



Delimitación de corredores de conectividad entre áreas urbano-rurales geográficamente protegidas del cantón Guayaquil

Delimitation of connectivity corridors between geographically protected urban-rural areas of the Guayaquil canton

JUAN TORRES-ESPINOZA 

Universidad de Guayaquil, Ecuador
juan.torrese@ug.edu.ec

ALINA DELGADO-BOHÓRQUEZ 

Universidad de Guayaquil, Ecuador
alina.delgadob@ug.edu.ec

RESUMEN Los corredores ecológicos, como componentes del espacio verde a nivel urbano y rural, disminuyen de manera importante los efectos de una compactación urbana elevada. El espacio edificado ejerce presión sobre el territorio y el espacio verde es un medio de descompresión. La presente investigación tiene por objeto delimitar la conectividad de corredores ecológicos entre áreas protegidas del área cantonal de Guayaquil, mediante la conexión de ecosistemas, enlazando la periferia rural con el núcleo urbano, para la sostenibilidad de la estructura verde urbana. Para la unificación de similitud de componentes se utilizó el criterio de matriz de paisaje, en donde los corredores vinculan elementos que conforman áreas protegidas con conexiones flexibles de uso de suelo. A su vez, con el fin de determinar la similitud de ecosistemas se usó el índice de similitud como técnica de muestreo estadístico. Los resultados permitieron identificar corredores ecológicos que se pueden constituir en parte de una planeación estratégica territorial.

ABSTRACT Ecological corridors, as components of green space at the urban and rural level, significantly reduce the effects of high urban compactness. The built space exerts pressure on the territory and the green space is a means of decompression. The purpose of this research is to delimit the connectivity of ecological corridors between protected areas of Guayaquil, through the connection of ecosystems, linking the rural periphery with the urban core, for the sustainability of the urban green structure. To standardize the components the landscape matrix criterion was used, where the corridors link elements of protected areas with flexible land use connections. Thus, to determine the similarity of ecosystems, the similarity index was used as a statistical sampling technique. The results allowed us to identify ecological corridors that can be part of territorial strategic planning.

Received: 15/03/2024
Revised: 20/07/2024
Accepted: 08/08/2024
Published: 31/01/2025

PALABRAS CLAVE corredores ecológicos, áreas protegidas, diversidad sostenible, planificación territorial, paisaje urbano

KEYWORDS ecological corridors, protected areas, sustainable diversity, territorial planning, urban landscape



Cómo citar este artículo/How to cite this article: Torres-Espinoza, J. y Delgado-Bohórquez, A. (2025). Delimitación de corredores de conectividad entre áreas urbano-rurales geográficamente protegidas del cantón Guayaquil. *Estoa. Revista de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca*, 14(27), 159-176. <https://doi.org/10.18537/est.v014.n027.a10>

1. Introducción

Debido al crecimiento demográfico y a la extensión territorial de las ciudades, entre otros factores, en la actualidad la sostenibilidad y calidad de los desarrollos urbanos toman mayor importancia en el contexto urbano. El mundo es cada vez más urbanizado, por lo cual se estima que para el año 2050 un 75% de la población mundial habitará en ciudades (CEPAL, 2017). Con el fin de promover un desarrollo más sostenible del medio ambiente natural y construido, las ciudades tienen que ser planificadas con un enfoque integral.

El desarrollo urbano en América Latina ha estado marcado por procesos de ocupación del suelo, que han dejado como legado un paisaje urbano fragmentado con carencias de espacios de calidad. Guayaquil no escapa a esta tendencia y ofrece una particular visión sobre las dinámicas de estos procesos, generándose un área de expansión urbana que sobrepasa los límites naturales de la ciudad (Delgado, 2013). La calidad del espacio urbano es un elemento esencial, debido a que el medio ambiente urbano en que vivimos constituye uno de los aspectos que más influyen en nuestro bienestar y satisfacción personal.

La cobertura verde urbana y los espacios naturales son partes indispensables de los tejidos con los cuales las ciudades se construyen, organizan y funcionan. La presencia de áreas naturales resulta de la aplicación de decisiones prácticas de gestión de recursos o, sencillamente, de distintos criterios de planificación territorial (Fadigas, 2017).

En las áreas urbanas, los posibles beneficios de los espacios verdes pueden incluir la disminución del efecto isla de calor, la reducción de posibles inundaciones, la absorción de CO₂, la facilidad de opciones de transporte sostenible (senderos para peatones y ciclistas), bienestar y salud mental (ESPON, 2020).

El propósito del presente estudio es el delimitar corredores ecológicos entre áreas geográficamente protegidas del área urbana de Guayaquil y de su contexto cantonal inmediato, a través de la conexión de ecosistemas, proporcionando insumos para la definición de normas y posibles usos de suelo en el área urbana y en parte del área rural, mediante información asociada al diseño de corredores de conservación y a la delimitación de la cobertura verde urbana y de los espacios naturales.

La investigación propone estudiar la conectividad entre áreas protegidas, tomando como sector de estudio el área antes mencionada, considerando variables medioambientales, como es el caso de los corredores verdes, adoptando un enfoque integral que considere las características del entorno natural inmediato al contexto urbano.

El estudio aplicará una metodología multimodal con análisis de datos cuantitativos y cualitativos, que permitan articular diferentes niveles analíticos, escalas y locaciones territoriales. Equivalente método fue utilizado en el distrito de Bogotá con la finalidad de incrementar y

mantener la capacidad de la biodiversidad en las áreas rurales y las zonas de expansión urbana como en el caso del presente estudio (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2023).

Uno de los principales problemas ecológicos en el Ecuador, y de manera particular en la ciudad de Guayaquil, es la destrucción de los ecosistemas, lo cual es contrario al desarrollo sostenible de cualquier área geográfica. Este deterioro está asociado a diversos aspectos y procesos de afectación, en gran parte causados por el ser humano, variando en su fuerza, consecuencias y nivel de dificultad. En tal sentido, un hábitat con baja conectividad corresponde a un paisaje donde los individuos se encuentran altamente limitados en su desplazamiento. De esta forma, si se produce un desequilibrio del espacio construido sobre el espacio libre esto repercute en el deterioro de la calidad de vida. En las ciudades compactas la falta de espacios verdes ocasiona la migración de la ciudad a su periferia, dando como resultado, la creación de nuevas residencias y un elevado consumo de suelo. Por tanto, un nivel de compacidad elevado presume ser un indicador de conflictos (Feoli, 2013), sin que esto constituya una desventaja frente a la ciudad dispersa, dado a que es un proceso complejo, como en el caso de Guayaquil. La conservación de la conectividad del paisaje es objeto de una ascendente atención para reducir los resultados negativos de la fragmentación del hábitat y el cambio climático sobre la biodiversidad (Gurrutxaga, 2014)

Consecuente con lo expuesto, se propone un manejo sostenible de los paisajes naturales urbano-rurales guardando relación con el marco de planificación y ordenamiento del territorio, en que se considere la necesidad de delimitar la conectividad por corredores ecológicos entre el área urbana y las áreas protegidas, mediante la conexión de ecosistemas, enlazando la periferia rural con el núcleo urbano, garantizando la sostenibilidad de la estructura verde urbana.

El área de intervención para la definición a nivel de factibilidad de los corredores de conectividad será la ciudad de Guayaquil, a nivel administrativo cantonal, que incluye la parroquia rural El Morro, con una extensión de 4196,37 km² (Municipio de Guayaquil, 2021), y el estuario del río Guayas.

El cantón de Guayaquil tiene una población total de 2.746.403 habitantes, la mayor parte de los ciudadanos vive en la zona urbana, esto representa el 96,5% de la población, el 3,5% de los pobladores viven en el área rural. Limita al norte con el estero Nato y los cantones Vicente Piedrahíta e Isidro Ayora, al sur con el Golfo de Guayaquil, al este con los ríos Daule y Guayas; y al oeste con la provincia de Santa Elena (Municipalidad de Guayaquil, 2021). Su cabecera cantonal, la ciudad de Guayaquil, está ubicada en el margen izquierdo del río Guayas, cerca de la desembocadura de este último en el Golfo de Guayaquil y a su vez en el Océano Pacífico, en la costa noroccidental de Sudamérica. El área cantonal administrativamente está dividida en 15 parroquias urbanas que constituyen la ciudad de Guayaquil y 5

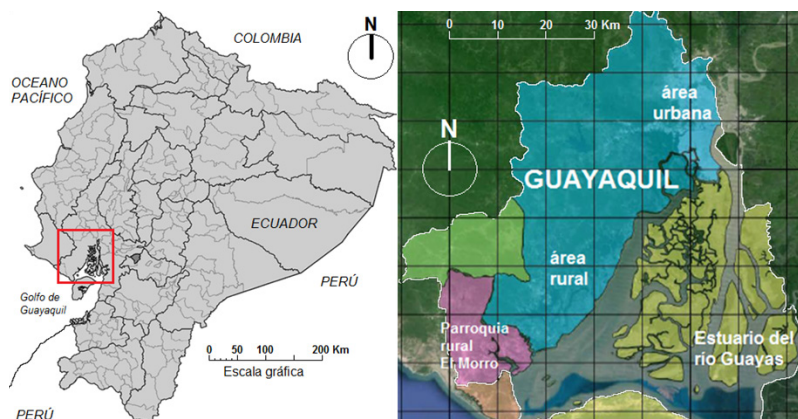


Figura 1: Área de intervención del estudio de corredores de conectividad entre áreas geográficamente protegidas. Wikipedia, (2015), Municipalidad de Guayaquil, (2016)

parroquias rurales. El cantón cuenta con un clima cálido húmedo, con una temperatura media anual de 26°C, con una máxima de 35,8°C y una mínima de 19,2°C; una precipitación pluviométrica total anual de 1273,2 mm; y, dos estaciones climáticas, una seca y fresca de mayo a diciembre y otra lluviosa y calurosa de enero a abril (Figura 1).

Ecorregiones.- Una ecorregión es un área delimitada geográficamente, distinguible del entorno, que se caracteriza por su aparente homogeneidad en cuanto a clima, hidrología, suelos y en consecuencia en cuanto a su cobertura vegetal y fauna asociada a ella. Producto de esto, hay una organización de zonas de vida para la fauna al igual que para las formaciones vegetales. Para la presente descripción se han utilizado las clasificaciones disponibles en el Ecuador para las clases faunísticas (Albuja, 2011).

Según la clasificación zoo-geográfica de Albuja (2011), el área de estudio corresponde al piso Tropical Suroccidental, el cual se encuentra distribuido desde Bahía de Caráquez hasta Tumbes, formando una franja de ancho variable interrumpida por la prolongación de la cordillera costanera. Esta franja se caracteriza por su clima seco y por tener una topografía plana y ondulada, donde los relieves no superan los 300 m de altura.

Zonas de vida.- Los sistemas de clasificación vegetal han sido diseñados para identificar las características ecológicas de una formación a nivel regional. Una zona de vida es un conjunto de agrupaciones vegetales dentro de una clasificación natural del clima, que se hace teniendo en cuenta las condiciones de adaptación al suelo y que tienen una apariencia similar en cualquier parte del mundo (Bravo, 2014).

Aplicando el sistema de clasificación vegetal se determinará la vegetación que participa dentro de un ecosistema, lo que ayudará a identificar el tipo de vegetación que crece de acuerdo con características físicas, como son pluviosidad y temperatura.

El área de estudio, según sus características meteorológicas, presenta tres regiones bioclimáticas conocidas como región Muy Seco Tropical, Seco Subtropical y Sub-Desértico Tropical (Cañadas, 1983). La siguiente Tabla registra la vegetación de acuerdo con la presencia de sus especies en cada zona de vida del cantón Guayaquil (Tabla 1).

Áreas de conservación.- El Ecuador tiene una importante concentración de especies que conviven con comunidades humanas de una gran diversidad cultural y de muchos conocimientos tradicionales. Sin embargo, las comunidades urbanas y los ecosistemas naturales están enfrentando grandes amenazas debido a los cambios globales y a la inadecuada administración de recursos, agotando las pocas opciones para un desarrollo sostenible, en línea con estudios como D`Amico (2015).

Áreas protegidas.- Son regiones de tierra o agua dedicadas a la conservación y protección de la biodiversidad, los recursos naturales y culturales, así como a la preservación de ecosistemas y especies en peligro de extinción. Estas áreas pueden incluir parques nacionales, reservas naturales y marinas, santuarios de vida silvestre, entre otros (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza [UICN], 2021).

Regiones bioclimáticas y zonas de vida			
Región	Muy Seco Tropical	Seco Subtropical	Sub-Desértico Tropical
Ubicación de la región	Ubicada tierra adentro de la zona seca de la costa. Aumenta la precipitación a medida que se ingresa hacia el continente	Se localiza en la costa, como es el caso de los cerros Chongón - Colonche y Cerro Blanco.	Se extiende a lo largo de la costa, la faja costanera de esta región yace contigua a masas de aire y agua del Pacífico
Altura	De 5 a 300 m.s.n.m.	De 300 a 1900 m.s.n.m.	Desde 0 a 300 m.s.n.m.
Temperatura media anual	De 23°C a 26°C	Entre 18°C y 22°C	Entre 23 y 26°C
Precipitación promedio	Entre 500 y 1000 mm. De 5 a 8 meses secos	Entre 500 y los 1000 mm. De 5 a 9 meses secos	Entre 200 y 500 mm. De 8 a 10 meses secos
Zona de vida de Holdridge	bosque muy seco Tropical b.m.s.T.	bosque seco Pre-Montano b.s.P.M.	monte espinoso Tropical m.e.T.
Ubicación zona de vida	Paralela al monte espinoso Tropical	Sobrepuesta al b.m.s.T. en Cerro Blanco y Chongón.	Se extiende a lo largo del matorral desértico tropical.
Paisaje	Manglares, Sabanas, Tembladeras y Playas. Vegetación original reemplazada por la agricultura y ganadería, solo queda un bosque secundario con especies aisladas que atestiguan tal intervención	Suelos ubicados en áreas mayormente montañosas, cubiertos de gramíneas con matorral, arbustos y árboles dispersos. Se pastorea ganado vacuno.	Mezcla de esteros o cauces secos, salitrales, y manglares a lo largo de sus costas, hacia adentro cruzado con lomas y cadenas de cerros más altos, como los de Chongón.

Tabla 1: Regiones bioclimáticas y zonas de vida del área de estudio. Cañadas, L. (1983)

Subsistemas de manejo de áreas protegidas				
Parroquia	Área Protegida	Tipo	Subsistema	
Urbana y de expansión urbana de Guayaquil	Bosqueira	Bosque Protector	Subsistema privado	
	Cerro Blanco			
	Cerro Paraíso			
	Prosperina		Subsistema estatal	
	Papagayo			
	Sendero Palo Santo			
	Estero Salado			
	Subcuenca Río Chongón	Área Nacional de Recreación		
	Los Samanes			
	Manglares El Salado			
Estuario del río Guayas.	Parque Lago.	Área Nacional de Recreación	Reserva Ecológica	
	Manglares El Churute	Reserva de Producción Faunística		
Parroquia Rural El Morro	Manglares El Morro.	Reserva de Vida Silvestre	Subsistema Comunitario	

Tabla 2: Subsistema de manejo de áreas protegidas. Ministerio de Ambiente del Ecuador [MAE], (2015)

Las áreas protegidas en Ecuador representan cerca del 20% del territorio nacional conservado. Según la Constitución de la República son parte de uno de los subsistemas del SNAP conocido como Patrimonio de Áreas Naturales del Estado (PANE), el que incluye una importante riqueza de la cual se benefician áreas urbanas como rurales. El Ministerio de Ambiente administra, controla y regula estas áreas protegidas y trabaja en la generación de herramientas para declarar predios como áreas protegidas

El Plan Estratégico del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), resalta la necesidad de trabajar en los corredores de conectividad, los cuales son una estrategia de conservación de la biodiversidad, pero sobre todo una importante forma de ordenamiento territorial que trasciende las fronteras de las áreas protegidas.

Como parte del análisis de los corredores ecológicos se identifican las áreas protegidas y el subsistema que maneja la mencionada área protegida. (Tabla 2):

Las áreas protegidas descritas representan los núcleos de los corredores, debido a que en estas áreas se conservan muestras de diversos ecosistemas.

Corredores ecológicos.- Un corredor ecológico, también conocido como corredor verde, ambiental o biológico, es un área que conecta espacios naturales valiosos para la flora y la fauna, facilitando procesos ecológicos clave como la migración de especies y el intercambio genético (Sánchez, 2023). Por tanto, al lograr conectividad ecológica se permite el flujo de los procesos naturales y el libre desplazamiento de especies que mantienen la vida en la tierra (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza [UICN], 2021). Diversos estudios han abordado la exploración, interpretación e identificación de los corredores verdes y ecológicos (Xiu, N. et al, 2020; Zhou Q. et al, 2021).

Los espacios verdes se definen como territorios delimitados en los que existe vegetación, pudiendo ser éstos un bosque, una selva, un parque o un jardín. Además, cuando se hace referencia a espacios verdes urbanos nos enfocamos a aquellos que se encuentran dentro de un desarrollo urbano o ciudad (Cardona, 2018).

A su vez, los corredores urbanos permiten compensar a la ciudad compacta con una mejor distribución de las áreas verdes y la reducción de emisiones gaseosas y ruidos vehiculares. Son indispensables para planificar

adecuadamente límites, transiciones y el crecimiento urbano. Adquieren importancia por la conexión entre el verde urbano y las áreas naturales. De esta forma, la compacidad urbana, junto a la cohesión, complejidad y eficiencia, configuran la mejor respuesta a los desafíos de la sostenibilidad (Feoli, 2013).

En el Ecuador el Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica reconoce y promueve la gestión para la conectividad que complementa y fortalece los procesos de planificación, ordenamiento y gestión territorial de los gobiernos municipales. Mediante Acuerdo Ministerial No. 19, de junio 10 de 2020, publicado en el Registro Oficial No. 221, se expiden los lineamientos y criterios técnicos para el diseño, establecimiento y gestión de los corredores de conectividad. Se incluye los fines de los corredores, criterios técnicos de diseño y establecimiento, gestión de los corredores y glosario de términos, entre otros (Ministerio de Ambiente del Ecuador [MAE], 2020).

Delimitación de corredores ecológicos urbano-rurales.- La delimitación de corredores ecológicos urbano-rurales es una práctica que ha sido implementada en varias ciudades alrededor del mundo con el fin de promover la conectividad de los ecosistemas y la conservación de la biodiversidad en entornos urbanos y sus áreas circundantes (Bracke et al., 2022).

Los corredores dentro y fuera de las ciudades permiten conectar áreas urbanas con espacios naturales protegidos, parques urbanos, ríos restaurados y rutas verdes peatonales y ciclistas. Estas conexiones se logran mediante estrategias de planificación urbana que incorporan corredores verdes y espacios naturales dentro de la estructura urbana. Esto facilita el flujo de servicios ambientales y brinda beneficios como la creación de espacios recreativos, la promoción de la biodiversidad, la protección de hábitats de fauna y especies amenazadas, la facilitación de la migración de especies y la mejora de la calidad del aire y del agua, así como la mitigación de los efectos del cambio climático circundantes (Bracke et al., 2022). Adicional, estos corredores naturales y la infraestructura verde que los sostienen se convierten en herramientas fundamentales para la creación de ambientes saludables que mejoren la salud física y mental de sus habitantes (FAO, 2018).

Áreas protegidas en el área de estudio.- A continuación, se detallan las características de los principales ecosistemas urbanos y rurales de la ciudad de Guayaquil (Figura 2).

Bosque protector Cerro Blanco.- Es una de las pocas áreas protegidas que se encuentra administrada por una fundación privada. Al igual que otras áreas protegidas se encuentra rodeada de varias intervenciones como son urbanizaciones, asentamientos informales, canteras, actividades agrícolas, poliductos y trasvase de agua. A pesar de encontrarse altamente intervenido, el bosque cuenta con áreas que permitirán la creación de corredores de conexión con otras áreas protegidas (Figura 3a).

Bosque protector subcuenca del río Chongón.- Esta área se encuentra ubicada entre la línea que divide la zona urbana y rural del cantón Guayaquil, motivo por el cual no se encuentra rodeada de actividades humanas, las actividades que se realizan alrededor son canteras y actividades agrícolas, favorablemente esta área colinda con Cerro Blanco y Parque El Lago, lo cual permite la conexión y asegura la reducción de fragmentación de los ecosistemas vinculados de forma sustentable (Figura 3b).

Bosque protector Bosqueira.- Se ubica al norte de la ciudad de Guayaquil cerca de la vía a Daule, esta área mantiene un estado de presión elevada debido a las actividades socioeconómicas presentes, como arrozales y vías de acceso a poblaciones y urbanizaciones cercanas. Contigua a la zona descrita, se encuentra el polígono de seguridad del Chorrillo, área destinada para el desarrollo de instalaciones hidrocarburíferas que prestan servicios a toda la provincia (Figura 4a).

Bosque protector Papagayo.- Se encuentra ubicado al noroeste de la ciudad de Guayaquil. Su denominación obedece a la designación de áreas adicionales para la conservación del ave símbolo de la ciudad que es el Papagayo. Esta área se encuentra delimitada por actividades agrícolas y zonas habitadas. El lado oeste del bosque no presenta incidencia mayor de actividades humanas y guarda cercanía con otros bosques como Cerro Blanco y Cordillera Chongón Colonche, por tanto, esta área es considerada para la conformación del corredor de conservación ecológica (Figura 4b).

Bosque protector Prosperina.- Por sus características y cercanía a la Vía Perimetral de Guayaquil, se ha desarrollado dentro de esta área el campus de la Escuela Superior Politécnica del Litoral, así también esta área es atravesada por el Poliducto Libertad Pascuales el cual tiene una franja de seguridad de 15 metros a cada lado de su eje donde no es permitido realizar ninguna actividad. El bosque se encuentra rodeado de áreas residenciales, pero colinda directamente con el bosque protector Cerro Blanco, lo que permite directamente formar áreas para la conservación ecológica (Figura 5a).

Bosque protector Cerro Paraíso.- Esta área se encuentra dentro de la zona urbana de Guayaquil, rodeada de las avenidas del Bombero, Carlos Julio Arosemena, Barcelona Sporting Club y Rodríguez Bonín, bordeada por áreas residenciales y atravesada por el túnel San Eduardo que conecta a los sectores del suburbio oeste con la Vía a Daule. Su ubicación cercana al Estero Salado es interrumpida por la Av. Barcelona Sporting Club por lo que se dificulta la designación de un corredor entre estas áreas (Figura 5b).

Bosque protector Sendero Palo Santo.- Se encuentra en la zona urbana de la ciudad de Guayaquil rodeado por áreas residenciales y varias vías de acceso, lo que la delimita de tal manera que no es posible crear un corredor de conservación (Figura 6a).

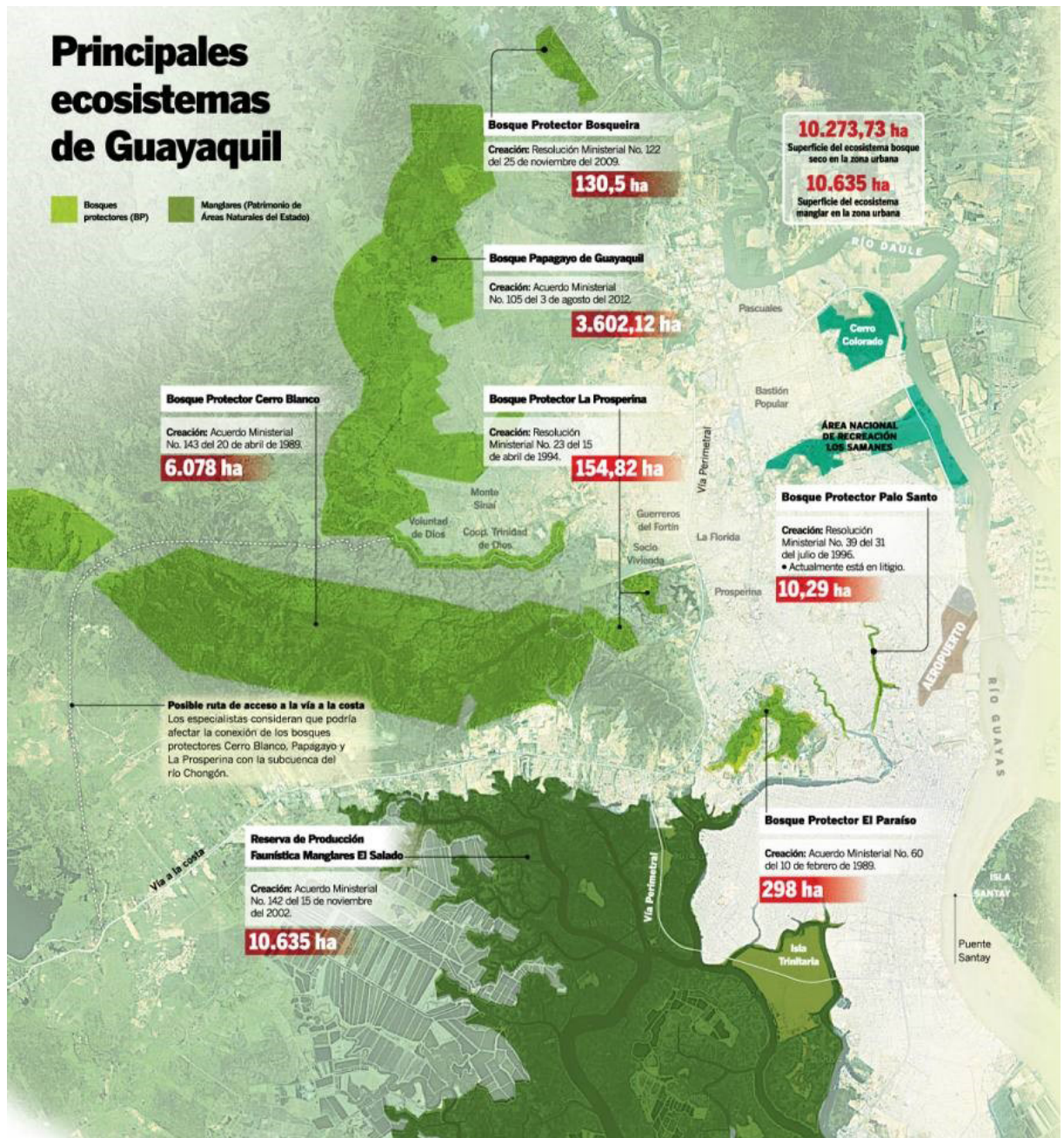


Figura 2: Ubicación de los principales ecosistemas y áreas protegidas de Guayaquil. Diario El Universo (2014, 24 Julio)

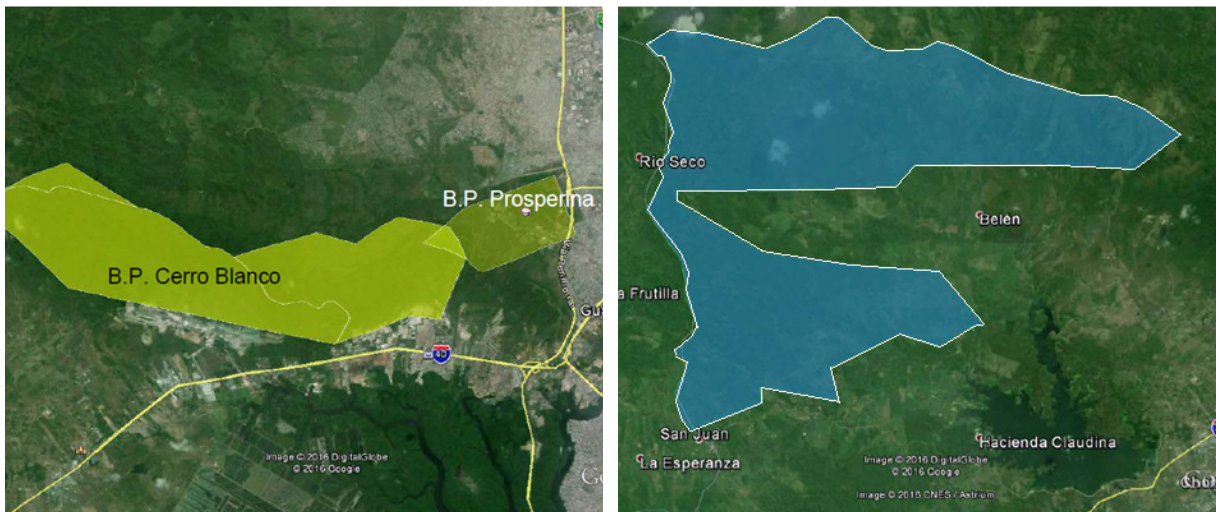


Figura 3: (a) Bosques protectores Cerro Blanco y (b) Sub Cuenca del Río Chongón. Ministerio de Ambiente del Ecuador [MAE] (2015).



Figura 4: (a) Bosque protectores Bosqueira y (b) Papagayo. Ministerio de Ambiente del Ecuador [MAE] (2015)



Figura 5: (a) Bosques protectores Prosperina y (b) Cerro Paraíso. Ministerio de Ambiente del Ecuador [MAE] (2015)



Figura 6: (a) Bosques protectores Sendero Palo Santo y (b) Área Nacional de Recreación Los Samanes. Ministerio de Ambiente del Ecuador [MAE] (2015)

Área nacional de recreación Los Samanes.- Como su nombre lo indica esta área no tiene fines de conservación, sin embargo, por las actividades y las áreas que la forman, permite claramente formar parte de un corredor de conservación ecológica.

El área está rodeada por áreas residenciales y es atravesado por avenidas, tales como, la Francisco de Orellana y Narcisca de Jesús, al limitar con el Río Daule permite identificar este cuerpo de agua como parte de un corredor de conservación ecológica. El Bosque Protector Cerro Colorado es un área protegida que forma parte del Parque Samanes desde el año 2010 (Figura 6b).

Reserva de producción faunística Manglares El Salado.- Esta área fue ampliada para incluir todo el Estero Salado que ingresa a la ciudad de Guayaquil logrando delimitar nuevas áreas. En tal sentido, las áreas de la reserva están delimitadas con varios centros poblados, vías altamente transitadas de la ciudad de Guayaquil, actividades humanas como la operación de puertos y actividades acuícolas como la presencia de camarónicas, dificultando así la inclusión de nuevos corredores de conservación ecológica que le permita conectarse con las demás áreas protegidas que se encuentran a su alrededor.

Sin embargo, el extremo sureste de la reserva cuenta con predios que no han sido ocupados con actividades humanas lo que permite generar un corredor hacia la Reserva de Vida Silvestre Manglares El Morro (Figura 7a).

Bosque protector Estero Salado.- Corresponde al bosque protector que se encuentra ubicado en el Tramo A del Estero Salado, específicamente el ramal que intercepta con la Av. Juan Tanca Marengo. Esta área protegida se encuentra rodeada por urbanizaciones y la única forma de conexión con otra área protegida cercana es a través del cuerpo de agua existente, por lo que se recomienda la generación de un corredor a través del Estero Salado (Figura 7b).

Reserva de vida silvestre Manglares El Morro.- Su ubicación se encuentra en la parroquia rural El Morro, cuenta con alto atractivo turístico por el avistamiento en estado natural de los delfines. La reserva se encuentra rodeada en su mayoría por actividades acuícolas, sin embargo, por el acceso directo que tiene al Golfo de Guayaquil, permite la conservación de especies de flora y fauna nativas.

Debido a que se cuenta con áreas que aún no han sido intervenidas con actividades humanas cercanas a la reserva, se considera la creación de un corredor de conservación ecológica que permita la conexión con la Reserva de Producción Faunística Manglares El Salado (Figura 8a).

Área nacional de recreación Parque Lago.- La finalidad de la creación de esta área es el almacenamiento de agua para uso agrícola y potabilización en áreas costeras.



Figura 7: (a) Reserva de Producción Faunística Manglares El Salado y (b) Bosque Protector Esatero Salado. Ministerio de Ambiente del Ecuador [MAE] (2015)

La ubicación geográfica de Parque Lago permite que reciba agua de las cuencas hidrográficas existentes a su alrededor y en vista que el agua que recibe tiene fines de consumo humano, existe una regulación territorial de ámbito cantonal que prohíbe el desarrollo de proyectos urbanísticos a su alrededor u otra actividad humana que genere contaminantes hacia el agua.

Parque Lago está rodeado en su mayoría por áreas donde no se desarrollan actividades productivas y su cercanía con otras áreas protegidas permite la identificación de áreas que pueden ser destinadas a corredores de conservación (Figura 8b).

Análisis de vacíos de conservación.- Mediante el uso de información disponible respecto a uso de suelo, vegetación presente y áreas protegidas, la Prefectura del Guayas determinó espacios que pueden ser considerados como estratégicos de conservación para ser trabajados juntamente con municipios y juntas parroquiales (Camacho et al., 2013). De los resultados obtenidos se evidencian un mapa provincial de ubicación de vacíos. Cabe señalar, que el proceso de identificación de áreas de conservación para la provincia del Guayas no contempló el plan de ordenamiento territorial de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales. Sin embargo, propone áreas de conservación similares a los sitios previamente identificados en este estudio.

Estudio de recursos hídricos del cantón Guayaquil.- La consultoría de Estudio de los Recursos Hídricos del Área Rural del Cantón Guayaquil y del Área de Planificación Urbana Chongón, realiza recomendaciones ambientales necesarias para el uso del suelo, tales como: En los bosques protectores: el área mínima en que pueden ser divididos los terrenos puede variar entre 30 y 100 hectáreas, dependiendo de las pendientes, tipos de suelo, vegetación nativa o plantada, etc. Pero cualquiera que sea el área debe sujetarse a los planes de manejo y limitaciones que impone un bosque protector (Escobar, 2000).

2. Métodos

La metodología que se detalla a continuación se realiza a partir de los estudios que caracterizan los componentes físicos, biológicos y sociales dentro de las áreas protegidas presentes en el área de estudio. Los componentes sociales se derivan de las oportunidades para recreación y esparcimiento urbano y rural, así como de la presencia de áreas para la investigación y educación ambiental.

Matriz de paisaje.- La matriz de paisaje es el entramado que conecta la tierra con el fondo, dentro del cual encajan todos los elementos del paisaje, incluyendo parches, bordes y corredores (De la Fuente, 2014). Los ecosistemas naturales necesitan para su unificación la similitud de sus elementos componentes, para este caso se utiliza el criterio de matriz de paisaje. Dentro de este contexto, los corredores ecológicos son vínculos naturales que unen áreas protegidas en paisajes variados.

El esquema del proceso para establecer un corredor ecológico incluye, dentro de la matriz del paisaje, el análisis de la cobertura natural, seminatural y artificial, a más de los criterios de conectividad y la presencia de áreas naturales o seminaturales.

Para la identificación de áreas protegidas y áreas de conservación a conectar se utilizaron imágenes digitales del sector de estudio, las mismas que evidencian las características físicas entre dichas áreas. El manejo de las siguientes imágenes y sus componentes contribuyó en definir el tipo de corredor que existe (Municipalidad de Guayaquil, 2016).

- Mapa base del cantón Guayaquil, escala 1:250.000.
- Mapa base de parroquias rurales del cantón Guayaquil, escala 1:50.000.
- Mapa de sistemas hídricos del cantón Guayaquil, escala 1:250.000.

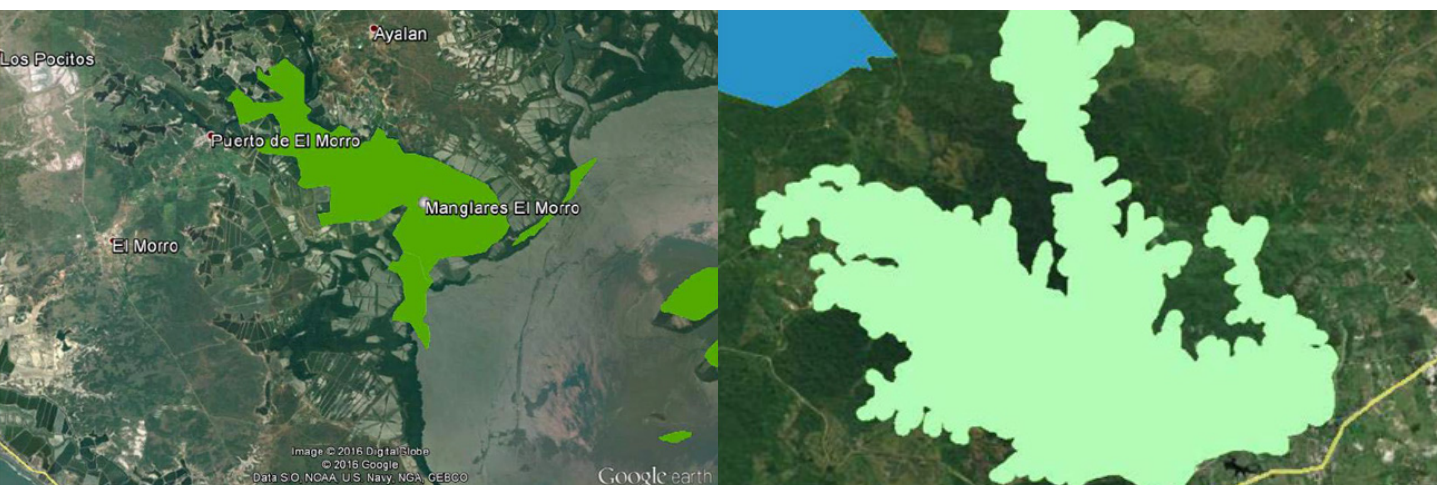


Figura 8: (a) Reserva de Vida Silvestre Manglares El Morro y (b) Área Nacional de Recreación Parque Lago. Ministerio de Ambiente del Ecuador [MAE] (2015)

- Mapa de susceptibilidad de inundación, escalas 1:50.000 y 1:250.000.
- Mapas de zonas no urbanizables del cantón Guayaquil, escala 1:50.000.
- Mapa de aptitud productiva y zonas de afectación por inundación, escala 1:250.000.

En lo que se refiere a la identificación de fauna y flora susceptibles a fragmentación de la zona, se recurrió a los inventarios disponibles de cada área protegida o de zonas cercanas con características similares.

Análisis de similitud.- El índice de similitud es un método cualitativo que expresa semejanza entre dos muestras considerando la composición de especies de flora y fauna, es decir la relación del número de especies compartidas con el número total de especies no comunes entre las muestras. Mide el grado con el cual dos muestras son semejantes por las especies presentes dentro de ellas (Benites, 2021).

Se emplea el índice de Jaccard para evaluar la similitud de los componentes de los ecosistemas entre áreas protegidas y determinar la posibilidad de conectividad entre ellas. Los resultados revelarán la presencia o ausencia de conexión de ecosistemas a través de especies compartidas. Los valores de calificación son (0) cuando no hay especies compartidas entre dos lugares y de (1) cuando ambos sitios tienen la misma composición de especies. La similitud se calcula mediante la siguiente fórmula, donde (a) es el número de especies comunes en ambas muestras y (b) es el número de especies no comunes.

$$Ij = [a / (a + b)] \times 100$$

Imágenes satelitales y cartografía temática digital.- Para la identificación de áreas protegidas y áreas de conservación a conectar se utilizan imágenes satelitales y cartografía temática digital del sector en estudio. El manejo de las imágenes y sus componentes (vías, centros poblados, sistemas hídricos) y mapas temáticos contribuyó en definir el tipo de corredor que existe.

Criterios de análisis.- El criterio de análisis se remitió a los siguientes aspectos: "a." Matriz sobre el cual se diseña el corredor, "b." Variables: fauna, flora, morfología, hidrología, caminos, poblaciones y usos del suelo y "c." Áreas que contienen especies que pueden desplazarse utilizando el corredor. Esta información se muestra en el análisis de similitud de especies vegetales y de fauna del área de estudio. Los caminos, poblaciones, usos de suelo entre otros, se identifican a través de la cartografía temática indicada más adelante e imágenes satelitales del área de estudio.

Aspectos para considerar en la delimitación de corredores de conectividad urbanos y rurales: "a." Conexión de ecosistemas promoviendo la migración y dispersión de especies;

"b." Diseñar corredores garantizando la reducción de la fragmentación de los ecosistemas; y, "c." Considerar las zonas priorizadas (a nivel de áreas protegidas) por el Ministerio de Ambiente en la verificación de los corredores de interconexión.

Además, las áreas naturales que forman parte del SNAP se constituyen en núcleo de los corredores y los restos de bosques y vegetación natural que se destinen a la conservación, se conciben como circuitos de integración. Es importante identificar las áreas con mayor incidencia humana, fragilidad ecológica y zonas donde el Ministerio tiene un mayor manejo de conservación. Estos lugares deberían incluir corredores que fomenten el desarrollo de poblaciones a través de un ordenamiento territorial coherente entre el desarrollo y el mantenimiento de los recursos naturales. Estos aspectos no constituyen ningún criterio ni resultado, son tan solo insumos a considerar en la delimitación de los corredores de conectividad.

Conforme lo descrito en los estudios antes indicados, se obtuvieron varias capas geo-referenciadas de información que son consideradas dentro de la determinación de un corredor de conservación, en donde haciendo uso de un sistema de información geográfica, se determinó lo siguiente:

- Delimitación del área de estudio.
- Determinación de áreas protegidas por el Ministerio de Ambiente.
- Áreas Inundables y cuerpos de agua.
- Áreas con intervención humana (Cameroneras, sembríos, etc.).

Posteriormente se realiza la superposición de capas para poder visualizar las áreas que cumplen con las siguientes condicionantes:

- Áreas que no se encuentren ocupadas por actividades humanas.
- Áreas que son propensas a inundaciones.
- Cuerpos de agua existentes.

3. Resultados

En la implementación de corredores de conectividad y conservación, se identifican beneficios económicos, ecológicos y sociales:

Económicos: Constituyen recursos para reproducir vegetación, mejorando la economía de las poblaciones ubicadas en el corredor.

Ecológicos: Protección de la biodiversidad, suelos, ecosistemas y cuencas hidrográficas. Mantenimiento del equilibrio ecológico y del régimen climático, mediante la vegetación presente en la zona.

Sociales: Oportunidades para recreación y esparcimiento urbano y rural. Áreas para la investigación y la educación ambiental.

Estos primeros resultados se obtienen de la interpretación de los fines de los corredores de conectividad (Ministerio de Ambiente del Ecuador [MAE], 2020).

Nombre común	Bosque muy seco tropical	Bosque seco pre-montano	Monte espinoso tropical	Nombre común	Bosque muy seco tropical	Bosque seco pre-montano	Monte espinoso tropical	Nombre común	Bosque muy seco tropical	Bosque seco pre-montano	Monte espinoso tropical
Ovo de Monte		SI		Zapote de Perro			SI	Cedro Colorado		SI	
Mango	SI		SI	Guarumo		SI		Algarrobo			SI
Ciruela	SI	SI		Beldaco	SI	SI		Barbasco			SI
Mangle Negro			SI	Mangle Blanco			SI	Muyuyo de Montaña		SI	
Higuerilla	SI		SI	Niguito			SI	Nim	SI		
Bototillo	SI		SI	Coquito		SI		Figueroa		SI	
Ceibo	SI		SI	Grosella	SI			Ajo	SI	SI	
Mangle Jelí			SI	Balsa. O.Lagopus	SI			Fernán Sánchez	SI	SI	
Pasayo		SI		Guayacán	SI		SI	Ébano			SI
Pigío		SI		Guachapelí	SI	SI		Mangle Rojo			SI
Barba Salvaje	SI			Vainillo. Casia S.P.	SI			Mangle Zapatero			SI
Laurel	SI			Palo prieto	SI			Jagua		SI	
Muyuyo	SI		SI	Samán	SI		SI	Piñuelo			SI
Cardo			SI	Amarillo		SI		Guasmo	SI		SI
Vainillo. Senna S.	SI	SI		Charán Blanco		SI		Sapote Colorado		SI	
Tamarindo	SI			Cocobolo	SI			Pechiche	SI		
Acacia Roja	SI		SI	Pepito Colorado		SI		Balsa. Popayanensis		SI	

Tabla 3: Presencia de vegetación en las zonas de vida de Guayaquil. Ministerio de Ambiente del Ecuador [MAE] (2015)

La evaluación de la matriz paisajística se ejecuta mediante indicadores proporcionados por información secundaria levantada en cada área protegida, con datos de vegetación de bosques naturales, humedales y pasos arbolados (Tabla 3).

Del análisis comparativo de similitud calculado, se muestra que entre las zonas de vida evaluadas se presenta mayor similitud de especies entre el bosque muy seco tropical y el monte espinoso tropical alcanzando un índice de 25%* (9 especies comunes y 27 no comunes); en la relación entre bosque muy seco tropical y bosque seco pre montano existe una similitud de 15,4% (6 especies comunes y 33 no comunes); y entre el bosque seco Pre Montano y monte espinoso Tropical las especies no muestran similitud presencial (0 comunes y 42 no comunes).

Ejemplo matemático del cálculo:

$$Ij = [a / (a + b)] \times 100$$

a= número de especies comunes

b= número de especies no comunes

Especies presentes en el bosque muy seco tropical (bmsT) y en el monte espinoso tropical (meT):

a= 9 especies comunes

b= 15 especies solo del bmsT + 12 especies solo de

meT = 27 especies no comunes

$$Ij = [9 / (9+27)] \times 100 = 25\%$$

A la zona de estudio corresponden 5 áreas que forman parte del PANE. Como se señaló inicialmente las aves se escogieron por la facilidad que poseen para trasladarse en busca de ambientes con características mejores para su existencia. Se recurrió a información oficial sobre inventarios de aves disponibles de cada área protegida. En el Ecuador se han identificado 1722 aves (Comité Ecuatoriano de Registro Ornitológico [Cero], 2022), 279 corresponden a dichas áreas protegidas.

La Reserva Ecológica Manglares Churute, la Reserva de Producción de Fauna Manglares El Salado y el Refugio de Vida Silvestre Manglares el Morro, se asientan sobre una zona de vida monte espinoso tropical, su índice

de similitud llega al 32% con 272 especies, donde 88 son comunes y 184 no comunes. Situación diferente corresponde al Área Nacional de Recreación Parque Lago y el Área Nacional de Recreación Los Samanes ubicadas dentro de bosque muy seco Tropical en donde su similitud es de 73% con 212 especies, donde 154 son comunes y 58 no comunes. Así mismo, en el cuadro siguiente se citan los índices de similitud entre manglares El Salado-El Morro, Churute-El Salado, Churute-El Morro y El Salado-Parque Lago (Tabla 4).

Las investigaciones con imágenes satelitales revelaron que algunas áreas protegidas están intervenidas, lo que dificulta la creación de corredores de conexión. En Guayaquil, los bosques dentro de la zona urbana están rodeados de carreteras, asentamientos informales, urbanizaciones e industrias. Muchas de estas áreas fueron intervenidas antes de ser declaradas protegidas. Además, enfrentan amenazas como la construcción de nuevas vías y urbanizaciones, especialmente en la autopista a Salinas.

Identificación de corredores de conservación.- Se realizó la identificación de corredores de conservación entre las áreas protegidas cercanas y dentro de la ciudad de Guayaquil llegando a definir las siguientes áreas:

Parte del desarrollo de corredores de conservación consiste en promover la conexión de ecosistemas evitando su fragmentación, por lo que primordialmente se considera parte del corredor de conservación los cuerpos de aguas existentes, dentro y en las cercanías de la ciudad de Guayaquil.

Entre los cuerpos de agua que permite la conexión de varias áreas protegidas tenemos al Río Daule, Río Guayas, Estero Salado y Golfo de Guayaquil por lo que estos cuerpos de agua forman parte del corredor de conservación.

El área que se forma entre los Bosques Protectores Cerro Blanco, Papagayo y Subcuenca del Río Chongón, constituye un nodo que facilita el movimiento desde las fuentes a través de la matriz, según la metodología

Áreas protegidas	Sector	Índice de similitud	Especies comunes	Especies no comunes	Total especies
Reserva Ecológica Manglares Churute Reserva Producción de Fauna Manglares El Salado Refugio de Vida Silvestre Manglares el Morro	me.T	32,4%	88	184	272
Área Nacional de Recreación Parque Lago Área Nacional de Recreación Los Samanes	b.m.s.T	72,6%	154	58	212
Reserva Producción de Fauna Manglares El Salado Refugio de Vida Silvestre Manglares el Morro	Manglar	46%	92	108	200
Reserva Ecológica Manglares Churute Reserva Producción de Fauna Manglares El Salado	Manglar	61,9%	164	101	265
Reserva Ecológica Manglares Churute Refugio de Vida Silvestre Manglares el Morro	Manglar	36,7%	92	159	251
Reserva Producción de Fauna Manglares El Salado Área Nacional de Recreación Parque Lago	Distancias menores a 10 Km	78%	156	44	200

Tabla 4: Índices de similitud entre áreas protegidas de acuerdo a la zona de vida. Ministerio de Ambiente del Ecuador [MAE] (2015)

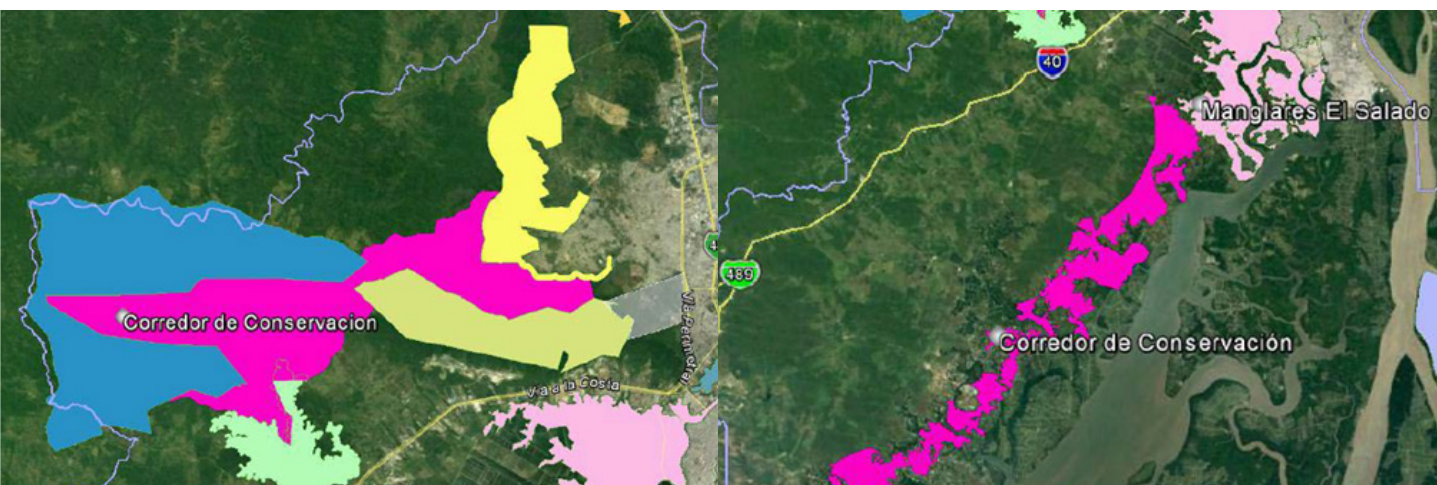


Figura 9. (a) Corredor de conservación entre los bosques protectores ubicados al norte de Guayaquil y (b) corredor de conservación entre las áreas protegidas El Morro y El Salado. Asingsa (2016)

utilizada, por tanto, cumple con todas las características planteadas para determinar un corredor de conservación. Dentro de esta área no se desarrollan actividades humanas significativas, la cuenca hidrográfica ubicada en el sector permite encausar las aguas hacia el Parque Lago (Figura 9a).

La presencia de flora y fauna en el área donde se propone el desarrollo del corredor de conservación es acorde a la zona de vida identificada, según los análisis del índice de similitud indicados anteriormente.

Las áreas de vacíos escasamente intervenidas por el ser humano, presentes entre los bosques y vegetación protectora, pasan a constituir áreas de conexión entre los mismos. Los manglares del borde costero se conectan a través de la continuidad de dicha vegetación, así como también, por medio de la presencia de salitres, humedales, esteros, presentes en el sector. Los ríos y esteros facilitan las conexiones tierra adentro y a lo largo y ancho del estuario del río Guayas.

Entre la Reserva de Producción Faunística Manglares El Salado y la Reserva de Vida Silvestre Manglares El Morro, se encuentra en desarrollo proyectos productivos como cultivos de cacao, mango, etc. Así también, se encuentra el desarrollo del nuevo aeropuerto para la ciudad de Guayaquil en Daular, por lo consiguiente se identificó la presencia de áreas donde no se realizan actividades humanas, a este criterio se incluyó que existen áreas inundables las cuales forman parte fundamental para el desarrollo de la fauna existente en el sector (Figura 9b).

Como se indicó antes, los cuerpos de agua forman parte del corredor de conservación por lo cual, para conectar áreas protegidas ubicadas en una isla, se definieron áreas que conectan los bosques protectores con el Golfo de Guayaquil.

Como un complemento a los corredores de conectividad antes indicados, se incluyen los corredores de preservación, reservación y conservación de 300 metros de ancho, del canal de trasvase de aguas del río Daule a la península de Santa Elena, en una longitud de 96,13 Km, atravesando el Parque Lago y el bosque protector Cerro Blanco, bordeando los bosques el Papagayo y Bosqueira hasta conectarse con el río Daule. Así mismo, se incluye al presente estudio, los sistemas hídricos de subcuencas y microcuencas del área cantonal de Guayaquil, que intersecan el canal antes indicado y las áreas protegidas del área de estudio.

Entre las investigaciones futuras que plantea el presente estudio se encuentra el de la actualización del Plan de Desarrollo y de Ordenamiento Territorial del cantón Guayaquil, en lo que respecta a los planos de calificación, clasificación del suelo y de estructura vial en el área cantonal, a las afectaciones territoriales en las áreas próximas al futuro aeropuerto

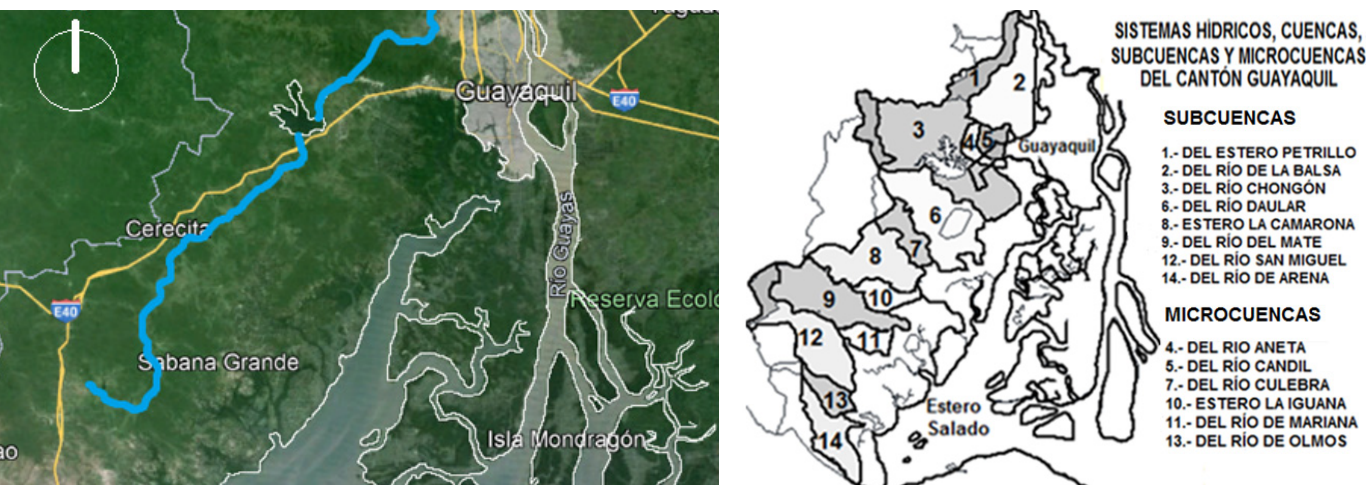


Figura 10: (a) Canal de trasvase de aguas del río Daule a la península de Santa Elena. (b) Sistemas hídricos, cuencas, subcuencas y microcuencas del cantón Guayaquil. (2024)

internacional de Guayaquil en el sector Daular y a los suelos urbanizables y no urbanizables del área de expansión urbana de la ciudad de Guayaquil (Figura 10).

4. Discusión y conclusiones

De la revisión de los estudios de Análisis de Vacíos de Conservación mencionados en este estudio (Camacho et al., 2013), se puede evidenciar que se ha identificado áreas que permiten gestionarlos como un corredor de conservación. Conforme a los estudios antes mencionados, existen áreas protegidas que convergen a las de vacíos identificadas por la Prefectura del Guayas. No obstante, el ámbito de acción de la Prefectura no permite hacer un análisis de vacíos (orientado a lo natural) dentro de las áreas urbanas, por ser de competencia municipal y se limita a realizar un estudio macro a nivel rural y de provincia.

La presencia de corredores de conservación y paisajes naturales en el ámbito de una ciudad permite que los procesos de rehabilitación, urbanización y de mejoramiento de los espacios urbanos consolidados se produzcan con bajo grado de estrés y más respeto de los niveles ambientales que contribuyen a la sostenibilidad urbana (Fadigas, 2017).

Respecto a la revisión realizada a las recomendaciones ambientales del Estudio de los Recursos Hídricos del Área Rural del Cantón Guayaquil (Escobar, 2000), se indica que es recomendable al menos 30 hectáreas para la determinación de bosques protectores, cuyo concepto puede ser extrapolado a un corredor de conservación ecológica. Sin embargo, el Bosque Protector Palo Santo de Guayaquil, cuenta con apenas 10,29 has., pero constituye un importante parque natural para la ciudad, donde la creación de entornos ecológicamente saludables tiene implicaciones en la sostenibilidad urbana.

El estudio anterior propone también medidas para proteger adecuadamente los drenajes naturales y estructuras hídricas superficiales. Esto incluye establecer una franja de protección de 15 metros desde su borde externo y recomendar actividades como reforestación, construcción de estructuras para mantener los cauces y la creación de caminos y puentes para la comunicación de los habitantes. No obstante, el estudio no toma en consideración las subcuencas hídricas que interconectan las áreas protegidas del cantón, entre las que se destacan, la del estero Petrillo, río de la Balsa y río Daular, etc., así como, las microcuencas de los ríos Aneta, Candil, Culebra e Iguana, entre otras.

Tampoco se hace referencia al Canal de Trasvase de Aguas del Río Daule a la Península de Santa Elena, principal cuerpo de agua artificial que recorre gran parte del área urbana y rural del cantón Guayaquil, el cual tiene una longitud urbana de 22,85 Km y un tramo rural de 73,28 Km. La protección del canal se la denomina Corredor de Preservación, Reservación y Conservación y tiene un ancho de 300,00 m, 150,00 m desde el eje hacia ambos lados del canal. Por ser suelo no urbanizable, no se admite ningún uso, salvo el cultivo de especies vegetales que contribuyan a la estabilización de los bordes de los canales.

Los corredores promueven la coexistencia armoniosa entre ciudad y naturaleza, contribuyendo a la sostenibilidad urbana (Hu et al, 2023). Ofrecen beneficios actuando como espacios verdes multifunción mejorando la calidad del aire, regulando el clima, reduciendo inundaciones y promoviendo la conservación y movilidad a las especies silvestres. Además, reestablecen la conectividad entre hábitats modificados, aumentando la resiliencia de los ecosistemas urbanos frente al cambio climático y la pérdida de biodiversidad (Feoli, 2013).

De los insumos obtenidos se puede establecer la importancia de la implementación de corredores de conectividad para promover la sostenibilidad y garantizar la calidad de vida de los habitantes (Fuchs et al., 2021). Dicha sostenibilidad aborda la relación entre los sistemas naturales y humanos dentro del entorno urbano, promoviendo equilibrio y armonía entre ambos (Shebek, 2020). Las áreas protegidas permiten frenar el desarrollo de las zonas urbanas de Guayaquil.

En Guayaquil, una ciudad en constante crecimiento, la sostenibilidad urbana es vital. Es necesario ampliar y mejorar la calidad de las áreas verdes urbanas, haciéndolas más accesibles. Actualmente, estas áreas están distribuidas de manera desigual en la ciudad, concentradas en las zonas noreste y sureste y dispersas en las zonas noroeste y suroeste. Adicional, estos asentamientos informales carecen de áreas verdes al interior de éstos (Municipalidad de Guayaquil, 2021). De esta forma, se puede inferir la carencia y distribución inequitativa de áreas verdes en la ciudad.

Guayaquil cuenta con especies endémicas que se reproducen en las áreas protegidas, pero que se encuentran constantemente amenazadas por la urbanización informal. Otras áreas, carecen de una relación funcional paisajista con las urbanizaciones ubicadas en su contexto (Municipalidad de Guayaquil, 2021). De esta forma, han quedado porciones de bosques fragmentados en medio del desarrollo de urbanizaciones y la ciudad. Adicional, la deforestación e incendios provocados por invasores de tierras han devastado cientos de hectáreas de áreas protegidas acabando con un alto porcentaje de especies.

Es así, como a pesar de los beneficios de los corredores de conectividad en contextos urbanos, su implementación enfrenta desafíos significativos. Su planificación y diseño deben tener en cuenta las necesidades y preocupaciones de la comunidad local, así como los imperativos de desarrollo urbano (Ahn y Juraev, 2023).

La planificación territorial y urbana debe abordar desafíos como la conservación de la biodiversidad y la mejora de la calidad ambiental y social, para una consiguiente mejora de la calidad de vida de la población (Pineo, 2022; Casasanto, 2020), identificando corredores para mantener el capital natural y estableciendo planes de manejo para su consolidación.

Adicional, a nivel urbano, es esencial definir indicadores claros para evaluar el éxito de los corredores de conectividad a lo largo del tiempo. Esto podría incluir variables, componentes e indicadores de sostenibilidad como la forma urbana, la diversidad, la movilidad y la calidad medio ambiental (Torres y Delgado, 2023).

Es esencial incorporar los resultados de la investigación en políticas y planes urbanos a nivel local, regional y nacional. Esto implica compartir y discutir los hallazgos con las autoridades municipales y otros actores relevantes, además de involucrar a residentes, organizaciones no gubernamentales y autoridades en

el diseño, implementación y gestión de los corredores de conectividad. Dada la diversidad de dimensiones de estos corredores, desde la ecología hasta la planificación urbana y la gobernanza, es crucial promover la colaboración interdisciplinaria entre expertos para garantizar enfoques integrales y soluciones integradas. Es así como, la sostenibilidad urbana debe integrar la planificación, diseño urbano, gestión ambiental, participación comunitaria y colaboración intersectorial para crear ciudades equitativas, resilientes, y habitables.

Conflicto de intereses. Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

© **Derechos de autor:** Juan Torres-Espinoza y Alina Delgado-Bohórquez, 2025.

© **Derechos de autor de la edición:** *Estoa*, 2025.

5. Referencias bibliográficas

- Ahn, Y. J. & Juraev, Z. (2023). Green spaces in Uzbekistan: Historical heritage and challenges for urban environment. *Nature-Based Solutions*, 4. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S277241523000290>
- Albujá, L., (2011). *Lista de mamíferos actuales del Ecuador*. Instituto de Ciencias Biológicas. Escuela Politécnica Nacional. https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/3843/4/icbio_listaMamiferos.pdf
- Alcaldía Mayor de Bogotá (2023). *Movilidad verde y multimodal. En base a Secretaría Distrital de Planeación. Alcaldía Mayor de Bogotá. ABC del PDT Bogotá Reverdece 2022-2035*. https://www.sdp.gov.co/sites/default/files/generales/abc_pot.pdf
- Asesores en Ingeniería y Ambiente [ASINGESA]. (2016). *Elaboración de planes especiales para la conectividad por corredores, con fines de conservación en la cabecera y recintos de la parroquia rural El Morro*. Informe final de consultoría preparada para la M.I. Municipalidad de Guayaquil.
- Benites, L. (2021). Índice Jaccard/ Coeficiente de Similitud. *Statologos*. <https://statologos.com/indice-jaccard/>
- Bracke, B., Danneels, K. & Boura, M. (2022). The Maelbeek Valley Brussels as an Ecological Corridor. A reflection on urban tree planting. *Proceedings of the Conference Urban Forest, Forest Urbanism & Global Warming*.
- Bravo, E. (2014). *La biodiversidad en el Ecuador*. Editorial Universitaria Abya-Yala. Universidad Politécnica Salesiana. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/6788/1/La%20Biodiversidad.pdf>
- Camacho, J., Mejía, X., León, J., Suárez, E., Pérez, J., Viteri, F. y Carvajal, R. (2013). *Análisis de vacíos de conservación para la provincia del Guayas y mapa de vegetación y uso del suelo*. Prefectura del Guayas, Congope, The Nature Conservancy. <https://www.researchgate.net/publication/326356731>
- Cañadas, L. (1983). *Mapa Bioclimático y Ecológico del Ecuador*. Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) PRONAREG.
- Casasanto, L. (2020). *How cross-sector partnerships are scaled up for urban ecological impacts*. [Doctoral dissertation, The University of Waikato]. Research Commons. <https://researchcommons.waikato.ac.nz/bitstream/handle/10289/13995/thesis.pdf?sequence=4>
- Cardona, A. (2018). La importancia de los espacios verdes en las ciudades. *Ecología verde*. <https://www.ecologiaverde.com/la-importancia-de-los-espacios-verdes-en-las-ciudades-272.html>
- CEPAL. (2017). *Desarrollo Sostenible, Urbanización y Desigualdad en América Latina y el Caribe*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/b83172de-d3d6-4e45-a4d7-e5c2adbc9ff0/content>
- Comité Ecuatoriano de Registro Ornitológico [Cero]. (2022). Comité Cero actualiza lista de aves en el Ecuador. *INABIO*. <http://inabio.biodiversidad.gob.ec/2022/08/11/ecuador-cuenta-actualmente-con-1722-especies-de-aves/>
- D'Amico, M. Paula (2015). Debates sobre conservación y áreas naturales protegidas: paradigmas consolidados y nuevos horizontes. *Letras Verdes*, 18. <http://dx.doi.org/10.17141/letrasverdes.18.2015.1662>
- De la Fuente, G. (2014). *Gestión sostenible del paisaje: Conectividad*. Comunidad ISM. <https://www.comunidadism.es/gestion-sostenible-del-paisaje-conectividad/#:~:text=La%20matriz%20de%20un%20paisaje,estructura%20y%20a%20la%20edad%20vegetativa.>
- Delgado, A. (2013). Guayaquil City Profile. *Cities*, 31. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S026427511001302>
- Escobar, R. (2000). *Estudio de los Recursos Hídricos del área Rural del Cantón Guayaquil* (Documento central de consultoría – Proyecto ECU/94/005). Municipalidad de Guayaquil - Naciones Unidas PNUD/HÁBITAT.
- Diario El Universo. (2014). Dos bosques cercados por el crecimiento de Guayaquil. <https://www.eluniverso.com/noticias/2014/07/27/nota/3282036/dos-bosques-cercados-urbe-que-crece/>
- ESPON (2020). *Resúmenes de políticas: Infraestructura verde en zonas urbanas*. https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/reto-demografico/temas/8269esppolicybrief_tcm30-547604.pdf
- Fadigas, L. (2017). La estructura verde en el proceso de planificación urbana. Universidad de Valladolid. *Revista Ciudades*, 12, 33-47. <https://revistas.uva.es/index.php/ciudades/article/view/1259>
- FAO. (2018). *Forests and sustainable cities*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Feoli, S. (2013). Corredor Biológico Interurbano del Río Torres y corredores biológicos en general. *Revista Ambiental*, 232, 51-55. https://www.ambientico.una.ac.cr/wp-content/uploads/tainacanitems/5/24247/232-233_51-55.pdf
- Fuchs, D., Sahakian, M., Gumbert, T., Di Giulio, Maniates, M. Lorek, S. & Graf, A. (2021). *Consumption Corridors. Living a Good life within sustainable limits*. <https://library.oapen.org/bitstream/handle/20.500.12657/46919/1/9781000389432.pdf>
- Gurrutxaga S. V. (2014). Categorización de corredores ecológicos en función de su contribución a la conectividad de la red Natura 2000. *GeoFocus*, 14, 68-84.
- Hu, Y., Li, Y., Li, Y., Wu, J., Zheng, H. & He, H. (2023). Balancing urban expansion with a focus on ecological security: A case study of Zhaotong City, China. *Ecological Indicators*, 156. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1470160X23012475>
- Ministerio de Ambiente del Ecuador [MAE]. (2015). *Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Ecuador*. <http://areasprotegidas.ambiente.gob.ec/>
- Ministerio de Ambiente del Ecuador [MAE]. (2020). *Lineamientos para conectividad con fines de conservación*. <https://faolex.fao.org/docs/pdf/ecu200528.pdf>
- Municipalidad de Guayaquil (2021). Ordenanza de actualización del plan de desarrollo y ordenamiento territorial 2019-2023. *Gaceta oficial No. 37*. <https://www.guayaquil.gob.ec/wp-content/uploads/Documentos/Gacetan/Periodo%202019-2023/Gaceta%2037.pdf>
- Pineo, H. (2022). Towards healthy urbanism: inclusive, equitable and sustainable: an urban design and planning framework from theory to praxis. *Cities & Health*, 6(5), 974-992. <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/23748834.2020.1769527>
- Sánchez, S. (2023). *Corredor ecológico, ¿por qué es importante para la biodiversidad?* Cuerva. <https://cuervaenergia.com/es/comunidad/sostenibilidad/corredor-ecologico-importancia-para-biodiversidad/>
- Shebek, N., Timokhin, V., Tretiak, Y., Kolmakov, I., & Olkhovets, O. (2020). Sustainable development and harmonization of the architectural environment of cities. *E3S Web of Conferences* 166, 09001. https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/pdf/2020/26/e3sconf_icsf2020_09001.pdf
- Torres, J.C. y Delgado, A. (2023). Evaluación de la sostenibilidad y propuesta de densificación en el centro de la ciudad de Guayaquil. *Estoa, Revista de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca*, 24(12), 92-108.
- Unidad Internacional para la Conservación de la Naturaleza [UICN]. (2021). *Lineamientos para la conservación de la*

conectividad a través de redes y corredores ecológicos.
<https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/PAG-030-Es.pdf>

- Xiu, N., Ignatieva, M., Konijnendijk van den Bosch, C., Zhang, S. (2020). Applying a socio-ecological Green Networks framework to Xi'an city, China. *Landscape and Ecological Engineering*, 16. <https://doi.org/10.1007/s11355-020-00412-z>
- Zhou, Q., van den Bosch, C.C.K., Chen, J. (2021). Identification of ecological networks and nodes in Fujian province based on green and blue corridors. *Scientific Reports* 11, 20872. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-99416-4>