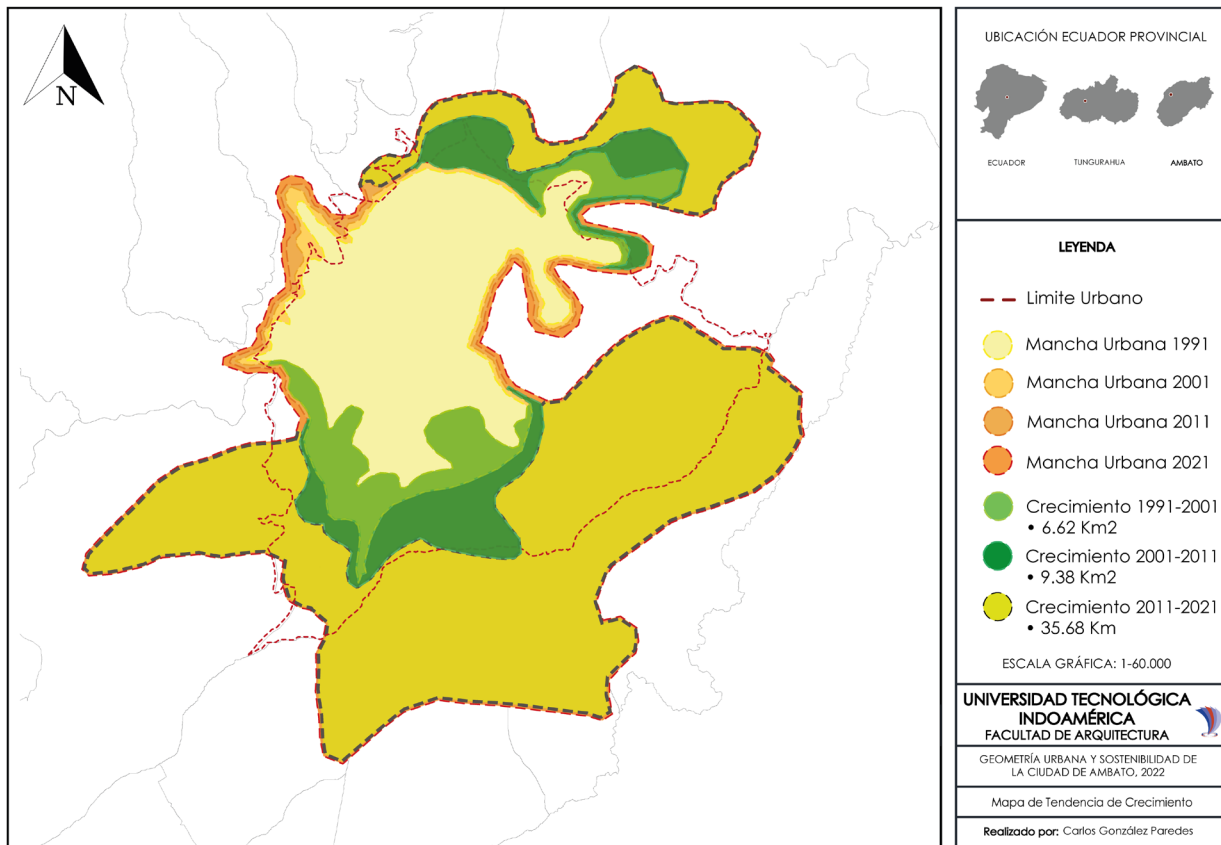
Nota: Análisis de crecimiento de la Ciudad de Ambato. Elaborado por González C. (2022).

Se puede evidenciar que Ambato ha crecido significativamente a través de los últimos 30 años, estableciendo un patrón de crecimiento hacia la parte sur de la ciudad; Figura 16.

Con relación al mapa de crecimiento de Ambato se puede evidenciar que la tendencia de crecimiento que tiene la ciudad está dada significativamente hacia la parte sur de Pishilata y Huachi Chico, así también se prolonga hacia la parte noroeste de La Península, con una tendencia de crecimiento de la mancha urbana de 35.68 km en sus 30 últimos años.

Figura 17.

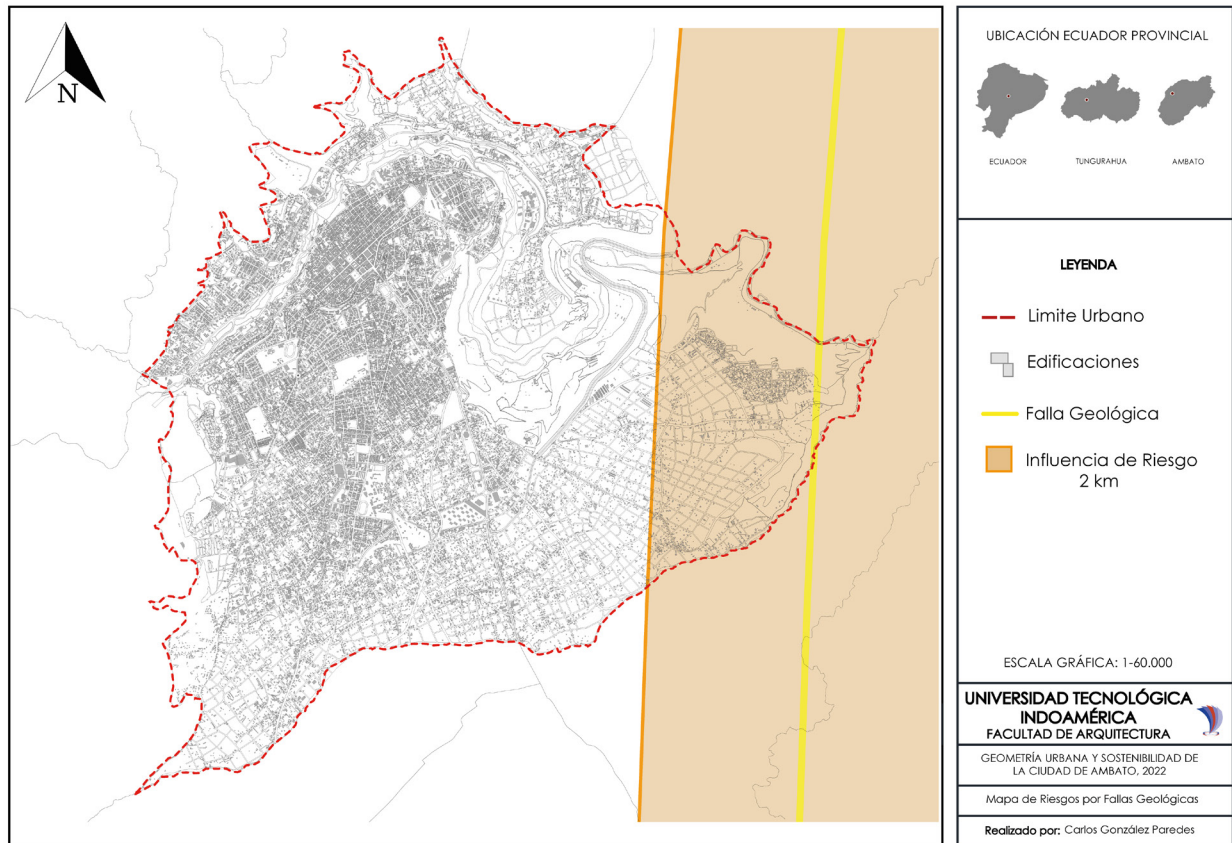
Mapa de tendencia crecimiento de la Ciudad de Ambato en los últimos 30 años



Nota: Análisis de crecimiento de la Ciudad de Ambato. Elaborado por González C. (2022).

La Ciudad de Ambato cuenta con el riesgo de una falla geológica que está localizada en la parroquia de Pishilata donde la influencia de riesgo que tiene esta falla es alta, según el componente estructuran- te del plan de uso y gestión de suelo del cantón Ambato, menciona que la parroquia de Pishilata cuenta con una influencia mayor de diez fallas geológicas con distintas posibles afectaciones, con una energía sísmica liberada (Mw) de 4.4, 4.7 y 5.1 respectivamente.

Figura 18.
Mapa de riesgos por falla geológica de la Ciudad de Ambato



Nota: Análisis de riesgos en la P3 – PU14 de Ambato. Elaborado por González C. (2022).

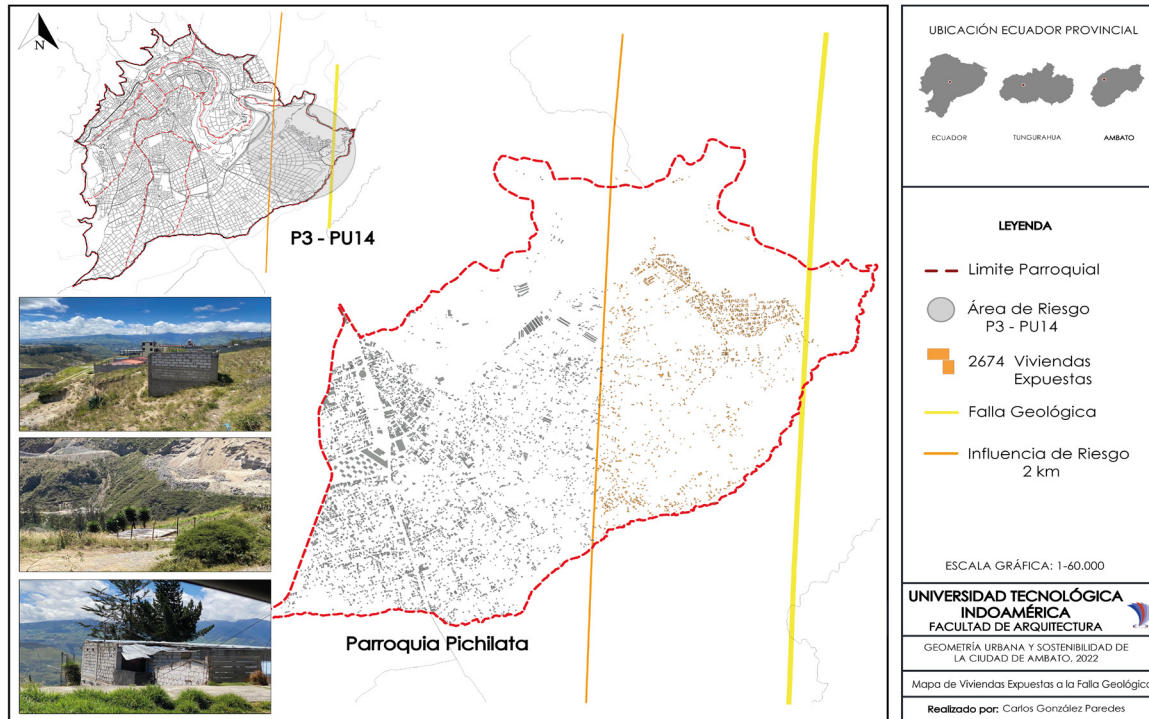
Con relación al mapa de riesgos por falla geológica se puede evidenciar la existencia de 2674 viviendas que están expuestas a este riesgo, las cuales se encuentran en la P3 – PU14, de la parroquia de Pishilata. En gran parte la vulnerabilidad de estas viviendas aumenta porque no se cumple con las Normas Ecuatorianas de Construcción, provocando que el riesgo de la afectación aumente.

Tabla 2.
Vulnerabilidad de construcciones en la parroquia de Pishilata

Estado de Construcción	Cantidad	Porcentaje
Muy bueno	287	5,01%
Bueno	2717	47,46%
Regular	2275	39,74%
Malo	406	7,09%
Obsoleto	40	0,70%
Total	5725	100,00%

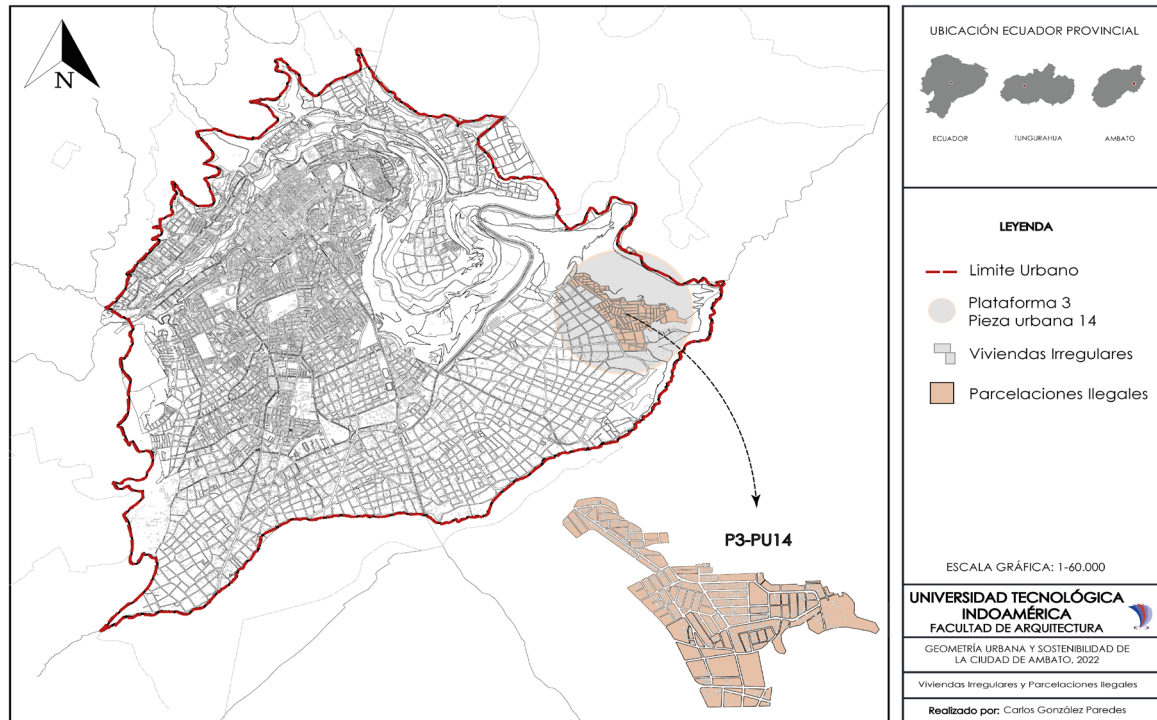
Nota: estudio de microzonificación sísmica del cantón Ambato. Elaborado por Equipo Consultor PUGS Ambato.

Figura 19.
Mapa de viviendas expuestas a la falla geológica de la Ciudad de Ambato



Nota: Análisis de las viviendas que están expuestas a riesgos en la P3 – PU14 de Ambato. Elaborado por González C. (2022).

Figura 20.
Mapa de viviendas irregulares y parcelaciones ilegales



Nota: Análisis de las viviendas expuestas a riesgos. Elaborado por González C. (2022).

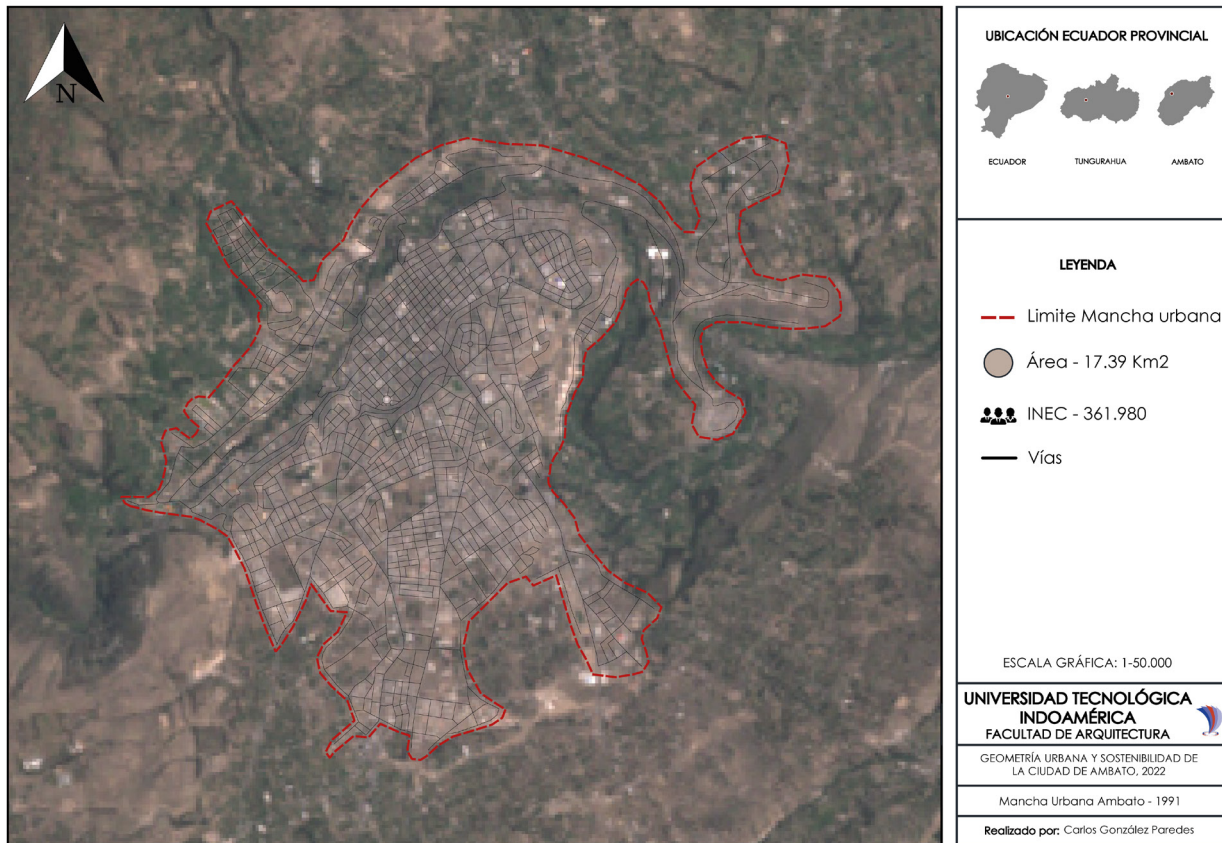
3.2.2. Objetivo 2

Identificar el patrón de crecimiento de la mancha urbana que ha tenido la Ciudad de Ambato en los últimos 30 años, a través del software QGIS.

Se establece un rango de tiempo para poder medir como la ciudad se ha ido expandiendo a través de los últimos 30 años. En donde se propone cuatro fechas claves para poder medir de manera exacta el proceso de expansión de la ciudad, partiendo desde el año 1991, 2001, 2011 y 2022. A partir de estos se podrá calcular el área de crecimiento en km², así como también establecer cuál ha sido el rango poblacional según el INEC en la fecha indicada.

La Ciudad de Ambato en el año 1991 cuenta con una morfología urbana de tipo ortogonal y mediante el proceso de expansión se puede evidenciar que el plano urbano de la ciudad cambia al tipo irregular. El patrón de crecimiento tiende hacia la parte sur de la ciudad con un área de 17.39 km², así como también el rango poblacional que nos indica el INEC en el presente año es de 361.980 personas.

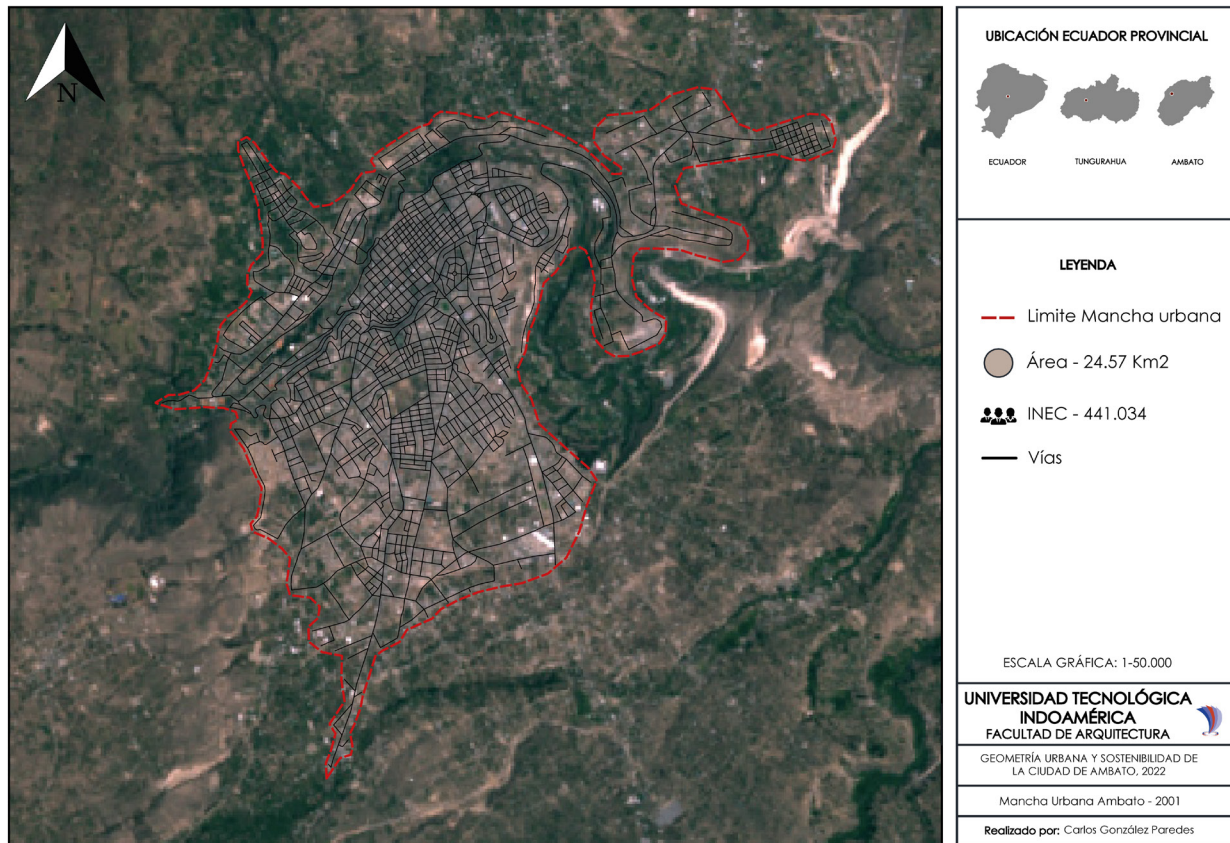
Figura 21.
Mancha urbana de la Ciudad de Ambato en el año de 1991



Nota: Análisis de crecimiento de la Ciudad de Ambato en los últimos 30 años. Elaborado por González C. (2022).

Ambato en el año 2001, el patrón de crecimiento tiende significativamente hacia la parte sur y un tanto hacia el noreste de la ciudad con un área de expansión de 24.57 km² y un rango poblacional de 441.034 personas según el INEC.

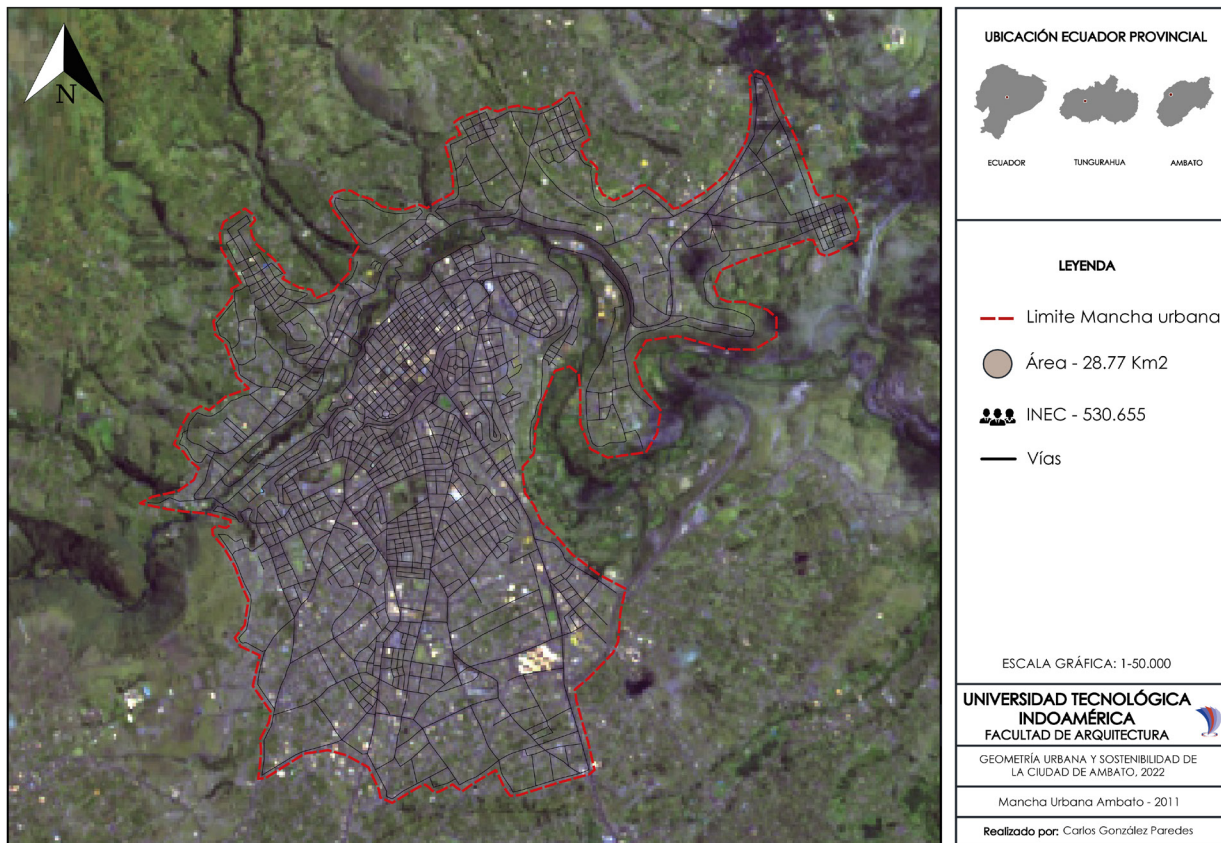
Figura 22.
Mancha urbana de la Ciudad de Ambato en el año 2001



Nota: Análisis de crecimiento de la Ciudad de Ambato en los últimos 30 años. Elaborado por González C. (2022).

La Ciudad de Ambato en el año 2011, el patrón de crecimiento se prolonga hacia la parte sur y extendiéndose cada vez más hacia el noreste, así como también un tanto comienza a extenderse hacia el norte de la ciudad. El área de expansión con la que cuenta la mancha urbana del presente año es de 28.77 km² y un rango poblacional según el INEC de 530.655 personas.

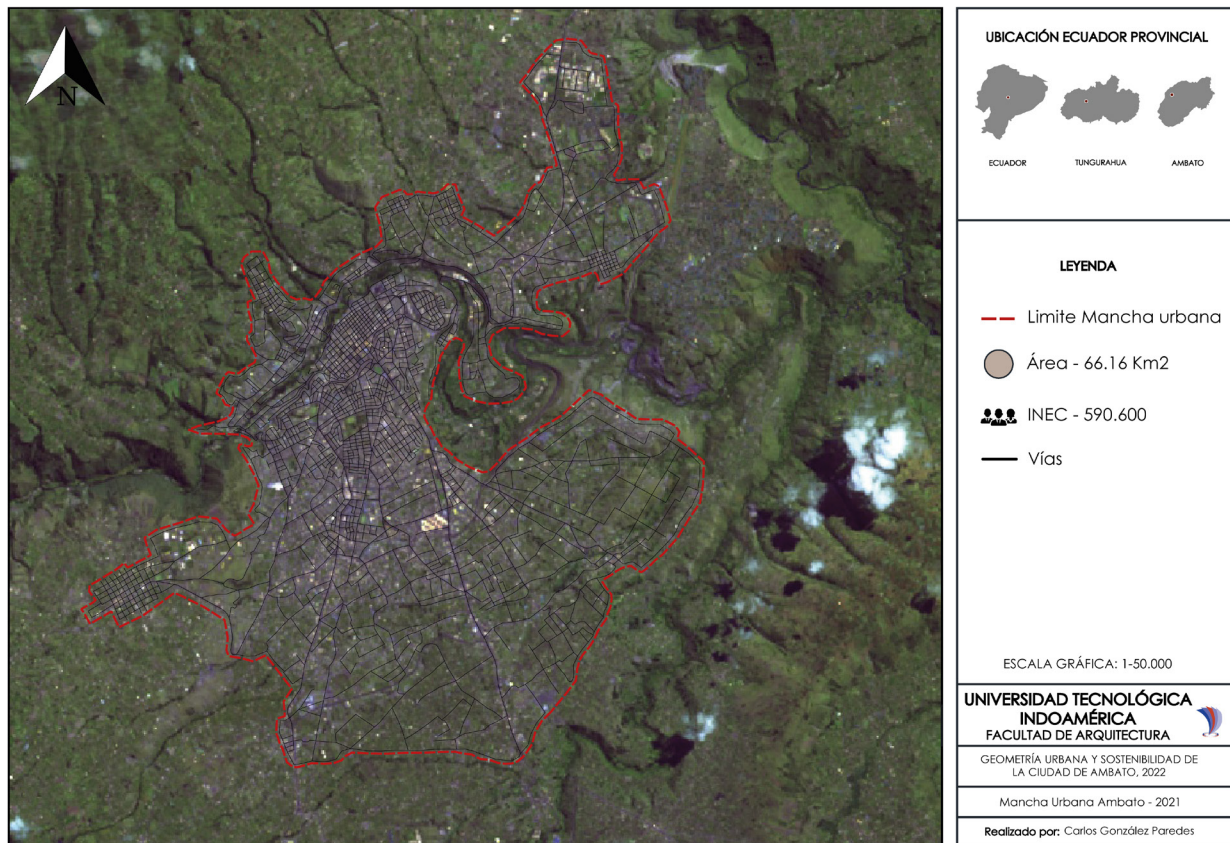
Figura 23.
Mancha urbana de la Ciudad de Ambato en el año 2011



Nota: Análisis de crecimiento de la Ciudad de Ambato en los últimos 30 años. Elaborado por González C. (2022).

Ambato en el año 2021, la ciudad cuenta con crecimiento urbano que se expande cada vez más hacia el sur y creciendo significativamente hacia el norte, así también prolongándose hacia el este de la ciudad. Con un área en expansión de 66.16 km², la población existente según el INEC es de 590.600 personas que conforman la mancha urbana de la Ciudad de Ambato.

Figura 24.
Mancha urbana de la Ciudad de Ambato en el año 2021



Nota: Análisis de crecimiento de la Ciudad de Ambato en los últimos 30 años. Elaborado por González C. (2022).

3.2.3. Objetivo 3

Generar posibles estrategias de sostenibilidad en la Ciudad de Ambato con un enfoque de urbanismo sostenible, a través del software QGIS y esquemas gráficos.

Para realizar el cálculo de la temperatura de la superficie se empleó datos que se generan a partir de las imágenes del satélite Landsat, así como también la metodología de Avdan and Jovanovksa, (2016). Que establecen que a partir del cálculo de los siguientes datos como son la parte superior de la atmosfera (TOA), la temperatura de brillo (BT), el índice normalizado de vegetación (NDVI), la proporción de vegetación (Pv), la emisividad de la superficie terrestre (E), y la temperatura de la superficie terrestre (LST). A través de todos estos datos se puede obtener la irradiancia en la superficie terrestre, mediante las siguientes ecuaciones;

$$TOA(L\lambda) = M_L * Q_{cat} + A_L$$

$$BT = (K_2 / (\ln(K_1 / TOA) + 1)) - 273.15$$

$$NDVI = \frac{NIR(\text{band } 5) - R(\text{band } 4)}{NIR(\text{band } 5) + R(\text{band } 4)}$$

$$P_v = \frac{NDVI - NDVI_s}{NDVI_v - NDVI_s}^2$$

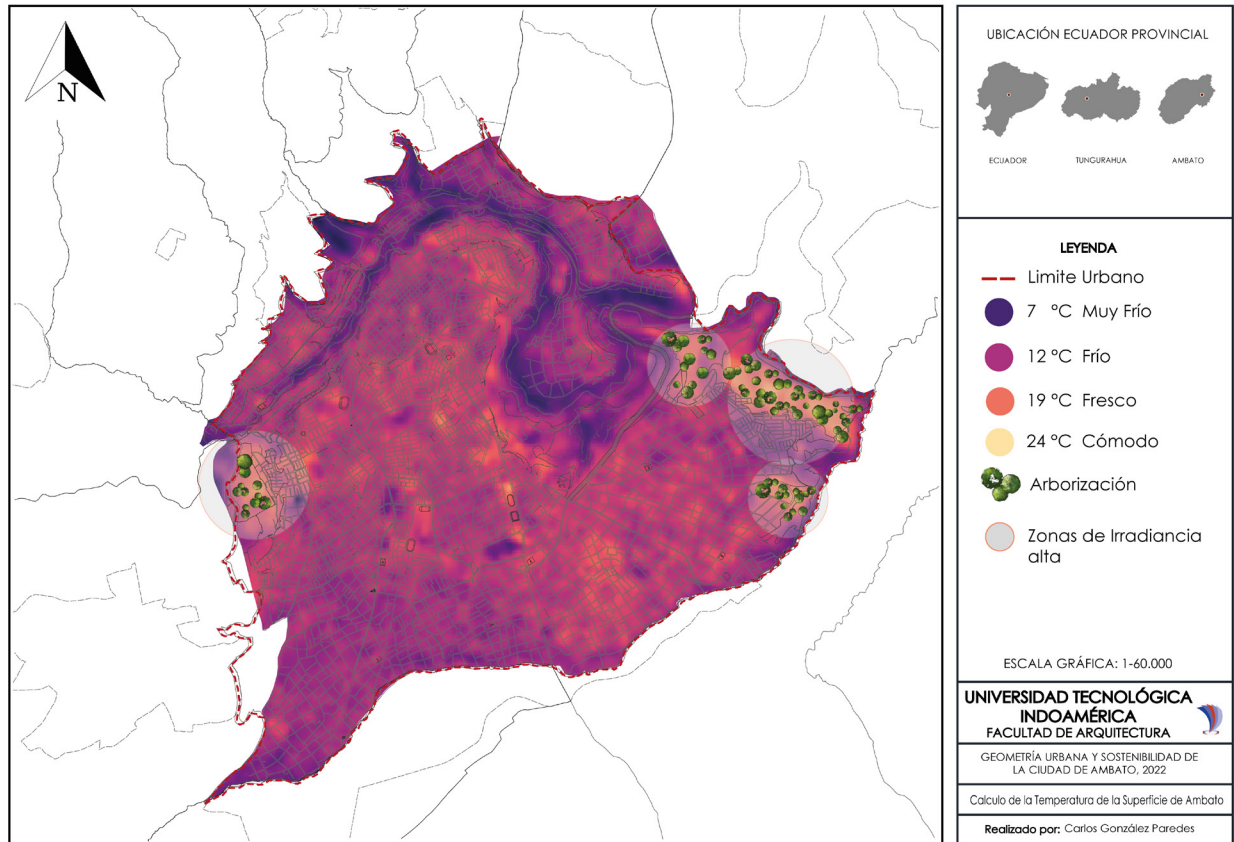
$$E = 0.004 * P_v + 0.986$$

$$LST = BT / (1 + (\lambda * BT / \rho) * \ln(E))$$

A través del cálculo de la temperatura de la superficie en la Ciudad de Ambato, se pudo evidenciar las zonas en donde la temperatura varía dependiendo la topografía del lugar, es así como se identificó la existencia de zonas consideradas como muy frías que llegan hasta los 7°C, asimismo zonas frías de hasta 12°C, así como también zonas frescas de 19°C y zonas cómodas de hasta 24°C donde la temperatura varía dependiendo el lugar y tipo de suelo.

Para contrarrestar las zonas en donde la temperatura sobrepasa los 24°C se considera que es meramente necesario arborizar ya que al hacer esto la temperatura de la superficie se normalizaría, generando que las especies del arbolado que componen la ciudad tanto en parques, calles y jardines mantengan la biodiversidad de las especies presentes en el ecosistema de manera que se potencie el hábitat urbano. Así mismo se sugiere pintar el techo de las edificaciones de color verde donde la irradiancia alcanza temperaturas altas y así pueda ser contrarrestada.

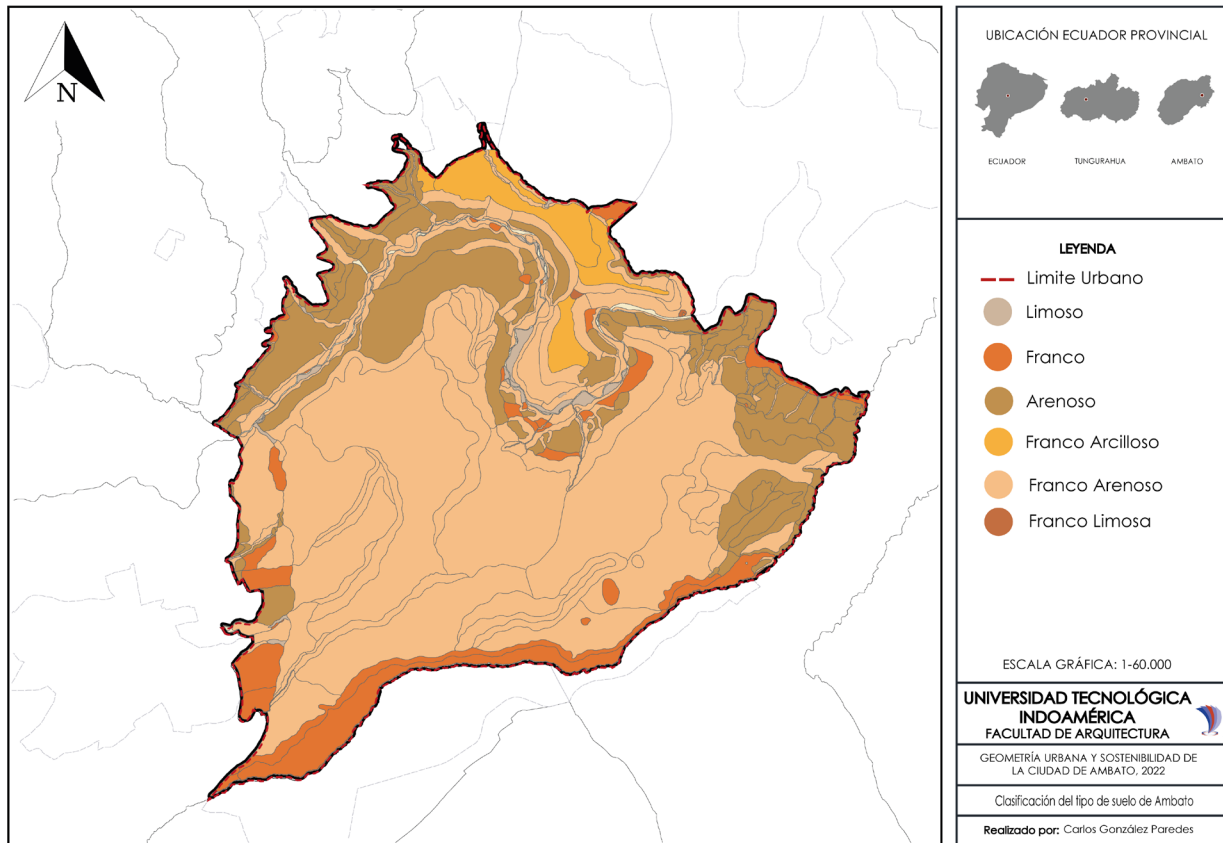
Figura 25.
Cálculo de la temperatura de la superficie en Ambato



Nota: A través del cálculo de la temperatura se sugiere donde arborizar. Elaborado por González C. (2022).

El tipo de suelo que existe en Ambato especialmente en las zonas donde la irradiancia provoca una alta temperatura en la superficie, identificándose como un suelo arenoso, seco ya que inclusive se encuentra deforestado, este tipo de suelo se encuentra presente mayormente en las pendientes de la ciudad donde el riesgo de derrumbe puede ser inminente, por ello se sugiere arborizar con vegetación e instalar reservorios que hidraten estas zonas y así contrarrestarlos.

Figura 26.
Clasificación del tipo de suelo en Ambato

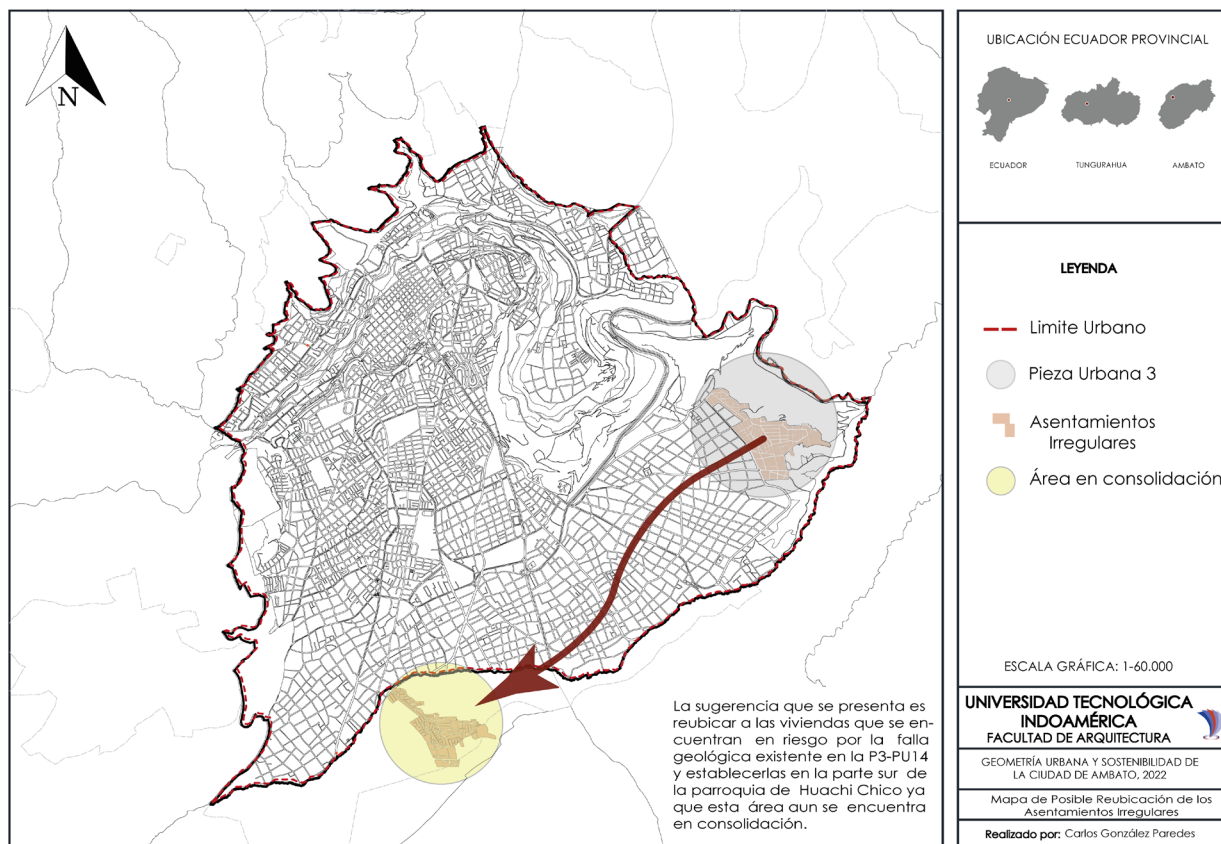


Nota: Análisis del tipo de suelo existen en la Ciudad de Ambato. Elaborado por González C. (2022).

Con relación al mapa de riesgos se sugiere que los asentamientos irregulares que no cumplen con la Norma Ecuatoriana de la Construcción y que se encuentran expuestas al riesgo de la falla geológica en la P3 – PU14, sean reubicados en la parte sur de la parroquia de Huachi Chico, puesto que esta área aún no se encuentra en un 100% de consolidación en la mancha urbana.

Figura 27.

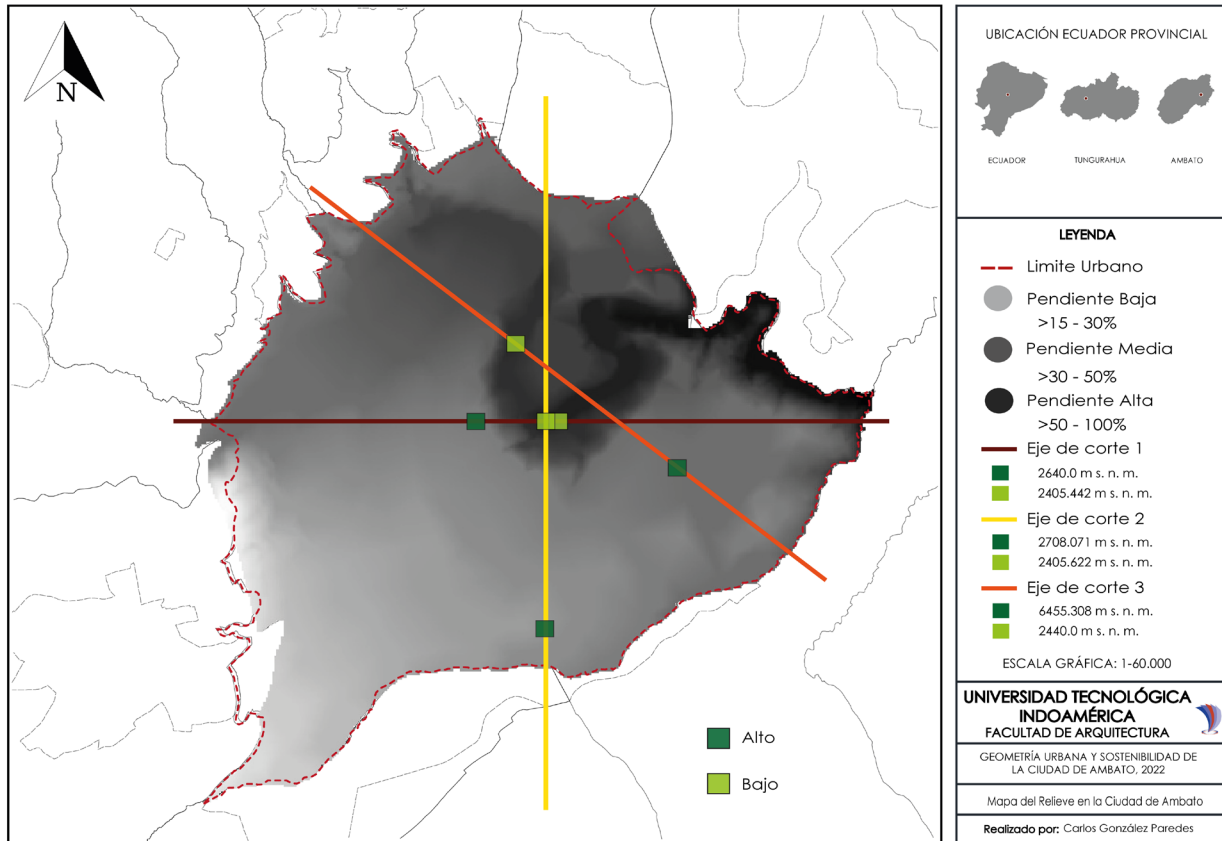
Mapa de posible reubicación de las viviendas en riesgo por la falla geológica



Nota: Sugerencia de reubicación de asentamientos irregulares. Elaborado por González C. (2022).

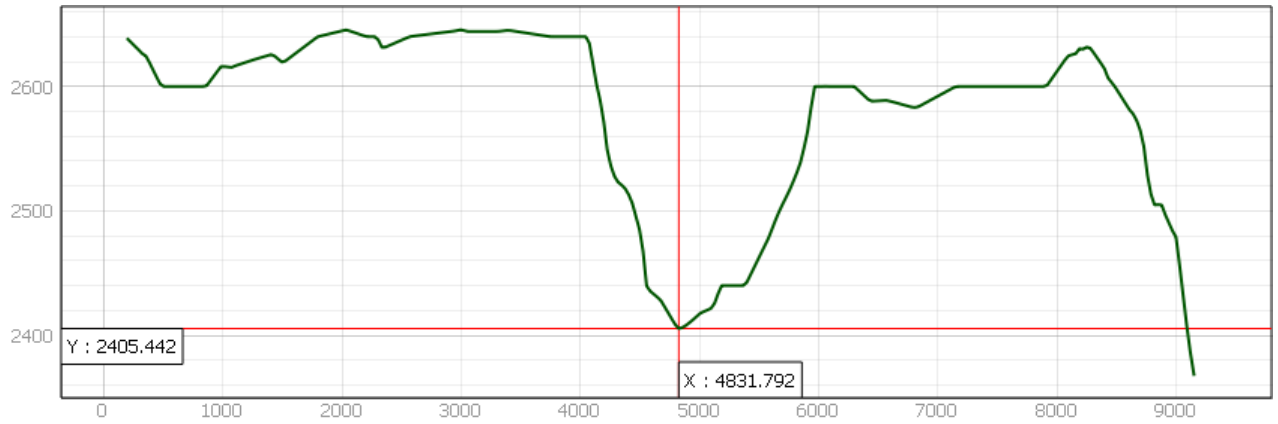
A través del análisis que se realizó del relieve que componen la Ciudad de Ambato, se pudo identificar que presentan pendientes bajas no mayores al 15% y altas mayores al 100%. Asimismo, a través de diferentes cortes topográficos se estimó las alturas de las pendientes en metros cuadrados sobre el nivel del mar.

Figura 28.
Mapa de relieves presentes en la Ciudad de Ambato



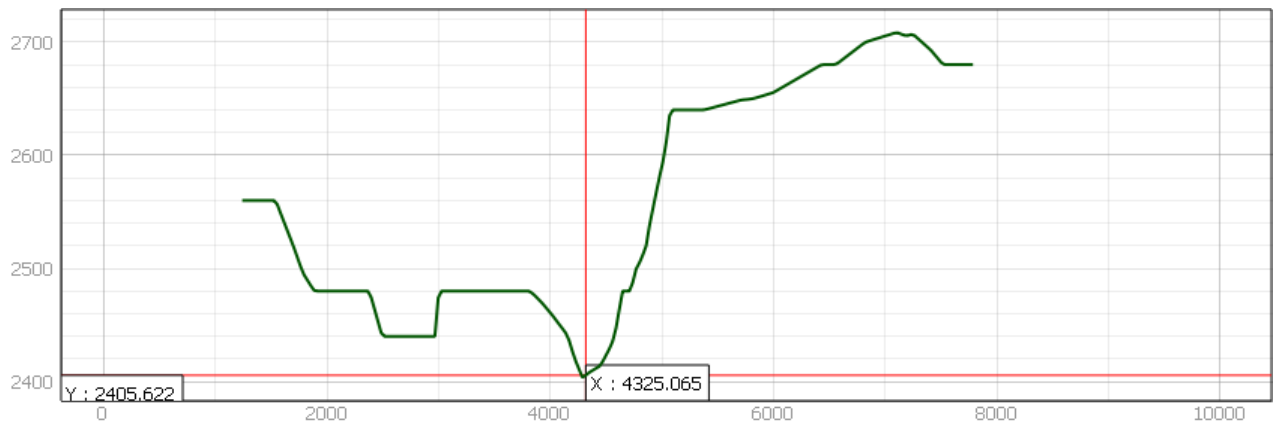
Nota: Análisis del porcentaje de pendientes. Elaborado por González C. (2022).

Figura 29.
Eje de corte 1



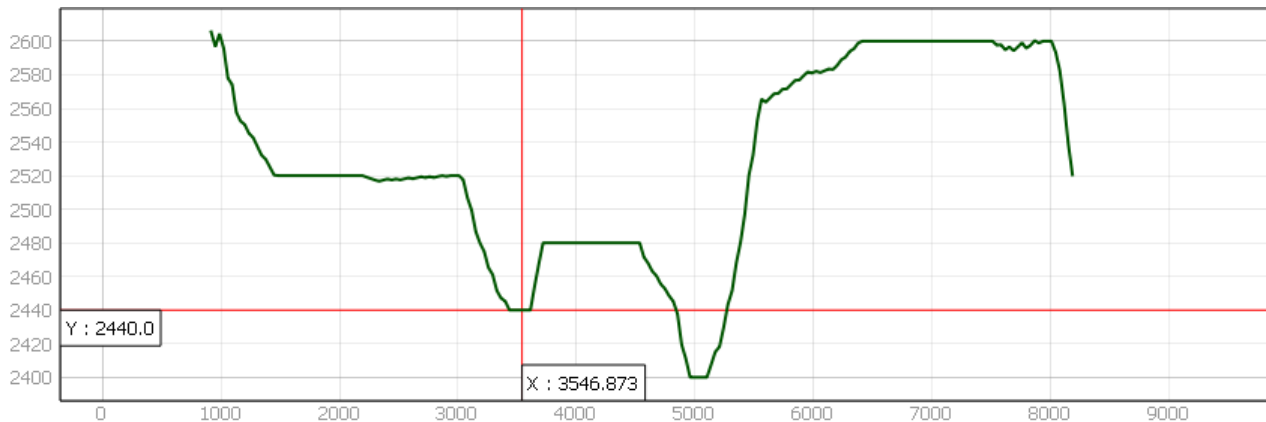
Nota: Análisis de las elevaciones sobre el nivel del mar. Elaborado por González C. (2022).

Figura 30.
Eje de corte 2



Nota: Análisis de las elevaciones sobre el nivel del mar. Elaborado por González C. (2022).

Figura 31.
Eje de corte 3



Nota: Análisis de las elevaciones sobre el nivel del mar. Elaborado por González C. (2022).

Se sugiere también que en la Ciudad de Ambato debería existir ya lineamientos y estrategias sostenibles, en donde los espacios públicos presenten equipamientos satisfactorios para la población, no obstante, la ciudad cuenta con el corredor ecológico del parque del Sueño que es una de las áreas verdes más representativas de la ciudad en donde su arborización marcada actúa como un filtro de los contaminantes que se generan en la urbe.

Por otra parte, según los datos que proporciono el Municipio de Ambato, acerca del índice verde urbano establece que existe 551m² de áreas verdes, es decir que si se divide esta cifra por el número de habitantes de la ciudad se puede decir que no se estaría cumpliendo con el espacio de 9m² de área verde por habitante.

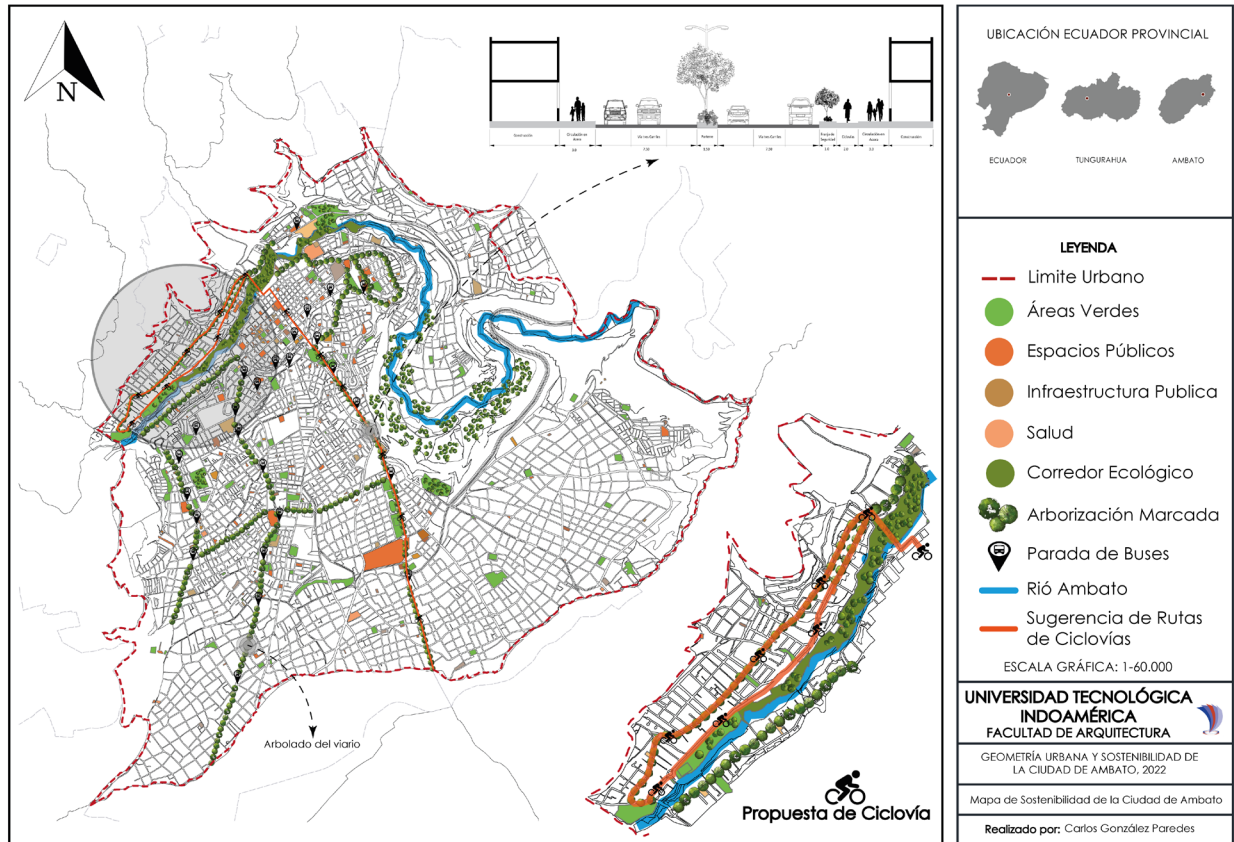
El arbolado del viario es uno de los elementos que componen la estructura del ecosistema urbano, ya

que la densidad de árboles que se encuentran presentes en el tejido urbano de las calles de la ciudad genere conectividad en los ecosistemas del corredor urbano propiciando que la especie puedan sobrevivir en el hábitat urbano.

En cuanto a la movilidad sustentable la ciudad no cuenta con una ruta de ciclovías, a pesar de que se puso en marcha un plan piloto de ciclovías en el centro de la ciudad, sin embargo, esta idea no fue factible debido al tráfico que produce la ruta y que esta generada mayormente por el comercio informal.

Por ello se sugiere una ruta de ciclovías que a diferencia de la ya antes mencionada, el tráfico vehicular no afectaría, ya que la fluidez vehicular está controlada por radares de velocidad generando que la ruta de la ciclovía sea óptima, mejorando la habitabilidad y movilidad de los ciudadanos.

Figura 32.
Mapa de sostenibilidad de la Ciudad de Ambato



Nota: Se identifica los lineamientos de sostenibilidad presentes en la mancha urbana. Elaborado por González C. (2022).

3.3. Conclusiones

- El crecimiento continuo que ha tenido la Ciudad de Ambato en los últimos 30 años en su proceso de expansión ha provocado que la ciudad se propague sin control debido a que no se consideró desde el comienzo una buena planificación urbana a futuro que cuantifique y considere el crecimiento del territorio, dando lugar a que los asentamientos irregulares se establecieran de manera desagregada y sin un adecuado manejo del viario en su trama, dando lugar a que la geometría de la ciudad tome una tipología irregular en su morfología urbana.
- Ambato cuenta con el riesgo de una falla geológica la misma que se encuentra en la P3 – PU14 de Pishilata, provocando que el riesgo de las viviendas expuestas aumente con el simple hecho de que no cumple con las Normas Ecuatorianas de Construcción puesto que el rango de influencia del riesgo es muy alto, por ello se sugiere que estas viviendas sean reubicadas.
- La Ciudad de Ambato no cuenta con lineamientos y estrategias de sostenibilidad, como consecuencia de esto el índice verde urbano que debería existir por habitante no se cumple ocasionando que la habitabilidad y movilidad de la ciudad este enfocada hacia los vehículos y no hacia el peatón todo esto se evidencia al ver que la ciudad no cuenta con una ruta de ciclovías ni espacios públicos con equipamiento satisfactorio para la población.

3.4. Recomendaciones

- Al concluir este trabajo investigativo se recomienda que el efecto que tenga este resultado sea expuesto a los entes gubernamentales para que sea objeto de estudio y análisis para su aplicación.
- Se sugiere que en la Ciudad de Ambato ya se comience a implementar lineamientos y estrategias sostenibles, estableciendo equipamientos y áreas verdes satisfactorias para la ciudadanía.
- Se recomienda a la Universidad Tecnológica Indoamérica, que proponga nuevos temas de estudio que estén relacionado a esta investigación sirviendo de enfoque a nuevas propuestas urbanas y arquitectónicas.

BIBLIOGRAFÍA

Alarcón, J. (2020). La ciudad compacta y la ciudad dispersa: Un enfoque desde las perspectivas de convivencia y sostenibilidad. . Revista San Gregorio, (39), 1-14.

Alcaldes de México. (9 de julio de 2021). Estas ciudades apuestan por el crecimiento urbano “de altura”. Obtenido de <https://www.alcaldesdemexico.com/notas-principales/estas-ciudades-apuestan-por-el-crecimiento-urbano-de-altura/>

Armas, F. (2022). Ciencia de la sostenibilidad: construcción de un paradigma salvacionista (ePub). . Editorial Universitaria (Cuba).

Bonifaz, D. (2016). La foto narración interactiva y su aporte al conocimiento de la historia del cantón Ambato, provincia de Tungurahua.

Bosetti, M. (2016). Compacidad urbana. . Revista de Urbanismo, (35), 4-26.

Buzai, G., & Baxendale , C. (2014). Buenos Aires (1869-1991) La geometría urbana como representación de una historia económica y sociodemográfica. . Signos Universitarios, 18(34).

Campo, C., & Alfonso, W. (2018). Relación entre los procesos de urbanización, el comercio internacional y su incidencia en la sostenibilidad urbana. . Cuadernos de Vivienda y Urbanismo, 11(22).

Chaux, L., & Gutiérrez, R. (2022). Red de alcantarillado y construcción vertical en la cabecera de Ricaurte Cundinamarca en el periodo 2012-2020.

De la Garza, A. (2017). Análisis del crecimiento urbano disperso: El caso de la ciudad de Chihuahua, México (Master’s thesis, Universitat Politècnica de Catalunya).

Discoli, C., & Martini, I. (2010). El crecimiento urbano no planificado y su consecuencia sobre la sustentabilidad de los servicios.

Flores, D., Salazar, M., Núñez, G., Palacios, J., & Hernández, V. (2017). Contexto histórico de la fiesta de la fruta y de las flores y el diseño de los carros alegóricos como elementos simbólicos del ambateño. .

Forero, N. (2022). Intervención urbana en entornos naturales: Paradigma para la conservación y sostenibilidad.

Freepik. (27 de junio de 2022). Crecimiento urbano. Obtenido de https://www.freepik.es/vector-premium/grafico-barras-crecimiento-urbano-ilustracion-vectorial_16518247.htm

Garcés, G. (2017). La casa de los estancos: ensayos históricos sobre Ambato y Tungurahua.

García, E. (2019). Termografía del cañón urbano: uso de la perspectiva para una evaluación térmica global de la calle.

Jordán, J., Pérez, V., & Rivas, J. (2020). Paisaje Urbano Histórico: aprendiendo de una ciudad paisaje, Segovia. . EURE (Santiago), 46(137), 87-110.

Jordán, R., & Simioni, D. (2003). Gestión urbana para el desarrollo sostenible en América Latina y el Caribe. Cepal.

Landaeta, P., & Espinoza, R. (2015). Cartografía de la ciudad Latinoamericana fundación del orden colonial. . Ideas y valores, 64(157), 7-36.

López, C., Roset, J., & Rojas, G. (2017). Análisis de la radiación solar directa en las calles de Barcelona, en base a la relación entre su morfología y vegetación. . ACE: Architecture, City and Environment, 12(34), 45-68.

López, G. (28 de octubre de 2013). La ciudad que deseamos. Obtenido de Navegando la arquitectura: <https://navegandolaarquitectura.wordpress.com/2013/10/28/la-ciudad-que-deseamos/>

Márquez, D. (2016). Peatonabilidad, accesibilidad o caminabilidad y la legislación del distrito federal en materia urbana y vialidad. Archivos judiciales UNAM.

Martínez, A. (2020). Análisis del crecimiento disperso y las relaciones centro-periferia en la ciudad de Quito. In III Congreso Internacional ISUF-H. , 205-212.

Mejía, V. (2020). Morfología urbana y proceso de urbanización en Ecuador a través de la imagen satelital nocturna de la Tierra, 1992-2012. EURE (Santiago), 46(138), 191-214.

Nicola, G. (2017). La casa de los estancos: ensayos históricos sobre Ambato y Tungurahua.

Olmos, M., & Haydeé, S. (2008). La habitabilidad urbana como condición de calidad de vida. . Palapa, 3(2), 47-54.

Ovacen. (27 de junio de 2022). Manual de diseño bioclimático urbano. . Obtenido de <https://ovacen.com/manual-diseno-bioclimatico-urbano/>

Paruzzini, A. (2005). La dispersión como forma de crecimiento urbano El caso del Cordón Oeste Metropolitano de Rosario. Arqui Sur 3(3).

Pérez, C. (2022). Los límites del urbanismo sostenible: del discurso cualitativo a propuestas cuantitativas.

Pino, J. (2022). Centro Renacer, un nuevo jardín crece en la ciudad.

Quispe, E. (2022). Planificación del desarrollo y el crecimiento urbano del centro poblado rural huertos de Manchay, Pachacámac, 2021.

Riera, G. (2020). Lineamientos para la implementación de las recomendaciones de la unesco sobre el paisaje urbano histórico de Ambato. .

Rueda, S. (1997). La ciudad compacta y diversa frente a la conurbación difusa. . Ciudades para un futuro más sostenible, 19(01), 69-83.

Sánchez, T. (2022). El jardín vertical como herramienta de mejora del confort urbano.

Tapia, M. (2020). Un enfoque cuantitativo de la investigación. .

Terraza, F. (2022). Estimación del crecimiento urbano de ciudades medias a partir del aporte de las zonas francas y la concentración de polinúcleos económicos: casos de estudios de Iquique y Punta Arenas.

Urban Networks. (26 de julio de 2020). Geometría urbana: los pologonos regulares como fundamento configurador de plazas. . Obtenido de <http://urban-networks.blogspot.com/2020/07/geometria-urbana-los-poligonos.html>

Valdivia, A. (2019). Evaluación del índice de sostenibilidad urbana. Aplicación para Lima Metropolitana. . Bitácora Urbano Territorial, 29(3), 135-144.

Vera, F. (2000). La sustentabilidad de Ambato. *Espacio y Desarrollo*, (12), 199-215.

Yávar, J. (22 de junio de 2014). Arte y Arquitectura: Fotos aéreas de la expansión urbana en ciudades estadounidenses. Obtenido de <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-371623/arte-y-arquitectura-fotos-aereas-de-la-expansion-urbana-en-ciudades-estadounidenses>



Ambato 1756





Facultad de
Arquitectura
Artes y
Diseño



Avenida Manuela Sáenz y Agramonte



+593 2-382-6970

2022