



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR
SUDAMERICANO
QUITO - ECUADOR

ESCUELA DE
GESTIÓN AMBIENTAL

PROYECTO DE TITULACIÓN DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN
DEL TÍTULO DE TECNÓLOGO EN GESTIÓN AMBIENTAL

TEMA:
**ESTUDIO DE BIODIVERSIDAD URBANA Y ESPACIOS VERDES EN
LA PARROQUIA CONCEPCIÓN.**

AUTOR(ES): MERA SEGARRA GÉNESIS MAHOLY
CEVALLOS CAZA ROBERTO ISAÍAS

TUTOR: ING. HUARACA MIRIAM

D.M. Quito, Noviembre del 2020

AUTORÍA

Yo, *Génesis Maholy Mera Segarra*, portador de la cédula de ciudadanía No. *1721376950*, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito, es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional y que he consultado e investigado en base a las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento. Esta investigación no contiene plagio alguno y es resultado de un trabajo serio desarrollado en su totalidad por mi persona.

Génesis Maholy Mera Segarra

AUTORÍA

Yo, ***Roberto Isaías Cevallos Caza***, portador de la cédula de ciudadanía No. ***1707165633***, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito, es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional y que he consultado e investigado en base a las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento. Esta investigación no contiene plagio alguno y es resultado de un trabajo serio desarrollado en su totalidad por mi persona.

Roberto Isaías Cevallos Caza

CERTIFICACIÓN

Una vez que se ha culminado la elaboración del proyecto de titulación cuyo tema es:

“ESTUDIO DE BIODIVERSIDAD URBANA Y ESPACIOS VERDES EN LA PARROQUIA CONCEPCIÓN.”, certifico que el mismo se encuentra habilitado para su defensa pública.

Ing. Miriam Huaraca
Coordinador de la Escuela de
Gestión Ambiental
Instituto Tecnológico Superior Sudamericano Quito

CERTIFICACIÓN

Por medio del presente certifico que la señorita Génesis Maholy Mera Segarra y el señor Roberto Isaías Cevallos Caza, han realizado y concluido su trabajo de titulación, cuyo tema es: “Estudio de Biodiversidad urbana y espacios verdes en la Parroquia Concepción”, para obtener el título de Tecnólogos en Gestión Ambiental, bajo mi tutoría.

Ing. Miriam Rocío Huaraca Huaraca
Directora del Proyecto de Titulación

DEDICATORIA

Génesis

Toda mi vida dedico y agradezco a Dios por enseñarme amar y amarme tanto, por ser fuente inagotable de esperanzas, sabiduría e inteligencia. “Comprender tu palabra es difícil, pero no seguirte es imposible.”

A mi madre Cecilia Isabel Segarra Gómez por su amor incondicional. Su constante apoyo, gracias infinitas por todo lo que has hecho por mí, eres ejemplo de lucha y superación. Me siento muy orgullosa de tener una madre como tú. Siempre serás mi primer amor Te amo mamá.

Mi hijo Thiago Isaac, fuente de inspiración. Quien con solo mirarme me impulsa a seguir en los momentos de desánimo. Te amo mi vida.

AGRADECIMIENTOS

Génesis

Muchas gracias a mis tías y primas por todo su apoyo, su amor, comprensión, gracias por los ánimos y consejos para seguir cumpliendo mis metas y sueños. En especial a mi papi abuelito Miguel Segarra un gran sabio, quien asumió el rol del mejor papá del mundo, agradecida mi vida entera por plantar la fé y los valores en mí, y ayudarme a crecer no solo como profesional si no como un gran ser humano, gracias por tu educación espiritual, eres un hombre ejemplar gracias por todo tu apoyo. Te amo papito.

Gracias a mis amigas por su apoyo moral en especial Thalía Velasco, Jazmín Cajas quienes siempre estuvieron pendientes de este trabajo. Gracias a todas por compartir hermosos momentos conmigo y siempre apoyarme en mis locas ideas. Las adoro.

A todas aquellas personas que de una u otra forma estuvieron y siempre están pendientes de mi formación y me alentaron con sus palabras de motivación frente al cumplimiento de esta meta.

Y gracias a la vida que está llena de misterios, pero es realmente hermosa y mágica, porque es justamente la posibilidad de realizar un sueño lo que hace que la vida sea interesante.

Maktub

DEDICATORIA

Isaías

Todo este esfuerzo está dedicado a mis padres porque ellos me han ayudado en las buenas y malas y lo siguen haciendo, además de haberme dado la vida, siempre han confiado en mí y nunca me han abandonado.

A mi madre ya que ha sido y es un pilar fundamental en mi vida y sus enseñanzas las aplico en mi diario vivir, tengo mucho por agradecerte y recompensarte, te doy las gracias.

A mis hermanas que de una u otra manera han estado siempre conmigo y siempre han sido un apoyo para mí.

A Dios por ayudarme durante toda mi vida y gracias a él todo este sueño se está convirtiendo en una realidad.

AGRADECIMIENTOS

Isaías

A mis padres por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad; muchos de los logros se los debo a ustedes, en los que incluyo este.

Me formaron con regla y ciertas libertades, pero al final me motivaron con constancia para alcanzar mis anhelos.

Gracias madre y padre.

Suponen los cimientos de mi desarrollo, todos y cada uno de ustedes, mi familia, han destinado tiempo para enseñarme nuevas cosas, para brindarme aportes invaluable que servirán para toda mi vida.

Quiero agradecer a la ingeniera Miriam Huaraca por su paciencia y haber sido esa persona que con sus directrices forzó la realización de este trabajo. Muchas gracias

Y a mi compañera de tesis Génesis Mera lo cual hizo posible la realización de este trabajo.

A todos los que estuvieron presentes en la evolución y posterior desarrollo total de mi tesis, les agradezco con creces. Los quiero.

RESUMEN

La parroquia Concepción de Quito (Ecuador), actualmente se encuentra en gran crecimiento urbano, después de la salida del antiguo aeropuerto y la ubicación del parque Bicentenario, así como también la construcción del actual Metro de Quito que da un realce no solo a la parroquia, si no a la ciudad entera. Al evaluar la situación de la biodiversidad urbana y los espacios verdes en la parroquia, se procuró revelar particularidades de la co-determinación entre la biodiversidad y las áreas verdes al interior de la zona de estudio. Se calcularon cinco indicadores y tres de los índices mostraron niveles bajos, por lo que se sugiere la necesidad de tomar acciones inmediatas con la finalidad de recuperar la biodiversidad y no generar más pérdidas. Por ejemplo, en el caso del indicador de *Permeabilidad del Suelo Público* el 74% del suelo total de la parroquia urbana es impermeable, debido a las edificaciones y asfaltos que trae como consecuencia la inundación en las ciudades que destruyen comunidades ecológicas; en cuanto a la *Proximidad a Espacios Verdes*, sacando el promedio entre las cuatro categorías de espacios verdes el 94% de la población goza de espacios verdes; en lo referente al cálculo de la *Densidad de Árboles por Tramo de Calle*, los tramos tienen arbolado insuficiente, tanto en la cantidad como en la cobertura de árboles (proyección vertical de las copas) por tramos tienen valores bajos. El indicador de *Superficie Verde por Habitante*, está por encima del parámetro establecido por Rueda ($>15 \text{ m}^2/\text{hab}$) con $37,22 \text{ m}^2/\text{hab}$, ayudando a regular la temperatura, absorber contaminantes, recreación, entre otros. El indicador de *Funcionalidad de los parques urbanos*, ninguno de los dos parques mayores a una hectárea cumple con los objetivos requeridos que es de 7,3 como mínimo y 7,5 como deseable, para que sean la máxima atracción de avifauna. Estos datos permiten afirmar que la parroquia Concepción parte de la ciudad de Quito no contribuyen a la sostenibilidad ecológica, y por ende a la biodiversidad urbana.

Palabras clave: Biodiversidad urbana, espacios verdes, Plan de Indicadores Urbanos, parroquia Concepción.

ABSTRACT

The parish of Concepción de Quito (Ecuador), is currently in great urban growth, after the departure of the old airport and the location of the Bicentennial park, as well as the construction of the current Metro de Quito that gives an highlight not only to the parish, but to the entire city. In assessing the situation of urban biodiversity and green spaces in the parish, efforts were made to reveal particularities of the co-determination between biodiversity and green areas within the study area. Five were calculated indicators and three of the indices showed low levels, suggesting the need to take immediate action in order to recover biodiversity and not generate further losses. For example, in the case of the Public Soil Permeability indicator, 74% of the total land in the urban parish is impervious, due to the buildings and asphalts that result in flooding in cities that destroy ecological communities; in terms of proximity to Green Spaces, bringing the average among the four categories of green spaces 94% of the population enjoys green spaces; when it comes to calculating Tree Density by Street Stretch, the sections are tree-lined insufficient, both in the quantity and in the coverage of trees (vertical projection of the cups) by sections have low values. The Green Surface per Capita indicator is above the parameter set by Wheel (>15 m²/hab) with 37.22 m²/hab, helping to regulate temperature, absorb contaminants, recreation, among others. The Urban Park Functionality indicator, neither of the two parks larger than one hectare meets the required targets which is at least 7.3 and 7.5 as desirable, to make them the maximum avifauna attraction. This data makes it possible to state that the parish Concepción part of the city of Quito does not contribute to ecological sustainability, and therefore to urban biodiversity.

Keywords: Urban Biodiversity, Green Spaces, Urban Indicators Plan, Parish Concepción.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1	4
MARCO CONTEXTUAL	4
1.1. Antecedentes	4
1.2. Objetivos	6
1.2.1. General	6
1.2.2. Específicos	6
1.3. Alcance	6
1.4. Justificación	7
CAPÍTULO 2	8
MARCO TEÓRICO	8
2.1 Legislación Aplicable	8
2.2 Biodiversidad	11
2.3 Urbanismo	12
2.3.1 Urbanismo ecológico.....	12
2.4 Biodiversidad Urbana	13
2.4.1 Biodiversidad urbana como indicador de Bienestar.....	15
2.4.2 Espacios de reserva de biodiversidad urbana	17
2.5 Biodiversidad en Quito	20
2.6 Descripción del área de estudio	30
2.6.1 Ubicación del proyecto.....	30
2.6.1.1 Provincia Pichincha.....	33
2.6.1.2 Distrito Metropolitano de Quito (DMQ)	34
2.6.1.3 Administración Zonal Eugenio Espejo.....	36
2.6.2 Caracterización socioeconómica de la Parroquia Concepción.....	38
2.6.2.1 Población.....	38

2.6.2.2	Vivienda	38
2.6.2.3	Educación	39
2.6.2.4	Servicios básicos	41
2.6.2.5	Transporte Quito-Concepción	41
2.6.2.6	Temperatura.....	42
2.6.2.7	Precipitación.....	42
2.6.2.8	Viento	43
2.6.2.9	Flora y Fauna.....	43
2.6.2.10	Espacios verdes	43
2.7	Pérdida de Biodiversidad.....	46
<i>CAPÍTULO 3</i>		<i>50</i>
<i>METODOLOGÍA</i>		<i>50</i>
3.1	Indicador 1. Índice Biótico del Suelo	51
3.2	Indicador 2. Superficie Verde por Habitante	54
3.3	Indicador 3. Proximidad de Espacios Verdes	56
3.4	Indicador 4. Funcionalidad de los Parques Urbanos	58
3.5	Indicador 5. Densidad de Árboles por Tramo de Calle	61
<i>CAPÍTULO 4.....</i>		<i>64</i>
<i>ANÁLISIS DE RESULTADOS.</i>		<i>64</i>
4.1	Índice Biótico del Suelo.....	64
4.2	Determinación superficie verde por habitante	69
4.3	Proximidad a espacios verdes.....	71
4.4	Determinación funcionalidad de parques urbanos	76
4.5	Densidad de árboles por tramo de calle	82
<i>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</i>		<i>85</i>
<i>Conclusiones</i>		<i>85</i>
<i>Recomendaciones</i>		<i>87</i>
<i>Bibliografía</i>		<i>88</i>

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura1. Población Parroquia Concepción.....	38
Figura2. Viviendas de la zona de estudio.....	39
Figura3. Tasas de educación de la zona de estudio.....	40
Figura4. Acceso a servicios básicos.....	41
Figura5. Permeabilidad del suelo por barrios.....	65
Figura6. Permeabilidad del suelo.....	66

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Vista superior del parque Bicentenario	44
Gráfico 2. Avances del parque Bicentenario	44
Gráfico 3. Foto aérea del parque Inglés	46
Gráfico 4. Influencia de la urbanización en el drenaje natural	52

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1: Área de estudio.....	32
Mapa 2. Administración Zonal Eugenio Espejo	37
Mapa 3. Permeabilidad del suelo	67
Mapa 4. Índice Biótico del Suelo	68
Mapa 5. Superficie verde por habitante.....	70
Mapa 6. Proximidad a espacio verde mayor de 1000m ²	72
Mapa 7. Proximidad a espacio verde mayor de 5000m ²	73
Mapa 8. Proximidad a espacio verde mayor de 1ha.....	74
Mapa 9. Proximidad a espacio verde mayor de 10 ha.....	75
Mapa 10. Parques urbanos >1ha	78
Mapa 11. Parque Bicentenario cobertura de agua.....	79
Mapa 12. Parque Bicentenario cobertura vegetal.....	80
Mapa 13. Parque Ingles cobertura vegetal	81
Mapa 14. Densidad de árboles por tramo de calle	84

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Flora del DMQ	23
Tabla 2. Fauna del DMQ.....	26
Tabla 3. Evolución de la población de Quito y el resto del distrito	35
Tabla 4. Administraciones zonales del DMQ	35
Tabla 5. Tasa de analfabetismo de la Parroquia.....	40
Tabla 6. Clasificación del tipo de suelo y otras superficies y su factor correspondiente.....	53
Tabla 8. Espacios verdes de la parroquia	55
Tabla 7. Permeabilidad del suelo (IBS).....	64
Tabla 9. Densidad de árboles por tramo de calle	82

ÍNDICE DE FÓRMULAS

Fórmula 1: Permeabilidad del suelo.....	54
Fórmula 2: Superficie Verde por Habitante	55
Fórmula 3: Funcionalidad de parques urbanos.....	60
Fórmula 4: Densidad de árboles por tramo de calle.....	63

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Superficie verde por habitante: Parques y jardines	97
Anexo 2. Espacio verde mayor de 5.000m ² distancia menor de 750 metros	98
Anexo 3. Espacio verde mayor de 1.000m ² distancia menor de 200 metros	99
Anexo 4. Espacio verde mayor de 1ha. Distancia menor de 2 km.....	100
Anexo 5. Espacio verde mayor de 10 ha. Distancia menor de 4 km.....	101
Anexo 6. Especies de árboles del parque Bicentenario.....	102
Anexo 7. Índice de Funcionalidad del parque Bicentenario	108
Anexo 8: Índice de Shannon Weaver del parque Bicentenario.....	108
Anexo 9. Especies de árboles del parque Ingles	110
Anexo 10: Índice de Shannon Weaver del parque Inglés	115
Anexo 11. Índice de Funcionalidad del parque Ingles	115
Anexo 12. Fotografías de levantamiento de información	116
Anexo 13. Levantamiento de información de la altura de los arboles	117
Anexo 14. Hoja de campo	117
Anexo 15. Medición de copa de los Árboles.....	118
.Anexo 16. Legislación.....	119
Anexo 17. Hoja de campo de Funcionalidad de los parques urbanos y número de árboles por tramo de calle	140

INTRODUCCIÓN

El eje principal del proyecto es la biodiversidad, que es toda variedad de formas de vida que existe sobre la tierra, comprende los animales, plantas, hongos y microorganismos que habitan en el planeta. La biodiversidad urbana mejor definida como todas las formas de vida que conviven con los seres humanos. A medida que el tiempo avanza y crece la población, los procesos de urbanización destruyen o modifican los hábitats nativos. No se puede olvidar que las ciudades tienen una gran variedad de hábitats y especies, inclusive en algunas ciudades de clima templado, la diversidad de plantas y aves puede ser más alta que en los paisajes de los alrededores.

La inclusión de la naturaleza en la ciudad nace en el siglo XVIII con la propuesta de la convivencia entre campo y ciudad que trae cambios recíprocos y co-evolución entre los seres humanos y el medio ambiente. (Marzluff & Angell, 2005)

La ciudad es un ecosistema donde el contacto, la regulación, el intercambio y la comunicación constituyen la esencia de su funcionamiento. Las ciudades se han adaptado a los desafíos que se han ido sucediendo a lo largo de la historia. Hasta hace unas décadas las ciudades urbanas eran principalmente compactas, con una elevada mezcla de usos y funciones, razonablemente eficientes y con una buena cohesión y calidad del espacio público. La separación entre ciudad y campo era nítida. Hoy en día, el proceso global de urbanización se traduce en una ocupación masiva del territorio. La ciudad se dispersa y con ello aparecen disfunciones. (Higueras, 2009)

“En el modelo urbano actual la necesidad de vivienda de los seres humanos se ve priorizada respecto a otros hábitats que las demás especies requieren” (Lovejoy & Peters, 2002, pág. 211). Esto ya de por sí es grave y más si se sabe que en la actualidad más de la mitad de la población humana mundial se concentra en zonas urbanas.

Hay que tener en cuenta que las ciudades dependen de los ecosistemas, para una amplia variedad de bienes y servicios, que son esenciales para la sostenibilidad económica, social y ambiental, sin embargo el acelerado aumento de la población genera ciudades completamente edificadas provocando suelos impermeables.

Se tiene conocimiento que el proceso de impermeabilización es consecuencia de la edificación y pavimentación, esto no permite el desarrollo adecuado de los ecosistemas, ya que cambia las características naturales del terreno convirtiendo al suelo en un sistema inerte, lo que provoca efectos negativos como la pérdida de la capacidad de retención y filtración del agua de lluvia. (Elmqvist et al, 2013)

Las ciudades como territorios donde se concentran las actividades humanas son, a la vez, los centros de mayor demanda de recursos naturales y los que producen la mayor cantidad de desechos.

Las áreas verdes se considera a los espacios públicos o privados que se caracterizan por la presencia de vegetación, dentro de las ciudades es más común los parques urbanos y los jardines, se las considerada como centros sociales de recreación pero a la vez también realizan funciones ecológicas como la amortiguación de calor, absorción de contaminantes e incluso sirven de hábitat para diversas especies, esto quiere decir que cierta cantidad de plantas y animales del planeta residen en el entorno urbano formando la sostenibilidad urbana.

“La sostenibilidad ecológica de las ciudades se da cuando las relaciones con el territorio posibilitan la sostenibilidad alimenticia, el uso adecuado del agua y, en general, de todos los recursos naturales”. (Elmqvist et al, 2013, pág. 539)

La sostenibilidad urbana busca un desarrollo urbano sostenible que no degrade el entorno y proporcione calidad de vida a los ciudadanos, se define a partir de los efectos que las actuales formas de producción y consumo tienen sobre el medio ambiente, pero también sobre las relaciones con los grupos sociales. Las áreas verdes es uno de los mecanismos que contribuyen a la sostenibilidad en las ciudades. Sus aportaciones no sólo se asocian al medio ambiente sino que ayudan a crear una interacción social más saludable

“Cuando se habla de Quito, Patrimonio de la Humanidad, la mayoría evoca la distinción de Quito por parte de la UNESCO que reconoce el valor y la conservación de las 320 hectáreas del Centro Histórico, el mejor conservado de toda América Latina”. (Justicia, 2016, pág. 2)

Pero el Distrito Metropolitano de Quito (DMQ) es mucho más que solamente el legado arquitectónico, su diversidad de flora y fauna es inigualable, debido a los extensos esfuerzos privados de conservación, y porque el DMQ se asienta sobre un mosaico ecológico heterogéneo de siete ecosistemas, que entre otros incluye los bosques lluviosos tropicales de

la biorregión del Chocó desde los 500 metros, pasando por los bosques pluviales premontanos, montanos y páramos andinos hasta los 4.790 metros sobre el nivel del mar.

En el DMQ también se encuentra una gran diversidad de animales: 77 especies de anfibios, 46 especies de reptiles, 21 especies de peces y 102 especies de mamíferos, incluyendo pumas, jaguares, tigrillos, perezosos, nutrias, venados y especies amenazadas como el oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*), que frecuenta las selvas densas y montañas del DMQ debido a los esfuerzos de conservación. (Justicia, 2016, pág. 2)

Debido al crecimiento urbano en la parroquia La Concepción ubicada en la ciudad de Quito, se investiga la relación existente entre la biodiversidad y los espacios verdes al interior de la parroquia Concepción a través de los indicadores de Sostenibilidad urbana para que los pobladores tengan acceso a un ambiente ecológicamente equilibrado, dentro de una ciudad que se encuentra en desarrollo tanto poblacional como a nivel de infraestructuras, a través de indicadores que aborda los grandes ámbitos implicados en la consecución de un modelo de ciudad sostenible desde una visión ecosistémica. En esta investigación se examina las condiciones de sostenibilidad y arbolado que caracterizan a la parroquia Concepción actualmente.

CAPÍTULO 1

MARCO CONTEXTUAL

1.1. Antecedentes

El desarrollo sustentable, es como un medio para alcanzar el bienestar social a partir del reconocimiento y mantenimiento de la existencia de una serie de condiciones ecológicas que son necesarias para sustentar la vida humana.

“En particular, la sustentabilidad ambiental de las áreas verdes urbanas debe ser entendida como aquella que concilia al menos tres objetivos: la eficiencia ecológica, la equidad social y la eficiencia económica.” (Fernández & Gutiérrez, 2012, pág. s.p)

También se entiende que lo ambiental nunca ocurre solo, sino adherido a lo social, en forma de sistemas socioambientales¹ y que, por ello, la resiliencia² ambiental urbana repercute en mayor bienestar socioeconómico y viceversa. (Cuvi, 2015)

El mantenimiento de la diversidad biológica o biodiversidad fue incorporado en la conferencia de Río de Janeiro de 1992 como uno de los grandes objetivos de las estrategias mundiales de conservación. Desde entonces, las investigaciones en este campo han revelado que no sólo las áreas naturales y semi-naturales pueden tener una alta diversidad de flora, fauna y hábitats, sino que también las zonas urbanas y periurbanas pueden atesorar una amplia variedad de organismos y comunidades. (Celecia, 1997, pág. 247)

Las áreas verdes urbanas pueden alojar diversidad de flora y fauna pero también generan bienestar a la población, y más aún si se encuentran incluidas grandes áreas verdes.

“La biodiversidad es uno de los mejores indicadores de calidad en los ecosistemas ya que tienen un rol clave en la transición hacia ciudades sostenibles. La biodiversidad urbana tiene efectos directos en la calidad de vida de las personas.” (Sorensen et al., 1998, pág. 44)

Estudios realizados de psicología, establecen que hay una relación positiva entre la naturaleza de la ciudad y el bienestar de sus habitantes, sin embargo el distanciamiento entre las personas y la naturaleza es cada vez más claro ya que la sociedad no aprecia la biodiversidad asociada a la ciudad ni distingue la gran variedad de biotopos que se encuentran en ella. Los espacios

¹ Sociambiental se relaciona con la generación de una visión integrada entre el medio físico-biótico, el social y el económico.

² capacidad que tiene un determinado sistema para recuperar el equilibrio después de haber sufrido una perturbación. Este concepto se refiere a la capacidad de restauración de un sistema

verdes urbanos también aportan servicios ecosistémicos algunos estos servicios son: filtración del aire, regulación del microclima, reducción del ruido, drenaje de agua de lluvia, mejora calidad de aguas residuales, suministro de alimentos/medicinas sombra, olor, pedagógicos, estético y social. (Boada, Maneja, & Knobel, 2015)

A mayor biodiversidad mayor equilibrio del ecosistema urbano. Algunos estudios ambientales no consideran los parques, jardines y bosques urbanos como naturaleza, sino como segunda naturaleza porque constituyen una reproducción de las condiciones en las que se desenvuelve aquella. La segunda naturaleza hace referencia a la que es construida artificialmente, modelada, caracterizada, que puede ubicarse en zonas rurales y en el interior de las ciudades; de aquí que las áreas verdes hayan sido asociadas al paisajismo o arquitectura de paisaje e incluso se han llegado a desvincular las áreas verdes de la naturaleza y de sus funciones, atribuyéndoles cualidades ornamentales. Para conocer el estado de un sistema ambiental se utiliza indicadores ambientales.

El concepto indicador proviene del verbo latino *indicare*, que significa revelar, señalar. Aplicado a la sustentabilidad, es el parámetro que proporciona información sobre el estado de la relación sociedad-naturaleza.

(Rueda, 2011) Señala que:

Los indicadores ambientales son mecanismos que permiten articular los objetivos de la sustentabilidad. Su importancia radica en que, sectorial o integralmente, son formulados en un contexto único e irreplicable a nivel social, administrativo y territorial. Según la forma, información seleccionada y relaciones establecidas entre variables a evaluar, se obtendrán claves que indican la interpretación ideal de sustentabilidad impulsada por los gestores locales. Los indicadores pueden ser definidos como variables dotadas de significados, derivados de su propia configuración científica, que reflejan en forma sintética un interés social por el ambiente posible de ser incluido coherentemente en el proceso de toma de decisiones. (p. 5)

Por lo tanto los Indicadores de Sostenibilidad Urbana son un instrumento que responde a un determinado modelo de ciudad más sostenible, con la intención de valorar cuantitativa y cualitativamente la zona de estudio desde un punto de vista integral y sistémico con criterios de sostenibilidad. En Ecuador, Cordero, Vanegas y Hermida realizaron una investigación llamada Biodiversidad urbana como síntoma de una ciudad sostenible en la ciudad de Cuenca en la zona del Yanuncay, con el objetivo de aportar una descripción y evaluación de la situación actual y de las tendencias en materia de sostenibilidad urbana en la ciudad de Cuenca, generando un aporte fundamental y tomándolo como base en el presente proyecto de investigación ya que es un estudio único que presenta Ecuador.

1.2. Objetivos

1.2.1. General

Conocer la relación existente entre la biodiversidad urbana y los espacios verdes al interior de la parroquia Concepción a través de los indicadores de Sostenibilidad urbana, impulsando que la sociedad tenga acceso a un ambiente ecológicamente equilibrado.

1.2.2. Específicos

- Analizar los efectos que causa la urbanización sobre el suelo.
- Determinar el reparto de las zonas verdes en el ecosistema urbano.
- Valorar la proximidad a los espacios verdes existentes.
- Diagnosticar el potencial de los parques urbanos para alojar una máxima diversidad de avifauna.
- Examinar densidad de árboles presentes en el tejido urbano para tener el conocimiento de tramos de calles en los cuales exista déficit arbolado viario.

1.3. Alcance

El proyecto de titulación se centra en conocer la relación existente entre la biodiversidad urbana y los espacios verdes en la parroquia Concepción, levantando información necesaria de la zona considerando la Metodología de los Indicadores de Sostenibilidad Urbana específicamente Espacios Verdes y Biodiversidad Urbana de la Agencia de Ecología Urbana de Barcelona, que permitirá conocer si la parroquia y su construcción de áreas verdes contribuyen o no a la sostenibilidad ecológica y por ende a la biodiversidad urbana.

1.4. Justificación

El proyecto busca aportar una descripción y evaluación de la situación actual y de las tendencias en materia de sostenibilidad urbana en la parroquia Concepción.

“La Constitución del Ecuador señala, en su introducción: "Decidimos construir: Una nueva forma de convivencia ciudadana, en diversidad y armonía con la naturaleza, para alcanzar el buen vivir, el *sumak kawsay*." (Asamblea Constituyente, 2008)

Documento que se da a conocer los derechos de la naturaleza y del ser humano, logrando la paz y armonía con la ambiente, disfrutado en el tiempo libre de parques, jardines o bosques.

“Los parques, árboles y bosques bien gestionados en las ciudades y sus alrededores ayudan a contrarrestar el impacto que las urbes en crecimiento tienen en la pérdida de hábitats” (FAO, 2018, pág. s.p). Es de suma importancia conservar los espacios verdes y por consecuente la biodiversidad urbana, una de las razones de conservación de los espacios verdes urbanos son de gran aporte para la población, por ejemplo ayudan a reducir la temperatura regulando el microclima urbano, disminuyen la erosión del suelo, purifican el aire y contribuyen a fijar el CO₂, además, los espacios verdes urbanos mejoran la salud mental, promueven estilos de vida activos y son perfectos para que las personas sociabilicen.

Se ha seleccionado la parroquia urbana Concepción perteneciente al Cantón Quito porque en el centro se encuentra el parque Bicentenario que aporta resguardo y aumento de la biodiversidad debido a su gran tamaño de 125 ha. También es importante diagnosticar el potencial de los parques urbanos pertenecientes a la parroquia Concepción para conocer si están completamente adaptados para albergar, flora y fauna urbana, y para los beneficios que generan los espacios verdes a la sociedad; también verificar la densidad de árboles presentes en el tejido urbano para poder alojar avifauna variada en el arbolado de la zona.

Por estas razones es importante conocer la relación existente entre la biodiversidad urbana y los espacios verdes en la parroquia urbana Concepción perteneciente al Cantón Quito, mediante indicadores relacionados con los espacios verdes y la biodiversidad urbana propuesta por la Agencia de Ecología Urbana de Barcelona (2009) que permite evaluar y describir la situación actual de esta zona para conservar la biodiversidad urbana.

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO

2.1 Legislación Aplicable

Bajo el marco de legislación vigente en Ecuador, sirve como sustento legal a esta investigación lo siguiente:

De conformidad con el principio de supremacía constitucional, que jerarquiza a la Constitución en la cima del orden jerárquico, estableciendo que de tal forma expresa:

CUERPO LEGAL	ARTÍCULOS
<p>CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR. (PUBLICADO EN EL REGISTRO OFICIAL No. 449 DEL 20 DE OCTUBRE DEL 2008).</p>	<p>Artículo 1 del Título I. Elementos Constitutivos del Estado.</p> <p>Artículo 10 del Título II. Principios de aplicación de los derechos.</p> <p>Artículo 14. Ambiente sano.</p> <p>Artículo 31. Hábitat y vivienda.</p> <p>Artículo 71-74. Derechos de la Naturaleza.</p> <p>Artículo 83. Responsabilidades.</p> <p>Artículo 267 del Título V. Organización territorial del estado.</p> <p>Artículo 276, 277 del Título VI. Régimen de desarrollo.</p> <p>Artículo 376, 383, 387 del Título VII. Régimen del Buen Vivir.</p> <p>Capitulo segundo (biodiversidad y recursos naturales)</p> <p>Artículo 395-400, 4003, 405, 409, 414, 415</p>
	<p>Convenio sobre la Diversidad Biológica (1992-1993).</p>

TRATADOS Y CONVENIOS	Cumbre de Río, ciudades y desarrollo sostenible. (1992) Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). (2012)
CÓDIGO ORGÁNICO	CÓDIGO ORGÁNICO DEL AMBIENTE (Publicado en el Registro Oficial Suplemento 983 del 12 de Abril 2017). Artículo 4 del Título II. Derechos, deberes y principios ambientales. Artículo 139-142, 152-157 del Título VII. Manejo responsable de la fauna y arbolado urbano.
	CÓDIGO ORGÁNICO DE ORGANIZACIÓN TERRITORIAL, AUTONOMÍA Y DESCENTRALIZACIÓN. Artículo 136, 306
	CÓDIGO ORGÁNICO INTEGRAL PENAL Artículo 246, 247, 249, 250 y 252
LEYES	Ley para la conservación y uso sustentable de la Biodiversidad. Artículo 57-58 del Capítulo III. De la recuperación, rehabilitación y restauración de la Biodiversidad y sus funciones. Artículo 59 del capítulo IV. De la protección de especies endémicas y amenazadas de extinción. Artículo 63, 64, 95 del Título IV. Uso Sustentable de la Biodiversidad y sus funciones.

ORDENANZAS	<p>ORDENANZA MUNICIPAL 0282. De la preservación del arbolado público urbano.</p> <p>Artículo 18-30 del Capítulo V. regularización, uso, rehabilitación y mantenimiento de las aceras, mantenimiento de las fachadas y cerramientos; y, preservaciones del arbolado público urbano en el Distrito Metropolitano de Quito.</p>
	<p>ORDENANZA No 0048. Del control de la fauna urbana.</p> <p>Artículo 23, 24</p>
	<p>ORDENANZA No 0188. Áreas verdes y equipamiento comunal 2006. Municipio del Distrito Metropolitano de Quito.</p> <p>Artículo único. Al final del Art. II. 127 del Parágrafo 2^{do}, sección primera, capítulo VI, Título I, libro II.</p>
	<p>ORDENANZA No. 0195. Áreas verdes y equipamiento comunal 2006. Municipio del Distrito Metropolitano de Quito.</p> <p>Artículo 1: se reemplaza al texto del Art. II. 109 por el siguiente:</p> <p>Art. II. 109</p> <p>Artículo 2: sustitúyase el Art. II. 128 por el siguiente:</p> <p>Art. II. 128</p>

2.2 Biodiversidad

En palabras generales la biodiversidad, es el conjunto de todos los seres vivos del planeta, el ambiente en el viven y la relación que guardan entre otras especies. Por ello, la biodiversidad está compuesta por todos los animales, plantas y organismos, así como todos los ecosistemas, tanto terrestres como marinos, y las relaciones que se establecen entre sí.

“Biodiversidad es la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres y marinos y otros sistemas acuáticos, y los complejos ecológicos de los que forman parte.” (Castañeda, 2019, pág. s.p)

En forma general la biodiversidad es vida, de *bio-* (del griego “bios”; vida) y *diversidad* (del latín “diversitas”; variedad).

Según Castañeda (2019) se diferencian tres niveles, estrechamente relacionados, en la biodiversidad:

- Diversidad genética: incluye los componentes del código genético de cada organismo y la variedad de éstos entre individuos dentro de una población y entre poblaciones de una misma especie.
- Diversidad de especies: incluye los seres vivos con características comunes. No obstante, abarca también otros grupos menores, como subespecies y, también, otros más amplios que agrupan especies como géneros o familias.
- La diversidad de espacios: incluye los ecosistemas como núcleo central. Éstos son conjuntos de plantas, hongos, animales, microorganismos... y el medio físico que los rodea, interactuando como una unidad funcional.

“La diversidad biológica o biodiversidad como la propiedad de las distintas entidades vivas de ser variadas. Así, cada clase de entidad -gen, célula, individuo, comunidad o ecosistema- tiene más de una manifestación” (Solbrig, 1991, pág. s.p). Un significado claro que hace referencia a la variedad biológica, es decir la cantidad y proporción de los diferentes elementos biológicos que contenga el sistema.

La conservación de la biodiversidad es un tema de importancia ya que la parcelación del hábitat es uno de los fenómenos que más amenaza la biodiversidad, no afecta por igual a todas las especies según el descubrimiento de Darwin el más fuerte y con mejor adaptabilidad

sobrevive pero también la rareza y el comportamiento ecológico da una primera cercanía a cómo va a resistir las perturbaciones.

Otro tema muy importante es como la biodiversidad se relaciona con la estructura de la comunidad. La estructura de la comunidad incluye las formas dispares en las que los organismos y las poblaciones se relacionan e interactúan entre sí, y las propiedades a nivel de la comunidad que surgen de estas interacciones. (Halffter, 1994)

2.3 Urbanismo

El urbanismo es la organización u ordenación de los edificios y espacios de una ciudad, relacionada con la arquitectura que proporcionan las bases fundamentales para resolver los problemas de las ciudades.

“El urbanismo utiliza a la geografía urbana como herramienta fundamental, e intenta comprender los procesos urbanos a fin de planificar las intervenciones para la cualificación del espacio.” (García & Veintimilla, 2014, pág. s.p)

De manera concreta es la acción de urbanización la que interviene en búsqueda de la organización de la ciudad y el territorio. La denominación de quienes se dedican a esta profesión son los urbanistas, sin embargo de acuerdo a las normas de los países y las regiones estos pueden llamarse planificadores urbanos, peritos en urbanismo, técnicos en urbanismo, ingenieros catastrales. En muchos países, el urbanismo es una especialización o extensión de las profesiones de arquitectura o ingeniería civil.

2.3.1 Urbanismo ecológico

Urbanismo ecológico o eourbanismo es la planificación y gestión de asentamientos urbanos teniendo presente todos los aspectos medioambientales, a fin de realizar zonas sostenibles.

Según Rueda (2011) los principales parámetros del urbanismo ecológico son:

- Meteorología
- Contaminación
- Consumo energético
- Rendimiento energético de los beneficios
- Control geotécnico abastecimiento de agua potable

- Riegos recogida de residuos urbanos
- Saneamiento

Independientemente de su dimensión, una ciudad, un barrio, un edificio o una casa son ecosistemas. Un sistema es un conjunto de elementos físico-químicos que interaccionan. Si entre los elementos hay organismos biológicos, al sistema lo llamamos ecosistema. Pero lo que es importante, porque permite distinguir a un sistema de otro, es el conjunto de restricciones que se imponen en el comportamiento potencial de los elementos relacionados. (Rueda, 2011, págs. 1-5)

La habitabilidad urbana es un constructo³ que está ligado a la optimización de las condiciones de la vida urbana de personas, organismos vivos, la capacidad de relación entre ellos y el medio en el que se desarrollan. Confort e interacción son dos aspectos inseparables en el urbanismo ecológico. El primero hace referencia a las características del lugar: espacio público, residencia, equipamientos, etc., el segundo a la condición social de los humanos, una buena parte de los seres vivos (sustancial también para los sistemas urbanos), también hace referencia a la cohesión social y a la diversidad biológica. (Rueda, 2011). De tal manera que el modelo urbano más sostenible recoge un enfoque sistémico de la relación ciudad-medio y los elementos que lo componen.

2.4 Biodiversidad Urbana

Según las contribuciones a la conferencia URBIO⁴ 2008, la biodiversidad urbana se define como la variedad y riqueza de los organismos vivos y sus hábitats que se localizan en el entorno de los asentamientos humanos.

La biodiversidad muestra un valor como indicadora de calidad de vida del sistema urbano, una biodiversidad referida a los hábitats terrestres y acuáticos, todos los organismos vivos que forman parte del sistema ciudad.

La biodiversidad urbana se manifiesta entre los hábitats y paisajes rurales hasta las grandes ciudades, incluyendo restos de los ecosistemas originales, espacios totalmente

³ Constructo es un producto de la cultura que genera cada sociedad.

⁴ La red URBIO (UR prohibición BIO diversidad y Diseño) es una red científica mundial abierta para la educación y la investigación con el objetivo de promover la aplicación de la Convención de las Naciones Unidas sobre la Diversidad Biológica (CDB) en las zonas urbanas.

urbanizados o industrializados, o espacios artificiales que incluyen parques, jardines, instalaciones deportivas, etc. (Muller & Werner, 2010)

“La presencia de la naturaleza en la ciudad ha sido, tradicionalmente, un aspecto de importancia secundaria en la planificación y ordenación del territorio, a pesar de la gran importancia que los espacios libres tienen en el diseño urbano”. (Herrera, 2010, pág. 20)

La relación entre la biodiversidad y la ciudad es muy escasa, por el motivo de la planificación urbanística moderna dejando cada vez más atrás los espacios verdes, por lo que se está desarrollando las supermanzanas que son elementos urbanos y permiten gestionar eficientemente la energía producida de los consumidores, para obtener una ciudad más sostenible.

Plantear un modelo de planificación urbana que trate de potenciar la biodiversidad suele chocar directamente con la duda y la sospecha de los responsables políticos, de muchos técnicos e incluso de la propia ciudadanía. A veces, cuando se habla de biodiversidad urbana estos agentes se preguntan, si más biodiversidad quiere decir que las palomas serán libres de seguir comiendo, ensuciando las plazas y los monumentos, si la ciudad se llenará de mosquitos y otros animales desagradables o si no se van a poder plantar especies ornamentales en los parques urbanos, pero lo que se quiere conseguir es que la ciudad pueda acoger halcones y lechuzas que controlen a las palomas, o aves insectívoras en los parques que amortigüen las plagas que devoran al arbolado urbano, o peces en los ríos urbanos que alimentan a las aves acuáticas que anidan en fuentes, flores, e insectos que los polinizan, aves y mamíferos que se alimentan de ellos, o de los insectos. (Herrera, 2010). Todo esto quiere decir que una comunidad ecológica animal, vegetal, rica y compleja, que vive en la ciudad como en su entorno inmediato que crece y se desarrolla con la ciudad intercambiando recursos, información y servicios con ella.

Si bien algunas posibilidades y vías de mejora del medio biológico en los modelos de planificación urbana, tratan de potenciar la biodiversidad como forma de inducir la madurez de parte del ecosistema urbano, buscando la autorregulación y la autorregeneración de las comunidades animales y vegetales del ecosistema urbano como vía principal para armonizar la relación entre los ciudadanos, su entorno y para potenciar los efectos positivos de dicha relación.

La incorporación de la biodiversidad urbana al planeamiento y la ordenación territorial se ha ido realizando a menor escala, en la parroquia Concepción, en este sentido, destaca, por ejemplo, la incorporación del parque Bicentenario.

2.4.1 Biodiversidad urbana como indicador de Bienestar

El urbanismo tiene como objetivo brindar una buena calidad de vida a la sociedad, sin embargo la biodiversidad urbana aumenta la calidad de vida de las personas y con la planificación urbana ecológica se alcanza el equilibrio para un mejor desarrollo sostenible.

La base del bienestar y de la salud de la población urbana está constatada en el artículo 14 de la Constitución de la República del Ecuador:

“Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*”.

Los espacios verdes urbanos tienen distintas funciones entre las cuales se encuentran la recuperación de flora y fauna nativa (Pnuma & Flacso, 2011), mitigación del “Efecto Isla de Calor Urbano”, así como una influencia positiva directa en la salud y el bienestar de los seres humanos, entre otros. Reconociendo la importancia del verde urbano, la Organización Mundial de la Salud ha determinado que el espacio verde por cada habitante debe oscilar entre 9 y 15 m²; en este contexto, se esperaría que la cantidad de espacios verdes sea directamente proporcional a la salud y bienestar de los ciudadanos; de hecho, los espacios verdes urbanos son elementos críticos de políticas y estrategias de sostenibilidad en estos espacios construidos.

Las áreas verdes urbanas pueden reducir en cierta medida algunos contaminantes del aire, la contaminación se reduce ciertamente cuando las partículas de polvo y humo quedan atrapadas en la vegetación. Además las plantas absorben gases tóxicos, especialmente originados por los escapes de los vehículos y que constituye una gran parte del smog urbano.

El medio ambiente se relaciona íntimamente con las nociones de equidad, seguridad, convivencia pacífica, coherencia y armonía, todas esas cualidades están sujetas entre la biodiversidad espacios verdes y las personas, para vivir en un ambiente de conformidad.

Es muy común la interacción entre naturaleza y sociedad. Desde tiempo atrás hay relación entre la naturaleza y los humanos, es por esto que la crisis es también crisis de civilizaciones.

En este sentido, la biodiversidad urbana tiene un papel clave en la cultura de la sostenibilidad. La crisis ambiental es también una crisis de civilizaciones, donde los problemas ambientales deberían ser abordados como procesos de interacción constante entre naturaleza y cultura

“La biodiversidad urbana se suele enfocar, desde la planificación y el diseño urbano, partiendo únicamente de los espacios verdes, aunque es en el propio tejido urbano donde las comunidades animales y vegetales han creado un ecosistema diferente y característico” (Zerbe et al., 2003, pág. s.p). Las plantas y animales que viven en tejados, huecos, edificios, calles y lotes forman una comunidad adaptada y eficiente, que se ha convertido, en ocasiones para nuestro deleite y en otras para nuestro pesar, en parte de la ciudadanía.

El enverdecimiento urbano en Latinoamérica provee tanto beneficios materiales, como ambientales y sociales. Entre los beneficios materiales se incluye leña, alimento, especias, forraje, fibras, medicinas, postes y otros productos. Éstos pueden satisfacer necesidades de subsistencia, o ser usados como un medio de generación de ingresos especialmente para las comunidades de los suburbios de las ciudades. (Carter, 1993, pág. s.p)

En los beneficios sociales los espacios verdes urbanos afecta positivamente la salud física y mental del hombre que depende en gran medida de la naturaleza, gracias a sus efectos de tranquilizar y relajar.

Es irrefutable que la vida de la ciudad está sujeta a presiones (estrés), sin embargo, las investigaciones Psicológicas muestran que las áreas verdes urbanas tienen una influencia benéfica en la salud y bienestar de la población urbana, e indican que las visitas a las áreas verdes pueden contrarrestar la presión, renovar la energía vital y acelerar los procesos para sanar. (Boada et al., 2012)

“Los beneficios ambientales incluyen el control de la contaminación del aire y el ruido, la modificación del microclima, y un realce del paisaje con impactos positivos en la psique humana y la educación”. (Nascimento, 1998, pág. s.p)

Las áreas verdes urbanas deben ser una parte indispensable de cualquier estrategia ambiental del desarrollo sostenible de las ciudades, especialmente el DMQ.

Dentro de los servicios ecosistémicos podemos encontrar los siguientes:

- Servicios de aprovisionamiento: alimento, materias primas, recursos medicinales, agua potable, fibra, recursos genéticos, productos químicos, entre otros.
- Servicios de sostenimiento: formación del suelo, ciclo de nutrientes y fotosíntesis.
- Servicios de regulación: regulación del clima, regulación de la calidad del aire, regulación de agua, regulación de la erosión, regulación de enfermedades, pestes, regulación de los desastres naturales, polinización, purificación del agua y tratamiento de residuos, etc.
- Servicios culturales: salud física y mental, espiritual, recreación y ecoturismo, valores estéticos y religiosos, educación ambiental, etnobotánica, herencia cultural. Todos estos beneficios que recibe la sociedad son posibles gracias a la biodiversidad y sus ecosistemas, y de ellos depende el bienestar de las generaciones presentes y futuras en el planeta.
- Las áreas verdes urbanas también proporcionan un hábitat para la vida salvaje, control de la erosión, protección a las áreas de captación de agua para el suministro urbano y otros usos productivos. (The Economics of Ecosystems and Biodiversity, 2010)

“La vida urbana, con vehículos rápidos, letreros luminosos e intermitentes y colores fuertes, causan constante presión. La investigación indica que la vegetación y la naturaleza refuerzan la atención espontánea, permiten a nuestro aparato sensorial relajarse e infunden energía fresca” (Sorensen et al., 1998, pág. 38). No cabe duda que al mismo tiempo que las personas de ciudad se quitan el estrés y disfrutan de un momento de tranquilidad, obtienen aire fresco y luz del sol que tienen significancia para los ritmos biológicos.

2.4.2 Espacios de reserva de biodiversidad urbana

Los espacios de reserva o áreas verdes juegan un papel vital en la biodiversidad urbana. Estas son los principales hábitats de las plantas urbanas y animales. Debido a que la mayor parte de la población de Quito vive en áreas urbanas y recibe su percepción diaria del entorno del lugar, la naturaleza es importante en estas áreas para la conciencia ambiental y un

entendimiento de la misma naturaleza. La naturaleza creada por el hombre, a menudo es considerada inferior a la naturaleza que evoluciona sin la intervención humana.

“En los medios urbanos, los espacios de reserva o áreas verdes son indispensables, los beneficios sociales de éstas están relacionados con la salud, la recreación, factores estéticos y al bienestar general, especialmente de los segmentos más pobres de la población.” (Pnuma & Flacso, 2011, pág. s.p). Se entiende que espacios verdes son lugares que por lo general se caracteriza por la presencia de vegetación puede ser un bosque, una selva, un parque o un jardín. Algunas son desarrolladas por acción natural, otras en cambio son creadas por el hombre.

Los espacios o áreas verdes cuentan como una amplia biodiversidad en ecosistemas naturales terrestres o acuáticos, áreas verdes como: parques metropolitanos, cementerios, parques de bolsillo y corredores arbolados, así como jardines, techos verdes y huertos urbanos

En primer lugar se debe detectar las reservas de biodiversidad de todos los espacios del área de estudio, además de estas reservas, la propia ciudad puede desarrollar espacios de alta diversidad intrínsecamente urbanos a partir, de las grandes superficies destinadas a almacenamiento que poseen muchas empresas o los terrenos de algunas grandes factorías, colindantes con los cursos de agua que las abastecen. Estos espacios son adecuados para desarrollar comunidades complejas de fauna y flora con una intervención mínima. Se considera como espacios verdes urbanos a:

Corredores verdes

Un corredor –o vía- verde es un camino apto para el ser humano que discurre entre elementos naturales, bien los contenga o sean percibidos desde él.

Los corredores verdes son porciones de tierra que pueden incluir senderos o vías peatonales y carriles-bici, asociarse con otros elementos lineales como ríos o canales, generando elementos importantes para la articulación territorial. Con una importante presencia de vegetación que se destaca en la ciudad, tienen la capacidad para hacer que especies animales, vegetación u hongos se desplacen o dispersen, cumplen con la función de mitigar los impactos causados por las diferentes rutinas urbanas en los hábitats naturales. También puede combinar valor cultural y ocio en la naturaleza, esto consigue enlazar entre si las reservas y los núcleos de

biodiversidad externos, sirviendo como puente entre núcleo urbano y su entorno (Jimenez, 2013)

Parques y jardines

Son espacios utilizados por el público, cuentan con vegetación ornamental o para sombra, dedicada al ocio, esparcimiento o práctica de deportes. Los jardines son espacios ocupados por plantas ornamentales en los centros de trabajo de estudio o comerciales.

“Las principales infraestructuras de soporte de la biodiversidad en el interior de la ciudad se integran en parques y jardines, que se convierten en valiosos hábitats mediante un diseño y ajardinamiento adecuados” (Calvo, 2008, pág. 182)

Los parques y jardines sirven como refugio, nidificación y alimentación de las aves, debido a la presencia y variedad de árboles, arbustos, agua, etc. Como también son de uso social y recreativo.

Los espacios verdes pueden jugar un papel fundamental como generadores de cohesión e integración social. Las plazas y parques se convierten en un espacio donde los individuos reconocen su identidad frente a un mundo donde la estandarización y la homogeneidad del mercado globalizado han puesto en riesgo estos importantes vínculos con la comunidad local (Martinez, 2010)

La fauna y flora de los parques y jardines son muy importantes en la estabilidad de los verdes urbanos, debido a que la simbiosis entre la fauna y el medio en el que viven es lo que hace que la naturaleza se mantenga fuerte y estable. Sin olvidar que los parques y jardines urbanos son fundamentales para alojar avifauna.

Complementan la función de conectividad de la estructura ecológica principal y mejoran las condiciones espaciales, de paisaje y de hábitat urbano. (Beltran, 2014)

Tipos de Parques

Según Vélez (2007) los tipos de parques son:

- Parques de recreación pasiva: parques destinados en su totalidad a la recreación pasiva y contemplativa, adecuados como áreas verdes, áreas de tratamiento paisajístico o áreas arborizadas, son espacios vitales porque contribuyen con el equilibrio ambiental y pueden contener zonas de juegos infantiles.

- Parques con vocación mixta o combinada: parques en los que entre el 1% y el 30% de área está destinada a la recreación activa, permitiendo la especialización de usos y configurando áreas verdes o áreas duras arborizadas aptas para la recreación pasiva. Estos parques ejemplifican la proporción óptima entre las áreas derivadas a la recreación activa y pasiva permitiendo la especialización de usos.
- Parques de recreación activa: parques en donde el área destinada a la recreación activa es superior al 30%, o en los que, por sus condiciones topográficas, el área libre no es apta para la recreación pasiva. Son, por lo general, parques con un índice de ocupación alto y en los cuales la cantidad de áreas verdes es reducida.

Parterres

Los parterres son diseños de los jardines que tienen un gran encanto especialmente de vista superior, están delimitados por flores vivaces, coníferas enanas, arbustos, piedras acopladas y paseos de grava.

Por otro lado se entiende como parterre al diseño de un jardín formado por flores o hierbas delimitado generalmente por arbustos, piedras y grava para un mejor diseño. (Sánchez, 2018).

Existe una diversidad considerablemente alta de especies arbóreas en parterres y veredas de las redes de arterias principales y calles residenciales, así como también alojan a variedad de avifauna.

2.5 Biodiversidad en Quito

En los ecosistemas de Quito se encuentran grandes riquezas y cantidades de flora y fauna (vertebrado e invertebrado), como también variedades climáticas y orográficas; como zonas tropicales, húmedas, zonas áridas y zonas frías teniendo como resultado variedad de ecosistemas.

“El Distrito Metropolitano de Quito, presenta un amplio rango altitudinal con múltiples unidades geomorfológicas, pisos climáticos y formaciones vegetales; que han generado una diversidad de ecosistemas y formas de vida con funciones únicas”. (Museo Ecuatoriano Ciencias Naturales, 2009)

Quito, Patrimonio de la Humanidad, la UNESCO reconoce el valor y la conservación de las 320 hectáreas del Centro Histórico. Su diversidad de flora y fauna es inigualable, debido a los extensos esfuerzos privados de conservación, y porque el DMQ se asienta sobre un mosaico ecológico heterogéneo de siete ecosistemas, que entre otros incluye los bosques lluviosos tropicales de la biorregión del Chocó desde los 500 metros, pasando por los bosques pluviales premontanos, montanos y páramos andinos. (Justicia, 2016, pág. 2)

Quito cuenta con una mezcla de biodiversidad de países y gran diversidad de ecosistemas como son los glaciares, páramos húmedos y secos, bosques (montanos, siempre verdes) y valles en donde se encuentra alta concentración de flora y fauna.

“Las formaciones vegetales que contienen mayor proporción de especies endémicas corresponden a los bosques de neblina, bosques montanos altos y bajos de la vertiente occidental de los Andes, y los matorrales secos montanos en el valle interandino”. (Secretaría del Ambiente, 2016, pág. 54)

Uno de los refugios más extensos de flora y fauna silvestres endémicas es la Reserva Maquipucuna, constituida por ecosistemas templados y subtropicales, constituye el límite occidental de la región biogeográfica del Chocó.

El suroccidente del Distrito, que corresponde a la parroquia de Lloa, está constituido por ecosistemas altoandinos, los páramos y pajonales de las faldas del volcán Guagua Pichincha; y zonas subtropicales cuyos bosques son de gran relevancia por ser reguladores de agua.

Por el contrario, en las áreas urbanas como el parque Metropolitano Guanguiltagua, parque Itchimbia y Club Campestre Agua, presentan una baja diversidad de especies silvestres debido a la transformación de sus hábitats originales, por sustituir vegetación nativa con especies exóticas. Sin embargo aún son visitadas por especies de aves migratorias.

En cuanto a la riqueza florística y faunística del Distrito, se registra 18.018 de plantas, 112 especies de mamíferos, 542 especies de aves entre las que resalta el zamarrillo pechiche negro,

que es el ave emblemática del Distrito, y el cóndor andino, ave de importancia e identidad nacional, que se encuentra dentro de la categoría de amenaza en peligro crítico. (Secretaría del Ambiente, 2016)

Flora en el DMQ

En Quito existe una gran variedad de vegetación, de acuerdo al tipo y la localización de los espacios urbanos, cada área posee también un potencial específico para sembrar y mantener vegetación en el futuro. Con bosques, árboles frutales, ornamentales y arbustos, así como plantas herbáceas, pastos, flores y cultivos alimenticios. La vegetación urbana de cualquier tipo comparte funciones sociales y ecológicas, así como por los vínculos actuales y potenciales entre las actividades y prácticas relacionadas con cada tipo de vegetación urbana, incluyendo silvicultura, horticultura, paisajismo, jardinería decorativa y agricultura.

El tipo, la cantidad y localización de la vegetación en Quito, junto con elementos artificiales de la ciudad (edificios, infraestructura de servicios, sistema de calles, etc.) se combinan para definir la estructura y composición del ecosistema forestal urbano.

En los parques de Quito hay mayor diversidad arbórea que en las calles, la distribución de especies está dominada por ornamentales exóticas, con el estado de regular a bueno teniendo un mantenimiento mínimo. (Murray, 1998)

La mayoría de áreas de Quito tienen clima y condiciones del suelo lo suficientemente favorables como para permitir el crecimiento espontáneo de maleza. Crecen sobre todo hierbas y pequeñas planadas de herbáceas, así como algunas especies de matorral. La observación informal revela que el kikuyo exótico (*Pennisetum clandestinum*) coloniza predominantemente las áreas no construidas, los lotes vacíos, cunetas, espacios verdes no atendidos, etc. Además, el kikuyo con frecuencia se siembra intencionalmente como césped en parques públicos y lotes privados de todo tipo (residencial, institucional, etc.). Esta especie es extremadamente resistente e invasiva, tiene una fácil diseminación vegetativa y tolera bien las duras condiciones urbanas. No todas las hierbas y plantas herbáceas de los espacios urbanos son maleza, y en las pocas quebradas no rellenas y áreas ribereñas de la ciudad aún se encuentran algunas especies herbáceas nativas como la Yanaquero, Garcita, Cordoncillo, Pungal, etc.

En el DMQ, donde se han registrado, en total, 142 especies endémicas locales, respectivamente nacionales, y 147 especies endémicas regionales. En los ecosistemas presentes en el DMQ se encuentran aproximadamente 2.000 plantas vasculares; la mayor cantidad está concentrada en la estribación occidental de los Andes del Norte. Su riqueza es baja en los valles interandinos y remanentes urbanos, mientras que en zonas tropicales y en laderas existe una mayor cantidad de especies. (Universidad San Francisco de Quito, 2019, pág. 15)

Cabe recalcar que Quito es un medio turístico no solo conocido por sus edificaciones, sino también por su entorno natural. Un entorno que destacó por su flora y fauna desde que el Municipio y profesores de la Universidad San Francisco de Quito en el 2012, declararon a seis especies de plantas (La Tuna de San Antonio y Calderón, el Arrayán de Quito, el Guabo de Tumbaco y Los Chillos, el Chocho de Rumipamba, la Salvia de Quito o Ñukchu, la Mora de Quito) y 12 animales (el oso de anteojos, el lobo de paramo, el tucan andino piquilaminado, el yumbo, el gorrión, la guagsa, la culebra boba, la rana marsupial andina, la rana cohete de Quito, la preñadilla, la mariposa y el catzo blanco) como emblemáticos del territorio. Posicionando así a Quito como un hábitat silvestre y biodiverso.

En la tabla 1 se presenta las especies más representativas de flora urbana.

Tabla 1. Flora del DMQ

Nombre Común	Nombre Científico	
Pasto kikuyo	<i>Pennisetum clandestinum</i>	
Ajuncia	<i>Cyperus rotundus</i>	

Trébol blanco	<i>Trifolium repens</i>	
Orejuelas	<i>Lachemilla orbiculata</i>	
Chilca	<i>Baccharis latifolia</i>	
Borraja	<i>Borago officinalis</i>	
Cardo	<i>Carduus pycnocephalus</i> ,	

Fuente: FONAG, 2015

Elaborado por: Autores

Casi no existe información cuantitativa sobre la presencia de otros tipos de vegetación en la porción urbana consolidada de Quito, fuera de árboles y arbustos. De la documentación disponible.

Fauna en el DMQ

Se considera como fauna urbana al conjunto de animales domésticos y silvestres que, por las condiciones ambientales dadas por la actividad humana, habitan en la ciudad. Con respecto a fauna silvestre en la ciudad se ve conformada por vertebrados, artrópodos e insectos. De entre ellos destacan aves, pequeños mamíferos, anfibios y reptiles.

Los animales acoplados a la ciudad terminan modificando sus hábitos de supervivencia, especialmente sus hábitos alimenticios. Al tener bastante condicionada la oferta de alimento, refugio y de un hábitat que permita desarrollar su ciclo vital, por la constante transformación urbanística, la presencia de fauna en la urbe también se condiciona haciendo que los animales creen estrategias de supervivencia.

En el DMQ se han registrado 112 especies de 28 familias y 11 órdenes, que representan el 29% de los mamíferos de Ecuador. En este conteo se incluye el olinguito, que descubierto en 2013, es la primera nueva especie de carnívoro que se identifica en el hemisferio occidental en 35 años (Secretaría del Ambiente, 2016). Los grupos más abundantes son los roedores con 38 especies, murciélagos con 35 y carnívoros con 14. Entre las especies identificadas se registran 13 endémicas para el Ecuador, diez de ellas pertenecientes al orden Rodentia: el ratón acuático, el ratón oliváceo y el ratón; una especie del orden Chiroptera, el murciélago longirostro. En la tabla 4 se menciona especies de fauna urbana.

Las aves tienen un alto endemismo regional. En el DMQ se han registrado 63 especies del Chocó Colombiano y la región Tumbesina de Perú. Además, existen 2 especies de colibríes que tienen una distribución restringida a Ecuador; la primera corresponde al Zamarrillo Gorjiturqueza (*Eriocnemis godini*), cuyo hábitat se encuentra en el valle de Guayllabamba, y la segunda se refiere al Zamarrillo Pechinegro (*Eriocnemis nigrivestis*), ave emblemática de Quito, cuyo hábitat en el Distrito, según el Plan de Acción para su Conservación, incluye las estribaciones occidentales del Volcán Pichincha y Volcán Atacazo, así como sus páramos, respectivamente. (Universidad San Francisco de Quito, 2019, pág. 15)

En cuanto al endemismo de mamíferos, existen 16 especies endémicas en el DMQ. El orden con la mayoría de especies endémicas son los roedores, con un total de 12 especies. La ictiofauna está conformada por 16 especies nativas y 6 introducidas; de éstas, 11 especies son endémicas de la cuenca del río Esmeraldas.

En la tabla 2 se presenta la fauna más representativa del DMQ.

Tabla 2. Fauna del DMQ

Nombre Común	Nombre Científico	
Gorrión doméstico	<i>Zonotrichia capensis</i>	
Grallaria leonada	<i>Grallaria quitensis</i>	
Mirlo	<i>Turdus fuscater</i>	
Tórtola	<i>Zenaida auriculata</i>	

Paloma de collar	<i>Patagioenas fasciata</i>	
Ratón andino	<i>Abrothrix andinus</i>	
Quinde herrero (urbana)	<i>Colibri coruscans</i>	
Colibrí colilargo	<i>Lesbia victoriae</i>	

Fuente: Jácome, 2019

Elaborado por: Autores

Aves

Uno de los principales papeles de las aves y muy importante en el medio ambiente es de dispersar las semillas ya que actúan como polinizadoras. Sin embargo los cambios urbanos les ha obligado a adaptarse uno de los mayores ejemplos es en la alimentación.

Ciertas especies nativas de alimentación granívora y omnívora se benefician de la vegetación baja. Y las especies frugívoras e insectívoras no se ven favorecidas con el proceso de urbanización. La presencia de aves frugívoras e insectívoras se ha considerado como un indicativo de localidades menos intervenidas, a esto se le llama adaptación de aves a ecosistemas urbanos. (Montenegro, 2015)

Si bien es cierto que la especie que mejor se adapta es la que sobrevive, aunque las aves enfrentan varios problemas en las urbes como los efectos de los pesticidas, que también causan la reducción de las poblaciones de insectos. Las aves tienen una particularidad es el pico su principal función es alimentarse, defenderse y construir nidos.

Ecuador es el país de las aves, con 1.660 especies. En el territorio, que abarca 256.370 km², se concentra el 17% del total mundial de especies de aves, por lo que el país ocupa el cuarto puesto a nivel mundial, superado por Colombia, Perú y Brasil, países vecinos con territorios mucho mayores al Ecuatoriano y Quito es la capital del país de las aves. (Secretaría del Ambiente, 2016)

Ecuador al tener tantas especies de aves lo convierte en potencial mundial de aviturismo, por ejemplo uno de los principales senderos es el Kuri Pishcu es una ruta de avistamiento de aves con mayor biodiversidad del Ecuador.

En una gradiente altitudinal que se extiende desde los 500 hasta los 4.780 msnm, el DMQ presenta varias formaciones ecológicas que albergan una nutrida población de aves, que se estima son de 542 especies, que incluyen 64 endémicas a nivel regional y una endémica a nivel global y exclusiva de Quito. Esta suprema riqueza ornitológica se ejemplifica con colorido en los colibríes, emblema natural nacional de Quito que se materializa en 55 especies diferentes. Esta es la tierra de los colibríes. (Secretaría del Ambiente, 2016, págs. 64-65)

Si bien Quito es tierra de colibríes es porque son las aves catalogadas como las más pequeñas del mundo Quito se ha convertido en el hábitat ideal, estos se alojan en parques metropolitanos e incluso llegan a los pequeños jardines en los hogares. El quinde más común en Quito es *Colibrí Coruscans* o Quinde Herrero.

Según el Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales (2012) en el DMQ se ha registrado 542 especies de 59 familias y 17 ordenes, lo que demuestra una alta diversidad. A pesar de la constante presión antrópica y del estado de fragmentación de los ecosistemas, prácticamente todos los grupos están presentes. El orden más diverso es el de los *Passeriforme*, así como las familias *Tyrannidae* (atrapamoscas), *Thraupidae* (tangaras), *Trochilidae* (colibríes) y *Furnariidae* (horneros, trepatroncos).

Por la gran diversidad de aves que posee el DMQ algunos ecosistemas y hábitats forman parte de una iniciativa mundial de conservación que son las Áreas Importantes para la Conservación de las aves o IBA por sus sigla en inglés (Important Bird Areas).

Las IBA son sitios de prioridad mundial para la conservación de poblaciones silvestres de aves en las que se desarrollan actividades como la protección de áreas naturales, practicas sustentables, la educación ambiental, el turismo de naturaleza con énfasis en el aviturismo y la investigación. (Secretaría del Ambiente, 2016, pág. 65)

Las IBA dentro del DMQ son: Maquipucuna-río Guayllabamba; Mashpi-Pachijal y Pacto, e IBA con gran extensión dentro del DMQ, Mindo y estribaciones occidentales del volcán Pichincha. También con poca extensión son: Refugio de vida Silvestre Paschoa; volcán Atacazo; valle de Guayllabamba y Reserva Ecológica Cayambe.

Si bien la mancha urbana de Quito está asentada en el valle interandino, tiene un fácil y rápido acceso a zonas altas o páramos y bosques de altura, así como bosques nublados, subtropicales y tropicales.

Los últimos inventarios ornitológicos en el DMQ indican que de las 1.660 especies de aves existentes en el país, 542 se encuentran distribuidas en áreas protegidas, reservas privadas, haciendas y quebradas de este inventario el 11% son endémicas entre las cuales destacan el zamarrillo pechinegro, el cóndor andino, el rascon montés moreno y el cuco hormiguero franjero que se encuentra en la categoría En Peligro Crítico. (Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales, 2012)

La mayoría de especies registradas en el DMQ son residentes, sin embargo 34 especies son migratorias, de las cuales 28 son migrantes boreales, cinco australes y una es migrante intertropical.

La *Zenaida auriculata*, la más común de todas las aves de Quito, se registró incluso en áreas verdes con diversidad ecológica y estructural muy baja, las siguientes tres especies más comunes, *Zonotrichia capensis*, *Turdus fuscater* y *Colibrí coruscans*, aprovechan áreas verdes con una mayor complejidad ecológica y estructural, como semillas, frutos y néctar ofrecidos por plantas cultivadas introducidas y nativas, que también ofrecen espacios por anidación. *Colibrí coruscans* es más abundante en zonas urbanas. (Montenegro, 2015)

La quinta especie más abundante de Quito, *Spatula discors*, es una de las varias especies de aves acuáticas que están ocupando los reservorios de aguas artificiales, resaltando la importancia de estos ambientes acuáticos antrópicos que ofrecen áreas de reposo para especies migratorias, incluso raras y novedosas como *Larus smithsonianus*.

Con el deterioro progresivo de espacios naturales, se han perdido especies de aves.

Anfibios y reptiles

Aunque raros y difíciles de observar, en el territorio del DMQ también están presentes los caudados o anfibios con cola, representados por las salamandras sin pulmones y los Gymnophiona o anfibios ápodos, con los ilulos cavadores e ilulo acuáticos, la herpetofauna está compuesta por 148 especies de las cuales 92 son anfibios y 53 reptiles. Para el caso de los anfibios 88 de estas especies son ranas o sapos, dos salamandras y dos ilulos. (Secretaría del Ambiente, 2016)

Los anuros o anfibios sin cola están representados en su mayoría por una gran riqueza de rana terrestre que aglutinan a más de la mitad de la diversidad total de anfibios del DMQ (50 especies).

Las ranas de cristal concentran una diversidad significativa con 15 especies, un número superior al de las áreas protegidas de la Amazonia baja y similar al de la Reserva Cotacachi Cayapas en los Andes occidentales de Ecuador. La restante diversidad de anuros la componen sapos vertebrados, ranas arborícolas, ranas veneno de flecha, ranas marsupiales y sapos mugidores.

2.6 Descripción del área de estudio

2.6.1 Ubicación del proyecto

La zona de estudio es la parroquia urbana Concepción (Mapa 1) que se ubica dentro del cantón Quito, provincia Pichincha, es una de las 32 parroquias urbanas de la ciudad de Quito.

Limita con Cotocollao y Ponceano por el norte, Rumipamba y Jipijapa por el sur, Kennedy por el este y Cochapamba por el oeste. La parroquia “Concepción” se ubica al norte entre la Av. Del Maestro y Av. Cristóbal Vaca de Castro, al sur Av. Zamora, al oeste con la Av. Occidental y al este con la Av. De la Prensa y Av. Amazonas. Se compone por 16 barrios, con una superficie total de 518,9 hectáreas. La densidad poblacional es alta, según el Municipio el Distrito Metropolitano de Quito.

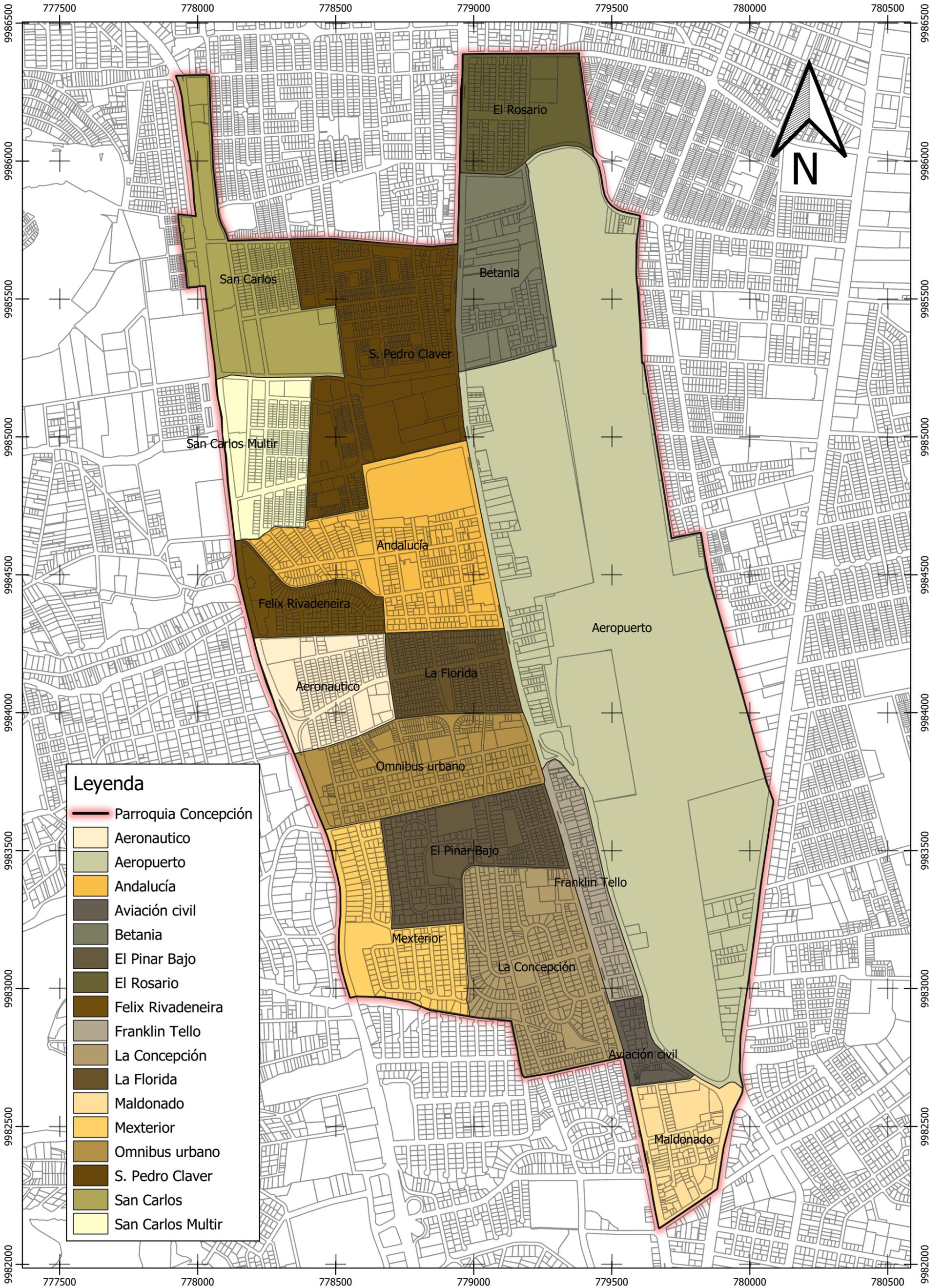
En cuanto a su infraestructura la parroquia es un zona altamente densa, con el 52,7% de población viviendo en edificios de apartamentos (San Carlos, San Pedro Claver) y un 43,1 en casas unifamiliares. El 99,2% de la zona tiene acceso a los servicios básicos (luz, agua, teléfono, internet). La oferta educativa de la parroquia incluye 41 instituciones entre educación inicial hasta bachillerato. (Ministerio Coordinador de Desarrollo Social del Ecuador, 2011)

En el extremo sur oriental de la parroquia se encuentra la zona empresarial y financiera para la ciudad de Quito. Como también se incluye la estación subterránea del metro de Quito en el Labrador.

La parroquia se encuentra dividida en 16 barrios:

- Aeronáutico
- Andalucía
- Betania
- Bicentenario
- El Pinar Bajo
- Félix Rivadeneira
- Franklin Tello
- La Concepción
- La Florida
- Maldonado
- Mexterior
- Ómnibus Urbano
- San Carlos
- San Pedro Claver
- El Rosario
- San Carlos Multir

PARROQUIA CONCEPCIÓN



2.6.1.1 Provincia Pichincha

La provincia de Pichincha se encuentra en la región central, comúnmente llamada Sierra, hacia el norte del territorio ecuatoriano. Esta ubicación geográfica le confiere su condición de ecuatorial (atraviesa la línea equinoccial o ecuador), andina (se encuentra entre dos cordilleras de los Andes) y volcánica (el macizo montañoso del Pichincha está cerca). (GAD Pichincha, 2017)

Pichincha es una de las 24 provincias que conforman la República del Ecuador, es la segunda provincia económica con una extensión territorial de 9.612 km² y 2.576.287 habitantes. Su capital es la ciudad de Quito. Está constituida por 8 Cantones: Cayambe, Distrito Metropolitano de Quito (DMQ), Mejía, Pedro Moncayo, Pedro Vicente Maldonado, Puerto Quito, Rumiñahui, San Miguel de los Bancos. (Algora et al., 2016)

La provincia de Pichincha limita al Norte con Imbabura, al Sur con Cotopaxi y parte de los Ríos, al Este con Napo y parte de Sucumbíos y al Oeste con Esmeraldas y Manabí. Se extiende sobre un sistema volcánico que reúne varias elevaciones como el Cayambe, Ilaló, Ilinizas, Paschoa, Cerro puntas, Pululahua, Sichelagua y Corazón. Las cimas más importantes del sistema montañoso de Pichincha que rodea a Quito son: el Rucu Pichincha y el Guagua Pichincha, Padre Encantado, Cúndurguachana, el Ungui y Cruz Loma.

En el eje hidrográfico lo constituye sus dos ríos principales: El Guayllabamba con sus afluentes San Pedro, Pita y Pisque; y el Blanco con su afluente Mindo, Nambilla, Saloya y Yambia. Pichincha tiene el clima variado que lo convierte en un territorio fértil para las frutas, cereales y hortalizas; en las zonas altas la cebada, papa y haba; en la zonas bajas el maíz, trigo, frutas y legumbres; y en la zona Oriental el café, cacao, arroz, yuca, palma africana y frutas tropicales (Ávila, 2016).

Las reservas ecológicas son: Reserva Ecológica Cayambe Coca, Reserva Geobotánica Pululahua, Parque Nacional Cotopaxi y Reserva el Boliche, Refugio Silvestre Paschoa, Reserva Ecológica Antisana.

Flora

Se caracteriza por la diversidad de especies observadas, muchas de ellas son utilizadas por sus habitantes con fines medicinales. La característica más sobresaliente de la provincia es la

presencia de una gran variedad de orquídeas, cuyas formas y colores desafían la imaginación del visitante.

Fauna

En cuanto a la fauna podemos observar especies como: zorros o zarigüeyas, raposas, conejos de monte, quílicos, cóndor, gaviota serrana, curiquingue, legles, buitres, gavilanes, bandurrias, patos torronteros, lechuzas y colibrí. Entre los mamíferos existen osos de anteojos, venados, ciervo enano, lobos de páramo, pumas, conejos, murciélagos y chucuris.

El espacio geográfico de estudio se define a la Parroquia urbana Concepción que se encuentra ubicada en el Cantón Quito, Provincia de Pichincha, País Ecuador.

2.6.1.2 Distrito Metropolitano de Quito (DMQ)

El Distrito Metropolitano de Quito (DMQ) tiene un área total de 423,074 hectáreas distribuidas en un rango altitudinal de 500 a 4,780 metros sobre el nivel del mar según (Municipio de Quito, 2015), estos extremos altitudinales. Cuenta con una población cercana a los dos millones de habitantes. Está emplazada en un valle interandino longitudinal, por lo que ha adaptado su morfología, infraestructura y crecimiento a exigentes condiciones derivadas de su geografía.

El Distrito Metropolitano de Quito (DMQ), se localiza al norte del Ecuador en la región Sierra, ubicado en el norte de la provincia de Pichincha, está formado sobre la capital del país y ocupa el 44,6% de la superficie de la provincia de Pichincha. (Secretaría de territorio, habitat y vivienda, 2012)

Quito, la primera ciudad declarada por la UNESCO Patrimonio Cultural de la Humanidad, está rodeada de doce volcanes, entre ellos: Pichincha, Cotopaxi, Antisana, Cayambe, que conforman un contorno andino majestuoso.

Según el Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos (INEC) desde el año 1950, la población del DMQ se ha multiplicado siete veces hasta alcanzar 2.239.191 habitantes en el año 2010, que representa el 15,5% de la población nacional y el 86,9% de la provincia de Pichincha. Entre los años 2001 y 2010 la población del DMQ se incrementó en 399.338 habitantes (21%) con un promedio de incremento del 2,17% anual.

Tabla 3. Evolución de la población de Quito y el resto del distrito

PERÍODO 2001-2010				
	Población 2001	Población 2010	Incremento 2001-2010 (%)	Incremento anual (%)
Parroquias suburbanas	427.506	631.457	47.70%	4.00%
Parroquias urbanas	1,413,694	1,607,734	13.70%	1.10%
Quito	1,841,200	2,239,191	21.60%	1.80%

Fuente: INEC 2010

Entre el 2001 y el 2010 se registra un aumento de 13.70% en las parroquias urbanas. El aumento más evidente de la población se concentra en las zonas suburbanas del Distrito, como se evidencia en la tabla 3.

Administraciones zonales del DMQ

Cada Administración Zonal o Zona Metropolitana está dividida en parroquias, según datos proporcionados por el Municipio de Quito existen sesenta y cinco parroquias en el Distrito, que se encuentran distribuidas en las nueve administraciones zonales y dos dependencias que el Cabildo maneja actualmente.

Entre las principales funciones designadas a las Administraciones Zonales están el descentralizar los organismos institucionales, así como también mejorar el sistema de gestión participativa. (Álvarez, 2016). Las administraciones zonales (Tabla 4) además de lo dicho anteriormente, tienen bajo su responsabilidad la planificación coordinada de la gestión del territorio, bajo los planes metropolitanos y parciales de ordenamiento. Estas zonas se crearon con el fin de tener un mejor alcance a las necesidades localizadas en las distintas parroquias de la urbe.

Tabla 4. Administraciones zonales del DMQ

Zonas Metropolitanas o Administraciones Zonales
1. Administración Zonal Calderón
2. Administración Zonal Centro – Manuela Sáenz
3. Administración Zonal Los Chillos
4. Administración Zonal La Delicia

5. Administración Zonal Norte – Eugenio
6. Administración Zonal Quitumbe
7. Administración Zonal Sur – Eloy Alfaro
8. Administración Zonal Tumbaco
9. Administración Zonal Aeropuerto
10. Dependencia Noroccidente
11. Dependencia Norcentral

Fuente: Municipio de Quito

Elaboración: Autores

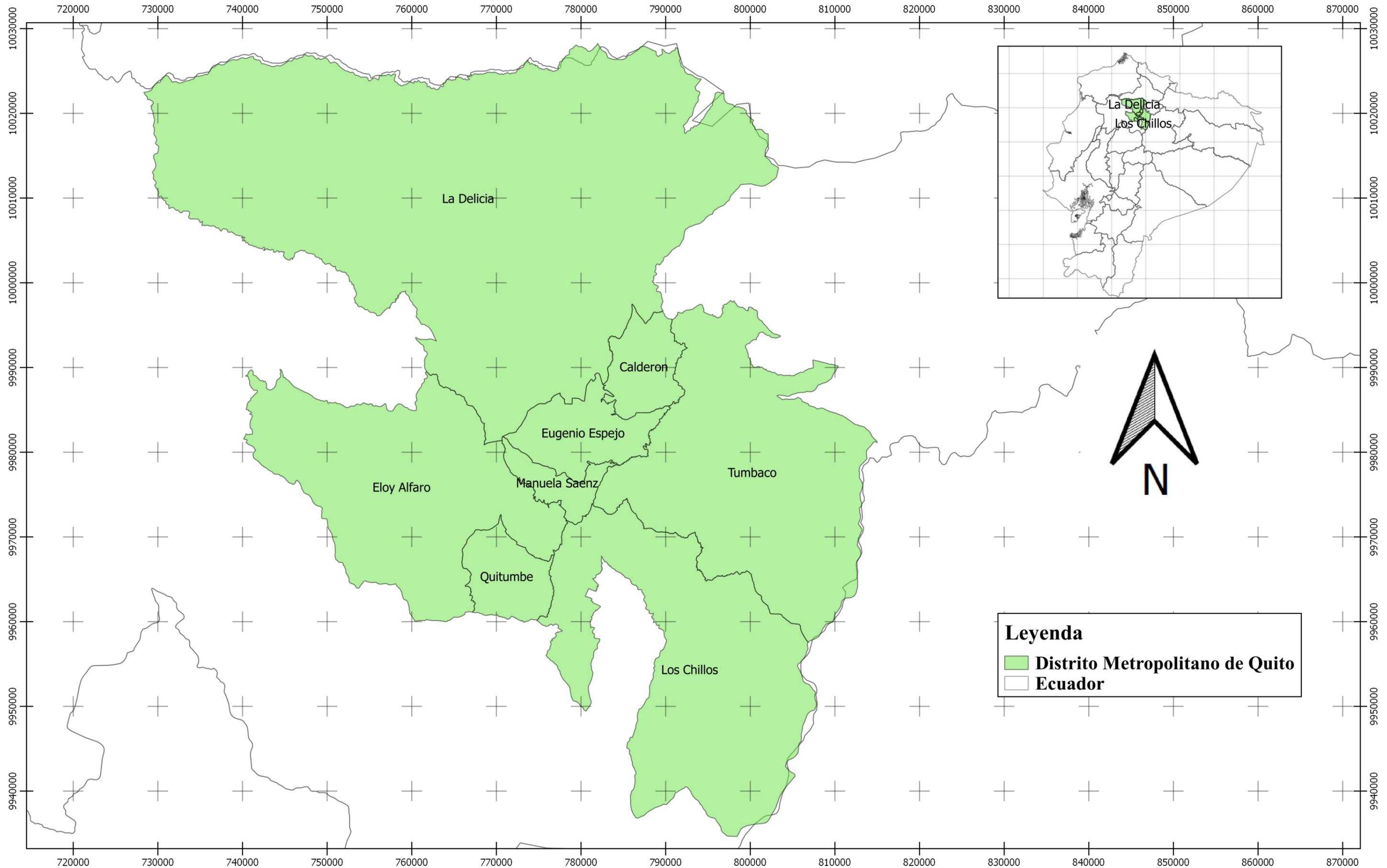
2.6.1.3 Administración Zonal Eugenio Espejo

El Distrito Metropolitano de Quito actualmente cuenta con 65 parroquias, de las cuales 32 son urbanas (conforman la ciudad) y las 33 restantes son parroquias rurales y suburbanas.

La Zona Administrativa Eugenio Espejo una de las primera en fundarse en 1994 la más poblada del centro norte de la ciudad con una superficie de 52.017 ha (Mapa 2). (Ayala, 2014) El eje del desarrollo es el parque Bicentenario en el antiguo aeropuerto, forma parte esencial de una importante centralidad urbana del Distrito. Además en esta zona se encuentran la mayoría de entidades públicas, centros comerciales, universidades, instituciones educativas, financieras y de comercio de la ciudad.

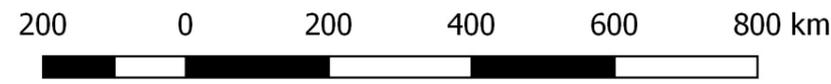
La Administración Norte Eugenio Espejo, está conformada por 17 parroquias, 9 urbanas (Concepción, Rumipamba, Kennedy, San Isidro del Inca, Iñaquito, Jipijapa, La Mariscal, Cochapamba y Belisario Quevedo); y, por 8 rurales (San José de Minas, Atahualpa, Chavezpamba, Perucho, Puellarro, Guayllabamba, Nayón y Zámbiza). (Ayala, 2014)

Administración Zonal del Distrito Metropolitano de Quito



Leyenda

-  Distrito Metropolitano de Quito
-  Ecuador

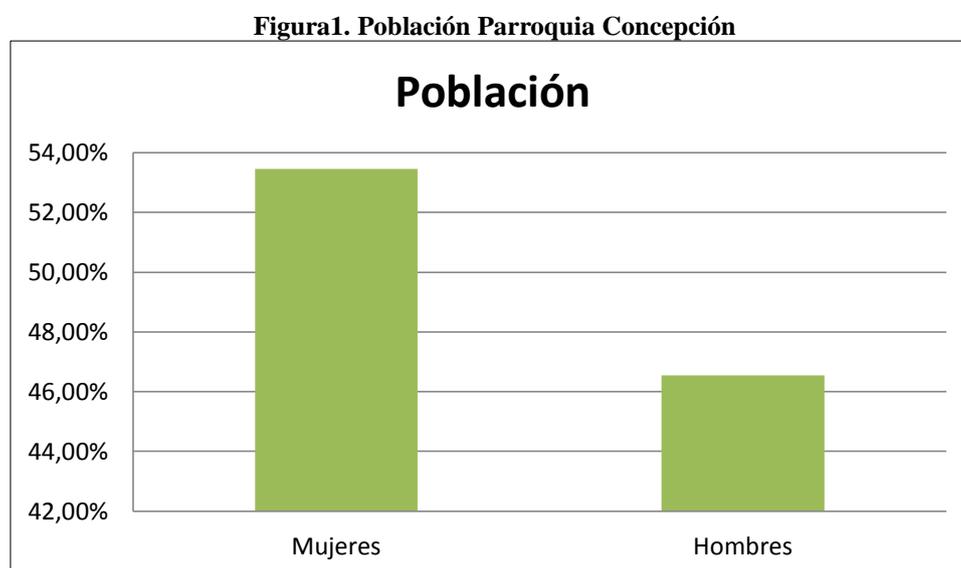


2.6.2 Caracterización socioeconómica de la Parroquia Concepción

El análisis de las características socioeconómicas de la parroquia Concepción se basa en el censo de población y vivienda del 2010 desarrollado por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censo del Ecuador (INEC).

2.6.2.1 Población

La parroquia Concepción se encuentra en la Administración zonal Norte Eugenio Espejo. Según el último censo de población y vivienda (2010) la población de la parroquia urbana Concepción es de 31892 habitantes, como se presenta en la figura 1.



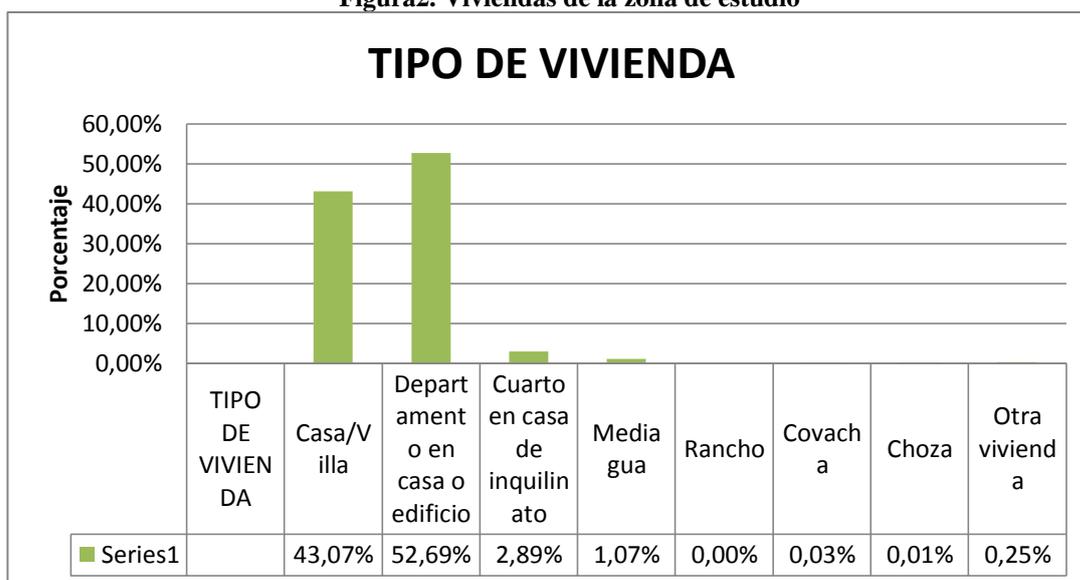
Fuente: Censo población y vivienda, 2010
Elaborado por: Autores

Se afirma que existe un mayor porcentaje de mujeres con 53,45% y el resto de hombres con 46,55%. Esto incluye niños y niñas menores de 1 año, niñas y niños, adolescentes, jóvenes, adultos y adultos mayores.

2.6.2.2 Vivienda

La zona de estudio al ser una parroquia urbana es más industrializada y presenta todo tipo de infraestructura, así mismo los espacios disponibles para la alta cantidad de personas son más reducidos. Estas características hacen que en las zonas urbanas los servicios públicos se encuentren mejor preparados en comparación con las zonas rurales.

Figura2. Viviendas de la zona de estudio



Fuente: Censo población y vivienda, 2010

Elaborado por: Autores

En la figura 2 se observa que la mayor parte de la población (52,69%) de la zona de estudio reside en departamento en casa o edificio, y el 43,07% en casa.

2.6.2.3 Educación

En la oferta educativa la parroquia Concepción incluye 40 instituciones entre educación inicial hasta bachillerato, y se encuentra dividida en un 74,1% de planteles privados, versus 25,8% de públicos. Entre ellos están:

Santa Teresita

Etievan American Basic School

República de Irlanda del Sur

Los Pinos

Jacques Bossuet

Ecuatoriano Suizo

John Neper

Primaria Popular La Florida

Leonardo Ponce Pozo

Centro de Capacitación Ocupacional

Nuevo Amanecer

Laura Barahona Ubidia

Charles Sanders Pierce

Los Hemisferios

José Enrique Rodo

Vencedores

Johannes Gutenberg

Diario El Comercio

Banco Ecuatoriano de la Vivienda

Panamericano 2

La Florida	Pachacamac
Un mundo feliz	Junta Nacional de la Vivienda
Estado de Israel	San Carlos
Moisés Sáenz	Mi Pequeño Hogar
Banco de desarrollo del Ecuador	Nicolai Hartmann
Instituto nacional de Audición y Lenguaje	Thomas Alva Édison
Técnico Aeronáutico Coronel Maya	Froebel
Rosario González de Murillo	Taller Pequeños Amigos
Elisa Ortiz de Aulestia	Calderón de la Barca
Fuerza Aérea Ecuatoriana N.1	Formación Artesanal Elicenter

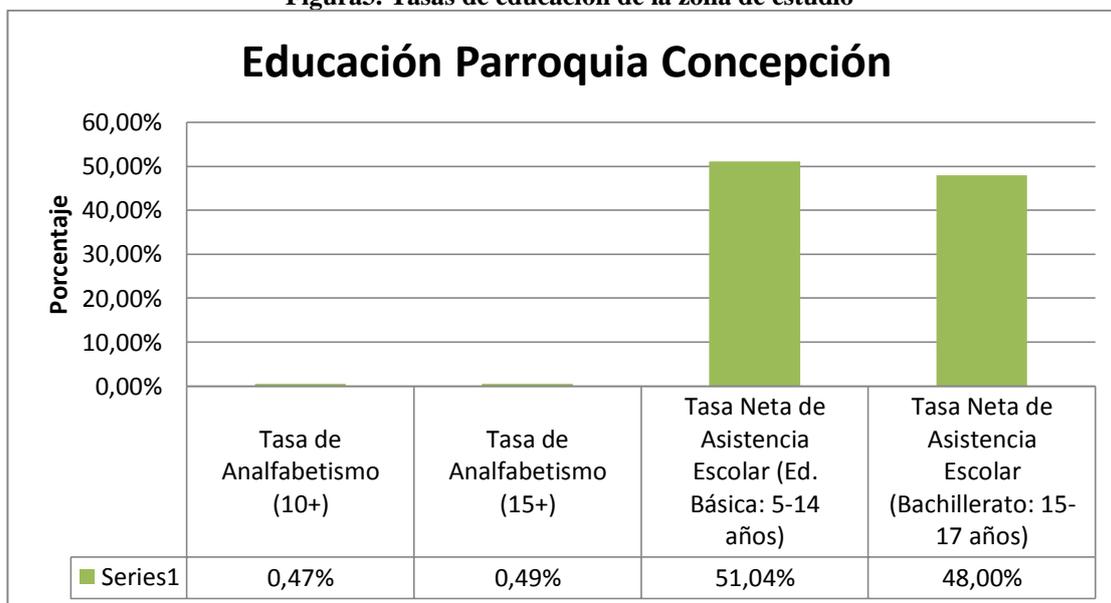
En la tabla 5 se presenta los porcentajes de los indicadores de educación de la Parroquia Concepción.

Tabla 5. Tasa de analfabetismo de la Parroquia

Tasa de Analfabetismo (10+)	0,47%
Tasa de Analfabetismo (15+)	0,49%

Fuente: Instituto de la Ciudad, 2015

Figura3. Tasas de educación de la zona de estudio



Fuente: Censo población y vivienda, 2010

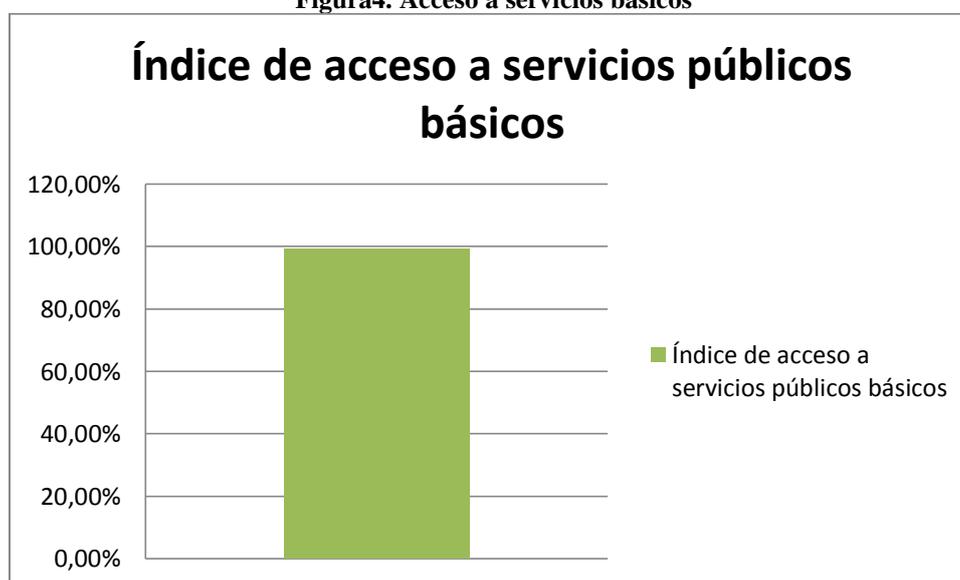
Elaborado por: Autores

Como resultado general de la parroquia el 96% de la población entre 5-14 y 15-17 años, tuvieron acceso al sistema educativo, mientras que el 1% son analfabetos y 3% fueron alfabetizadas.

2.6.2.4 Servicios básicos

Se define servicios básicos a aquellas viviendas con acceso a energía eléctrica de servicio público, agua por red pública, alcantarillado por red pública, y a la eliminación de la basura es por carro recolector.

Figura4. Acceso a servicios básicos



Fuente: Censo población y vivienda, 2010
Elaborado por: Autores

La población de la parroquia Concepción da un valor de 99,2% de habitantes que cuentan con los servicios básicos.

2.6.2.5 Transporte Quito-Concepción

El transporte de Quito se basa en su expansión horizontal hacia los extremos norte, sur y los valles su distribución territorial es inequitativa es por esto que la mayor concentración radica en el centro histórico.

Actualmente la ciudad de Quito cuenta con los siguientes sistemas de transporte.

- Trolebús , su estación norte El Labrador
- Metro, mediante la estación subterránea El Labrador.

- BiciQuito

Mientras que los siguientes la usarán como centro de interconexiones a sus respectivos sistemas:

- Corredor Central Norte, desde las paradas Concepción y Florida.
- Eco vía, mediante unidades integradoras desde la Estación Río Coca.
- Autobuses público-privados.

La estación multimodal Labrador es un complejo de transporte urbano de la ciudad de Quito, ubicado en la parroquia. El predio, aledaño al extremo sur del parque Bicentenario, se encuentra flanqueado por las avenidas Amazonas, Galo Plaza e Isaac Albéniz. (Trolebus, 2017)

La estación del metro es la última parada en sentido Sur-Norte que se encuentra en la Parroquia Concepción. El metro es el proyecto más grande de movilidad de Quito con una extensión de 22 km. (Metro de Quito, 2020)

2.6.2.6 Temperatura

El centro de Quito donde se encuentra la parroquia posee el clima templado y se divide en dos estaciones o etapas; el invierno con un periodo de lluvias prolongado y una estación seca donde se presentan las temperaturas más altas. Tiene un clima templado con temperaturas que van desde los 10 a los 27 °C. (Weather Spark, 2019)

2.6.2.7 Precipitación

Es cualquier hidrometeoro⁵, consiste en la caída de lluvia, llovizna, nieve, granizo, hielo granulado, etc. Desde las nubes a la superficie de la tierra.

Se mide en alturas de precipitación en mm, que equivale a la altura obtenida por la caída de 1L de agua sobre la superficie de un metro cuadrado.

La época lluviosa se inicia en el mes de octubre y finaliza el mes de mayo, siendo el mes más lluvioso marzo-abril, cuyos valores promedios oscilan entre 169.2 mm y 126.2 mm

Días con precipitación

Los días en que se observa precipitación, el mínimo de agua que debe recogerse para que se considere un día con precipitación varía de un país a otro, en general, es de 0.1 mm.

⁵ Hidrometeoro es un fenómeno que está formado por un conjunto de partículas líquidas o sólidas y se pueden presentar como lluvia, llovizna, nieve, granizo, etc.

La temporada más mojada dura 5 meses de diciembre a mayo con la probabilidad de más del 44%. (Weather Spark, 2019)

2.6.2.8 Viento

La velocidad promedio del viento por hora tiene variaciones estacionales leves en el transcurso del año. (Weather Spark, 2019)

La parte más ventosa del año dura 3, meses, de junio a septiembre, con velocidades promedio del viento de más de 6,8 kilómetros por hora. El año más ventoso es en julio, con una velocidad promedio del viento de 8,9 kilómetros por hora.

2.6.2.9 Flora y Fauna

No se encontraron referencias bibliográficas exclusivas de la parroquia, pero sí se presenta la flora y fauna de Quito en el capítulo 2.5 de Biodiversidad en Quito.

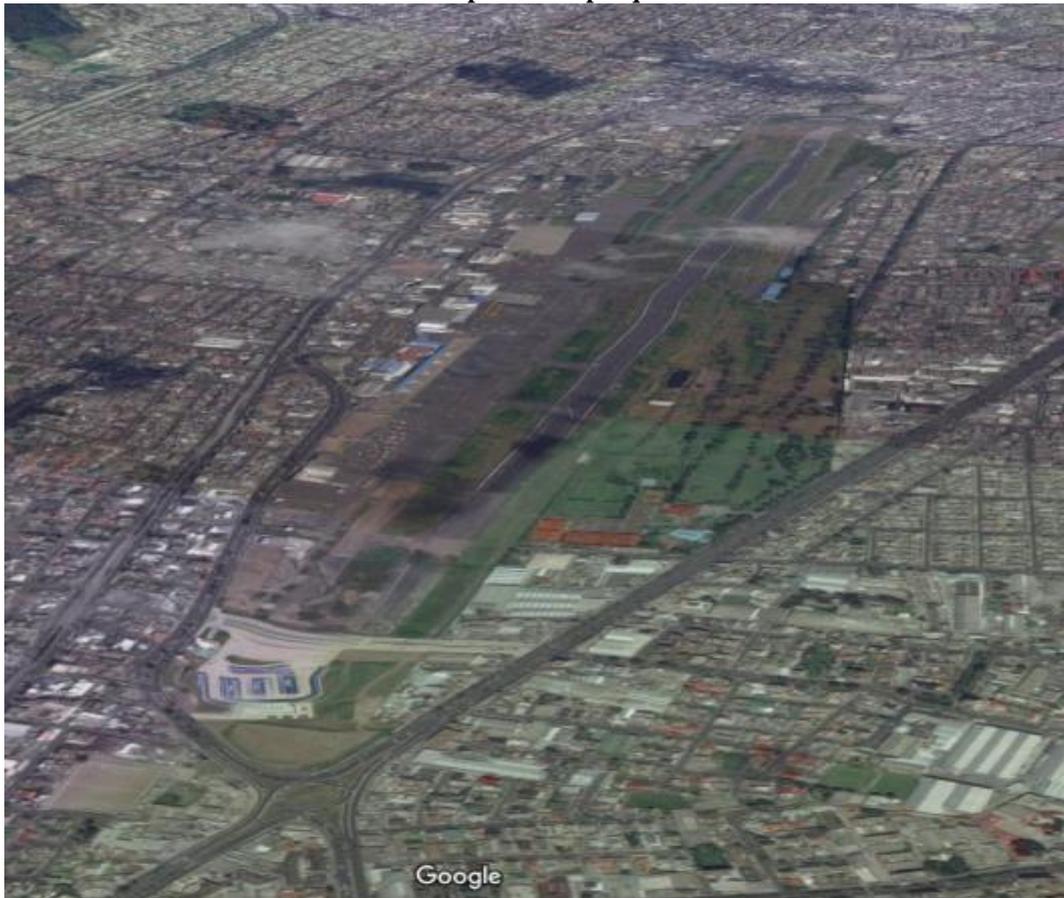
2.6.2.10 Espacios verdes

2.6.2.10.1 Parque Bicentenario (antiguo aeropuerto)

El parque Bicentenario (gráfico 1) es un espacio de acceso libre, que dispone de frentes urbanos en todos sus bordes.

En parque Bicentenario es el segundo más grande de la ciudad, su extensión es de 4 km. Anteriormente era la pista de aterrizaje del aeropuerto Mariscal Sucre y actualmente es un parque. (Carrillo, 2016)

Gráfico 1. Vista superior del parque Bicentenario



Fuente: Google Earth

El parque Bicentenario se encuentra delimitado: Al Este Av. 6 de Diciembre hasta el empalme con la Av. Galo Plaza Lasso; Oeste: Av. Mariscal Sucre; Norte: La Calle Nazacota Puento, Calle Mante y Calle José Figueroa; Sur: Av. Naciones Unidas y Calle Mañosca.

Gráfico 2. Avances del parque Bicentenario



Fuente: EMOP/El Comercio

La ordenanza No. 352 definió en 2013 el uso y ocupación del suelo del área del antiguo Aeropuerto Mariscal Sucre de Quito, es así que se determina la creación del Parque Bicentenario para la ciudad. La zona del antiguo Aeropuerto Mariscal Sucre de Quito, que funcionó hasta el mes de febrero del 2013, consiste básicamente en una gran explanada de aproximadamente 3.400 m de largo y 750 m de ancho (en su sección más extensa).

El parque Bicentenario es un espacio verde considerado como pulmón de la ciudad, cuenta con juegos infantiles, equipamiento de gimnasio, sendero de ciclismo, patinaje y caminata. Es importante conocer que el parque será terminado en el 2030, durante este tiempo faltante el 89% será cubierto de áreas verdes como bosques, humedales y jardines internos. Fue creado para los siguientes beneficios: recuperación de permeabilidad, mejoramiento del espacio vegetal, reducción de isla de calor, recuperación del nivel freático de la zona a través de la filtración del agua.

La Alcaldía de Quito sembró cerca de 10.000 árboles en lo que era el antiguo aeropuerto de la ciudad y que fue transformado hace unos años en el parque Bicentenario, Además, en la cabecera sur de lo que era el aeropuerto funciona ya una terminal de autobuses y alberga la que será la estación de "El Labrador" de la línea 1 del Metro, que se prevé entre en funcionamiento a finales del próximo año. (El telégrafo , 2018, pág. s.p)

El Parque Bicentenario cuenta con varias especies de árboles endémicos de la zona del valle de Ñaquito, entre ellas el arrayán de Quito y el cholán, y otras extranjeras como el aliso, acacia negra, calístemo blanco, cedro, nogal, pumamaqui y yalomán. A inicios del 2014 se incluyeron nuevas especies en la franja central de la antigua pista: arupo, arupo blanco, eugenia, guabo, coco cumbi, palma fénix, ceiba tropical, jacaranda y níspero.

2.6.2.10.2 Parque Inglés

El parque Inglés para la ciudad y para la comunidad, es ese espacio simbólico, libre de ruido, con espacios amplios, vegetación nativa, aquel lugar propicio para conversar, caminar, hacer deporte, un lugar de encuentro y recreación, en donde los sujetos sociales, libres de roles y sin perjuicios, se divierten, juegan, se apropian del espacio.

Se puede puntualizar que el parque Inglés tuvo su nombre porque fue construido al estilo inglés (gráfico 3). El parque es uno de los referentes más históricos que tiene el barrio San Carlos, fue catalogado por el Municipio de Quito como un parque metropolitano por la cantidad de servicios que presta la comunidad, en cuanto a la flora y fauna del parque hay variedades como el colibrí, el quílico, tórtolas, gorriones y el pájaro negro. (Albuja, 2014)

La zona deportiva también abarca un espacio en el que se han colocado máquinas estáticas; en la zona aeróbica hay una explanada de cemento en la que las personas se reúnen para hacer aeróbicos y también es el espacio para realizar eventos culturales, existe también una pequeña y tranquila zona llena de árboles apropiada para practicar disciplinas como el taichí, y caminos que dan la vuelta a todo el perímetro del parque utilizados para caminar y trotar. También se encuentra juegos infantiles, asimismo hay una pileta que ocupa el centro del parque su principal atractivo es el juego de luces que se prende en las noches. (Albuja, 2014)

Gráfico 3. Foto aérea del parque Inglés



Fuente: Foursquare

2.7 Pérdida de Biodiversidad

Más allá del suministro de materias primas, la biodiversidad es fundamental para el hombre, es por esto que la pérdida de biodiversidad tiene efectos negativos en el bienestar humano. Debido a la intervención del hombre sobre los ecosistemas causa lo que es la extinción de las especies, y cada vez la actividad del hombre va acelerando el ritmo de la extinción al menos cien veces respecto al ritmo natural.

“La crisis de biodiversidad que hoy se observa tiene ciertas similitudes con lo ocurrido en el pasado cuando desaparecieron de forma relativamente rápida grupos enteros de organismos” (Leakey & Lewin, 1998, pág. s.p). Pero las extinciones de hoy difieren de lo ocurrido en otras épocas. Mientras que aquellas fueron provocadas por perturbaciones naturales (cambios climáticos, geología, impacto de meteoritos, etc.) ahora es el hombre el principal inductor de los cambios por causa de su expansión numérica y creciente demanda de recursos. Aumentado tanto su capacidad para modificar voluntaria, profunda e irreversiblemente cualquier lugar del planeta que hoy son las decisiones políticas y no los impedimentos técnicos los que limitan. Los seres humanos son la causa y posible solución de un problema que, lejos de tener una salida científica o técnica, deberá abordarse a través del cambio de los fundamentos sociales, económicos y filosóficos de nuestra propia existencia. (Callicott et al., 1998)

La biodiversidad se está disminuyendo a gran velocidad a causa de los factores como los cambios en el uso del suelo, el cambio climático, las especies invasoras, la sobreexplotación y la contaminación, como se conoce los principales generadores de los cambios indirectos son la evolución de la población humana, la actividad económica, la tecnología y los factores sociopolíticos y culturales, entre otros.

Usualmente todos los ecosistemas de la Tierra han experimentado una transformación radical, la pérdida actual de biodiversidad y los cambios que se da en el medio ambiente se producen a gran velocidad, viéndolo desde el punto de vista de poblaciones de plantas y animales que han declinado en número, extensión geográfica o ambas variables.

En los nuevos escenarios modificados por el hombre sobreviven las especies preadaptadas a las nuevas condiciones o las capaces de evolucionar con la rapidez exigida. (Moritz, 2002) El resto, la mayoría, primero son arrinconadas y luego eliminadas víctimas de una progresiva acumulación de disturbios.

Si bien la explotación y destrucción de hábitats naturales se desarrolla con el inicio de la agricultura (10.000 años a.c). (Holling, 1986)

También se conoce que los principales factores que desencadenan la pérdida de biodiversidad son: la modificación del hábitat (por ejemplo la fragmentación de los bosques), la introducción y propagación de especies exóticas invasoras, la sobreexplotación de los recursos naturales y la contaminación (especialmente por el abuso de los fertilizantes).

Buena parte del impacto del hombre sobre el planeta previo a la Revolución Industrial se debe a su interés por favorecer a unas pocas especies de plantas (trigo, cebada, garbanzo...) y animales (ovejas, vacas, cabras, caballos...). Con este objeto ha modificado la vegetación, combatido a sus enemigos, monopolizado el agua y contaminado el ambiente con toneladas de vertidos fecales, nutrientes y pesticidas.

“Hoy el hombre comparte el territorio colonizado con 56.000 millones de animales domésticos, una cantidad que se doblará en el 2050 según las previsiones de la FAO” (Steinfeld et al., 2006). Se han generado así sistemas ecológicos intensamente intervenidos que ocupan buena parte del planeta donde, además de prosperar las pocas especies elegidas y los organismos locales preadaptados a estas condiciones, se expanden con facilidad otros polizontes llegados al amparo de la expansión humana.

El crecimiento de la población humana ha aumentado la producción de desechos. La capacidad humana de dominar la naturaleza ha traído el uso de los combustibles fósiles (carbón, petróleo...) que descarga cantidades de CO_2 , N_2O y CH_4 a la atmósfera causando cambios climáticos irreversibles. (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007)

Viéndolo desde el punto de vista de un juego “ajedrez” las especies son las piezas básicas de los ecosistemas para lograr hacer un “jaque mate” a la interrupción de la producción de sus bienes ya que son responsables de los flujos de materia y energía que configuran la vida en nuestro planeta generando los servicios ambientales básicos de los que dependemos.

En consecuencia a esto los recientes cambios climáticos han tenido ya repercusiones importantes sobre la biodiversidad y los ecosistemas de algunas regiones. A medida que el cambio climático se intensifique, los efectos negativos sobre los servicios de los ecosistemas superarán en muchas partes del mundo, debido a que las especies tendrán que adaptarse a los nuevos cambios, proceso en el cual el número de especies va a disminuir, ya que la exposición a una amenaza con frecuencia hace que una especie sea más vulnerable

Una de las posibles soluciones es enfrentarse a los generadores directos e indirectos desencadenantes de la pérdida de biodiversidad para una mejor protección de la biodiversidad y de los servicios de los ecosistemas. Reducir la explotación de los recursos naturales: Reducir los recursos renovables hasta que no sobrepasen la capacidad del ecosistema de

regenerar tales recursos, y los recursos no renovables hasta que no sobrepasen las tasas de desarrollo de recursos renovables sustitutivos. Y siempre a un ritmo que produzca niveles de residuos que el ecosistema pueda absorber.

Tomando como medida en eliminar subvenciones perjudiciales, fomentar una agricultura intensiva sostenible, adaptarse al cambio climático, frenar el aumento del nivel de nutrientes en el agua y los suelos, evaluar el valor económico total de los servicios de los ecosistemas y hacer más transparentes los procesos de toma de decisiones.

Para disminuir la pérdida de biodiversidad, se tiene que tener en cuenta la falta de políticas en la gestión y planificación de asentamientos urbanos, la planificación y gestión urbana considera la mantención o creación de parches vegetales y corredores naturales al interior de la ciudad, para conservar y atraer mayor biodiversidad.

CAPÍTULO 3

METODOLOGÍA

Esta investigación se basa en los indicadores de Sostenibilidad urbana del estudio realizado en Barcelona – España por Salvador Rueda 2010. El estudio distingue dos escenarios: los espacios naturales urbanos y las calles. El plan de indicadores de sostenibilidad urbana es un instrumento que responde a un determinado modelo de ciudad más sostenible con la intención de valorar cuantitativa y cualitativamente el proceso urbanizador de la parroquia Concepción desde un punto de vista integral y sistémico con criterios de sostenibilidad.

Se aplica los indicadores de sostenibilidad urbana a la Parroquia Concepción debido a que las dos ciudades se encuentran en la misma zona climática (zona cálida) y se encuentran en desarrollo urbanístico debido al incremento de población y ambas son zonas urbanas.

Los indicadores son importantes para para evidenciar la abundancia y diversidad de flora como, por ejemplo, los parques que juegan un papel esencial en la conservación de la biodiversidad del ecosistema urbano, actuando como islas dentro de la matriz urbana.

Según Rosas et al. (2017) las ventajas de utilizar estos indicadores son:

- El indicador que mide el Índice de funcionalidad de parques (IF), permiten alojar una máxima diversidad de flora.
- El indicador Diversidad de arbolado urbano (Harb) relaciona el número de especies y la abundancia relativa de cada una, las cuales, mejoran la calidad de vida de la ciudad, conservan el agua y la energía, disminuyen la escorrentía fluvial y las inundaciones, reducen los niveles de ruido, renuevan la calidad del aire, proporcionan sombra, absorben el CO₂ entre otros. Son un elemento estructural de la biodiversidad en el ecosistema urbano que permite la conectividad entre los espacios naturales como también Se evalúa la densidad de árboles en el tejido urbano para identificar los tramos de calle en los cuales existe un déficit de arbolado viario
- La permeabilidad a través del Índice biótico del suelo (IBS) es un valor que indica la relación entre las superficies funcionalmente significativas en el ciclo natural del suelo y la superficie total de una zona de estudio.

- La Superficie Verde por habitante (SvHab) relaciona el espacio verde existente y la población.
- La proximidad a espacios verdes relaciona los espacios verdes mayores de 1.000 m², mayores de 5.000m², mayores de 1ha y mayores de 10ha y la población. Los espacios verdes mejoran el bienestar mental y la salud de las personas.

3.1 Indicador 1. Índice Biótico del Suelo

Índice Biótico del Suelo (IBS), determina la cantidad de superficie permeable del suelo público en relación al área de estudio, el objetivo de este indicador es analizar el nivel de afectación de la urbanización sobre el suelo para definir procedimientos que garanticen el mínimo impacto. Se evalúa dos tipos de superficies permeables e impermeables.

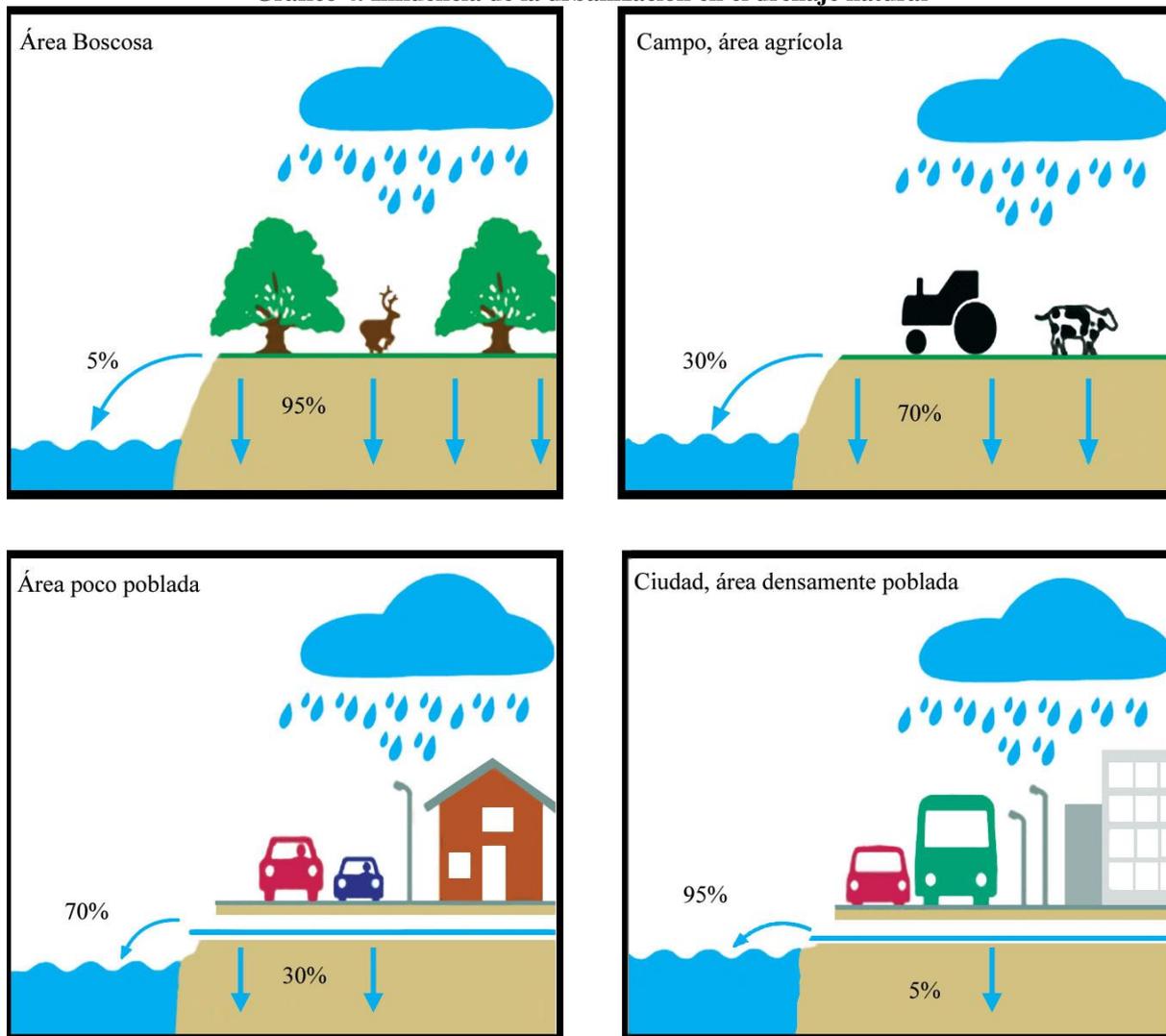
Suelo permeable. Aquella formada por materiales impermeables dispuestos en forma permeable que permiten la infiltración a través del área de los huecos y ranuras existentes entre ellos. Por lo tanto, esta definición es excluyente para las superficies porosas. Dentro de este apartado estarían incluidas las siguientes superficies:

- Elementos prefabricados de hormigón con suelo
- césped dentro de ellos
- Bloques prefabricados de hormigón
- Materiales permeables de puesta en obra continua. (Sañudo, 2014)

Suelo impermeable: Es una capa de suelo con un bajo coeficiente de permeabilidad para el agua, esto es debido a que poseen condiciones muy atractivas para el desarrollo industrial, comercial y residencial.

El área de estudio está formada por dos tipos de superficies (gráfico 4) las permeables como el humedal que mantiene todas sus funciones naturales, y los suelos impermeables como los edificados y pavimentados que no permiten el desarrollo de los ecosistemas.

Gráfico 4. Influencia de la urbanización en el drenaje natural



Fuente: Espinoza y Leandro, 2011

Entonces la permeabilidad del suelo es una propiedad de los materiales que consiste en la capacidad que tiene el material para ser atravesado por un fluido que está relacionado con la filtración, penetración del agua en el suelo y la circulación de agua subterránea.

Para que la vida prospere, el suelo debe ser permeable. La impermeabilización y el sellado del suelo son incompatibles con la vida. La superficie permeable de un área urbana se presenta como Índice Biológico del Suelo. La permeabilidad del suelo es básica para reducir las distorsiones del ciclo hídrico.

El índice biótico del suelo en el área de estudio es un valor que indica la relación entre las superficies funcionalmente significativas en el ciclo natural del suelo y la superficie total de una zona de estudio.

Claramente se puede observar en el gráfico 4 que todas las zonas o áreas que no son cimentadas (son permeables) hay mayor infiltración, como las que sí lo son (impermeables) y tienen muy poca absorción.

El urbanismo afecta directamente al suelo, provocando suelos impermeables debido a la edificación y pavimentación, esto no permite el desarrollo de ecosistemas.

Se clasificaron los tipos de suelo y su factor correspondiente en: Superficies impermeables factor 0, son todas las áreas pavimentadas impermeabilizadas con respecto al agua y al aire, sin funciones ecológicas, como el asfalto, concreto, edificios y construcciones.

El IBS (permeabilidad del suelo) se calcula asignado un valor a cada tipo de suelo, que son 0 y 1, en función de su grado de naturalidad. Siendo 1 para los suelos totalmente permeables y 0 para los impermeables (tabla 6).

Tabla 6. Clasificación del tipo de suelo y otras superficies y su factor correspondiente

Croquis	Tipo de superficie	Factor(fi)	Descripción
	Superficies Impermeables	0	Pavimento impermeabilizado respecto al agua y al aire. Sin funciones ecológicas. Como por ejemplo el asfalto, los adoquines, edificios, construcciones, etc.
	Espacios verdes con conexión con suelo Natural	1	Suelos con estructura edafológica natural. En ellos se desarrolla flora y fauna.

Fuente: Rueda, 2010

Una vez asignado el valor a cada tipo de superficie en la zona estudiada, el índice biótico del suelo se calcula mediante la siguiente.

Fórmula 1: Índice Biótico del Suelo

$$IBS = \left[\sum \frac{(fi) \times (ai)}{At} \right]$$

Dónde:

(fi) Factor de tipo de suelo, acorde a tabla 6

(ai) Área de la superficie de suelo (permeable o impermeable)

(At) Área total de la zona de estudio.

Para las superficies permeables se identifica las áreas verdes, ya que tienen una estructura edafológica natural, con ayuda del programa computacional Qgis y los shapefile, mientras que para las superficies impermeables se considera las áreas pavimentadas o construcciones que de igual forma a través del Qgis se calcula su área o superficie. Finalmente, el área total es la suma de toda área verde más el área pavimentada o construcción.

Al aplicar la primera fórmula y multiplicar por 100 se obtiene el porcentaje del IBS que permitirá establecer la correlación existente entre superficies permeables e impermeables

3.2 Indicador 2. Superficie Verde por Habitante

Este indicador relaciona el espacio verde (aquel espacio público dotado de cobertura vegetal y donde la población puede acceder) y la población. El objetivo de este indicador es valorar la distribución de las zonas verdes en función de la población en la zona de estudio.

La planificación de espacios verdes para las actividades recreativas y el descanso es un elemento integrante de un problema más general: la protección del equilibrio de la naturaleza. No obstante, los procesos de expansión recientes pueden comprometer aún más la preservación de áreas verdes, especialmente en ausencia de planificación e información de base que prevea la futura expansión de la ciudad.

Dada la importancia de las áreas verdes para la calidad de vida de la población urbana, la Organización de la Salud (OMS) recomienda un estándar de 9 m²/habitante como mínimo. . Estos relacionan directamente la superficie de áreas verdes con los habitantes que hacen uso de ella, es decir, guardan una relación sobre la cantidad de habitantes que se vinculan a ella y

no sobre la superficie que ocupan, a mayor cantidad de habitantes mayores requerimientos de área verde (Sorensen et al., 1998, pág. 1)

La vegetación urbana es el elemento que caracteriza y da nombre a las áreas verdes en la ciudad, permite que el espacio construido y el hombre se integren con la naturaleza a través del jardín o el parque, para constituir el paisaje de la ciudad.

Se utiliza la siguiente fórmula:

Fórmula 2: Superficie Verde por Habitante

$$SvHab \left(m^2/hab \right) = \frac{\text{superficie verde total}}{\text{número de habitantes}}$$

La identificación y análisis de las áreas verdes fueron realizadas con el programa Qgis, descargando el shapefile⁶ de áreas verdes del Geoportal Gobierno Abierto del Distrito Metropolitano de Quito, todas las áreas verdes fueron digitalizadas, como parques y jardines grandes, medianos y pequeños.

Las tipologías de espacios verdes consideradas en el análisis de esta investigación se detallan en la tabla 7.

Tabla 7. Espacios verdes de la parroquia

SUPERFICIE VERDE CONSIDERADA	TIPO	ÁREAS VERDES
Parques y jardines grandes	Superficies >4 ha y con una gran área permeable y/o verde (+50%). Constituyen espacios que proporcionan una sensación de contacto con la naturaleza y de aislamiento del medio construido.	Parque Bicentenario
		Parque Ingles
Parques y jardines medianos	Superficies de 0,8 a 4ha con una gran área permeable y/o verde.	Liga barrial de Chaupicruz

⁶ Un shapefile es un formato vectorial de almacenamiento digital donde se guarda la localización de los elementos geográficos y los atributos asociados a ellos. No obstante carece de capacidad para almacenar información topológica.

Parques y jardines pequeños	Superficies de 0,05 a 0,8 ha con una gran área permeable y/o verde.	<ul style="list-style-type: none"> • Mexterior • San Pedro Claver • Urbanización Maldonado • Urbanización Gran Betania • Eduardo Borja Pérez • Andalucía • El Rosario • La Florida • La Florencio Espinoza • Sixto María Duran • Concepción 1
-----------------------------	---	--

Fuente: Autores

El indicador se calcula mediante el cociente entre la superficie verde y el número de habitantes.

Para la superficie verde total se toman en cuenta todos los espacios verdes como parques y jardines y el número de habitantes se toma del censo de población y vivienda INEC (2010).

3.3 Indicador 3. Proximidad de Espacios Verdes

Este indicador relaciona los espacios verdes y la población de la zona. Se consideran espacios verdes, los espacios de estancia con una superficie mínima de 500 m² y con más del 50% del área permeable. No se consideran las superficies verdes ligadas al tráfico. El objetivo es que todos los ciudadanos dispongan de acceso a distintas tipologías de zona verde: espacios verdes mayores de 1.000 m², mayores de 5.000m², mayores de 1ha y mayores de 10ha, a una distancia que se pueda recorrer a pie o mediante un corto desplazamiento en transporte público (4km). (Rueda, 2010)

La interconexión entre parques, jardines y espacios intersticiales, conforma un mosaico de verde integral, una verdadera red verde que supone un aumento de la biodiversidad y una mejora de la calidad del espacio público. Las aportaciones de la red de espacios verdes son: la creación de una ciudad atractiva, la mejora de las variables de entorno en el espacio público, el ahorro de energía, la reducción de ruidos, la reducción de polución, etc.

Espacios verdes

- Espacio verde mayor de 1.000m² a una distancia menor de 200 metros (desplazamiento a pie de carácter cotidiano). Estos espacios corresponden a zonas ajardinadas, tales como plazas, áreas de estancia que ofrecen una función de contacto diario del ciudadano con el verde.
- Espacio verde mayor de 5.000m² a una distancia menor de 750 metros (desplazamiento a pie de carácter cotidiano). Estos espacios ejercen las funciones más básicas de estancia y esparcimiento al aire libre de la población de los barrios.
- Espacio verde mayor de 1ha. a una distancia menor de 2 km (desplazamiento en bicicleta). Estos espacios serían los parques urbanos que garantizan distintas posibilidades de esparcimiento y presentan cierta singularidad con relación a su carácter histórico.
- Espacio verde mayor de 10 ha. a una distancia menor de 4 km (desplazamiento en transporte público). Estos espacios corresponden en su mayoría a los parques del anillo verde, son áreas libres integrables en el medio natural, a las que se les asigna una finalidad restauradora y paisajística.

Las áreas verdes también son sostén de biodiversidad urbana, permitiendo el asentamiento de flora y fauna, facilitando el ingreso de esta desde otros espacios verdes situados alrededor de las ciudades. El crecimiento urbano explosivo acelera la fragmentación, pérdida de hábitat y homogeneización biótica, todo lo cual provoca una alteración de los ecosistemas. Los parques urbanos son elemento clave en la estructura de las ciudades y en la vida de sus habitantes. Porque figuran como islas de confort y ambiente, además cumplen el papel de espacios de recreo y/o de interacción social. (Mejía & Gomez, 2015) Los parques juegan un nuevo rol en el desarrollo regional y deben ser considerados como activos que brindan ventajas competitivas en las ciudades.

Para el levantamiento de información de este indicador se descarga del Geoportal del DMQ los shapes de áreas verdes y se filtra el área de estudio. Se hace el mismo procedimiento para el espacio mayores a 1000m², 5000m², 1ha y 10ha.

Para determinar la zona de influencia para cada área verde se aplica la herramienta Buffer⁷ en Qgis, para los puntos >1000m² se utiliza la distancia de 200m (desplazamiento a pie de carácter cotidiano); >5000m² distancia 750 metros (desplazamiento a pie de carácter cotidiano); >1ha distancia 2 km (desplazamiento en bicicleta); >10ha a una distancia menor de 4 km (desplazamiento en transporte público).

3.4 Indicador 4. Funcionalidad de los Parques Urbanos

La naturaleza de la sustentabilidad es aquella que provee un nivel alto y continuado de beneficios netos, incluyendo la reducción de contaminantes atmosféricos, amortiguación del clima y del ruido, mejoramiento de la calidad visual del paisaje y provisión de refugios para especies de fauna urbana no doméstica, entre otros. Justamente, el parque sostenible reconoce las restricciones urbanas para restablecer procesos ecológicos e incrementar la naturalidad de sus áreas verdes.

Los parques pueden ser naturalísticos o formalistas en apariencia y tener especies nativas o introducidas para enfatizar comunidades de plantas no solo en valor ornamental sino ecológico. (Hough, 1998)

Los parques urbanos juegan un papel esencial en la conservación de la biodiversidad del ecosistema urbano, actuando como islas dentro de la matriz urbana. El objetivo es evaluar el potencial de los parques urbanos para alojar una máxima diversidad de avifauna.

“La funcionalidad ecológica, como un primer principio del modelo, hace referencia fundamentalmente al componente de vegetación de parques o áreas verdes urbanas, el que constituye por excelencia el elemento esencial y caracterizador de esos espacios”. (Cranz & Boland, 2004, pág. 2)

⁷ Herramienta Buffer, a la que también se le llama zona de influencia. Y es que esta herramienta nos crea un área determinada alrededor de un elemento vectorial (punto, línea o polígono), área que a su vez es también un polígono vectorial.

Se escogen los parques urbanos mayores de 1 hectárea para evaluar su potencialidad y se miden los siguientes factores:

- **Área:** Este factor tiene un peso relevante en la diversidad de aves que puede acoger. Cuanto más grande es el fragmento, más hábitats puede tener, es decir, más nichos para colonizar. En los parques mayores, la influencia negativa de la matriz urbana (efecto borde) es menor que en los parques pequeños.
- **Cobertura arbórea:** Medida como el porcentaje de árboles en el fragmento. La cobertura de árboles favorece la instalación de aves típicamente forestales, raras en las ciudades.
- **Cobertura de arbustos:** Medida como el porcentaje de arbustos.
- **Cobertura de césped:** Medida como el porcentaje de césped.
- **Cobertura de Agua:** Medida como porcentaje de superficie con agua dentro del parque. La presencia de un pequeño lago o superficie inundada dentro del parque incorpora un nuevo hábitat.
- **Número de árboles de porte grande:** Se consideran dentro de esta categoría los árboles con un diámetro de copa de más de 6 metros y una altura superior a los 15 metros.
- **Número de árboles de porte medio:** Se consideran dentro de esta categoría los árboles con un diámetro de copa de entre 4 y 6 metros y una altura de hasta 15 metros.
- **Número de árboles de porte pequeño:** Diámetro de copa de menos de 4 metros y altura de menos de 6 metros.
- **Cobertura artificial:** Medida como porcentaje de superficie impermeable (caminos, zonas pavimentadas o edificios).
- **Distancia al hábitat fuente:** Medida como la distancia en km al anillo verde (masa boscosa más cercana).

Para este indicador se eligen los parques urbanos mayores de 1 hectárea, y en la zona de estudio se encuentra el parque Bicentenario (antiguo aeropuerto) con 125 ha, el segundo espacio verde que es mayor a una hectárea, es el parque Inglés con 5,67 ha.

Para los dos parques se aplica el siguiente proceso, para cobertura de árboles, cobertura de arbustos, cobertura de césped, cobertura de agua y cobertura artificial se realizan los levantamientos a través del programa computacional Qgis y en base al shapfiles de áreas verdes del Geoportal; en el número de árboles de porte grande, mediano y pequeño se levanta información de cada parque por especie y tamaño; para la diversidad de especies de árboles se aplica el índice de Shannon-Weaver; hay una excepción en el parque inglés que es careciente en cobertura de agua. En la cobertura artificial se incluye el área que es pavimentada o edificada y en la distancia al hábitat fuente es la medida que se toma como la distancia a la masa boscosa más cercana que en este caso es el parque Metropolitano.

Se utiliza la siguiente fórmula:

Fórmula 3: Funcionalidad de parques urbanos

$$IF = A^{0.15} + B^{0.12} + C^{0.12} + D^{0.05} + E^{0.06} + F^{0.05} + G^{0.05} + H^{0.05} + I^{0.2} - J^{0.1} - K^{0.05}$$

El indicador se calcula asignando un valor a cada factor y mediante la siguiente fórmula se obtiene el valor de funcionalidad donde:

- (A) corresponde al área del parque
- (B) cobertura de árboles
- (C) cobertura de arbustos
- (D) cobertura de césped
- (E) cobertura de agua
- (F) número de árboles de porte grande
- (G) número de árboles de porte medio
- (H) número de árboles de porte pequeño
- (I) diversidad de especies de árboles y arbustos

- (J) cobertura artificial
- (K) distancia al hábitat fuente.

3.5 Indicador 5. Densidad de Árboles por Tramo de Calle

En el pasado los árboles en zonas urbanas eran considerados principalmente por el beneficio estético u ornamental. Hoy en día los árboles se consideran como elementos que presentan múltiples beneficios, tales como, la absorción de contaminantes, reducción del ruido del tráfico, barreras cortaviento, refugio de fauna, reducción de la radiación solar a través de la sombra y la evapotranspiración, entre otros.

Se recomienda que los árboles pequeños (menos de 6 m de altura y especies de crecimiento vertical) se distancien entre 4 y 6 m; para árboles medianos (6 a 15 m de altura) recomienda de 6 a 8 m de distancia; y para árboles grandes (más de 15 m de altura) recomienda de 8 a 12 m de distancia. (Lell, 2006)

Según indica Ochoa (1999), la vegetación desempeña funciones benéficas ecológicamente. La vegetación es un elemento que protege al suelo, contribuye a la reducción de la evaporización, consolida los suelos y previene las erosiones tanto eólica como hídrica, disminuye el riesgo de inundación, purifica el aire y crea microclimas. Permite, además, el aprovechamiento de la radiación solar en invierno.

Los arboles proyectan sombra y esta evita que la piedra y el asfalto absorban la radiación que después desprenden en forma de calor. Las masas vegetales equilibran la temperatura, por ende una calle con árboles reduce de 10 a 15% las partículas de polvo en suspensión. (León et al., 2017)

Es un valor que relaciona el número de árboles por metro de tramo. Se evalúa la densidad de árboles en el tejido urbano para identificar los tramos de calle en los cuales existe un déficit de arbolado viario. Las calles arboladas de una ciudad purifican el aire, proporcionan sombra, disminuyen las temperaturas, absorben el CO₂, son un elemento estructural de la biodiversidad en el ecosistema urbano que permite la conectividad entre los espacios naturales.

Arbolado viario es la tipología que representa al arbolado de las calles situados en los márgenes de los viales urbanos, conectores y corredores verdes urbanos que constituyen una buena red biológica.

La selección de árboles y arbustos también puede ayudar a favorecer la presencia de aves frugívoras⁸, si se opta por especies que produzcan frutos comestibles para los pájaros. Otras especies, como las coníferas, ofrecen buenos refugios. Por lo tanto es recomendable que las plantaciones no sean demasiado homogéneas y que distribuyan con cierto criterio los tipos de vegetales en el espacio, creando microambientes variados. Los árboles dan sombra, protegen de la lluvia y el viento, añaden belleza a nuestro entorno, naturalizan las duras líneas urbanísticas, aportan a los hogares biodiversidad y mucho más.

“La correcta planeación y selección de especies genera menor costo de mantenimiento y brinda mayor beneficio social”. (McPherson et al., 1997, pág. 13)

La regla de Santamour (1990) (también conocida como la regla del 10%) indica que no deberían plantarse más de un 10% de una sola especie, no más de un 20 % de un solo género y no más de un 30 % de una solo familia. Con lo anterior, se logra una diversidad en plantaciones urbanas, y se mantiene una gama de edades para planear la remoción y sustitución de ejemplares muertos. (McPherson et al., 1997, pág. 13)

Para evaluar la capacidad potencial de albergar arbolado viario en las calles se han evaluado los tramos con un ancho de calle superior a 8 metros, considerando como la anchura mínima para poder plantar arbolado de alineación en un tramo de calle

Para el levantamiento de información de este indicador se localizaron 16 calles de la parroquia con un ancho superior a 8 metros entre ellas están:

- Av. Del Maestro
- Av. 10 de Agosto
- Av. Antonio José de Sucre
- Av. De la Prensa
- Av. Galo Plaza Lasso
- Av. Lui Tufiño
- Amazonas

⁸ Frugívoras: son especies de aves que se alimentan de frutas.

- Carlos V
- El Inca
- Félix Oralabal
- Gonzalo Salazar
- Isaac Albeniz
- Jorge Anibal Paez
- José Fernández Salvador
- La Florida
- Zamora

Para calcular el número de árboles por tramo de calle se utiliza la siguiente fórmula:

Fórmula 4: Densidad de árboles por tramo de calle

$$Darb \text{ (árboles/m)} = \frac{\text{número de árboles}}{\text{longitud (por tramo de calle)}}$$

Se considera un valor adecuado de densidad de arbolado cuando el 50% de la longitud potencial (tramos con > 8 m de ancho) tienen un valor de densidad igual o superior a 0,2 árboles/m.

Los valores obtenidos oscilan entre 0 y 1; el valor 0 corresponde a un tramo de calle sin arbolado y el valor de 1 corresponde a un tramo que presenta un árbol por metro de calle. Esto sucede en algunos tramos situados cerca de áreas con elevada densidad de vegetación arbórea.

CAPÍTULO 4

ANÁLISIS DE RESULTADOS.

4.1 Índice Biótico del Suelo

Análisis

Aplicada la fórmula $IBS = [\sum (f_i \times a_i) / A_t]$. El total por barrios (Figura 5) del área de la superficie del suelo permeable (Anexo 1) multiplicado por el factor del tipo de suelo ($f_i = 1$), más la sumatoria del área de la superficie del suelo impermeable multiplicado por ($f_i = 0$), dividido para la sumatoria del área permeable e impermeable multiplicado por 100 como se presenta en el ejemplo y se presenta los resultados en la Tabla 8.

Ejemplo

$$IBS = \left[\sum \frac{(1,7527 \times 1) + (14,7273 \times 0)}{16,48} \right] \times 100 = 10,64$$

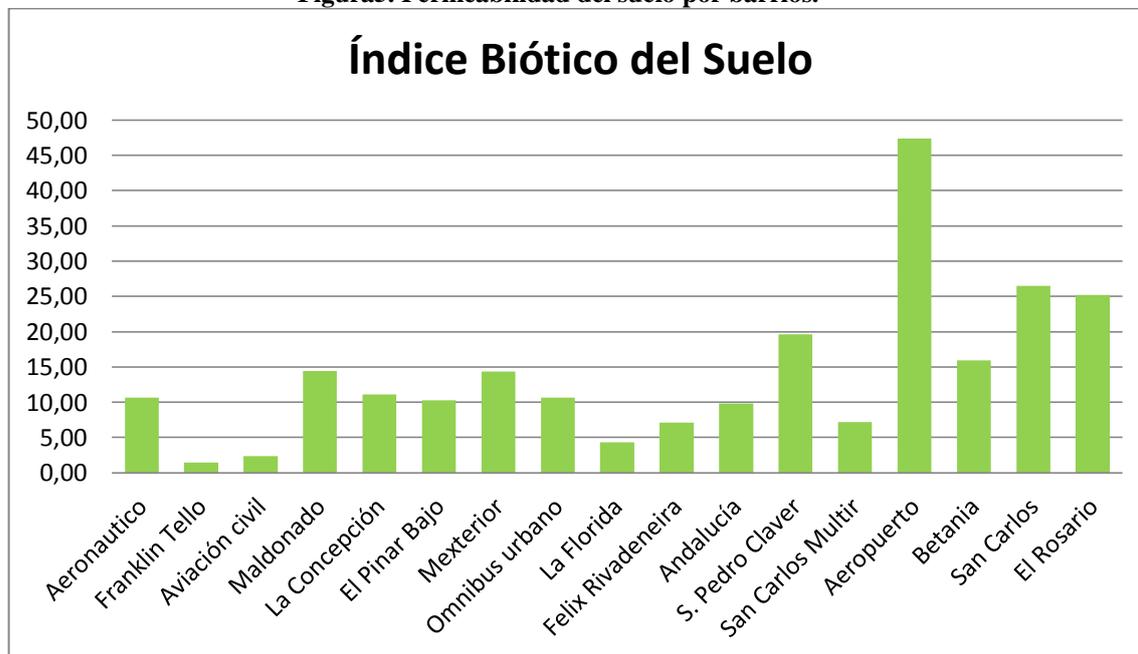
Tabla 8. Permeabilidad del suelo (IBS)

Barrio	Superficie Permeable (ha)	Superficie Impermeable (ha)	Índice Biótico del Suelo (%)
Aeronáutico	1,7527	14,7273	10,64
Franklin Tello	0,1467	10,1233	1,43
Aviación civil	0,1058	4,4142	2,34
Maldonado	1,9747	11,7253	14,41
La Concepción	3,5328	28,2072	11,13
El Pinar Bajo	2,1471	18,7829	10,26
Mexterior	2,813	16,747	14,38
Omnibus urbano	2,7393	22,9307	10,67
La Florida	0,5893	13,0607	4,32
Félix Rivadeneira	0,7551	9,8949	7,09
Andalucía	3,5204	32,4496	9,79
S. Pedro Claver	8,6548	35,4752	19,61
San Carlos Multir	1,2243	15,7357	7,22
Aeropuerto	89,2525	99,0975	47,39
Betania	3,3768	17,8232	15,93
San Carlos	7,027	19,533	26,46
El Rosario	4,3707	12,9593	25,22
Total	133,983	383,687	25,88

Elaborado por: Autores

Se obtiene el total **25,88%** del **Índice biótico del suelo (IBS)** que es un valor que indica la relación entre las superficies funcionalmente significativas en el ciclo natural del suelo y la superficie total de una zona de estudio

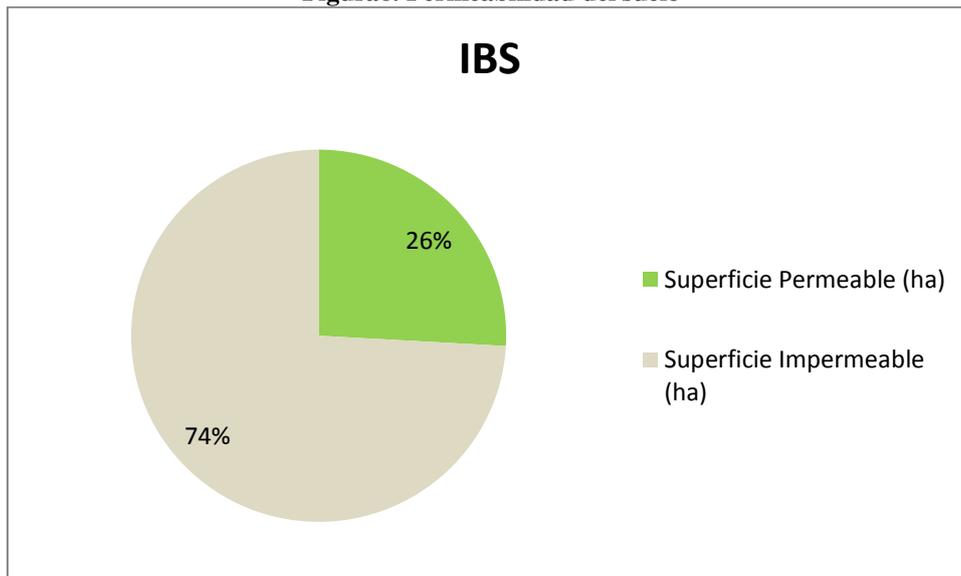
Figura5. Permeabilidad del suelo por barrios.



Elaborado por: Autores

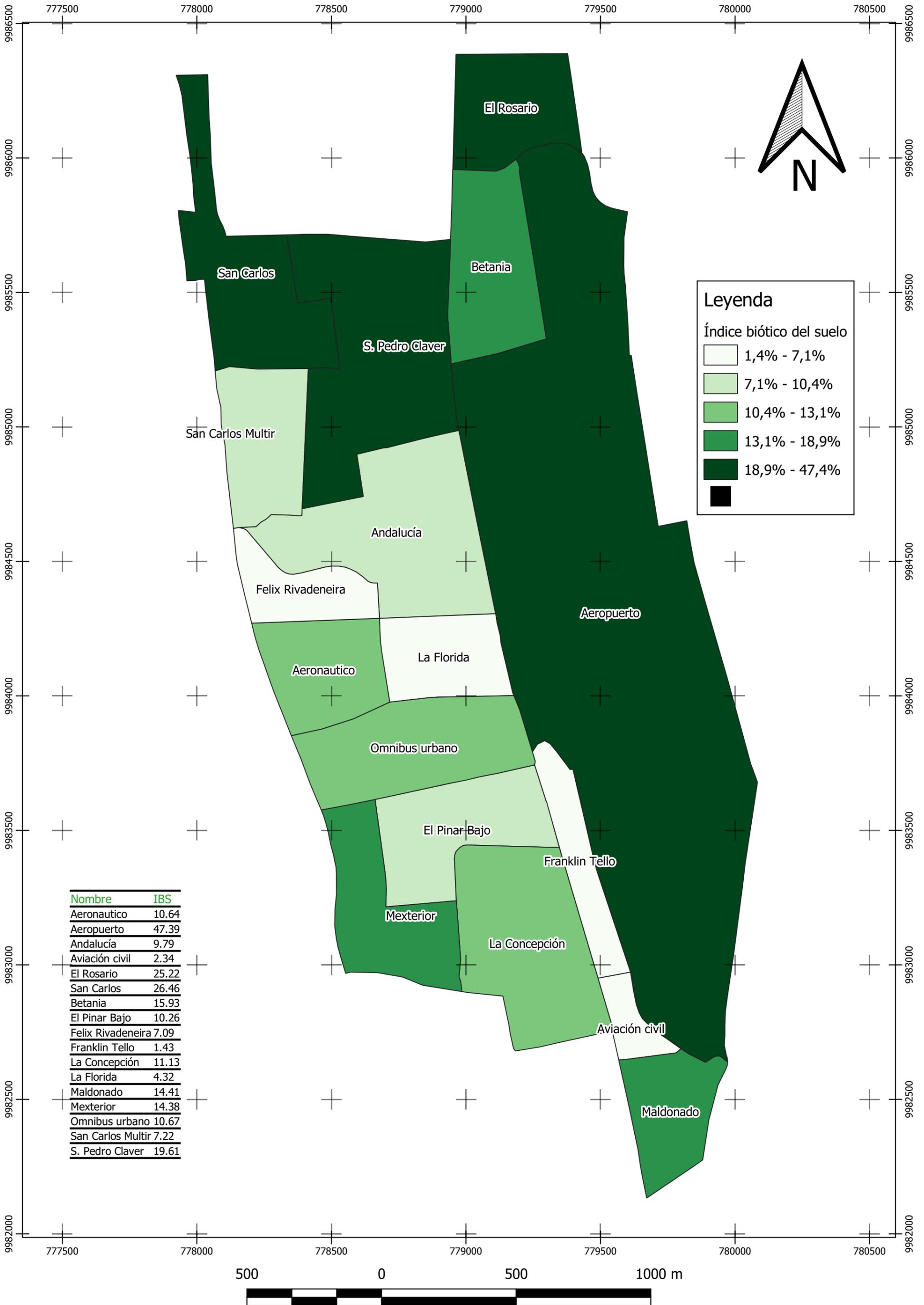
También se identificó el IBS por barrios analizando que las zonas más permeables se localizan en el área del aeropuerto con 89,25ha debido a la presencia del parque Bicentenario (antiguo aeropuerto) y el más bajo del IBS el barrio Franklin Tello con 1,43%, como están pavimentadas o edificadas no permiten el desarrollo de ecosistemas.

Se considera que el Índice Biótico del Suelo de la Parroquia Concepción (Mapa.3) no alcanza el objetivo mínimo que establece Salvador Rueda que es de 0,30 (30%), dando como resultado en la zona de estudio un valor de 0,25 (25,88%). En la parroquia Concepción existe mayor cantidad de superficies impermeables, lo que arroja resultados bajos del objetivo mínimo del IBS, ya que el 74% de la zona de estudio es impermeable, y solo el 26% (Figura 7) de espacios verdes están conectados al suelo natural. Mientras más permeable sea el suelo mayor será la filtración, por lo que la zona de estudio es bajamente permeable sus causas son la expansión urbana, las edificaciones, la industrialización, poca cobertura vegetal en los parques y zonas de áreas verdes.

Figura6. Permeabilidad del suelo

Elaborado por: Autores

Índice Biótico del Suelo



PERMEABILIDAD DEL SUELO



4.2 Determinación superficie verde por habitante

Análisis

Para el análisis de resultado de este indicador se usa la formula dos. En la superficie verde total que son los parques y jardines de 0,8ha a 4 hectáreas y de 0,05ha a 0,8 ha (Anexo 2) se obtuvo el valor de 118,71 hectáreas es igual 1187100 m² y el número total de habitantes de la parroquia según el último censo de población y vivienda es de 31892 habitantes.

$$SvHab \left(m^2/hab \right) = \frac{1187100 m^2}{31892 habitantes}$$

$$SvHab \left(m^2/hab \right) = 37,22 \frac{m^2}{habitante}$$

Por lo tanto la Superficie verde por Habitante de la zona de estudio de la parroquia Concepción (Mapa 5) está por encima del objetivo deseable con un valor de **37, 22 m²/habitante** establecido por Rueda (>15m²), este valor supera el recomendado por la Organización Mundial de la Salud que recomienda un mínimo de mayor a 10 m²/hab. Tomando como criterio el estándar internacional de cantidad de metros cuadrados de superficie verde por habitante (9 m² hab-1), y considerando, se han establecido los siguientes parámetros de la zona de estudio:

0 - 8.9 = Insuficiente

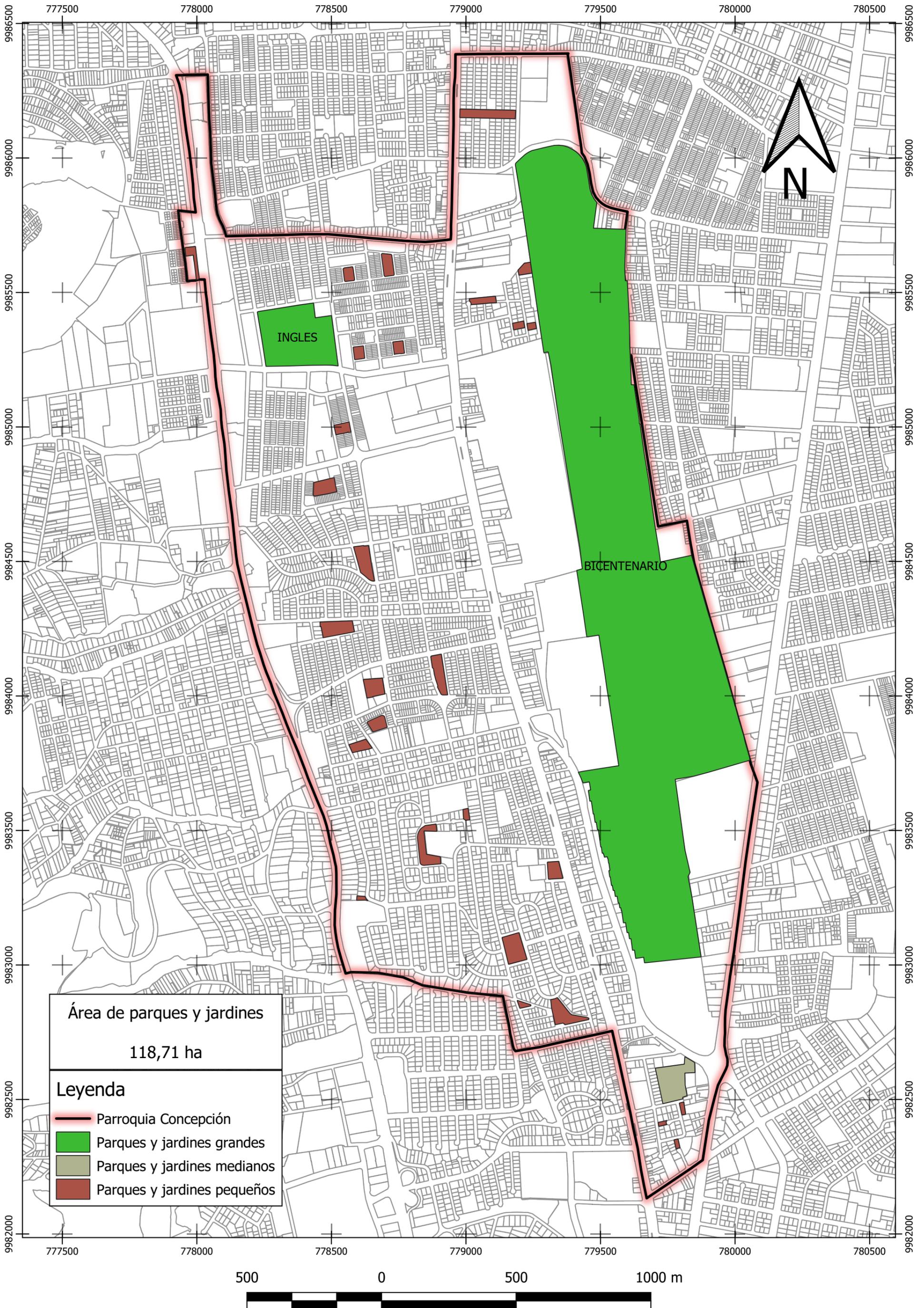
8.9 - 10 = Mínimo

10 - 15 = Deseable

15 en adelante = Óptimo

Por lo que es un gran aporte para la flora y fauna como también para las personas tanto en lo físico como en lo psicológico.

PARQUES Y JARDINES DE LA PARROQUIA CONCEPCIÓN



4.3 Proximidad a espacios verdes

Análisis

Se consideró las siguientes categorías de espacios verdes y según la herramienta buffer dieron los valores correspondientes para cada distancia:

Espacio verde mayor de 5.000m² a una distancia menor de 750 metros= 99,95% (Anexo 3)

Espacio verde mayor de 1.000m² a una distancia menor de 200 metros= 77% (Anexo 4)

Espacio verde mayor de 1ha. a una distancia menor de 2 km= 100% (Anexo 5)

Espacio verde mayor de 10 ha. a una distancia menor de 4 km= 100% (Anexo 6)

Se evalúa la población que queda dentro del área de influencia de cada tipología de espacio verde obteniendo un porcentaje de población con acceso a las cuatro categorías de espacios verdes.

El análisis de la proximidad de la población con acceso a las cuatro categorías de espacios verdes muestra que prácticamente la totalidad de la población tiene acceso a las cuatro tipologías, sacando un promedio entre estos arroja resultados del 94 % de la población que goza de los distintos espacios verdes.

Espacio verde



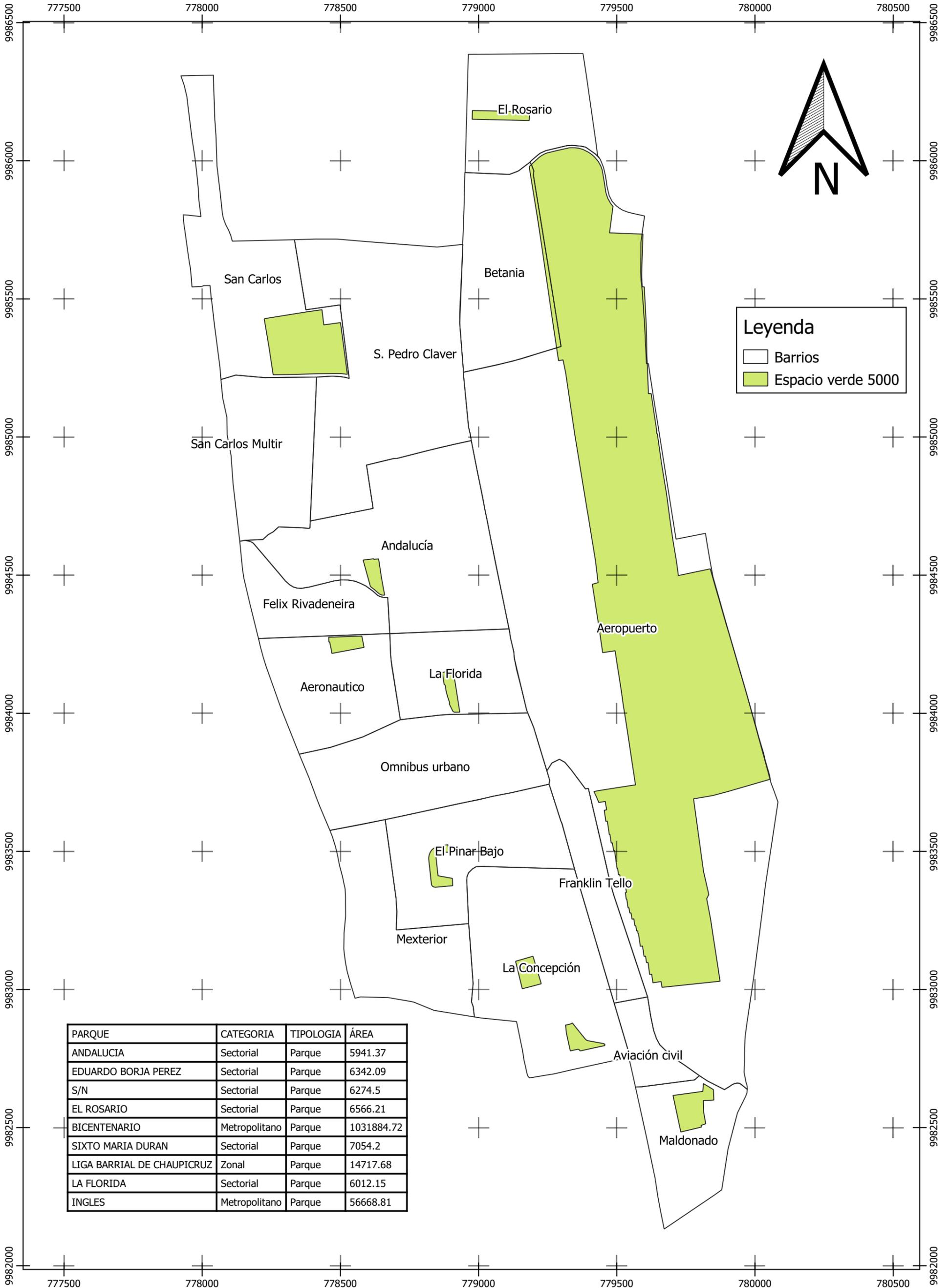
Legenda

- Espacio verde > 1000 m2
- Barrios

PARQUE	ÁREA
S/N 1	2516.1
ANDALUCIA	5941.4
EDUARDO BORJA PEREZ	6342.1
S/N 2	6274.5
EL ROSARIO	6566.2
S/N 3	4545.6
URBANIZACION GRAN BETANIA	1060.6
BICENTENARIO	1031884.7
S/N4	2129.1
S/N 5	3138
S/N 6	2303
SAN PEDRO CLAVER	1790.7
S/N 7	2896.9
S/N 8	1899.9
SIXTO MARIA DURAN	7054.2
URBANIZACION GRAN BETANIA	1762.7
LIGA BARRIAL DE CHAUPICRUZ	14717.7
CONCEPCION 1	3084.8
URBANIZACION GRAN BETANIA	2244
LA FLORENCIO ESPINOZA	4374.3
LA FLORIDA	6012.1
S/N 9	1810.4
INGLES	56668.8
LA FLORIDA	5278.7



Espacio verde



Leyenda

- Barrios
- Espacio verde 5000

PARQUE	CATEGORIA	TIPOLOGIA	ÁREA
ANDALUCIA	Sectorial	Parque	5941.37
EDUARDO BORJA PEREZ	Sectorial	Parque	6342.09
S/N	Sectorial	Parque	6274.5
EL ROSARIO	Sectorial	Parque	6566.21
BICENTENARIO	Metropolitano	Parque	1031884.72
SIXTO MARIA DURAN	Sectorial	Parque	7054.2
LIGA BARRIAL DE CHAUPICRUZ	Zonal	Parque	14717.68
LA FLORIDA	Sectorial	Parque	6012.15
INGLES	Metropolitano	Parque	56668.81



Espacio verde



Leyenda

- Barrios
- Espacio verde >1ha

PARQUE	CATEGORIA	TIPOLOGIA	ÁREA
BICENTENARIO	Metropolitano	Parque	103.19
LIGA BARRIAL DE CHAUPICRUZ	Zonal	Parque	1.47
INGLES	Metropolitano	Parque	5.67

500 0 500 1000 m



Espacio verde



Leyenda

- Barrios
- Espacio verde > 10ha

PARQUE	CATEGORIA	TIPOLOGIA	ÁREA
BICENTENARIO	Metropolitano	Parque	103.19



4.4 Determinación funcionalidad de parques urbanos

Análisis

Según Rueda se analiza los parques mayores a 1 ha (Mapa 10) porque cuanto más grande es el fragmento, más hábitats puede tener, es decir, más nichos para colonizar y en los parques mayores, la influencia negativa de la matriz urbana (efecto borde) es menor que en los parques pequeños, en el área de estudio se analizó dos parques como el parque Bicentenario y el parque Inglés. Los resultados del índice de Shannon se encuentran en el anexo 9 y 11.

Parque Bicentenario

El parque Bicentenario es el segundo más grande de Quito y forma parte de la zona de estudio la parroquia Concepción. Tiene una superficie de 125 ha, se puede apreciar una diversidad de vegetación con 35 especies de árboles (Anexo 7), 70% de árboles grandes, 20% de árboles medianos y 10% de árboles pequeños.

$$IF = A^{0.15} + B^{0.12} + C^{0.12} + D^{0.05} + E^{0.06} + F^{0.05} + G^{0.05} + H^{0.05} + I^{0.2} - J^{0.1} - K^{0.05}$$

$$IF = 125 + 32,14^{0.12} + 0,21^{0.12} + 39,62^{0.05} + 0,16^{0.06} + 8106^{0.05} + 2320^{0.05} + 1150^{0.05} + 4,3^{0.2} - 24,39^{0.1} - 1,8^{0.05}$$

Resultado: 7,2

El parque Bicentenario no alcanza el objetivo mínimo según Salvador Rueda que es 7,3 IFP y deseable 7,5 (Anexo 8), tiene un valor de indicador de funcionalidad bajo dando como resultado 7,2. Pero está muy cerca de llegar al objetivo mínimo, para alcanzar este valor se debe cubrir con arbustos y agua ya que estos valores son los más bajos.

Por su escasez en superficie arbustiva según un estudio realizado en la ciudad de Vitoria-Gasteiz sobre los efectos de las variables estructurales de los parques urbanos en la riqueza de aves reproductoras, las especies de aves insectívoras expertas y las especies que nidifican en el suelo esta correlacionado con la presencia de arbustos en los parques urbanos.

Parque Inglés

Tiene una superficie de 5,67 ha, en donde se puede apreciar una diversidad de vegetación con 27 especies de árboles (Anexo 10), 75% de árboles grandes, 15% de árboles medianos y 10% de árboles pequeños.

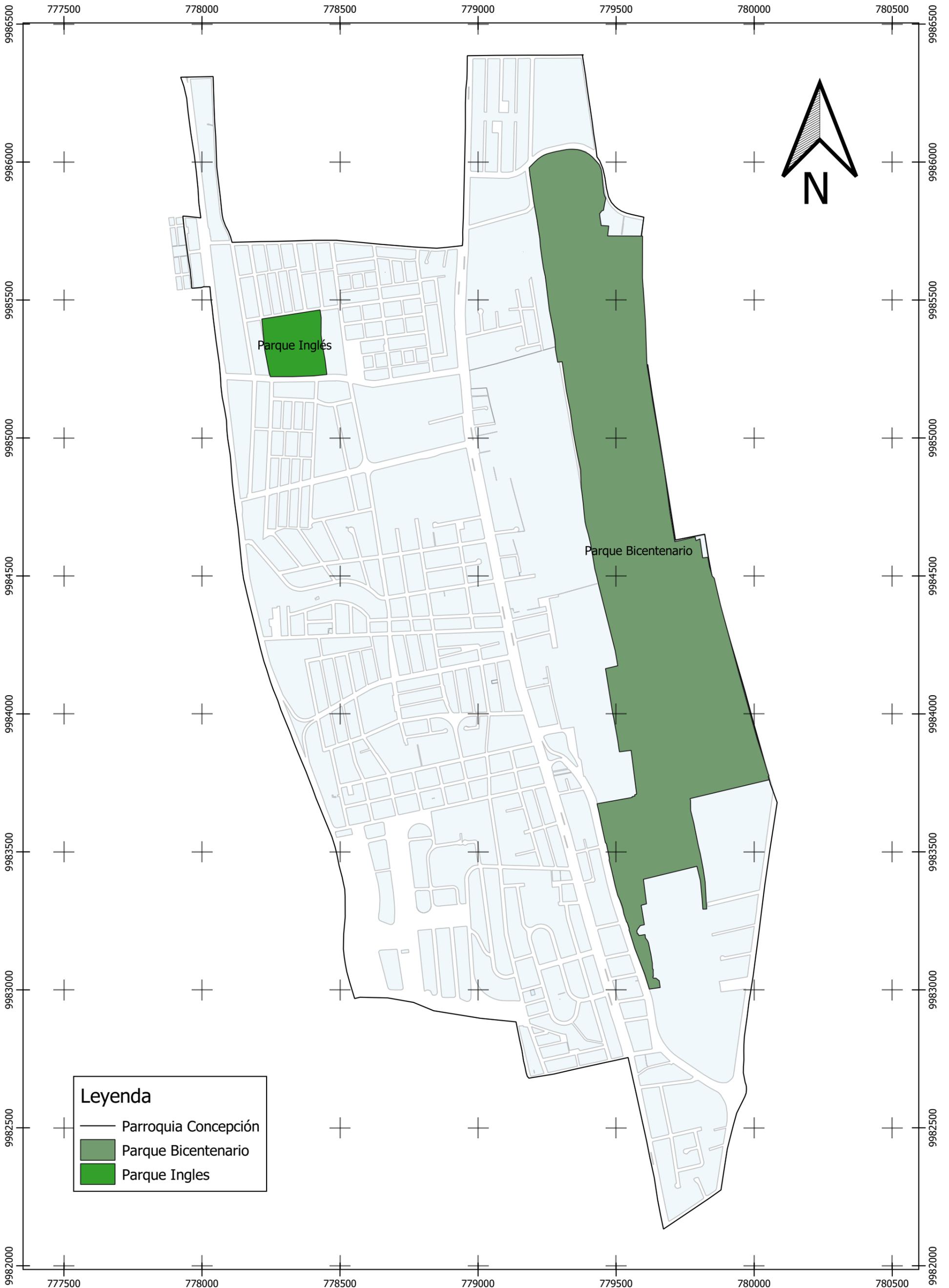
$$IF = A^{0.15} + B^{0.12} + C^{0.12} + D^{0.05} + E^{0.06} + F^{0.05} + G^{0.05} + H^{0.05} + I^{0.2} - J^{0.1} - K^{0.05}$$

$$IF = 5,67^{0.15} + 0,74^{0.12} + 0,13^{0.12} + 3,19^{0.05} + 0^{0.06} + 443^{0.05} + 88^{0.05} + 59^{0.05} \\ + 4,09^{0.2} - 0,58^{0.1} - 0,78^{0.05}$$

Resultado: 4,7

El parque Inglés no llega al estándar mínimo de funcionalidad con 4,7 (Anexo 12) y esto se debe principalmente a que tiene una bajísima cobertura arbórea y de arbustos, lo cual reduce apreciablemente las posibilidades para crear hábitats donde puedan anidar y alimentarse las aves, además no cuenta con la presencia de agua, lo que también reduce la posibilidad de la incorporación de un componente importante para alojar otras especies.

Parques Urbanos

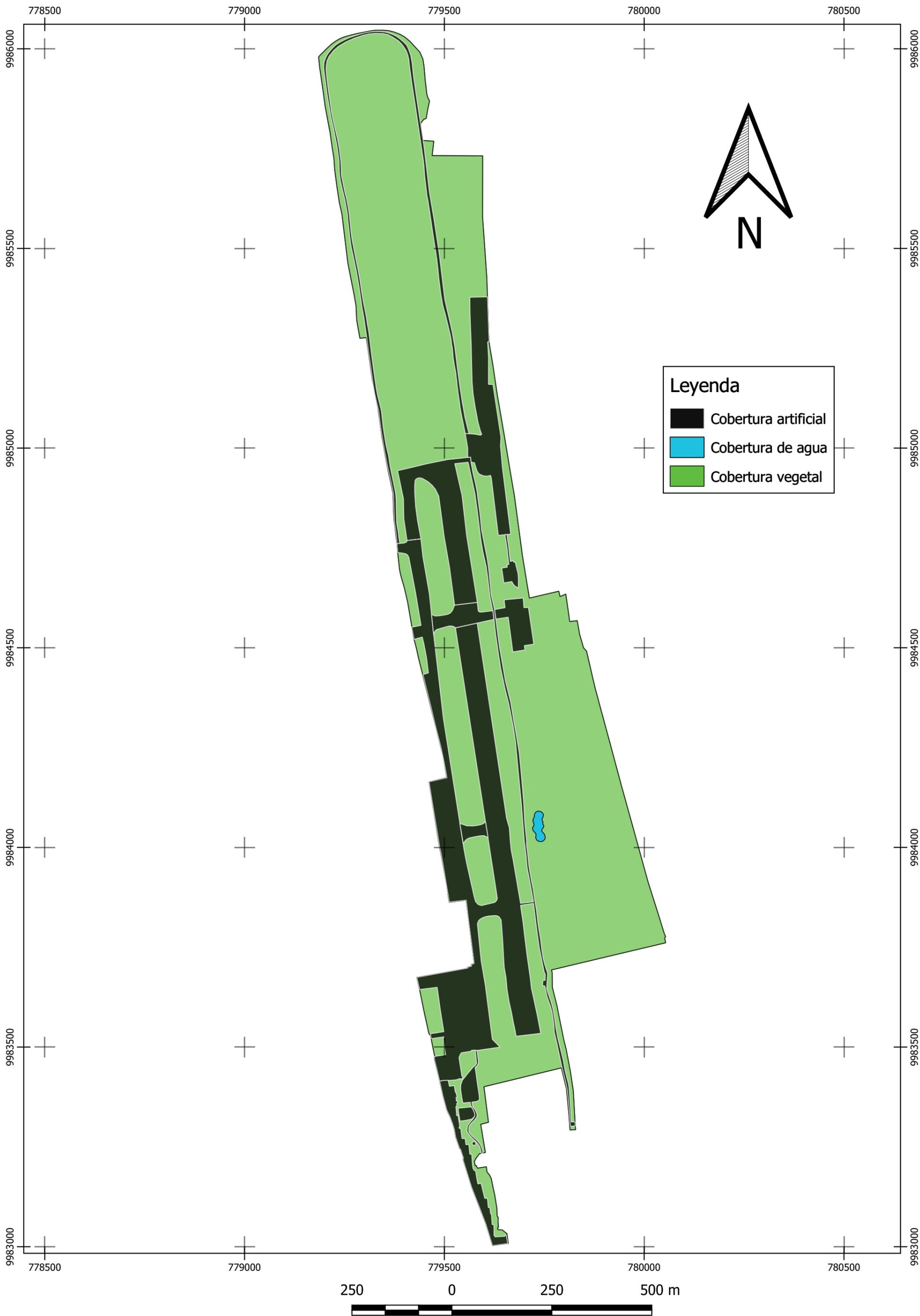


Leyenda

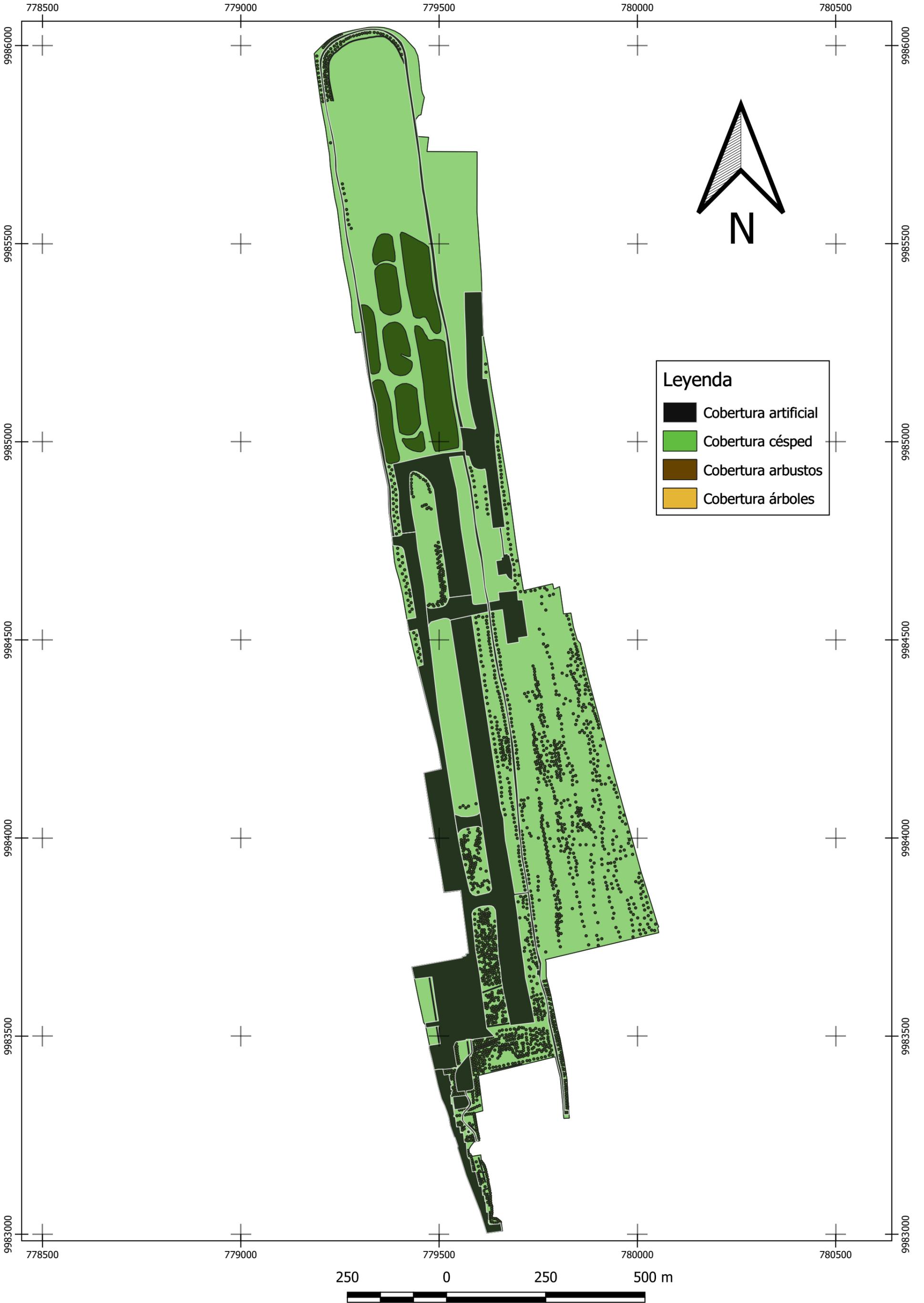
- Parroquia Concepción
- Parque Bicentenario
- Parque Inglés



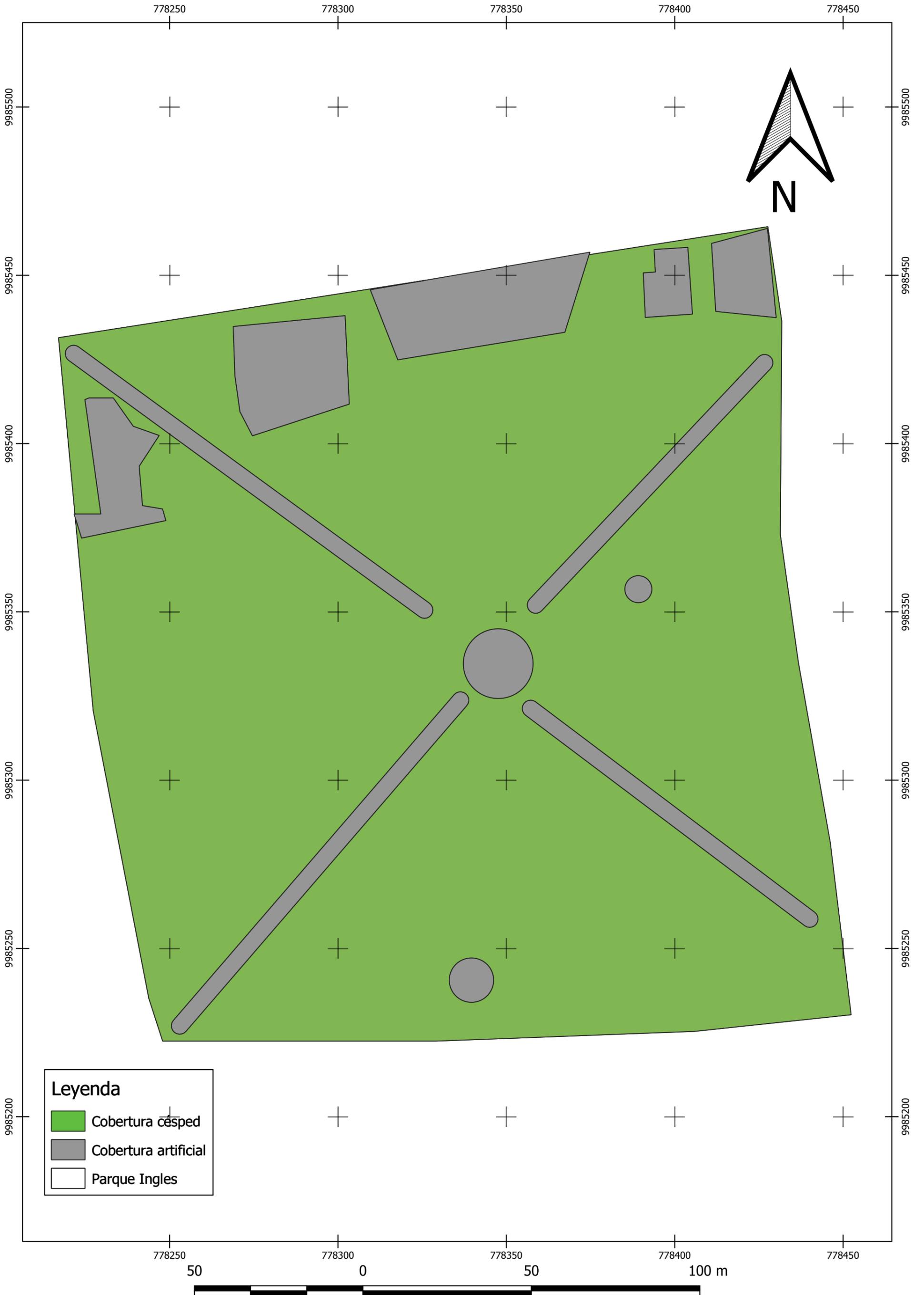
PARQUE BICENTENARIO



PARQUE BICENTENARIO



PARQUE INGLÉS



4.5 Densidad de árboles por tramo de calle

Análisis

Ejemplo de cálculo, aplicada la fórmula cinco.

$$Darb (\text{árboles}/m) = \frac{15}{224,88} = 0,1$$

Se obtuvo los siguientes resultados descritos en la tabla 9, se presenta el número de árboles, la longitud de las calles y el resultado de los árboles por tramo de calle por barrios de la parroquia.

Tabla 9. Densidad de árboles por tramo de calle

Nombre	Longitud	Número de árboles	Darb (arb/m)
Gonzalo Salazar	224,88	15	0,1
Av. La Florida	865,36	67	0,1
Av. De la Prensa	4339,61	375	0,1
Av. Del Maestro	429,65	45	0,1
Luis Tufiño	550,50	79	0,1
Av. Antonio José de Sucre	3418,94	546	0,2
10 de Agosto	305,70	32	0,1
Galo Plaza Lasso	1059,02	225	0,2
Félix Oralabal	71,95	3	0,04
Av. El Inca	246,68	24	0,1
Zamora	367,84	10	0,03
Jorge Aníbal Páez	66,00	1	0,01
Isaac Albéniz	384,29	30	0,1
Av. Amazonas	1506,07	110	0,1
Av. Carlos V	871,24	50	0,1
José Fernández Salvador	875,65	91	0,1

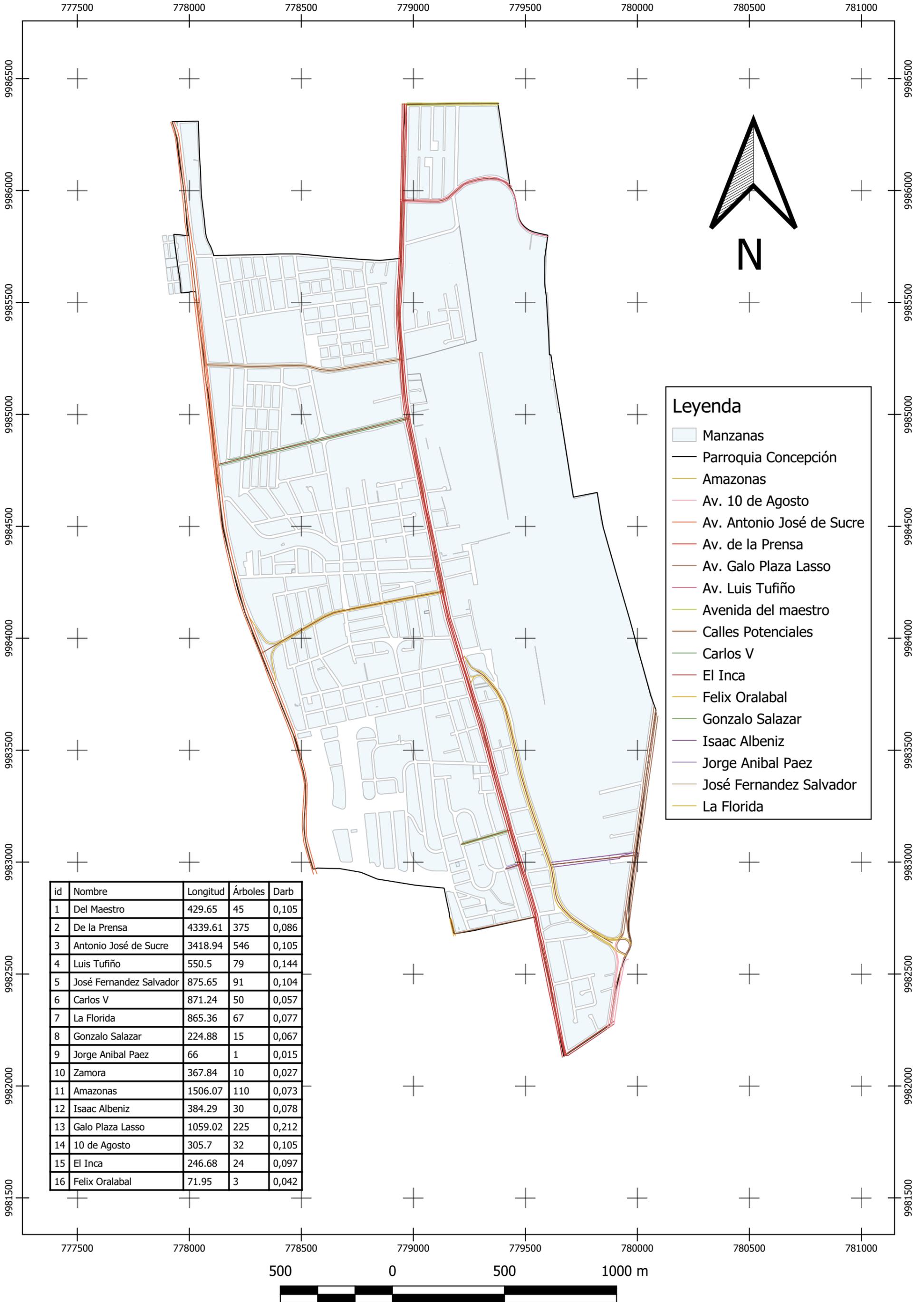
Fuente: autor

En la parroquia Concepción el 88% de los tramos evaluados tienen una densidad que se puede definir como insuficiente en cuanto al arbolado. En el área de estudio, solamente el 12% del total de tramos cumple con el valor mínimo. Con estos resultados, los corredores de biodiversidad para conectar con las masas boscosas se ven afectados por la falta de

continuidad en los tramos que cuentan con arbolado, puesto que no es suficiente para considerarlo como un hábitat continuo que sirva de alimento, abrigo y lugar de reproducción.

Solo el 12% tiene los tramos de calles superiores a 8m fundamental para elevar el potencial y albergar arbolado de gran porte en sus calles, solo dos de 16 tramos de la parroquia con anchura superior a 8m tienen una densidad de arbolado superior a 0,2 árboles/m, cumpliendo con el criterio mínimo establecido según Salvador Rueda, lo que se establece que este indicador es insuficiente y no alcanza el objetivo establecido.

DENSIDAD DE ÁRBOLES POR TRAMO DE CALLE



Leyenda

- Manzanas
- Parroquia Concepción
- Amazonas
- Av. 10 de Agosto
- Av. Antonio José de Sucre
- Av. de la Prensa
- Av. Galo Plaza Lasso
- Av. Luis Tufiño
- Avenida del maestro
- Calles Potenciales
- Carlos V
- El Inca
- Felix Oralabal
- Gonzalo Salazar
- Isaac Albeniz
- Jorge Anibal Paez
- José Fernandez Salvador
- La Florida

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- Los cinco indicadores son utilizados para evaluar el estado de la parroquia Concepción, la biodiversidad y los espacios verdes urbanos; la zona de estudio proyectó resultados que solo el 20% del área es de espacios verdes como los parques y jardines, el resto está cubierto de edificaciones. Solo dos indicadores (superficie verde por habitante y proximidad a espacios verdes) resultaron positivos y los demás como IBS, funcionalidad de parques urbanos y densidad de árboles por tramo de calle tuvieron resultados bajos, sin embargo gracias a estos dos indicadores aún se aloja variedades de flora y fauna en los pequeños espacios verdes y tramos de calles, así también se encuentra ubicado el segundo parque más grande de Quito, que permite a los pobladores fomentar la vida al aire libre, mejorar la salud física y el bienestar emocional. Esta investigación sirve como guía para futuros procesos de desarrollo urbano.
- El Índice Biótico del Suelo analizado por barrios da a conocer el nivel de urbanización de la parroquia Concepción que tiene barrios con poca o nada zona permeable, espacios ocupados por grandes infraestructuras, largas pavimentaciones y pocas áreas verdes, por ende los efectos de la urbanización sobre el suelo son evidentes aportando bajo nivel de IBS a la parroquia como también a la ciudad.
- El espacio público de cobertura vegetal en relación al número de habitantes es de nivel óptimo, en relación a esto los espacios naturalizados al interior de la parroquia son positivos y beneficiarios a la población ya que las zonas verdes en la

parroquia están repartidas equitativamente en relación a los metros cuadrados de áreas verdes que existe por cada habitante, ya que en todos los barrios tienen acceso a espacios verdes medianos y pequeños y están conectados con el parque de mayor área que es el Bicentenario.

- La evaluación de la proximidad simultánea a 4 tipos de espacios verdes indica que casi la totalidad de la población tiene acceso a los diferentes tipos de espacios verdes, cumpliendo con el objetivo que es: todo ciudadano disponga de acceso a las zonas verdes mayores a 1000m², 5000², 1ha y 10ha, a una distancia que se pueda recorrer a pie o un corto desplazamiento en transporte público. Esto es muy beneficioso para el bienestar de la población debido a que la presencia de espacios verdes permiten restaurar los recursos emocionales, físicos y psicológicos, reduciendo el estrés, presión arterial, ansiedad y fatiga mental.
- Las pequeñas áreas de los parques urbanos de la zona de estudio son insuficientes y los dos parques con mayor tamaño no cubren los objetivos deseados para el indicador de funcionalidad de parques urbanos. Algunas especies de aves que fueron observadas ocasionalmente, nidifican en los árboles puesto que el ambiente urbano no ofrece condiciones favorables en la parroquia, las aves que anidan en los árboles distinguen el follaje como un hábitat más continuo por sobre las calles y casas, por lo tanto, las especies con mayores probabilidades de sobrevivir en los ambientes urbanos como los parques son las aves de follaje y las aves de suelo que son las que anidan en los arbustos. Siendo estos muy importantes ya que son un potencial para alojar diversidad de avifauna,

- Las vías arboladas tienen un déficit cuantitativo 88% y cualitativo debido a la escasas y poca variación de especies de árboles, esto es porque se toma en cuenta las calles que son superiores a 8m, pese a esto la parroquia tiene déficit de arbolado viario. Sin embargo en las 16 calles consideradas se tiene un valor de 1703 árboles entre ellos los arrayanes, arupos, calistemos, roble, álamo, entre otros. Logrando un gran beneficio ya que la presencia de árboles en estos espacios constituye un filtro regulador y estabilizador de la calidad ambiental, entre otros beneficios.

Recomendaciones

El DMQ tiene datos insuficientes de flora y fauna urbana por lo que se debería actualizar los datos realizando nuevas investigaciones debido a la poca información de todo lo referente al tema.

Potencializar el desarrollo de indicadores de sostenibilidad urbana para hacer un seguimiento y evaluación de la ciudad y así alcanzar el equilibrio ecológico.

Se recomienda poner en práctica las terrazas verticales y techos verdes que no sólo permiten la captación del agua de lluvia, sino que también mejoran el aislamiento térmico del edificio. Y también tienen el beneficio añadido de la creación de más espacios verdes en los entornos urbanos.

Debido al acelerado crecimiento de la población hay mayor contaminación ambiental y más superficie ocupada, debido a esto se recomienda que el desarrollo de la ciudad no sea solo horizontal porque incrementa el consumo energético y los recursos naturales, se debe pensar en el modelo de la expansión vertical de las urbes para mayor optimización de los recursos, reducción de la contaminación, fomento de creación de áreas verdes y garantizar un ambiente ecológicamente equilibrado. En si la calidad de vida depende de la buena arquitectura urbana.

Respetar, cuidar y valorar los espacios verdes que abarcan especies de flora y fauna, y hacer un buen uso de ellos para fortalecer el equilibrio entre ambiente urbano, como también hacer mayor énfasis a la implementación de especies nativas.

Bibliografía

- Albuja, K. (Octubre de 2014). Video documental que reconstruye la memoria colectiva del parque ingles. [tesis de grado, Universidad Politecnica Salesiana de Ecuador]. repositorio UPS.
- Algora et al. (2016). Analisis espacial de lo accidentes de tránsito en los Cantones de la Provincia de Pichincha. [tesis de grado, Universidad Internacional SEK]. repositorio UISEK.
- Álvarez, S. (2016). Propuesta para contribuir al mejoramiento de las condiciones de vida de los habitantes de la parroquia quitumbe, distrito metropolitano de quito. [tesis de grado, Universidad Central del Ecuador]. repositorio UCE.
- Alvey, A. (2006). *Promoting and preserving biodiversity in the urban forest. Urban Forestry & Urban Greening*. Obtenido de www.sciencedirect.com:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1618866706000732?via%3Dihub>
- Asamblea Constituyente. (2008). *Constitución del Ecuador*. Obtenido de www.oas.org:
https://www.oas.org/juridico/mla/sp/ecu/sp_ecu-int-text-const.pdf
- Ayala, V. (2014). La participacion ciudadana en Quito: la experiencia del presupuesto participativo en la administracion municipal zona norte eugenio espejo. [tesis de maestria, Universidad Flacso Andes]. repositorio flacsoandes.
- Beltran, D. (2014). Formulacion de una guia para evaluar el estado, las características y la funcionalidad de las piezas urbanas denominadas parques de bolsillo. [tesis de investigacion, Universidad Piloto de Colombia]. Repositorio unipiloto.
- Boada et al. (2008). *Bienestar, planificación urbanay biodiversidad. el caso de barcelona*. Obtenido de scholar.harvard.edu: https://scholar.harvard.edu/files/montserrat-pallares-barbera/files/comunicacion_pallares_boada_y_otros.pdf
- Callicott et al. (1998). Current Normative Concepts in Conservation. [tesis de maestria, Universidad del Norte de Texas]. repositorio UNT.
- Calvo, P. (2008). *Infraestructuras de soporte de la biodiversidad: planificando el ecosistema urbano*.

- Carrillo, R. (2016). Reciclaje de infraestructura urbana parque Bicentenario - antiguo Aeropuerto de Quito. [tesis de maestría, Universidad Politécnica de Valencia]. repositorio UPV.
- Carter, J. (1993). *El potencial de la forestal urbana en los países en desarrollo*. Obtenido de [www.fao.org: http://www.fao.org/3/t1680e/t1680e00.htm](http://www.fao.org/3/t1680e/t1680e00.htm)
- Castañeda, S. (2019). *Biodiversidad*. Obtenido de <https://fundacion-biodiversidad.es/es/que-hacemos/que-es-la-biodiversidad>
- Cedeño, M. (2005). *Relaciones sociales y prácticas de apropiación espacial en los parques público urbanos*. Obtenido de www.tdx.cat: https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/715/05.MCP_BIBLIOGRAFIA.pdf?sequence=5&isAllowed=y
- Celecia, J. (1997). Urban ecology: biodiversity and contemporary stakes of inventories. *Journal d'agriculture traditionnelle et de botanique appliquée*.
- Comisión Nacional para el Fomento a la Vivienda (CONAFOVI). (2005). *Diseño de áreas verdes en desarrollos habitacionales*. Mexico, DF.
- Cranz, G., & Boland, M. (2004). *Defining the sustainable park: a fifth model for urban parks*. Landscape journal.
- Distrito Metropolitano de Quito. (2012). *Plan Metropolitano de Ordenamiento Territorial 2012-2022*. Obtenido de https://www.quito.gob.ec/documents/rendicion_cuentas/AZC/Articulacion_politicas_publicas/PLAN_ORDENAMIENTO_TERRITORIAL2012.pdf
- Distrito Metropolitano de Quito. (2016). Biodiversidad. *Atlas Ambiental*, 65.
- Ecologista. (26 de Octubre de 2006). *Biodiversidad*. Obtenido de www.ecologistasenaccion.org: <https://www.ecologistasenaccion.org/6296/biodiversidad-que-es-donde-se-encuentra-y-por-que-es-importante/>
- El telégrafo . (10 de Octubre de 2018). *Alcaldía de Quito sembró 10.000 árboles en antiguo aeropuerto*. Obtenido de www.eltelegrafo.com.ec: <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/quito/1/alcaldia-quito-arboles-aeropuerto>
- Elmqvist et al. (2013). *Urbanization, biodiversity and ecosystem services: Challenges and opportunities*. Global Assessment.
- FAO. (2014). *The state of the world's forest genetics resources*. Obtenido de www.fao.org: <http://www.fao.org/3/a-i3825e.pdf>

- FAO. (2018). *Ciudades y comunidades sostenibles*. Obtenido de www.fao.org:
<http://www.fao.org/fao-stories/article/es/c/1109576/>
- Forosecuador. (18 de Febrero de 2018). *Biodiversidad del Ecuador*. Obtenido de www.forosecuador.ec: <http://www.forosecuador.ec/forum/ecuador/educaci%C3%B3n-y-ciencia/143260-biodiversidad-del-ecuador-resumen-y-caracter%C3%ADsticas-de-su-flora-y-fauna>
- GAD Pichincha. (2017). *Pichincha Gobierno Provincial*. Obtenido de www.pichincha.gob.ec:
<https://www.pichincha.gob.ec/pichincha/datos-de-la-provincia/96-geografia>
- García, S., & Veintimilla, A. (2014). *Urbanismo y Ordenación del territorio. [tesis de maestría, Universidad Politécnica de Cartagena]*. Repositorio UPCT.
https://www.researchgate.net/publication/262935489_Urbanismo_y_geografia_urbana_dos_ciencias_distintas_pero_complementarias/citation/download
- Gastón, K. (1995). *Biodiversity*. Obtenido de
https://conbio.org/images/content_publications/Chapter2.pdf
- Halffter, G. (1994). *¿Que es la Biodiversidad?* Obtenido de C:/Users/COMPANY:
<file:///C:/Users/COMPANY/Downloads/233324-Text%20de%20l'article-315557-1-10-20110314.pdf>
- Herrera, P. (2010). Incorporando la biodiversidad urbana al planeamiento y la ordenación del territorio en ámbitos subregionales. *conama10*, 20.
- Holling, C. (1986). *The resilience of terrestrial ecosystems; local surprise and global Change*. Obtenido de research-legacy.arch.tamu.edu: http://research-legacy.arch.tamu.edu/epsru/Course_Readings/Ldev671MARS689/LDEV671_Readings/Holling_Art3_resilienceterrestrial.pdf
- Hough, M. (1998). *Naturaleza y ciudad*. Gustavo Gili S. A.
- Instituto de la Ciudad Quito. (21 de Abril de 2015). *Información estadística por Administración Zonal (Censo Población y Vivienda 2010)*. Obtenido de institutodelaciudad.com.ec: <https://institutodelaciudad.com.ec/informacion-estadistica/50-informacion-estadistica-por-administracion-zonal-censo-poblacion-y-vivienda-2010.html>
- Intergovernmental Panel on Climate Change. (2007). *AR4 Climate Change 2007: The Physical Science Basis*. Obtenido de <https://www.ipcc.ch/report/ar4/wg1/>
- Jimenez, M. (2013). *Corredores verdes y corredores ecológicos en la planificación espacial: historias y encuentros*. Obtenido de uu.uva.es:

- <http://iuu.uva.es/DOSSIER/Dossier%2001/Dossier%2001%20071-112%20JIMENEZ%20JIMENEZ.pdf>
- Justicia, R. (2016). Quito, capital mundial de la biodiversidad. *Numbers*, 2.
- Lavell, A. (1996). *Degradación ambiental, riesgo y desastre urbano. Problemas y conceptos: Hacia la definición de una agenda*. Obtenido de www.desenredando.org:
https://www.desenredando.org/public/libros/1996/cer/CER_cap02-DARDU_ene-7-2003.pdf
- Leakey, R., & Lewin, R. (1998). *La Sexta Extinción*. Tusquets Ediciones.
- Lell, J. (2006). *Arbolado urbano. Implantación y cuidados de árboles para veredas*. Orientación Gráfica Editora.
- León et al. (2017). Forestación de calles, su impacto en el microclima urbano. Laguna Nuevo Amanecer Ciudad Madero, México. *Decumanus*, 6-19.
- Lovejoy, T., & Peters, R. (2002). *Conservation of biodiversity in a changing climate*. *Conservation biology*. New Haven.
- Martinez, C. (2010). *Los parques urbanos y la privatización del espacio público en una ciudad del Norte de Mexico*. Obtenido de www.rniu.buap.mx:
http://www.rniu.buap.mx/enc/pdf/xxxiii_m4_martinez.pdf
- Marzluff, J., & Angell, T. (2005). Cultural Coevolution: How the Human Bond with Crows and Ravens Extends Theory and Raises New Questions. *Journal of Ecological Abtrhopology*, 5. Obtenido de scholarcommons.usf.edu:
<https://scholarcommons.usf.edu/cgi/viewcontent.cgi?referer=https://www.google.com/&httpsredir=1&article=1058&context=jea>
- McPherson et al. (1997). Quantifying urban forest structure, function, and value:the Chicago Urban Forest Climate Project. *Urban Ecosystems*, 1,49-61, 13.
- Mejia, G., & Gomez, R. (2015). Cantidad de área verde por habitante en la Ciudad de Tepic, Nayarit, México. *Investigación Joven*, 1. Obtenido de revistas.unlp.edu.ar:
<https://revistas.unlp.edu.ar/InvJov/article/view/1503>
- Merizalde, M., & Mendoza, N. (2010). Uso y manejo de la biodiversidad alimentaria en el sur oriente del Ecuador y perspectivas para investigación y conservación. *Cedamaz*, 19-23.
- Metro de Quito. (2020). *Metro de Quito avanza*. Obtenido de www.metrodequito.gob.ec:
<https://www.metrodequito.gob.ec/#:~:text=La%20L%C3%ADnea%201%20de%20Metro,1.5%20canchas%20de%20f%C3%BAAtbol%20profesional>.

- Millennium Ecosystem Assessment. (2005). *Ecosystems and Human Well-being*. Obtenido de www.millenniumassessment.org:
<https://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf>
- Ministerio Coordinador de Desarrollo Social del Ecuador. (2011). *Mapa de servicios integrados parroquia Concepción*. Obtenido de https://www.quito.gob.ec/mapas_servicios/Concepcion_mapa.pdf
- Ministerio de Desarrollo Social del Ecuador. (2013). *Mapa de la Parroquia Cocepción*.
- Ministerio del Ambiente. (Enero de 2010). *Cuarto informe Nacional para el Convenio sobre la Diversidad Biológica*. Obtenido de www.cbd.int/:
<https://www.cbd.int/doc/world/ec/ec-nr-04-es.pdf>
- Ministerio del Ambiente del Ecuador. (2016). *Estrategia Nacional de Biodiversidad 2015-2030. Quito, Ecuador*. Obtenido de <https://www.cbd.int/doc/world/ec/ec-nbsap-v2-p01-es.pdf>
- Montenegro, E. (Mayo de 2015). Diversidad de aves en áreas verdes de la ciudad de Quito, Ecuador. [tesis de grado, Universidad San Francisco de Quito]. repositorio USFQ.
- Moritz, C. (2002). *Strategies to protect biological diversity and the evolutionary processes that sustain it*. Obtenido de pubmed.ncbi.nlm.nih.gov:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12028731/>
- Muller, N., & Werner, P. (2010). *Urban Biodiversity and Design*. Obtenido de www.researchgate.net:
https://www.researchgate.net/publication/288263462_Urban_Biodiversity_and_Design_Norbert_Muller_Peter_Werner_John_G_Kelcey_Eds_Wiley-Blackwell_Chichester_2010_625xx_pp_5000_paperback_Conservation_Science_and_Practice_Series_No_7_09781444332674_paperba
- Municipio de Quito. (2015). *Eje territorial*. Quito.
- Murray, S. (1998). *Silvicultura Urbana y Periurbana en Quito, Ecuador: Estudio de Caso*. Obtenido de www.fao.org: <http://www.fao.org/3/w7445s/w7445s04.htm>
- Museo Ecuatoriano Ciencias Naturales. (2009). *Ecosistemas del Distrito Metropolitano de Quito DMQ*. Quito: Nuevo arte.
- Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales. (2012). *Areas Naturales del Distrito Metropolitano de Quito*. Obtenido de https://www.usfq.edu.ec/programas_academicos/colegios/cociba/quitoambiente/temas_ambientales/biodiversidad/Documents/DC1AC8Areas%20Naturales%20del%20DMQ.pdf

- Nascimento, J. (1998). *Areas verdes urbanas en Latinoamerica y el Caribe*. Obtenido de s3.amazonaws.com:
https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/42137399/reas_verdes_urbanas_en_Latinoamrica_y_el20160205-30232-sbkxr8.pdf?response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DAreas_verdes_urbanas_en_Latinoamerica_y.pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-A
- Ochoa, J. (Octubre de 1999). *La vegetación como instrumento para el control microclimático*. Obtenido de www.tdx.cat:
<https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/6124/01JMot01de12.pdf?sequ>
- OMS. (1948). *Universal Declaration of Human Rights, Paris art.25*. Obtenido de www.ohchr.org:
https://www.ohchr.org/EN/UDHR/Documents/UDHR_Translations/eng.pdf
- Pnuma & Flacso. (2011). *Perspectivas del ambiente y cambio climático en el medio urbano*. Obtenido de biblio.flacsoandes.edu.ec:
https://biblio.flacsoandes.edu.ec/shared/biblio_view.php?bibid=124087&tab=opac
- Pozo, H. (19 de Octubre de 2010). *Código orgánico de organización territorial, autonomía y descentralización*. Obtenido de
http://www.inocar.mil.ec/web/images/lotaip/2016/literal_a/base_legal/A._Codigo_orgánico_coordinación_territorial_descentralización_autonomía_%28cootad%29.pdf
- Ramsar. (08 de Agosto de 1997). *convenio Ramsar*. Obtenido de www.ramsar.org:
<https://www.ramsar.org/es/humedal/ecuador#:~:text=Ecuador,una%20superficie%20de%201%2C064%2C483%20hect%C3%A1reas>.
- Rosas et al. (2017). Aportaciones de la forestación a la sostenibilidad urbana en ciudades tropicales. Humedal nuevo amanecer, ciudad Madero. México. *Nova Scientia*, 529.
- Rueda, S. (Diciembre de 2010). *Plan de Indicadores de Biodiversidad Urbana de Vitoria Gasteiz*. Obtenido de <https://www.vitoria-gasteiz.org/docs/wb021/contenidosEstaticos/adjuntos/es/89/14/38914.pdf>
- Rueda, S. (2011). El urbanismo ecológico. *revista digital - Territorio, Urbanismo, Sostenibilidad, Paisaje, Diseño urbano*, 1-5. Obtenido de urban-e.aq.upm.es:
http://urban-e.aq.upm.es/pdf/El_Urbanismo_Ecologico.pdf
- Sánchez, M. (2018). *¿Que son los parterres?* Obtenido de www.jardineriaon.com:
<https://www.jardineriaon.com/que-son-los-parterres.html>

- Sañudo, L. (2014). Análisis de la infiltración de agua de lluvia en firmes permeables consuperficies de adoquines y aglomerados porosos para el control en origen de inundaciones. [tesis de grado, Universidad de la Rioja]. Dialnet.
- Secretaria de movilidad Quito Ecuador. (2017). *La institucion objetivo estrategico*. Obtenido de <https://secretariademovilidad.quito.gob.ec/index.php/la-institucion/objetivo-estrategico>
- Secretaría Nacional de la Administración Pública. (2013). *Registro Oficial N. 138. Política Nacional de Gobernanza del Patrimonio Natural para la Sociedad del buen Vivir*. Obtenido de extwprlegs1.fao.org: <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/ecu155350.pdf>
- Solbrig, O. (1991). *Biodiversity. Scientific Issues and Collaborative Research Proposals*. Obtenido de unesdoc.unesco.org: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000093874>
- Sorensen et al. (Mayo de 1998). *Manejo de las areas verdes urbanas*. e Brownsville: ENV-109. Obtenido de www.sistemamid.com: http://www.sistemamid.com/panel/uploads/biblioteca/2014-09-28_11-36-58111070.pdf
- Srivastava, D., & Vellend, M. (2005). *Biodiversity-ecosystem function research: is it relevant to conservation?* Obtenido de www.researchgate.net: https://www.researchgate.net/profile/Jose_TELLERIA/publication/257238754_Perdida_de_biodiversidad_Causas_y_consecuencias_de_la_desaparicion_de_las_especies_Loss_of_biodiversity_causes_and_consequences_of_the_species_loss/links/00463524b249e10eab000000/Perdida_de_biodiversidad_Causas_y_consecuencias_de_la_desaparicion_de_las_especies_Loss_of_biodiversity_causes_and_consequences_of_the_species_loss/links/00463524b249e10eab000000/Perdida_de_biodiversidad_Causas_y_consecuencias_de_la_desaparicion_de_las_especies_Loss_of_biodiversity_causes_and_consequences_of_the_species_loss.pdf
- Steinfeld et al. (2006). *Livestock's long shadow: Environmental issues and options*. Obtenido de <http://www.fao.org>: <http://www.fao.org/3/a0701e/a0701e00.pdf>
- The Economics of Ecosystems and Biodiversity. (2010). *The economics of ecosystems and biodiversity for local and regional policy makers*. Obtenido de www.teebweb.org: http://www.teebweb.org/media/2010/09/TEEB_D2_Local_Policy-Makers_Report-Eng.pdf
- Trolebus. (15 de Marzo de 2017). *Corredores del sistema*. Obtenido de www.trolebus.gob.ec: <http://www.trolebus.gob.ec/index.php/gestion/nuestras-paradas>
- Universidad San Francisco de Quito. (2019). *La Biodiversidad en el Distrito Metropolitano de Quito. Atlas ambiental de Distrito Metropolitano de Quito*, 15.
- Velásquez, E. (2013). *Apuntes sobre la biodiversidad del Ecuador*. Obtenido de dspace.ups.edu.ec:

<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/5581/1/APUNTES%20SOBRE%20LA%20BIODIVERSIDAD%20.pdf>

Vélez, L. (2007). La conservación de la naturaleza urbana: Un nuevo reto en la gestión ambiental de las ciudades, para el siglo XXI. *Bitácora Urbano Territorial, Volumen 1*, 20-27.

Weather Spark. (2019). *Clima promedio en Quito*. Obtenido de es.weatherspark.com: <https://es.weatherspark.com/y/20030/Clima-promedio-en-Quito-Ecuador-durante-todo-el-a%C3%B1o>

Zerbe et al. (2003). *Biodiversity in Berlin and its potential for nature conservation*. Obtenido de uvadoc.uva.es: <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/10301/CIUDADES-2008-11-INFRAESTRUCTURASSOPORTE.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

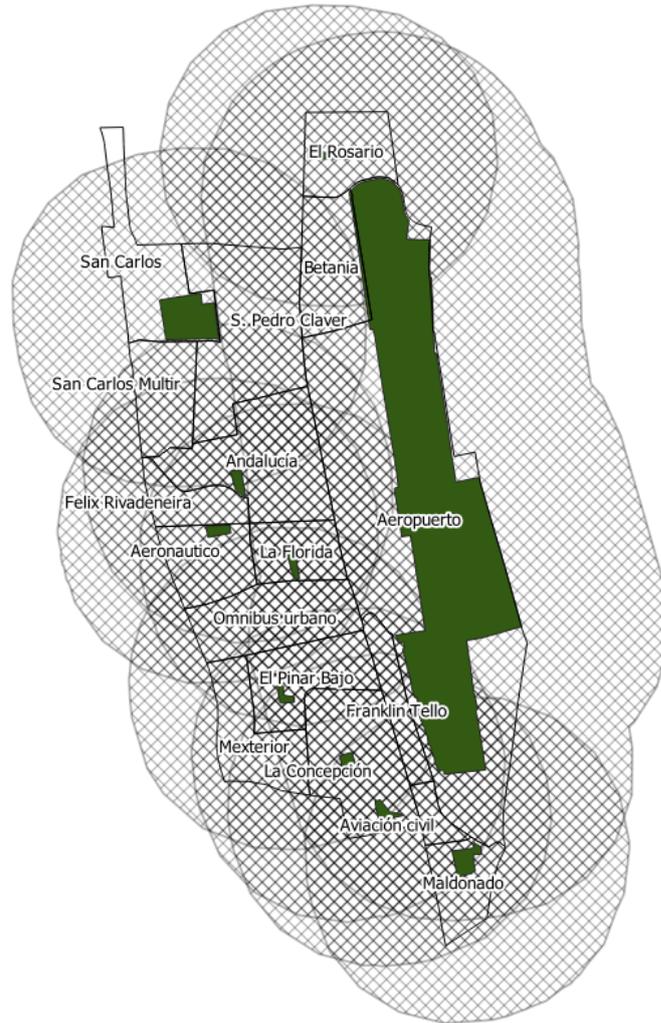
ANEXOS

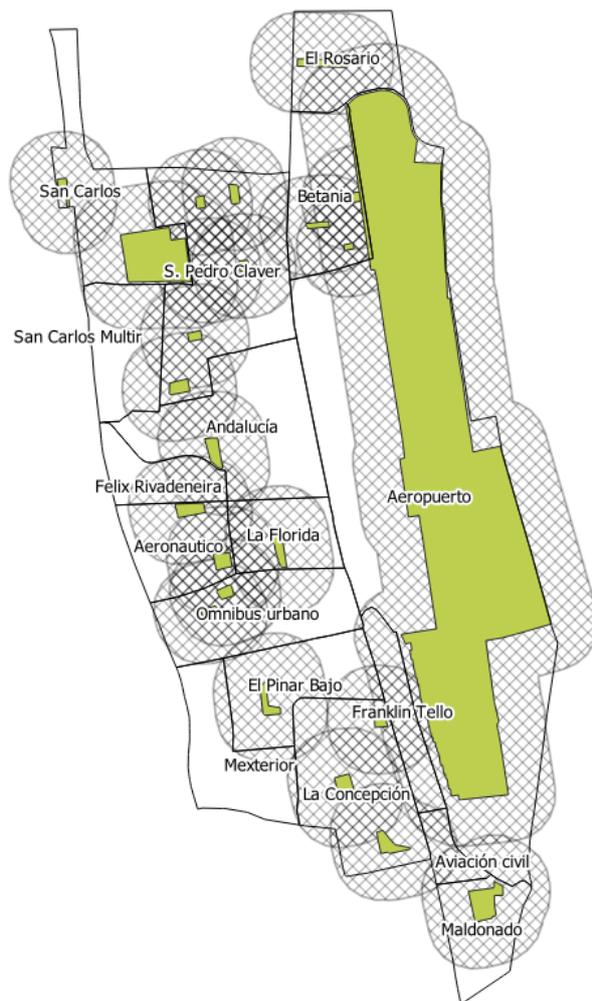
Anexo 1: Cálculo del IBS

Nombre del Barrio:	Aeronautico	Franklin Tello	Aviación civil	Maldonado	La Concepción	El Pinar Bajo	Mexterior	Omnibus urbano	La Florida	Felix Rivadeneira	Andalucía	S. Pedro Claver	San Carlos Multir	Aeropuerto	Betania	San Carlos	El Rosario
Area total del barrio (ha)	16,48	10,27	4,52	13,7	31,74	20,93	19,56	25,67	13,65	10,65	35,97	44,13	16,96	188,35	21,2	26,56	17,33
Area permeables (ha):	1,7527	0,1467	0,1058	1,9747	3,5328	2,1471	2,813	2,7393	0,5893	0,7551	3,5204	8,6548	1,2243	89,2525	3,3768	7,027	4,3707
Area impermeable (ha):	14,7273	10,1233	4,4142	11,7253	28,2072	18,7829	16,747	22,9307	13,0607	9,8949	32,4496	35,4752	15,7357	99,0975	17,8232	19,533	12,9593

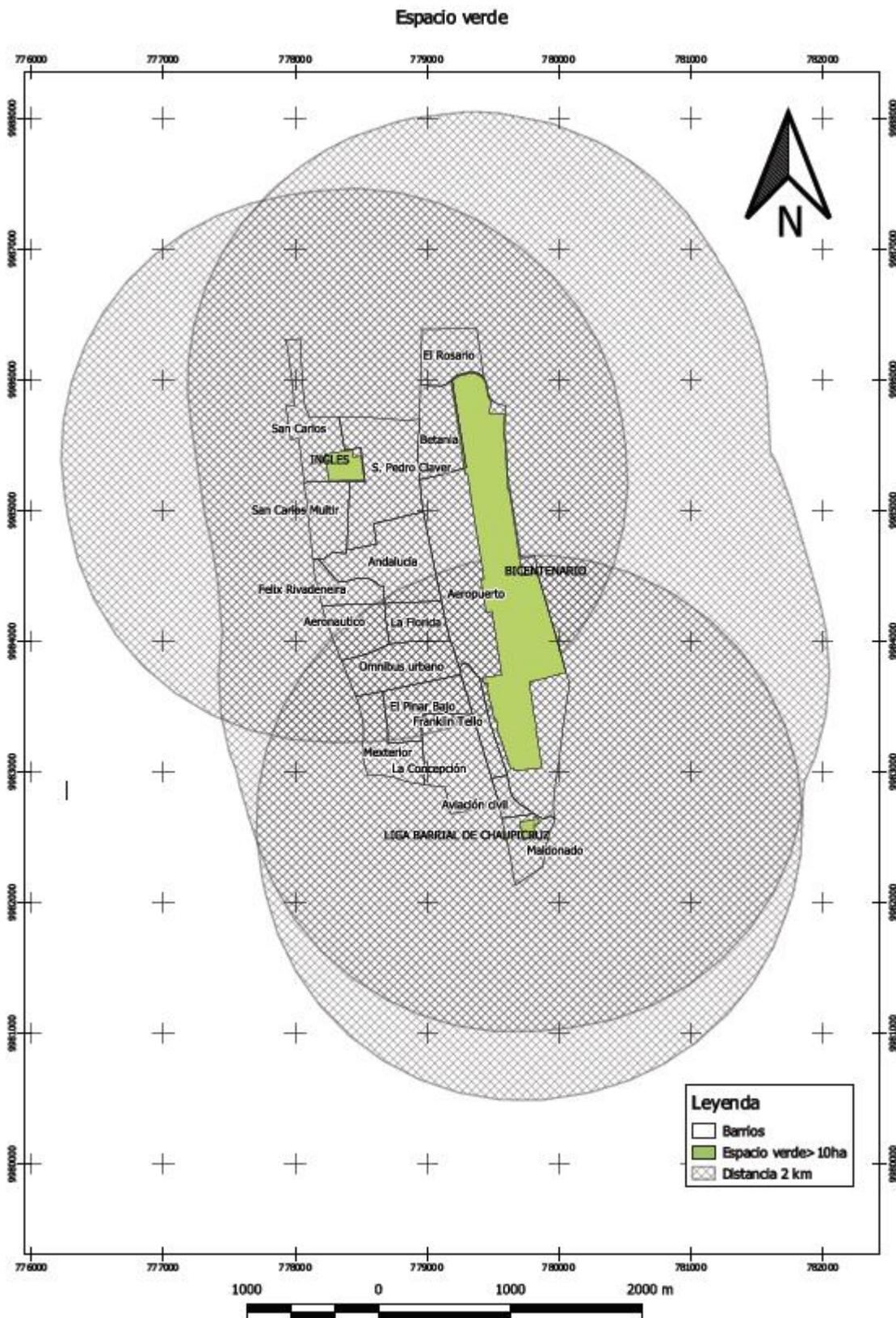
Anexo 2 Superficie verde por habitante: Parques y jardines

PARQUE	CATEGORIA	TIPO	AREA m2
BICENTENARIO	Metropolitano	Parque y jardín grande	103,19
INGLES	Metropolitano	Parque y jardín grande	5,67
LIGA BARRIAL DE CHAUPICRUZ	Zonal	Parque y jardín mediano	1,47
S/N	Barrial	Parque y jardín pequeño	0,08
MEXTERIOR	Barrial	Parque y jardín pequeño	0,05
SAN PEDRO CLAVER	Barrial	Parque y jardín pequeño	0,18
URBANIZACION MALDONADO	Barrial	Parque y jardín pequeño	0,06
URBANIZACION GRAN BETANIA	Barrial	Parque y jardín pequeño	0,08
EDUARDO BORJA PEREZ	Sectorial	Parque y jardín pequeño	0,63
ANDALUCIA	Sectorial	Parque y jardín pequeño	0,59
S/N	Barrial	Parque y jardín pequeño	0,25
URBANIZACION GRAN BETANIA	Barrial	Parque y jardín pequeño	0,11
S/N	Barrial	Parque y jardín pequeño	0,45
EL ROSARIO	Sectorial	Parque y jardín pequeño	0,66
S/N	Sectorial	Parque y jardín pequeño	0,63
LA FLORIDA	Sectorial	Parque y jardín pequeño	0,53
S/N	Barrial	Parque y jardín pequeño	0,18
LA FLORIDA	Sectorial	Parque y jardín pequeño	0,60
LA FLORENCIO ESPINOZA	Barrial	Parque y jardín pequeño	0,44
SIXTO MARIA DURAN	Sectorial	Parque y jardín pequeño	0,71
S/N	Barrial	Parque y jardín pequeño	0,19
S/N	Barrial	Parque y jardín pequeño	0,29
S/N	Barrial	Parque y jardín pequeño	0,09
S/N	Barrial	Parque y jardín pequeño	0,05
URBANIZACION GRAN BETANIA	Barrial	Parque y jardín pequeño	0,22
CONCEPCION 1	Barrial	Parque y jardín pequeño	0,31
URBANIZACION GRAN BETANIA	Barrial	Parque y jardín pequeño	0,18
S/N	Barrial	Parque y jardín pequeño	0,23
S/N	Barrial	Parque y jardín pequeño	0,31
URBANIZACION MALDONADO	Barrial	Parque y jardín pequeño	0,07
S/N	Barrial	Parque y jardín pequeño	0,21
TOTAL			118,71

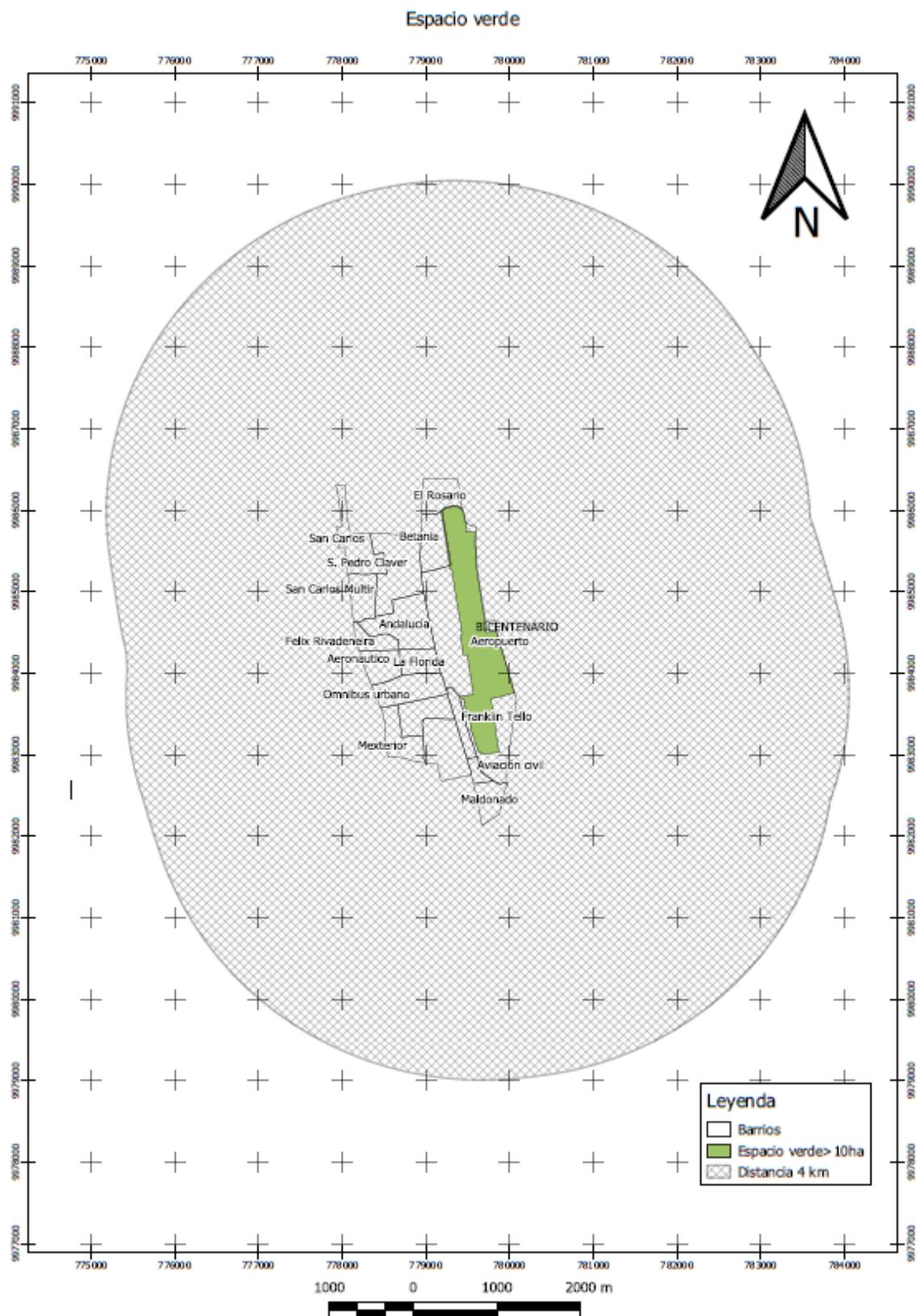
Anexo 3. Espacio verde mayor de 5.000m² distancia menor de 750 metros

Anexo 4. Espacio verde mayor de 1.000m² distancia menor de 200 metros

Anexo 5. Espacio verde mayor de 1ha. Distancia menor de 2 km



Anexo 6. Espacio verde mayor de 10 ha. Distancia menor de 4 km



Anexo 7. Especies de árboles del parque Bicentenario

Foto de la especie	Nombre común	Nombre científico
	Cepillo	<i>Callistemon lanceolatum</i>
	Algarrobo	<i>Prosopis pallida</i>
	Cipres de Monterrey	<i>Cupressus macrocarpa</i>
	Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i>
	Sauce	<i>Salix sp.</i>

	Yalomán	<i>Delostoma integrifolium</i>
	Nogal	<i>Juglans neotropica</i>
	Pumamaqui	<i>Oreopanax equadoriensis</i>
	Cedro	<i>Cedrela Montana</i>
	Cholán	<i>Tecoma stans</i>
	Guabo	<i>Inga insignis</i>

	Pino	<i>Pinus radiata</i>
	Platán	<i>Platanus acerifolia</i>
	Chilca	<i>Baccharis latifolia</i>
	Zarcillo	<i>Fuchsia loxensis</i>
	Fresno	<i>Fraxinus excelsior</i>
	Farol Chino	<i>Abutilon pictum</i> (Gillies ex Hook) Walp

	Tecoma stans	<i>Bignoniaceae</i>
	Alamo Blanco	<i>Populus alba</i>
	Aliso	<i>Alnus acuminata</i>
	Jacaranda	<i>Jacaranda mimosifolia</i>
	Pusupato	<i>Aegiphila ferruginea</i>
	Nispero	<i>Eryobotrica japonica</i>

	Pino de cerro	<i>Podocarpus parlatorei</i>
	Arrayán	<i>Luma apiculata</i>
	Eugenia	<i>Eugenia uniflora</i>
	Araucaria	<i>Araucaria heterophylla</i>
	Molle	<i>Schinus molle</i>
	Ceibo	<i>Ceiba trischistandra</i>

	Parkinsonia	<i>Parkinsonia aculeate</i>
	Acacia negra	<i>Acacia melanoxylon</i>
	Tilo o sauco	<i>Sambucus nigra L</i>
	Cepillo blanco	<i>Callistemon citrinus</i>
	Podocarpus	<i>Podocarpus oleifolius</i>
	Romerillo	<i>Podocarpus sprucei</i>

Anexo 8. Índice de Funcionalidad del parque Bicentenario

Factor	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
	Área del parque (ha)	Cobertura de árboles (ha)	Cobertura arbustos (ha)	Cobertura césped (ha)	Cobertura de agua (ha)	Número de árboles grande	Número de árboles mediano	Número de árboles pequeño	Índice de Shannon	Cobertura artificial (ha)	Distancia al hábitat fuente (km)
	125	32,14	0,21	39,62	0,16	8106	2320	1150	4,3	24,39	1,8
Índice de funcionalidad de parque urbano	7,2										

Anexo 9: Índice de Shannon Weaver del parque Bicentenario

ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD DE SHANNON				
Especie	Cantidad	Abundancia relativa "PI"	LN2 "PI"	PI*LN2(PI)
Cepillo	200	0,0210	-5,5752	-0,1169
Algarrobo	500	0,0524	-4,2532	-0,2230
Cipres de Monterrey	300	0,0315	-4,9902	-0,1570
Eucalipto	360	0,0378	-4,7272	-0,1785
Sauce	670	0,0703	-3,8310	-0,2692
Yalomán	90	0,0094	-6,7272	-0,0635
Nogal	550	0,0577	-4,1157	-0,2374
Pumamaqui	500	0,0524	-4,2532	-0,2230
Cedro	280	0,0294	-5,0897	-0,1495
Cholán	720	0,0755	-3,7272	-0,2814
Guabo	1000	0,1049	-3,2532	-0,3412
Pino	400	0,0420	-4,5752	-0,1919
Platán	30	0,0031	-8,3121	-0,0262
Chilca	100	0,0105	-6,5752	-0,0690
Zarcillo	200	0,0210	-5,5752	-0,1169
Fresno	190	0,0199	-5,6492	-0,1126
Farol Chino	20	0,0021	-8,8971	-0,0187
Tecoma stans	10	0,0010	-9,8971	-0,0104
Alamo Blanco	1000	0,1049	-3,2532	-0,3412
Aliso	229	0,0240	-5,3798	-0,1292
Jacaranda	350	0,0367	-4,7678	-0,1750
Pusupato	38	0,0040	-7,9711	-0,0318
Nispero	340	0,0357	-4,8096	-0,1715
Pino de cerro	78	0,0082	-6,9336	-0,0567
Arrayán	300	0,0315	-4,9902	-0,1570
Eugenia	50	0,0052	-7,5752	-0,0397
Araucaria	60	0,0063	-7,3121	-0,0460
Molle	300	0,0315	-4,9902	-0,1570
Ceibo	30	0,0031	-8,3121	-0,0262
Parkinsonia	30	0,0031	-8,3121	-0,0262
Acacia negra	80	0,0084	-6,8971	-0,0579
Tilo o sauco	80	0,0084	-6,8971	-0,0579
Cepillo blanco	80	0,0084	-6,8971	-0,0579
Podocarpus	170	0,0178	-5,8096	-0,1036
Romerillo	200	0,0210	-5,5752	-0,1169
TOTAL	9535			
				-4,5378
			H=	4,53

Anexo 10. Especies de árboles del parque Ingles

Foto especie	Nombre común	Nombre científico
	Molle	<i>Schinus molle</i>
	Sauce	<i>Salix humboldtiana</i> Wild
	Yalomán	<i>Delostoma integrifolium</i>
	Cepillo blanco	<i>Callistemon citrinus</i>
	Arbol de papel	<i>Polylepis rasemosa</i> Griseb

	<p>Nogal</p>	<p><i>Juglans neotropica</i></p>
	<p>Pomarrosa</p>	<p><i>Syzygium jambos</i></p>
	<p>Azhares</p>	<p><i>Lgustrum japonicum</i></p>
	<p>ciprés</p>	<p><i>Cupressus macrocarpa</i></p>
	<p>Jacaranda</p>	<p><i>Jacaranda mimosifolia</i></p>
	<p>Fresno</p>	<p><i>Fraxinus exclesior</i></p>

	<p>araucaria</p>	<p><i>Araucaria angustifolia</i></p>
	<p>Tilo o sauco</p>	<p><i>Sambucus nigra L</i></p>
	<p>Ciruela</p>	<p><i>Prunus domestica</i></p>
	<p>Tecoma stans</p>	<p><i>Cholán</i></p>
	<p>Escobillón rojo</p>	<p><i>Callistemon citrinus</i></p>
	<p>Arrayán</p>	<p><i>Eugenia sp.</i></p>

	Pusupato	<i>Aegiphila ferruginea</i>
	Acacia negra	<i>Acacia melanoxylon</i>
	pino	<i>Pinus radiata</i>
	Sauce	<i>Sauce babylonice</i>
	Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i>
	Nispero	<i>Eriobotrya japonica Lindl</i>

	Laurel	<i>Nerium oleander</i>
	Alamo blanco	<i>Populus alba</i>
	Magnolia	<i>Magnolia grandiflora</i>
	Guabo	<i>Igna insignis</i>

Anexo 11: Índice de Shannon Weaver del parque Inglés

ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD DE SHANNON				
Especie	Cantidad	Abundancia relativa "PI"	LN2 "PI"	PI*LN2(PI)
Molle	8	0,0136	-6,2046	-0,0841
Sauce	3	0,0051	-7,6196	-0,0387
Yalomán	2	0,0034	-8,2046	-0,0278
Cepillo blanco	4	0,0068	-7,2046	-0,0488
Arbol de papel	20	0,0339	-4,8826	-0,1655
Nogal	3	0,0051	-7,6196	-0,0387
Pomarrosa	31	0,0525	-4,2504	-0,2233
Azhares	12	0,0203	-5,6196	-0,1143
ciprés	8	0,0136	-6,2046	-0,0841
Jacaranda	25	0,0424	-4,5607	-0,1933
Fresno	9	0,0153	-6,0346	-0,0921
araucaria	6	0,0102	-6,6196	-0,0673
Tilo o sauco	18	0,0305	-5,0346	-0,1536
Ciruella	1	0,0017	-9,2046	-0,0156
Tecoma stans	35	0,0593	-4,0753	-0,2418
Escobillón rojo	5	0,0085	-6,8826	-0,0583
Arrayán	41	0,0695	-3,8470	-0,2673
Pusupato	19	0,0322	-4,9566	-0,1596
Acacia negra	52	0,0881	-3,5041	-0,3088
pino	48	0,0814	-3,6196	-0,2945
Sauce	18	0,0305	-5,0346	-0,1536
Eucalipto	46	0,0780	-3,6810	-0,2870
Nispero	12	0,0203	-5,6196	-0,1143
Laurel	87	0,1475	-2,7616	-0,4072
Alamo blanco	69	0,1169	-3,0960	-0,3621
Magnolia	4	0,0068	-7,2046	-0,0488
Guabo	4	0,0068	-7,2046	-0,0488
TOTAL	590			
				-4,0996
			H=	4,09

Anexo 12. Índice de Funcionalidad del parque Inglés

Factor	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
	Área del parque (ha)	Cobertura de árboles (ha)	Cobertura arbustos (ha)	Cobertura césped (ha)	Cobertura de agua (ha)	Número de árboles grande	Número de árboles mediano	Número de árboles pequeño	Índice de Shannon	Cobertura artificial (ha)	Distancia al hábitat fuente (km)
	5,67	0,74	0,13	3,195	0	443	88	59	4,09	0,58	0,775
Índice de funcionalidad de parque Inglés	4,7										

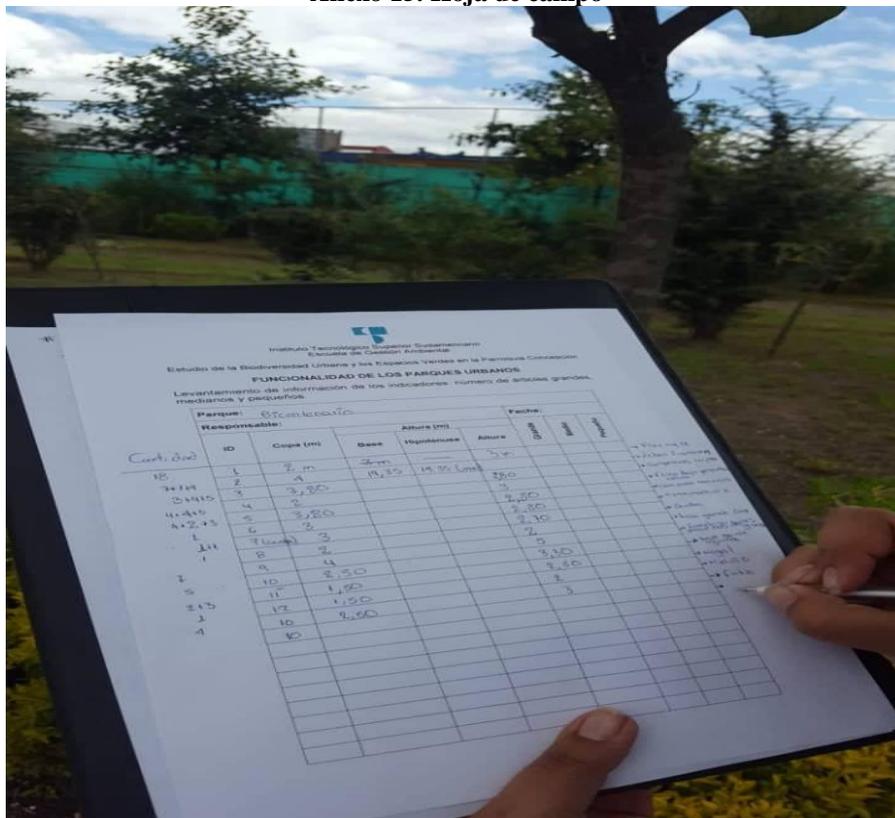
Anexo 13. Fotografías de levantamiento de información



Anexo 14. Levantamiento de información de la altura de los arboles



Anexo 15. Hoja de campo



Anexo 16. Medición de copa de los Árboles

.Anexo 17. Legislación**Constitución de la República del Ecuador****Título II - Derechos****Capítulo primero - Principios de aplicación de los derechos**

Art.10.- Las personas, comunidades, pueblos, nacionalidades y colectivos son titulares y gozarán de los derechos garantizados en la Constitución y en los instrumentos internacionales. La naturaleza será sujeto de aquellos derechos que le reconozca la Constitución.

Capítulo segundo - Derechos del buen vivir**Sección segunda - ambiente sano**

Art. 14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumakawsay*. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

Sección sexta**Hábitat y vivienda**

Art. 31.- Las personas tienen derecho al disfrute pleno de la ciudad y de sus espacios públicos, bajo los principios de sustentabilidad, justicia social, respeto a las diferentes culturas urbanas y equilibrio entre lo urbano y lo rural. El ejercicio del derecho a la ciudad se basa en la gestión democrática de ésta, en la función social y ambiental de la propiedad y de la ciudad, y en el ejercicio pleno de la ciudadanía.

Capítulo Séptimo.- Derechos de la naturaleza

Art. 71.- La naturaleza o *Pachamama*, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos.

Toda persona, comunidad, pueblo o nacionalidad podrá exigir a la autoridad pública el cumplimiento de los derechos de la naturaleza.

El Estado incentivará a las personas naturales y jurídicas, y a los colectivos, para que protejan la naturaleza, y promoverá el respeto a todos los elementos que forman un ecosistema.

Art. 72.- La naturaleza tiene derecho a la restauración. Esta restauración será independiente de la obligación que tienen el Estado y las personas naturales o jurídicas de indemnizar a los individuos y colectivos que dependen de los sistemas naturales afectados.

Art. 73.- El Estado aplicará medidas de precaución y restricción para las actividades que puedan conducir a la extinción de especies, la destrucción de ecosistemas o la alteración permanente de los ciclos naturales. Se prohíbe la introducción de organismos y material orgánico e inorgánico que puedan alterar de manera definitiva el patrimonio genético nacional.

Art. 74.- Las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades tendrán derecho a beneficiarse del ambiente y de las riquezas naturales que les permitan el buen vivir.

Los servicios ambientales no serán susceptibles de apropiación; su producción, prestación, uso y aprovechamiento serán regulados por el Estado.

Capítulo noveno –Responsabilidades

Art. 83.- Son deberes y responsabilidades de las ecuatorianas y los ecuatorianos, sin perjuicio de otros previstos en la Constitución y la ley:

6. Respetar los derechos de la naturaleza, preservar un ambiente sano y utilizar los recursos naturales de modo racional, sustentable y sostenible.

Título V.- Organización territorial del estado

Capítulo cuarto.- Régimen de competencias

Art. 267.- Los gobiernos parroquiales rurales ejercerán las siguientes competencias exclusivas, sin perjuicio de las adicionales que determine la ley.

4. Incentivar el desarrollo de actividades productivas comunitarias, la preservación de la biodiversidad y la protección del ambiente.

Título VI.- Régimen de desarrollo

Capítulo primero.- Principios generales

Art. 276.- El régimen de desarrollo tendrá los siguientes objetivos

4. Recuperar y conservar la naturaleza y mantener un ambiente sano y sustentable que garantice a las personas y colectividades el acceso equitativo, permanente y de calidad del agua, aire y suelo, y a los beneficios de los recursos del subsuelo y del patrimonio natural.

Art. 277.- Para la consecución del buen vivir, serán deberes generales del Estado

1. Garantizar los derechos de las personas, las colectividades y la naturaleza.

Título VII - régimen del Buen Vivir

Capítulo primero- Inclusión y equidad

Sección cuarta - Hábitat y vivienda

Art.376.- Para hacer efectivo el derecho a la vivienda, al hábitat ya la conservación del ambiente, las municipalidades podrán expropiar, reservar y controlar áreas para el desarrollo futuro, de acuerdo con la ley que prohíbe la obtención de beneficios a partir de prácticas especulativas sobre el uso del suelo, en particular por el cambio de uso, de rústico a urbano o de público a privado.

Art. 383.- Se garantiza el derecho de las personas y las colectividades al tiempo libre, la ampliación de las condiciones físicas, sociales y ambientales para su disfrute, y la promoción de actividades para el esparcimiento, descanso y desarrollo de la personalidad.

Sección octava- Ciencia, tecnología, innovación y saberes ancestrales

Art. 387. Será responsabilidad del estado

4. Garantizar la libertad de creación e investigación en el marco del respeto a la ética, la naturaleza, el ambiente, y el rescate de los conocimientos ancestrales.

Sección novena- Gestión del riesgo

Capítulo segundo- Biodiversidad y recursos naturales

Sección primera- Naturaleza y ambiente

Art. 395.- La Constitución reconoce los siguientes principios ambientales

1. El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras.
2. Las políticas de gestión ambiental se aplicarán de manera transversal y serán de obligatorio cumplimiento por parte del Estado en todos sus niveles y por todas las personas naturales o jurídicas en el territorio nacional.
3. Estado garantizará la participación activa y permanente de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas, en la planificación, ejecución y control de toda actividad que genere impactos ambientales.
4. En caso de duda sobre el alcance de las disposiciones legales en materia ambiental, estas se aplicarán en el sentido más favorable a la protección de la naturaleza.

Art.396.- Todo daño al ambiente, además de las sanciones correspondientes, implicará también la obligación de restaurar integralmente los ecosistemas e indemnizar a las personas y comunidades afectadas.

Art.397.- Para garantizar el derecho individual y colectivo a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, el Estado se compromete a

1. Permitir a cualquier persona natural o jurídica, colectividad o grupo humano, ejercer las acciones legales y acudir a los órganos judiciales y administrativos, sin perjuicio de su interés directo, para obtener de ellos la tutela efectiva en materia ambiental, incluyendo la posibilidad de solicitar medidas cautelares que permitan cesar la amenaza o el daño ambiental materia de litigio.

2. Establecer mecanismos efectivos de prevención y control de la contaminación ambiental, de recuperación de espacios naturales degradados y de manejo sustentable de los recursos naturales.

4. Asegurar la intangibilidad de las áreas naturales protegidas, de tal forma que se garantice la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas de los ecosistemas. El manejo y administración de las áreas naturales protegidas estará a cargo del Estado.

5. Establecer un sistema nacional de prevención, gestión de riesgos y desastres naturales, basado en los principios de inmediatez, eficiencia, precaución, responsabilidad y solidaridad.

Art.398.- Toda decisión o autorización estatal que pueda afectar al ambiente deberá ser consultada a la comunidad, a la cual se informará amplia y oportunamente. Al sujeto consultante será el Estado. La ley regulará la consulta previa, la participación ciudadana, los plazos, el sujeto consultado y los criterios de valoración y de objeción sobre la actividad sometida a consulta. El Estado valorará la opinión de la comunidad según los criterios establecidos en la ley y los instrumentos internacionales de derechos humanos.

Art399.- El ejercicio integral de la tutela estatal sobre el ambiente y la corresponsabilidad de la ciudadanía en su preservación, se articulará a través de un sistema nacional descentralizado de gestión ambiental, que tendrá a su cargo la defensoría del ambiente y la naturaleza.

Sección segunda -Biodiversidad

Art. 400.- El Estado ejercerá la soberanía sobre la biodiversidad, cuya administración y gestión se realizará con responsabilidad intergeneracional

Se declara de interés público la conservación de la biodiversidad y todos sus componentes, en particular la biodiversidad agrícola y silvestre y el patrimonio genético del país..

Art. 403.- El Estado no se comprometerá en convenios o acuerdos de cooperación que incluyan cláusulas que menoscaben la conservación y el manejo sustentable de la biodiversidad, la salud humana y los derechos colectivos y de la naturaleza.

Sección tercera- Patrimonio natural y ecosistemas

Art. 405.- El sistema nacional de áreas protegidas garantizará la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas. El sistema se integrará por los subsistemas estatal, autónomo descentralizado, comunitario y privado, y su rectoría y regulación será ejercida por el Estado.

Sección Quinta - Suelo

Art. 409.- Es de interés público y prioridad nacional la conservación del suelo, en especial su capa fértil. Se establecerá un marco normativo para su protección y uso sustentable que prevenga su degradación, en particular la provocada por la contaminación, la desertificación y la erosión. En áreas afectadas por procesos de degradación y desertificación, el Estado desarrollará y estimulará proyectos de forestación, reforestación y revegetación que eviten el monocultivo y utilicen, de manera preferente, especies nativas y adaptadas a la zona.

Sección Séptima- Biosfera, ecología urbana y energías alternativas

Art. 414.- El Estado adoptará medidas adecuadas y transversales para la mitigación del cambio climático, mediante la limitación de las emisiones de gases de efecto invernadero, de la deforestación y de la contaminación atmosférica; tomará medidas para la conservación de los bosques y la vegetación, y protegerá a la población en riesgo.

Art. 415.- El Estado central y los gobiernos autónomos descentralizados adoptarán políticas integrales y participativas de ordenamiento territorial urbano y de uso del suelo, que permitan regular el crecimiento urbano, el manejo de la fauna urbana e incentiven el establecimiento de zonas verdes. Los gobiernos autónomos descentralizados desarrollarán programas de uso racional del agua, y de reducción, reciclaje y tratamiento adecuado de desechos sólidos y líquidos. Se incentivará y facilitará el transporte terrestre no motorizado, en especial mediante el establecimiento de ciclovías.

Tratados y convenios

Convenio sobre la diversidad biológica

El Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) es fruto de un importante esfuerzo conducido por el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), con el

propósito de generar un instrumento internacional que permita la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la distribución justa y equitativa de los beneficios obtenidos del uso de los recursos genéticos. Este Convenio quedó abierto para la firma de los Estados en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro), desde el 5 de junio de 1992 hasta el 4 de junio de 1993, período en el cual firmaron 168 países. Ecuador lo suscribió en 1992 y lo ratificó en 1993. El Convenio entró en vigor el 29 de diciembre de 1993, es decir 90 días después de su ratificación por 30 países.

La idea fuerza que mueve al CDB es que la “conservación de la diversidad biológica es interés común de toda la humanidad”. Esta visión se recoge en el Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020 y Metas de Aichi, en donde se adoptó como misión “Tomar medidas efectivas y urgentes para detener la pérdida de diversidad biológica a fin de asegurar que, para 2020, los ecosistemas sean resilientes y sigan suministrando servicios esenciales, asegurando de este modo la variedad de la vida del planeta y contribuyendo al bienestar humano y a la erradicación de la pobreza. A este fin, las presiones sobre la diversidad biológica se reducen, los ecosistemas se restauran, los recursos biológicos se utilizan de manera sostenible y los beneficios que surgen de la utilización de los recursos genéticos se comparten en forma justa y equitativa; se proveen recursos financieros adecuados, se mejoran las capacidades, se transvesalizan las cuestiones y los valores relacionados con la diversidad biológica, se aplican eficazmente las políticas adecuadas, y la adopción de decisiones se basa en fundamentos científicos sólidos y el enfoque de precaución. Uno de los instrumentos internacionales de aplicación del CDB es el Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología del Convenio sobre Diversidad Biológica, que busca asegurar la manipulación, el transporte y el uso seguro de los organismos vivos modificados (OVM) que resulten de la aplicación de la tecnología moderna y que puedan tener efectos adversos en la diversidad biológica, considerando al mismo tiempo los posibles riesgos para la salud humana. Este Protocolo fue adoptado el 29 de enero de 2000 y entró en vigencia el 11 de septiembre de 2003; Ecuador lo ratificó el 7 de noviembre de 2002. (Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2016)

Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres

La convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), en vigor desde el 1975, tiene por objetivo velar por que el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres no constituya una amenaza para su supervivencia. Cerca de 5.000 especies de animales y 30.000 especies de plantas están incluidas en los tres apéndices de la Convención, y por ende, amparadas por ella.

Cumbre de Río sobre el medio ambiente y desarrollo

Ciudades y desarrollo sostenible

El desarrollo urbano se debe lograr con un mínimo de impacto ambiental sobre los recursos naturales, a través de la planificación de los procesos de expansión territorial y uso del suelo, de la eficiencia energética, de los mecanismos de transporte, de la construcción de vivienda sustentable y de la promoción de espacios de integración. Para ello se entiende necesario fortalecer las capacidades locales, impulsando los espacios y los mecanismos que aseguren el acceso a recursos de distinto tipo, tanto desde los gobiernos nacionales como desde las agencias internacionales de cooperación. Para el desarrollo de las agendas ambientales locales y el fortalecimiento de las capacidades de los gobiernos locales de la región se debe asegurar el apoyo y aporte de los países desarrollados en el marco de las responsabilidades comunes pero diferenciadas. La mayoría de las ciudades han sufrido históricamente un aumento de su densidad poblacional, crecimiento espacial, desigualdad territorial, e incremento de la necesidad y la demanda por una mejor calidad de vida urbana, generando importantes impactos en el ambiente, y muchas veces exclusión social, violencia, e inseguridad.

En este escenario, resalta el papel de los gobiernos locales, que asumen cada vez más un rol esencial en la búsqueda de políticas de desarrollo urbano sostenible, donde se alcance y garantice la equidad social y la sostenibilidad ambiental, con acceso a la vivienda, la mejora del transporte, del equipamiento urbano y de servicios sanitarios, entre otros. Los gobiernos locales deben garantizar el derecho a vivir en mejores ciudades, donde se puedan desarrollar las aspiraciones y oportunidades de todos los ciudadanos, donde exista el bien común a todos los habitantes, donde se coordinen y ordenen los procesos de desarrollo urbano, con énfasis en las zonas y población más vulnerables, asegurando la participación ciudadana en la toma de decisiones, garantizando la provisión de bienes públicos y promoviendo proyectos y mercados urbanos locales. Las ciudades son importantes motores del crecimiento económico. En ellas se debe garantizar una distribución equitativa de los recursos e ingresos resultantes y reconocer las necesidades y oportunidades locales. Desde los gobiernos locales se debe

estimular este desarrollo económico, articulando el ámbito público con el privado, reforzando emprendimientos locales, estimulando la competitividad, en coordinación con diversos ámbitos locales y regionales, y asegurando la mejor planificación territorial y provisión de infraestructura y equipamiento necesario que pueda acompañar este desarrollo. Desde el punto de vista social, las ciudades deben ser sitios donde los habitantes se sientan integrados y protegidos; donde no exista la exclusión social y donde todos tengan derecho a vivir la ciudad. La integración social es una condición para el desarrollo urbano sostenible; en este sentido los gobiernos locales deben buscar disminuir la pobreza, y lograr la integración urbana, garantizando el acceso a la vivienda y servicios urbanos e integrando y regenerando a los barrios y zonas excluidas, a través de intervenciones urbanas. Así mismo, el desarrollo urbano se debe lograr con un mínimo impacto ambiental, sobre los recursos naturales y la calidad del aire, agua y suelo, ya sea a través de la eficiencia energética y del transporte, construcción de viviendas sustentables, uso racional del agua, suelo y otros recursos, reduciendo impactos sobre la calidad del aire y agua, protegiendo el valor paisajístico, cultural y ecológico. Para ello se debe planificar los procesos de expansión territorial y uso del suelo, optimizar los recursos naturales, uso del agua, del suelo, etc., reducir el desarrollo de asentamientos irregulares y ocupación del territorio al margen de la planificación urbana, garantizar el acceso a áreas verdes urbanas, promoviendo estilos de vida saludables. Todas estas acciones se deben realizar asegurando la participación ciudadana, como factor clave para lograr verdaderas ciudades sustentables. Es necesario repensar el espacio público como lugar de encuentro, de convivencia, de formación de opinión, de interacción, de construcción de ciudadanía. Es necesario evitar la fragmentación y dispersión del espacio público a través de la participación, la apropiación de la ciudad y la valorización los diversos intereses sociales.

Para llevar adelante las prácticas sustentables, también resulta de importancia la coordinación entre gobiernos locales, intercambiando experiencias, saberes y articulando acciones colectivas. Los gobiernos centrales deben estar atentos a las nuevas necesidades de los gobiernos locales para este nuevo rol de gestionar ciudades hacia la sustentabilidad. Es necesario integrar el desarrollo urbano sostenible dentro de las políticas nacionales, respaldando a nivel central la gestión local que asegure la integración social y la calidad ambiental. También a nivel internacional, es necesario afianzar los lazos de saberes y tecnologías, pero garantizando la autonomía local, aplicando modelos diferenciados según la realidad de cada ciudad.

Ley para la conservación y uso sustentable de la Biodiversidad

Capítulo III De la Recuperación, Rehabilitación y Restauración de la Biodiversidad y sus Funciones

Artículo 57.- Toda persona natural o jurídica, nacional o extranjera, que ocasione daños comprobados documentadamente a cualquier elemento de la biodiversidad del Ecuador y sus funciones, producidos por actividades dolosas o culposas, estará obligada a ejecutar actividades de recuperación, rehabilitación y restauración de los ecosistemas y hábitats impactados o degradados y de especies nativas que haya determinado el Ministerio del Ambiente o la autoridad competente. El Ministerio del Ambiente en coordinación con todas las entidades públicas que tienen competencia en esta materia, vigilará el cumplimiento de esta obligación y compelerá su ejecución por las vías legales existentes.

Artículo 58.- El Estado, a través de las entidades públicas y privadas, incentivará la investigación técnica y científica orientada a diseñar y ejecutar procesos de conservación, recuperación, rehabilitación y restauración de ecosistemas degradados y de especies amenazadas de extinción.

Capítulo IV De la Protección de Especies Endémicas y Amenazadas de Extinción

Artículo 59.- Es obligación del Estado la protección en el territorio nacional de las especies endémicas y amenazadas de extinción. A tal efecto, el Ministerio del Ambiente en coordinación con otras entidades públicas y privadas, promoverá, regulará, ejecutará y controlará las acciones enfocadas a la conservación, investigación y recuperación de estas especies, preferentemente mediante la protección de sus hábitats. **Artículo 60.-** Se prohíbe la cacería, captura, recolección, tenencia, transporte, comercialización interna y exportación de especímenes, elementos constitutivos y subproductos de especies silvestres amenazadas de extinción que consten en la lista CITES y aquellas que emita periódicamente el Ministerio del Ambiente, excepto para actividades de investigación y de conservación ex situ, debidamente autorizadas por el Ministerio del Ambiente.

TITULO IV

DEL USO SUSTENTABLE DE LA BIODIVERSIDAD Y SUS FUNCIONES

Capítulo I De la Utilización Sustentable de la Biodiversidad

Artículo 63.- El uso sustentable de la biodiversidad es el aprovechamiento extractivo o no extractivo de las poblaciones silvestres y cultivadas, sus elementos constitutivos y productos derivados, tanto en su medio natural como en cautiverio. El uso sustentable de la biodiversidad deberá:

- a) Garantizar el mantenimiento y la regeneración de las especies dentro de sus parámetros biológicos y mantener las condiciones ecológicas necesarias para su subsistencia en forma natural;
- b) Asegurar que las poblaciones de las especies utilizadas puedan seguir cumpliendo sus funciones ecológicas y que su utilización no altere la integridad, la composición y el funcionamiento del resto de la comunidad y del hábitat al cual pertenecen; y,
- c) Propender a que los niveles de uso de las especies se basen en el conocimiento científico de sus características biológicas. Cuando este conocimiento no sea suficiente, su utilización deberá basarse en el principio de precaución, considerando además los conocimientos tradicionales, las experiencias de otros países, y sobre otras poblaciones taxonómica y ecológicamente similares.

Artículo 64.- Las actividades productivas que se realicen en el país y que utilicen recursos biológicos en sus procesos, tienen la obligación de usar sustentablemente dichos recursos de un modo y a un ritmo que no ocasione el deterioro y la disminución a largo plazo de la diversidad biológica, el patrimonio cultural asociado y la salud humana.

Capítulo II

De la Información sobre la Biodiversidad

Artículo 95.- El Ministerio del Ambiente promoverá la recopilación, sistematización y difusión de la información sobre la biodiversidad para actividades de conservación, investigación, monitoreo y utilización sustentable, en coordinación con instituciones especializadas. El Ministerio de Ambiente fomentará la elaboración del Inventario Nacional de Biodiversidad que incluirá los registros existentes en herbarios, jardines botánicos,

zoológicos, zocriaderos, museos de historia natural, centros de rescate, y otros establecimientos; así como en el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas. El Ministerio del Ambiente será el ente coordinador o punto focal nacional del Mecanismo de Facilitación de Información del Convenio sobre la Diversidad Biológica

Código Orgánico del Ambiente

El COA publicado en el Registro Oficial Suplemento 983 de 12-abr.-2017. **LIBRO TERCERO DE LA CALIDAD AMBIENTAL, TITULO II DE LOS DERECHOS, DEBERES Y PRINCIPIOS AMBIENTALES**

Art. 4.- Disposiciones comunes. Las disposiciones del presente Código promoverán el efectivo goce de los derechos de la naturaleza y de las personas, comunas, comunidades, pueblos, nacionalidades y colectivos a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado.

TITULO VII

MANEJO RESPONSABLE DE LA FAUNA Y ARBOLADO URBANO

CAPITULO I

MANEJO RESPONSABLE DE LA FAUNA URBANA

SECCION I

DISPOSICIONES GENERALES PARA EL MANEJO RESPONSABLE DE LA FAUNA URBANA

Art. 139.- Objeto. El presente capítulo tiene por objeto la promoción y la garantía del bienestar animal, a través de erradicar la violencia contra los animales, fomentar un trato adecuado para evitarles sufrimientos innecesarios y prevenir su maltrato, y de aplicar y respetar los protocolos y estándares derivados de instrumentos internacionales reconocidos por el Estado.

La tenencia de animales conlleva la responsabilidad de velar por su bienestar, y su manejo deberá promover una relación armoniosa con los seres humanos.

Art. 140.- De la Fauna Urbana. La fauna urbana está compuesta por los animales domésticos, los animales que tienen como hábitat espacios públicos y áreas verdes, y los animales que constituyen un riesgo por el contagio de enfermedades en el perímetro cantonal.

Art. 141.- De la Fauna Silvestre Urbana. Es el conjunto de especies de fauna silvestre que han hecho su hábitat en zonas urbanas o que fueron introducidas en dichas zonas. Se propenderá que la fauna silvestre se mantenga en su hábitat natural.

Art. 142.- Ámbitos para el manejo de la Fauna Urbana. Se expedirán normas de bienestar animal a los animales destinados a:

1. Compañía: todo animal que ha sido reproducido, criado o mantenido con la finalidad de vivir y acompañar a las personas;
2. Trabajo u oficio: animales que son empleados para labores industriales, productivas, seguridad, cuidado o cualquier oficio;
3. Consumo: son todos los animales que son empleados para el consumo humano o animal;
4. Entretenimiento: cualquier especie animal a realizar acciones en contra de su patrón de comportamiento natural con la finalidad de entretener a los seres humanos; y,
5. Experimentación: animales reproducidos, criados y utilizados en actividades de experimentación, docencia e investigación.

CAPITULO II

MANEJO RESPONSABLE DEL ARBOLADO URBANO

Art. 152.- Del arbolado urbano para el desarrollo urbano sostenible. Con el fin de promover el desarrollo urbano sostenible, se reconoce como de interés público el establecimiento, conservación, manejo e incremento de árboles en la zonas urbanas, priorizando los árboles nativos en las zonas territoriales respectivas.

Los Gobiernos Autónomos Descentralizados Metropolitanos o Municipales incluirán estas actividades en su planificación territorial como estrategias esenciales para disminuir la contaminación del aire y acústica, mejorar el microclima, fortalecer el paisaje y equilibrio ecológico, apoyar al control de las inundaciones, mitigar los efectos del cambio climático y

adaptarse al mismo, favorecer la estética de las ciudades, promover oportunidades educativas ambientales, mejorar la calidad de vida, salud física y mental de los habitantes, entre otros.

Art. 153.- De la participación ciudadana en la promoción y protección del arbolado urbano. Los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales o Metropolitanos fomentarán la participación ciudadana individual y organizada en la gestión del arbolado urbano, así como las iniciativas locales, privadas o comunitarias para su implementación, manejo, mantenimiento, uso y protección.

Asimismo, potenciarán las actividades de las diversas organizaciones públicas y privadas que tengan por objeto el conocimiento, conservación, valoración y protección del arbolado urbano, especialmente aquellas que tengan por objeto el disfrute de sus valores ecológicos y culturales.

Art. 154.- Forestación y reforestación en los espacios públicos. Se promoverán las actividades de forestación y reforestación de espacios públicos de acuerdo a criterios técnicos, ecológicos y socioculturales, destacándose el fomento del uso de especies forestales nativas con características ornamentales o de especies que contribuyan a los procesos ecológicos indispensables para mantener corredores ecológicos y la conectividad de la fauna propia de cada circunscripción territorial.

Art. 155.- Remoción de árboles. Toda práctica silvicultural de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales o Metropolitanos que pueda disminuir el número de árboles, deberá considerar un análisis técnico que justifique su acción y contemple una propuesta alternativa, que entre otros criterios incluya actividades de repoblación de la misma cantidad de árboles reubicados o eliminados. Para estas actividades se priorizarán las especies nativas y que su reubicación, de ser posible, sea en el mismo sector o los colindantes.

Art. 156.- Del censo del arbolado urbano. Dentro del cálculo y medición del área verde urbana, los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales o Metropolitanos podrán incorporar un registro del número de árboles, tanto por habitante como por unidades territoriales. Para el mismo objetivo, podrán llevar un censo periódico y georreferenciado de la tipología de árboles existentes, de sus características dasométricas, del número de individuos y de la cantidad de especies nativas e introducidas presentes. Toda la información

generada será remitida al Sistema Único de Información Ambiental para su sistematización y publicación.

Art. 157.- De la participación en el financiamiento y mantenimiento. El sector privado podrá participar en las actividades de conservación, manejo, mantenimiento e incremento de los árboles urbanos, para lo cual se acogerá a las disposiciones establecidas por los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales o Metropolitanos.

Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización

Artículo 136.- Ejercicio de las competencias de gestión ambiental.- Los gobiernos autónomos descentralizados parroquiales rurales promoverán actividades de preservación de la biodiversidad y protección del ambiente para lo cual impulsarán en su circunscripción territorial programas y/o proyectos de manejo sustentable de los recursos naturales y recuperación de ecosistemas frágiles; protección de las fuentes y cursos de agua; prevención y recuperación de suelos degradados por contaminación, desertificación y erosión; forestación y reforestación con la utilización preferente de especies nativas y adaptadas a la zona; y, educación ambiental, organización y vigilancia ciudadana de los derechos ambientales y de la naturaleza. Estas actividades serán coordinadas con las políticas, programas y proyectos ambientales de todos los demás niveles de gobierno, sobre conservación y uso sustentable de los recursos naturales.

Artículo 306.- Barrios y parroquias urbanas.- Se reconoce a los barrios y parroquias urbanas como unidades básicas de participación ciudadana en los gobiernos autónomos descentralizados municipales o distritales. Los consejos barriales y parroquiales urbanos, así como sus articulaciones socio-organizativas, son los órganos de representación comunitaria y se articularán al sistema de gestión participativa, para lo cual se reconocerán las organizaciones barriales existentes y se promoverá la creación de aquellas que la libre participación ciudadana genere. (Pozo, 2010)

Código Integral Penal

Art. 246.- Incendios forestales y de vegetación.- La persona que provoque directa o indirectamente incendios o instigue la comisión de tales actos, en bosques nativos o plantados o páramos, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años. Se exceptúan las quemas agrícolas o domésticas realizadas por las comunidades o pequeños agricultores dentro de su territorio. Si estas quemas se vuelven incontrolables y causan incendios forestales, la persona será sancionada por delito culposo con pena privativa de libertad de tres a seis meses. Si como consecuencia de este delito se produce la muerte de una o más personas, se sancionará con pena privativa de libertad de trece a dieciséis años.

Art. 247.- Delitos contra la flora y fauna silvestres.- La persona que cace, pesque, capture, recolecte, extraiga, tenga, transporte, trafique, se beneficie, permute o comercialice, especímenes o sus partes, sus elementos constitutivos, productos y derivados, de flora o fauna silvestre terrestre, marina o acuática, de especies amenazadas, en peligro de extinción y migratorias, listadas a nivel nacional por la Autoridad Ambiental Nacional así como instrumentos o tratados internacionales ratificados por el Estado, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años. Se aplicará el máximo de la pena prevista si concurre alguna de las siguientes circunstancias:

1. El hecho se cometa en período o zona de producción de semilla o de reproducción o de incubación, anidación, parto, crianza o crecimiento de las especies.
2. El hecho se realice dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas. Se exceptúan de la presente disposición, únicamente la cacería, la pesca o captura por subsistencia, las prácticas de medicina tradicional, así como el uso y consumo doméstico de la madera realizada por las comunidades en sus territorios, cuyos fines no sean comerciales ni de lucro, los cuales deberán ser coordinados con la Autoridad Ambiental Nacional.

PARAGRAFO UNICO Contravención de maltrato y muerte de mascotas o animales de compañía

Art. 249.- Maltrato o muerte de mascotas o animales de compañía.- La persona que por acción u omisión cause daño, produzca lesiones, deterioro a la integridad física de una mascota o animal de compañía, será sancionada con pena de cincuenta a cien horas de servicio comunitario. Si se causa la muerte del animal será sancionada con pena privativa de libertad de tres a siete días. Se exceptúan de esta disposición, las acciones tendientes a poner fin a sufrimientos ocasionados por accidentes graves, enfermedades o por motivos de fuerza mayor, bajo la supervisión de un especialista en la materia.

Art. 250.- Peleas o combates entre perros.- La persona que haga participar perros, los entrene, organice, promocióne o programe peleas entre ellos, será sancionada con pena privativa de libertad de siete a diez días. Si se causa mutilación, lesiones o muerte del animal, será sancionada con pena privativa de libertad de quince a treinta días.

SECCION SEGUNDA Delitos contra los recursos naturales

Art. 251.- Delitos contra el agua.- La persona que contraviniendo la normativa vigente, contamine, desequie o altere los cuerpos de agua, vertientes, fuentes, caudales ecológicos, aguas naturales afloradas o subterráneas de las cuencas hidrográficas y en general los recursos hidrobiológicos o realice descargas en el mar provocando daños graves, será sancionada con una pena privativa de libertad de tres a cinco años. Se impondrá el máximo de la pena si la infracción es perpetrada en un espacio del Sistema Nacional de Áreas Protegidas o si la infracción es perpetrada con ánimo de lucro o con métodos, instrumentos o medios que resulten en daños extensos y permanentes.

Ordenanzas Municipales

La Ordenanza Metropolitana que regula el uso, rehabilitación y mantenimiento de las aceras, mantenimiento de las fachadas y cerramientos; y, preservación del arbolado público urbano en el Distrito Metropolitano de Quito

Capítulo V

De la preservación del arbolado público urbano Artículo... (18).- De la plantación de arbolado público urbano.- En la plantación y/o reposición del arbolado público urbano, se dará prioridad a las especies de árboles nativos y patrimoniales de la región, dependiendo de su función, zona de vida correspondiente y las características de la especie.

Artículo... (19).- Listado de especies.- El Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, a través del órgano competente, elaborará y expedirá el listado de las especies aptas y recomendadas para plantarse en aceras, plazas, parques u otros, las cuales serán incluidas en el Manual de Arborización.

Artículo... (20).- Características.- El arbolado público urbano estará constituido por ejemplares, conforme la norma técnica le, establezca, cuyas características deberán corresponder a la funcionalidad de cada ejemplar en la conformación de la Red Verde Urbana.

Artículo... (21).- Políticas de cultivo.- El Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, a través del órgano competente, definirá estrategias para el cultivo de especies vegetales nativas en los viveros públicos existentes, que incluyan la proporción del cultivo entre especies nativas y exóticas, especies patrimoniales, la determinación de las especies de mejor adaptabilidad a cada necesidad, su clasificación como arbolado público urbano o rural, entre otras.

Artículo... (22).- Prohibiciones.- Para efectos de una adecuada protección de los ejemplares del arbolado público, se prohíbe expresamente:

- a) Talar o destruir ejemplares sin autorización del órgano metropolitano competente.
- b) Podar y/o cortar ramas sin supervisión del órgano metropolitano competente.
- c) Lesionar su anatomía o perjudicar sus procesos fisiológicos a través de heridas, aplicación de sustancias nocivas o perjudiciales, acción del fuego, entre otras.
- d) Fijar cualquier tipo de elemento extraño en el tronco o ramas del árbol.
- e) Pintar los árboles con cualquier sustancia.
- f) Disminuir y/o eliminar el espacio libre asignado a la vegetación en la superficie impermeabilizada; o, alterar o destruir cualquier elemento protector de los árboles.

Artículo... (23).- Tala.- El Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, a través del órgano competente, podrá realizar la tala de uno o varios ejemplares, previo informe de conformidad de la Secretaría de Ambiente, en los siguientes casos:

- a) Cuando por su estado sanitario o fisiológico no sea posible su recuperación.
- b) Cuando impidan u obstaculicen el trazado o realización de obras públicas y la tala sea inevitable.
- c) Cuando sea necesario garantizar la seguridad de las personas, bienes, la prestación de un servicio público, la salud de la comunidad o la recuperación del arbolado público. La tala será excepcional y siempre se considerará la reubicación del ejemplar antes de iniciar cualquier proceso de eliminación.

Artículo... (24).- Poda.- El Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, a través del órgano competente, podrá efectuar tareas de poda de ramas solo cuando sea necesario garantizar la seguridad de las personas, bienes, la prestación de un servicio público, la salud de la comunidad o la recuperación del arbolado público, en correspondencia a las determinaciones del Manual de Arborización.

Artículo... (25).- Inventario del arbolado público urbano.- El Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, a través de su órgano y/o entidad competente, actualizará cada cinco (5) años el inventario de los ejemplares de arbolado público existentes en la ciudad, con lo cual se consolidará la Red Verde Urbana del Distrito. Este inventario será acompañado con la caracterización fitosanitaria de cada ejemplar.

Artículo... (26).- Inventario del arbolado urbano patrimonial.- El Municipio del Distrito Metropolitano de Quito a través del órgano competente, será el responsable del registro e inventario de los Árboles Históricos y Notables del Distrito Metropolitano de Quito. El inventario patrimonial de la vegetación urbana y rural se complementará y actualizará cada 10 años. El Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, a través de sus órganos competentes, definirá los criterios y características de tipo biológico, paisajístico, histórico, cultural, social, entre otros, para la determinación de la inclusión de un ejemplar en el registro patrimonial. El documento resultante se incorporará al Manual de Arborización.

Artículo... (27).- Medidas de conservación e inspección.- El Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, a través del órgano competente, realizará inspecciones periódicas para asegurar el control fitosanitario del arbolado público. Esta actividad se complementará con un Plan de Gestión para la conservación del arbolado público, para aplicar las medidas necesarias para la conservación del arbolado.

Artículo... (28).- Consolidación de la Red Verde Urbana.- Todo proyecto de construcción, habilitación de suelo, intervenciones urbanísticas o incorporación de mobiliario urbano, deberá respetar el arbolado público existente, las determinaciones de la Red Verde Urbana y los futuros proyectos para su consolidación, incluyendo la elaboración de una evaluación ambiental que establezca las medidas de mitigación necesarias.

Artículo... (29).- Programas de forestación y reforestación, reposiciones y sustituciones.-

Se programarán los proyectos de plantación, reposición y sustitución de árboles conforme a las determinaciones del Manual de Arborización y a lo establecido en el Plan Metropolitano de Ordenamiento Territorial para consolidar la Red Verde Urbana. Para ello, el órgano competente del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito presentará ante el Concejo Metropolitano un Plan Anual de Intervenciones, acompañado de un informe de evaluación de los proyectos implementados, para su respectiva aprobación. Todo árbol eliminado o trasplantado en la ciudad deberá ser sustituido por otro. De no ser posible la plantación en el mismo lugar, deberá plantarse el nuevo ejemplar en sus inmediaciones, señaladas por la normativa metropolitana vigente.

Artículo... (30).- Creación y ensanche de vías.- En todo proyecto para apertura o ensanche de vías se deberá prever la plantación de árboles nativos, de acuerdo a las determinaciones del Manual de Arborización.

Ordenanza No.0188. Áreas Verdes y Equipamiento Comunal.2006. Municipio del Distrito Metropolitano de Quito.

Artículo único.- Al final del Art.II.127 del Parágrafo 2do, Sección 1ra, Capítulo VI, Título I, Libro II.

“Con el fin de precautelar el patrimonio municipal, en los tramites de urbanizaciones aprobadas por Consejo Metropolitano y subdivisiones aprobadas por las Administraciones Zonales, en las cuales se contemplen áreas verdes o de equipamiento comunal, la dirección de Avalúos, según corresponda, una vez sean notificadas con la Resolución correspondiente, procederán al registro de dichas áreas como bienes de dominio público y al bloque de las claves catastrales de dichas áreas municipales, dentro del término máximo de cinco días contados a partir de la referida notificación.

Se dispone el bloqueo de las claves catastrales correspondientes a las áreas verdes o de equipamiento comunal, en todas las autorizaciones de habilitación del suelo, anteriores a la fecha de vigencia del presente artículo”.

Ordenanza No.0195. Áreas Verdes y Equipamiento Comunal.2006. Municipio del Distrito Metropolitano de Quito.

Art.1: Se reemplaza al texto del Art.II.109 por el siguiente:

“Art. II.109.- Casos en los que la contribución de zonas verdes pueden ser compensadas:

- a) Cuando el 10% del área útil del predio sea inferior a la asignación mínima a del lote que establezca la zonificación del sector, se entregara el valor monetario correspondiente al cinco por ciento (5%) del valor del área útil del lote a subdividirse.
- b) Cuando su ubicación sea inconveniente para la ciudad por dificultad de acabidad, topografía, ubicación dispersa, falta de continuidad en la trama vial, en cuyo caso el Consejo Metropolitano previo informe favorable de la Comisión de Planificación, podrá autorizar se compense la obligación de la contribución de áreas verdes por dinero equivalente al cinco por ciento (5%) del valor del área útil al del lote al subdividirse.
- c) Cuando el inmueble a fraccionarse se encuentre edificado legalmente en una proporción igual o mayor al sesenta por ciento (60%) del COS PB, en cuyo caso se entregara el valor monetario equivalente al cinco por ciento (5%) del valor al área útil a subdividirse, compensación que tendrá efecto siempre y cuando las edificaciones cuenten con los permisos municipales correspondientes.

El valor de suelo se calculara en función de la Ordenanza Metropolitana vigente que apruebe el plano de valor del suelo que rige para cada bienio en el Distrito Metropolitano de Quito”

Art.2: sustituyas el Art.II.128 por el siguiente:

Art.II.128.- Casos de subdivisiones en los que la contribución de áreas verdes y equipamientos comunales no es exigible.- no se exigirá la contribución de zonas verdes y/o áreas comunales en los siguientes casos:

- a) Cuando los predios a habilitarse sean productos de divisiones anteriores en las cuales e haya contribuido con el diez por ciento para zonas verdes y/o áreas comunales, y cuyo titular de domino sea el mismo propietario;

- b) Cuando las subdivisiones se produzcan por el cruce de una vía pública aprobada por el Municipio del Distrito Metropolitano de Quito.
- c) En el caso de donaciones para equipamiento comunitario de uso público, lo cual se hará constar expresamente en el acto administrativo de autorización.
- d) En subdivisiones cuya naturaleza sea la sucesión por causa de la muerte.
- e) En particiones judiciales entre personas naturales y jurídicas”.

Anexo 18. Hoja de campo de Funcionalidad de los parques urbanos y número de árboles por tramo de calle



Instituto Tecnológico Superior Sudamericano
Escuela de Gestión Ambiental

Estudio de la Biodiversidad Urbana y los Espacios Verdes en la Parroquia Concepción.

DENSIDAD DE ÁRBOLES POR TRAMO DE CALLE

Levantamientos de información del número de árboles por tramo de calle

Responsable: Génesis Mera	Fecha: 02-05 Marzo del 2020	
Calle	Longitud de la calle (m)	Número de árboles
Gonzalo Salazar	224,88	15
AV. La Florida	865,26	67
Av. de la Prensa	4339,61	375
Av. del Maestro	429,65	45
Luis Tufiño	550,50	79
Av. Antonio José de Sucre	3418,94	546
Av. 10 de Agosto	305,70	32
Av. Galo Plaza Lasso	1059,02	225
Félix Orjalabal	71,95	3
Av. el Inca	246,68	24
Zamora	367,84	10
Jorge Anibal Pérez	66,00	1
Isaac Albeniz	384,29	30
Av. Amazonas	1506,07	110
Av. Carlos V	871,24	50
José Fernández Salvador	875,65	91



Instituto Tecnológico Superior Sudamericano
Escuela de Gestión Ambiental

Estudio de la Biodiversidad Urbana y los Espacios Verdes en la Parroquia Concepción.

FUNCIONALIDAD DE LOS PARQUES URBANOS

Levantamientos de información de los indicadores: número de árboles grandes, medianos y pequeños.

Parque:	Inglés		
Responsable:	Génesis Mera		Fecha: 24-25 de febrero 2020
ID	Altura	Copa	Número de árboles
1	6	9	8
2	7	11,20	2
2	5	9	1
3	7	5	2
4	3	4,20	4
5. Pilylepis	2	1,70	20
6	14	16,20	3
7	4	3	31
8	3	2,10	12
9	6,8	2	8
10	4,40	2,50	25
11	4	5	9
12	24	7,5	6
13	5	8	18
14	2,5	8	1
15	3,5	4	22
15	10	17	5
15	20	8	8
16	3	4	5
17	2	1,30	41
18	7	5	19
19	8	7	52
20	16	6	34
20	9	2,5	8
20	15,3	5	6
21	3,4	2	16
21	17	6,5	2



Instituto Tecnológico Superior Sudamericano
Escuela de Gestión Ambiental

Estudio de la Biodiversidad Urbana y los Espacios Verdes en la Parroquia Concepción.

FUNCIONALIDAD DE LOS PARQUES URBANOS

Levantamientos de información de los indicadores: número de árboles grandes, medianos y pequeños.

Parque:	Bicentenario		
Responsable:	Génesis Mera		Fecha: 17-20 febrero del 2020
ID	Altura (m)	Copa	Número de árboles
1.	3	2	200
2.	4	1,5	200
3	12	7	300
4. Eucalypto	20	5	160
2	5,7	3	300
4. Eucalypto	40	6	200
5	5	4	200
6	3,3	2,5	30
5	9	5	270
5	12	6	200
6	4,4	3,5	60
7. Nogal	2,8	1,5	250
7. Nogal	3,8	2	300
8	4	1,5	500
9	2	1,50	280
10	3	2,5	300
10.	4	3,6	420
11. Guaba	5,5	7	500
11. Guaba	2,7	3	500
12. Pino	20	6	200
12. Pino	30	7	200
13	2,5	2	30
14	2	2	100
15	2,8	3,8	200
16	7	4	190
17	2,8	3,8	20
18	2,8	3	10

