

Identificación de subcorredores biológicos en el Corredor La Unión, Honduras

Susana Margarita Melgar Montano

Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano
Honduras
Octubre, 2014

ZAMORANO
CARRERA DE INGENIERÍA EN AMBIENTE Y DESARROLLO

Identificación de subcorredores biológicos en el Corredor La Unión, Honduras

Proyecto especial presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingeniera en Ambiente y Desarrollo en el
Grado Académico de Licenciatura

Presentado por

Susana Margarita Melgar Montano

Zamorano, Honduras

Octubre, 2014

Identificación de subcorredores biológicos en el Corredor La Unión, Honduras

Presentado por:

Susana Margarita Melgar Montano

Aprobado:

Alexandra Manueles, M.Sc.
Asesora Principal

Laura Suazo, Ph.D.
Directora
Departamento de Ingeniería en
Ambiente y Desarrollo

Nereyda M. Estrada, M.Sc.
Asesora

Raúl H. Zelaya, Ph.D.
Decano Académico

Identificación de subcorredores biológicos en el Corredor La Unión, Honduras

Susana Margarita Melgar Montano

Resumen: La degradación ambiental es uno de los principales problemas en la actualidad, las consecuencias de este suceso incluyen la pérdida de hábitats y fragmentación. Los corredores biológicos constituyen una efectiva estrategia para la conservación de ecosistemas debido a su beneficio de conexión entre áreas de interés. El objetivo de este estudio fue identificar los subcorredores para la conectividad biológica estructural y funcional en el Corredor Biológico La Unión, mediante el uso del *Puma concolor* como especie de referencia, y evaluar las posibles zonas de pérdida de conectividad. Se utilizó la extensión de ArcGis®, Corridor Designer Evaluation Tool para generar el mapa de idoneidad de la especie dentro del Corredor La Unión y evaluar los posibles cuellos de botella del recorrido central. Los valores de idoneidad se realizaron a través de consulta a expertos de la Fundación Panthera y revisión de literatura, las variables de idoneidad evaluadas fueron: Distancia a comunidades, densidad poblacional, usos y coberturas de la tierra, y distancias a carreteras. Se obtuvieron tres subcorredores biológicos idóneos para la especie, los cuales presentaron como punto central de conexión a la Reserva Biológica Monserrat. En la evaluación de los corredores, solo uno de ellos presentó cuellos de botella de 51%, al presentar un umbral de <500 m, estas zonas requieren de una implementación de medidas de conservación urgentes para no perder la conectividad. La generación de subcorredores biológicos beneficiará la conectividad de los ecosistemas, para el puma y sus presas silvestres.

Palabras clave: Conectividad estructural, conectividad funcional, cuello de botella, especie paragua, valor de umbral.

Abstract: Environmental degradation is one of the main problems today, the consequences of this include habitat loss and fragmentation. Biological corridors are good strategies for habitat conservation because their benefit in providing connectivity between areas of interest. The aim of this study was to identify the sub-corridors for biological structural and functional connectivity in the La Union Biological Corridor, using *Puma concolor* as a reference species, and evaluate potential areas of connectivity loss. ArcGIS® extension, Corridor Designer Evaluation Tool was used to generate the map of suitability of this species within the La Unión Corridor and evaluate possible bottlenecks of the central path. Suitability values were performed by consulting experts, Panthera foundation, and literature review, variables were evaluated for suitability: Distance to human habitation, human population density, land use and land cover, and distance to roads. Three suitable biological subcorridors were found for the species, which presented as a central connection point Monserrat Biological Reserve. Among the evaluated corridors, only one exhibited bottlenecks 51 %, introducing a threshold of < 500 m, which requires implementation of conservation measures to avoid losing connectivity. This information will serve to generate biological subcorridors, connectivity, and improve ecosystems for puma and their native prey.

Key words: Bottleneck, functional connectivity, structural connectivity, threshold value umbrella species.

CONTENIDO

	Portadilla	i
	Página de firmas.....	ii
	Resumen.....	iii
	Contenido.....	iv
	Índice de cuadros, figuras y anexos	v
1	INTRODUCCIÓN.....	1
2	MATERIALES Y MÉTODOS.....	3
3	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	7
4	CONCLUSIONES.....	16
5	RECOMENDACIONES.....	17
6	LITERATURA CITADA.....	18
7	ANEXOS	21

ÍNDICE DE CUADROS, FIGURAS Y ANEXOS

	Cuadros	Página
1.	Principales características de las imágenes RapidEye utilizadas	4
2.	Usos y cobertura de la tierra en hectáreas y porcentaje para el año 2014, Corredor Biológico La Unión, Honduras, 2014.	8
3.	Usos y cobertura en hectáreas y porcentaje en el año 2014, Yuscarán, 2014.	9
4.	Usos y cobertura en hectáreas y porcentaje en el año 2014, Oropolí, 2014.	10
5.	Usos y cobertura en hectáreas y porcentaje en el año 2014, Güinope, 2014.	10
6.	Interpretación biológica de los valores de idoneidad asignados al modelo.	11
7.	Escala de idoneidad aplicada al modelo de acuerdo a los pesos por variable y categorías.	11
8.	Características de los subcorredores trazados en el CB La Unión	14

	Figuras	Página
1.	Ubicación del Corredor Biológico La Unión y la Reserva Biológica Monserrat, Honduras, 2014.	3
2.	Descripción del proceso de elaboración del mapa de áreas de idoneidad a través de ArGis® para puma (<i>Puma concolor</i>) en el Corredor Biológico La Unión, Honduras, 2014.	5
3.	Descripción del proceso de elaboración del mapa subcorredores biológicos para puma (<i>Puma concolor</i>) en el Corredor Biológico La Unión, Honduras, 2014.	6
4.	Mapa de usos y coberturas de la tierra en el Corredor Biológico La Unión, 2014.	7
5.	Mapa de idoneidad del Corredor Biológico La Unión, Honduras, 2014.	13
6.	Mapa de idoneidad de ubicación de los subcorredores biológicos a través de la unión de parches de mayor idoneidad en el Corredor Biológico La Unión, Honduras, 2014.	14

7.	Mapa de subcorredores biológicos en para puma y rutas centrales en el Corredor Biológico La Unión, Honduras,2014.	15
----	--	----

Anexos	Página
--------	--------

1.	Mapa de idoneidad según distancia a caseríos, Corredor La Unión, Honduras, 2014.....	21
2.	Mapa de idoneidad según distancia a carreteras (según tipo), Corredor La Unión, Honduras, 2014.....	22
3.	Mapa de idoneidad según densidad poblacional, Corredor La Unión, Honduras, 2014.....	23

1. INTRODUCCIÓN

La degradación ambiental va acelerándose e intensificándose con el paso del tiempo. Las actividades de desarrollo económico, especialmente el desarrollo agrícola e industrial, tienden a ser de las razones principales del deterioro ambiental (Martínez 2012). Por lo anterior es importante la creación, desarrollo y mantenimiento de herramientas para la protección de áreas naturales. Ante esta necesidad, se ve como una opción viable la creación de corredores biológicos dentro de paisajes fragmentados y dominados por actividades humanas (Osorio *et al.* 2012). Los corredores biológicos son definidos como incluidos en los planes de manejo que involucran estrategias para la conservación de ecosistemas de interés para hacerle frente a las condiciones de degradación y explotación (Canet-Desanti *et al.* 2011). Los corredores biológicos funcionan como conexiones entre áreas protegidas o ecosistemas de interés, las cuales juegan un rol importante en la conservación de los recursos y un desarrollo sostenible por parte de los involucrados (Andrade 2007).

La conectividad de las áreas núcleo se establecen en relación a variables cuantitativas de acuerdo a distancias (ej. a red hídrica, red vial y asentamientos humanos) y rutas de desplazamiento a través de ecosistemas adecuados, para determinar las respuestas que por especie se presentarían a cada cambio de condiciones de ecosistemas y paisajes (Cushman *et al.* 2013). La conectividad estructural dentro de los corredores biológicos se ve definida a través de diversos factores que se han ido analizando con el paso de los años y puesto en práctica en diferentes estudios; las principales características de la conectividad estructural recaen en la extensión y número de brechas de movilización de especies y todos las posibles redes de conexión de paisajes que cuenten con las características requeridas para el hábitat de las especies (Bennet 1998).

En la región mesoamericana, ya se cuenta con experiencia en el desarrollo de corredores biológicos, por ejemplo: el Corredor Biológico Mesoamericano, ubicado desde el sudeste de México hasta Panamá, abarcando una extensión declarada total de 16,449,435 ha (Ramírez 2003). Esta iniciativa, que nace en 1997, tiene como objetivo principal crear medidas de conservación de la biodiversidad y el desarrollo sostenible a través de la conectividad y conservación de hábitats con el involucramiento de un complejo número de actores sociales (Miller *et al.* 2001).

Al sudeste de Honduras se ubica el Corredor Biológico La Unión, en el departamento de El Paraíso. Dentro del CB La Unión se encuentra la Reserva Biológica Monserrat (RBM). Ambos, el CB La Unión y la RBM, tienen una gran importancia para la conservación de hábitats, microcuencas y paisaje (Argeñal 2012).

La institución encargada de manejar la Reserva Biológica Monserrat y ejecutar el Plan de Manejo del proyecto del Corredor Biológico La Unión es la Fundación Yuscarán. La fundación busca desarrollar en las 39 comunidades de los tres municipios (ICF 2011), medidas de conservación para las microcuencas y reservas naturales con énfasis en el desarrollo sostenible dentro de las actividades de los pobladores (Fundación Yuscarán, 2013), con el fin de cumplir lo anterior nace el proyecto del Corredor Biológico La Unión.

En la actualidad, el CB La Unión se ve amenazado por el crecimiento de las actividades agrícolas, ganaderas, asentamientos humanos y extracción de madera (Argeñal 2012). Lo anterior afecta el área de los hábitats adecuados para especies de flora y fauna. La implementación de los subcorredores biológicos podría facilitar, a través de la creación y la protección de redes de conectividad alterna, el cruce de especie entre los parches de conservación del corredor principal hacia la RBM y zonas de concentración de vegetación con las características adecuadas para determinadas especies.

Una de las principales especies afectadas por la fragmentación de hábitats es el puma (*Puma concolor*). Las características de comportamiento del puma son alteradas especialmente por la ruptura de sus rutas de dispersión y flujo genético (Shaw *et al.* 2007). Son una especie generalista en cuanto hábitats (Emmons 1987, Beck *et al.* 2005), pero tienden a ser especialistas (Monroy-Vilchis *et al.* 2009) cuando desarrollan apego a un área en el cual encuentran alimento y un ámbito de hogar adecuado (Shaw 1980, Quintana y Zuñiga 2008). La utilización del puma para los modelos de corredor biológicos representa una estrategia de conservación acertada, debido a que la especie tiene un efecto paraguas para la protección de otras especies residentes en la amplia área de distribución del puma (Homocker y Negri 2009).

Con el propósito de implementar herramientas para el manejo y la conservación de la biodiversidad se planteó realizar un estudio para identificar los subcorredores para la conectividad biológica estructural y funcional en el CB La Unión, mediante el uso del *Puma concolor* como especie de referencia y evaluar las áreas potenciales con pérdida de conectividad dentro de los subcorredores. Para identificar los subcorredores biológicos se utilizó la cartografía del Mapa Forestal y Cobertura de la Tierra en la República de Honduras 2014, densidad poblacional, cercanía a comunidades y distancia a carreteras; para generar un mapa de idoneidad. Finalmente se identificaron los subcorredores biológicos utilizando la herramienta denominada Corridor Designer Evaluation Tool, valiéndose de variables espaciales antes mencionadas y de condiciones de biodiversidad.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en el Corredor Biológico La Unión, el cual tiene una extensión de 701.02 km² y está formado por los municipios de Güinope, Yuscarán y Oropolí (ICF 2011). La RBM, ubicada dentro del CB La Unión, cuenta con un área de 5,380.82 ha (ICF 2011), las cuales están divididas en zona de amortiguamiento y zona núcleo en el plan de manejo 2000-2004 (Martínez 2002); con 3,816.84 y 1,563.98 ha respectivamente (ICF 2011).

El CB La Unión y RBM poseen una gran importancia en biodiversidad y dotación de agua para las comunidades inmersas en los tres municipios del corredor y en los municipios aledaños. El bosque de pino (ralo y denso) es el ecosistema predominante en el CB La Unión representado con una extensión de 23,720.9 ha (Argeñal 2012). En cuanto al registro de las principales microcuencas, se encuentran La Danta (Yuscarán), La Chorrera I (Güinope) y El Rincón (Oropolí), generando en conjunto alrededor de 10,850 beneficiarios de agua (Argeñal 2012).

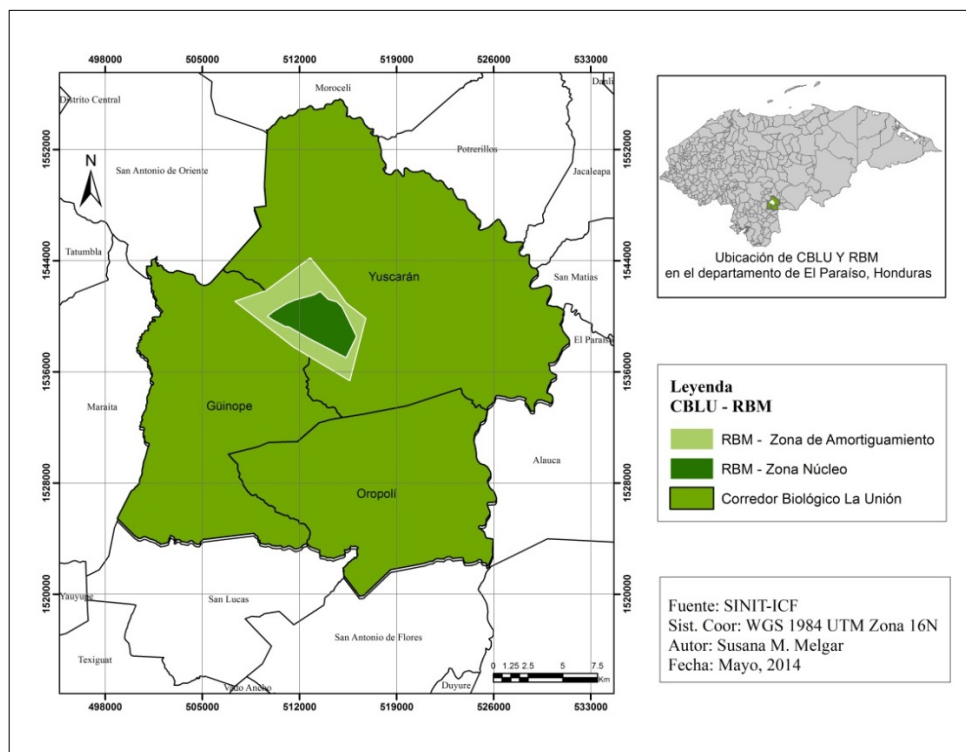


Figura 1. Ubicación del Corredor Biológico La Unión y la Reserva Biológica Monserrat, Honduras, 2014.

Con el propósito de clasificar los usos y las coberturas del Corredor Biológico La Unión, se procedió a realizar una extracción de los usos y coberturas del Mapa Forestal y de Cobertura de la Tierra en la República de Honduras 2014. El mapa oficial fue elaborado por el Instituto Nacional de Conservación y Desarrollo Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre con apoyo del Programa Regional REDD/CCAD-GIZ (ICF 2014).

Cuadro 1. Principales características de las imágenes RapidEye utilizadas

Características de las imágenes	Tamaño de pixel	Distancia de muestreo sobre terreno	Ancho de observación	Valor de precisión
Imágenes satelitales RapidEye (Blackbridge)	5 m	6.5 m	77 km	90.9%

Fuente: ICF 2014.

Mapa de idoneidad. Para realizar el mapa de idoneidad para la especie, puma (*Puma concolor*), se realizaron los archivos ráster de usos y cobertura, pendientes, distancia a carreteras y cercanía a comunidades; esto se obtuvo utilizando el programa ArcGis® 9.3. Luego, cada una de estas capas se reclasificó según diferentes variables. La reclasificación por valores de idoneidad significa generar una clasificación en un rango de escala de 0 a 100 a cada una de las variables y rangos de las variables a evaluar para la especie predefinida y según los valores óptimos considerados en la literatura y consulta a expertos (Marchena y Muñoz 2010). Las variables a evaluar son las siguientes:

1. Mapa de usos y coberturas de la tierra
2. Densidad poblacional
3. Distancia a comunidades dentro del Corredor Biológico La Unión
4. Distancia a carreteras (según tipo)

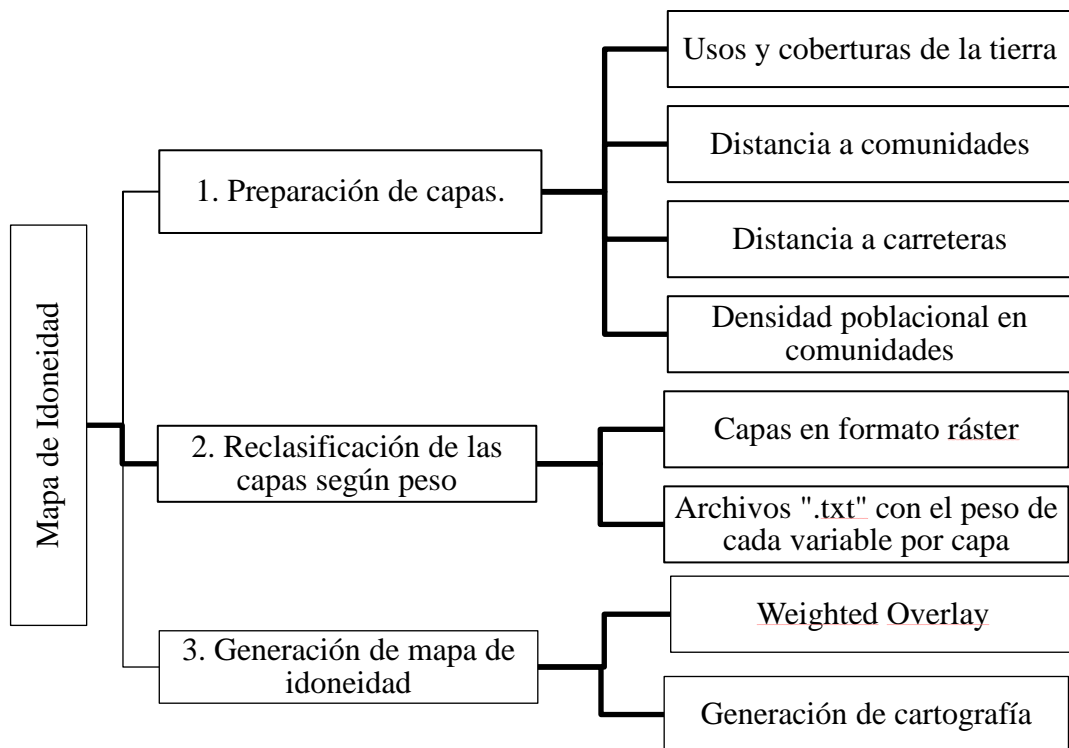


Figura 2. Descripción del proceso de elaboración del mapa de áreas de idoneidad a través de ArGis® para puma (*Puma concolor*) en el Corredor Biológico La Unión, Honduras, 2014.

Identificación de subcorredores biológicos. Para identificar los subcorredores en el CB La Unión se utilizó la herramienta de “Corridor Designer Evaluation Tool®”, una extensión de ArcGis®, la cual fue desarrollada por Paul Beiber y colaboradores en el 2006, con el propósito de diseñar corredores biológicos basados en las características de ecosistemas y datos biológicos de las especies (Marchena y Muñoz 2010). Para cumplir con el objetivo se requirió de cuatro insumos básicos con los cuales se realizó el mapa de idoneidad. Además, se requieren los “shapefiles” de las áreas a conectar. En este estudio el desarrollo de los subcorredores se dividió en zona húmeda y zona seca.

En la zona húmeda se realizará la conexión entre la Reserva Biológica Monserrat (3,936.1 ha) y la microcuenca La Chorrera I (287.27), ambas zonas naturales declaradas y de importancia para la conservación. En cuanto a la zona seca se realizará la conexión entre la región del bosque seco denominada arbustal deciduo microlatifoliado de tierras bajas, bien drenado, los cuales son las zonas más extensas y continuas de vegetación seca con los que cuenta Honduras (2,276 ha) (ICF 2011, Midence 2011), y la Reserva Biológica Monserrat; el tercero conectando el arbustal deciduo tifoliado de tierras bajas sobre tierras pobres bien drenadas (3,737.4 ha) y la reserva. Esto se realizó utilizando la herramienta de Patch Analysis de Corridor Deginer para trazar las rutas de menor distancia para conexión entre parches.

Seguido, se correrá la herramienta de Análisis de cuellos de botella el cual calculará las áreas con menor anchura a lo largo de los subcorredores biológicos formados, para finalizar se elegirán aquellos con mayores condiciones favorables y un grado de anchura óptima. Para el análisis de cuello de botella es importante el establecimiento de valor de umbral. El valor umbral corresponde a la separación entre los parches de hábitats en lo que se produce el establecimiento de la especie, ya sea para reproducción o habitación, para el estudio se utilizó un valor de umbral de 500 m, recomendados por la literatura (Marchena y Muñoz 2010). Finalmente, se generará un mapa de subcorredores biológicos para la especie predefinida.

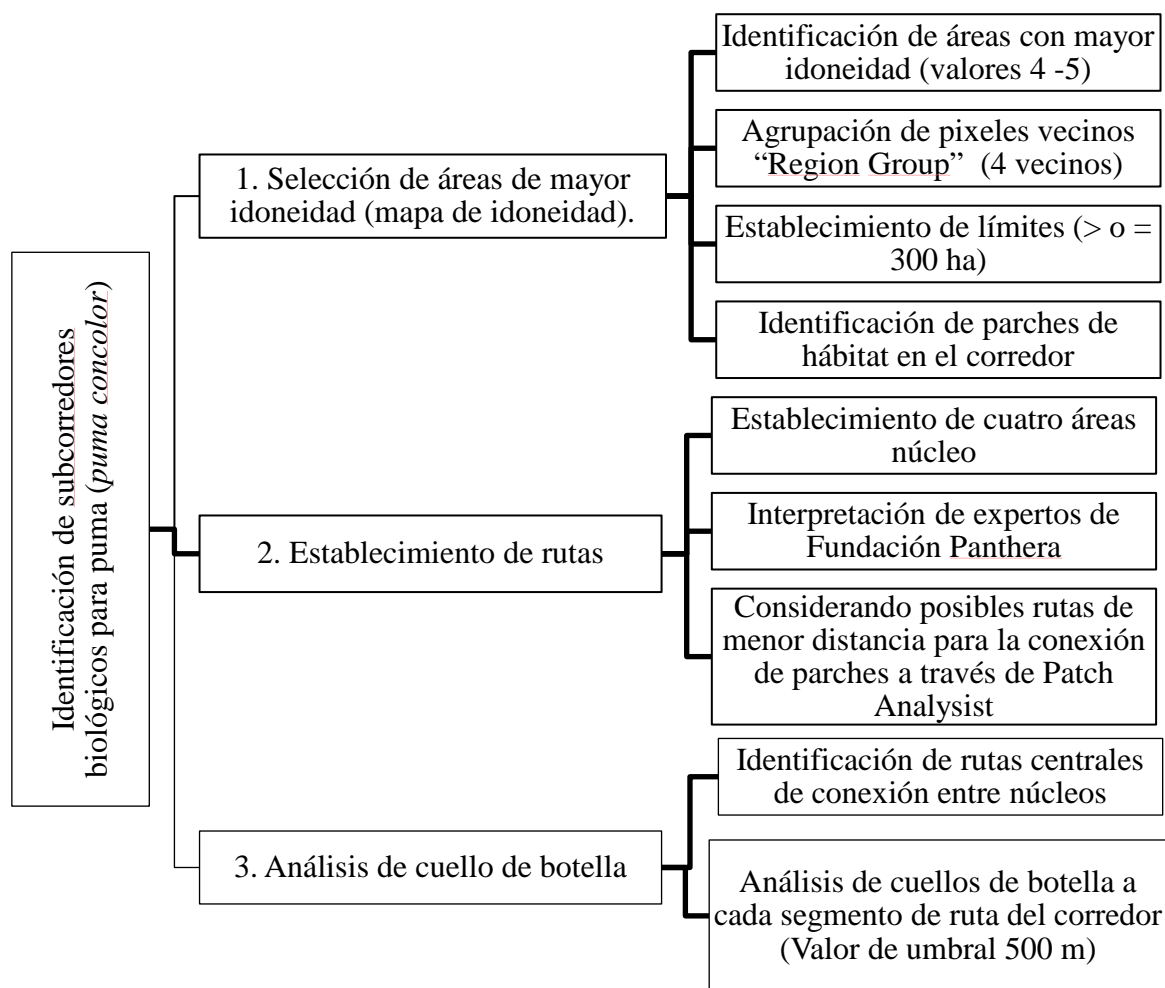


Figura 3. Descripción del proceso de elaboración del mapa subcorredores biológicos para puma (*Puma concolor*) en el Corredor Biológico La Unión, Honduras, 2014.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los usos y coberturas de la tierra en el Corredor Biológico La Unión para el año 2014, obtenida del mapa forestal y cobertura de la tierra en la República de Honduras (ICF 2014), muestran que la clase con mayor presencia son los pastos y cultivos (26.50%). De los ecosistemas naturales de mayor presencia fueron pino ralo (20.78%) y pino denso (19.8%) ambos con una predominancia de *Pinus oocarpa* (Argeñal 2012), seguidos de la vegetación secundaria seca (14.95%) la cual se encuentra presente en su mayoría en la región Este del corredor biológico, en los municipios de Yuscarán y Oropolí.

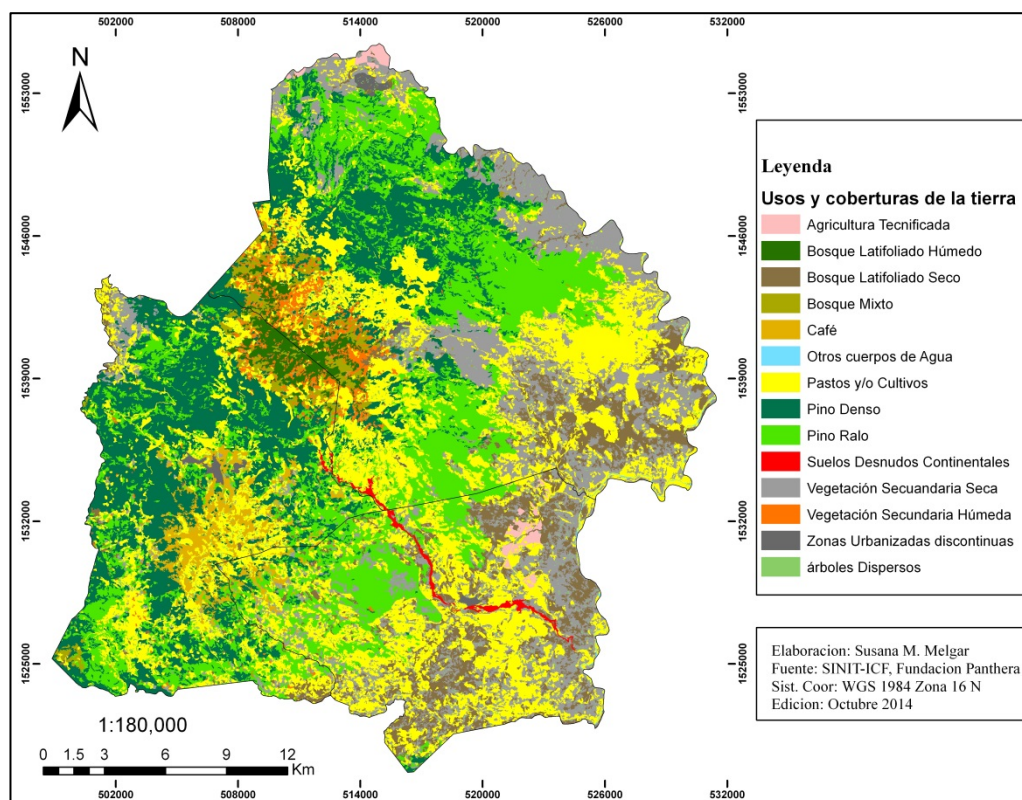


Figura 4. Mapa de usos y coberturas de la tierra en el Corredor Biológico La Unión, 2014.

Los sistemas de pastos y/o cultivos de la región se caracterizan por cultivos tradicionales como maíz, frijol, pequeñas parcelas de plátano y frutales, además de sistemas de pasto para ganado (Argeñal 2012). El avance, dentro del corredor biológico, de la frontera de agricultura tradicional y tecnificada (0.51%), y los cultivos de café (2.12%) están amenazando la conservación de áreas boscosas y/o aptas para el desarrollo y conservación del puma (*Puma concolor*).

Cuadro 2. Usos y cobertura de la tierra en hectáreas y porcentaje en el año 2014, Corredor Biológico La Unión, Honduras, 2014.

Usos y coberturas	Área (ha)	Porcentaje (%)
Pastos y/o Cultivos	18640.0	26.6
Pino Ralo	14570.0	20.8
Pino Denso	13880.0	19.8
Vegetación Secundaria Seca	10480.0	15.0
Bosque latifoleado seco	5132.0	7.3
Café	1488.3	2.1
Árboles Dispersos	1407.2	2.0
Vegetación Secundaria Húmeda	1391.2	2.0
Bosque latifoleado húmedo	1141.0	1.6
Agricultura Tecnificada	359.5	0.5
Zonas Urbanizadas discontinuas	289.8	0.4
Suelos Desnudos Continentales	279.6	0.4
Otros cuerpos de Agua	71.1	0.1
Total	70101.6	100.0

Fuente: ICF 2014

Al observar el mapa de usos y cobertura es notorio que estos resultados no se pueden generalizar para los tres municipios que conforman el CB La Unión, ya que la proporción de los usos varía. Por lo que se procedió a elaborar una extracción de los usos y coberturas de la tierra para cada municipio: Oropolí, Yuscarán y Güinope. El escenario en Yuscarán (cuadro 3) esta predominado por pastos y/o cultivos (como hortalizas, maíz y otros) (26.2%), pino ralo (24.2%) y vegetación secundaria seca (18.6%).

Cuadro 3. Usos y cobertura en hectáreas y porcentaje en el año 2014, Yuscarán, 2014.

Usos y coberturas	Área (ha)	Porcentaje (%)
Pastos y/o Cultivos	8697.2	26.2
Pino Ralo	8049.3	24.2
Vegetación Secundaria Seca	6075.3	18.3
Pino Denso	5559.9	16.7
Bosque Latifoliado Seco	1846.1	5.6
Vegetación Secundaria Húmeda	987.7	3
Bosque Mixto	601.7	1.8
Bosque Latifoliado Húmedo	576.3	1.7
Árboles Dispersos	425.3	1.3
Zonas Urbanizadas discontinuas	139.1	0.4
Agricultura Tecnificada	134.0	0.4
Suelos Desnudos Continentales	57.4	0.2
Otros cuerpos de Agua	47.1	0.1
Café	0.2	0
Total	33197.0	100

Fuente: ICF (2014)

En cuanto a Oropolí,(cuadro 4) la clase de uso y cobertura con mayor presencia es pastos y/o cultivos (34.77%), seguido de vegetación secundaria seca (22.65%) y bosque latifoleado seco (17.31). Este municipio es el que mayor presencia de bosques secos posee; y este ecosistema se ve amenazado por la agricultura, ganadería, quema y extracción de madera. Parte de la vegetación secundaria seca forma parte de los segmentos de bosque seco a nivel nacional que requieren conservación inmediata por su gran valor ecológico (Midence 2010).

Cuadro 4. Usos y cobertura en hectáreas y porcentaje en el año 2014, Oropolí, 2014.

Usos y coberturas	Área (ha)	Porcentaje (%)
Pastos y/o Cultivos	5851.4	34.8
Vegetación Secuandaria Seca	3811.6	22.7
Bosque Latifoliado Seco	2912.5	17.3
Pino Ralo	2744.9	16.4
Árboles Dispersos	510.3	3.0
Pino Denso	293.7	1.8
Agricultura Tecnificada	225.5	1.3
Suelos Desnudos Continentales	202.2	1.2
Café	199.5	1.2
Zonas Urbanizadas discontinuas	34.6	0.2
Otros cuerpos de Agua	23.9	0.1
Vegetación Secundaria Húmeda	11.5	0.1
Bosque Mixto	7.94	0.1
Total	16829.6	100

Fuente: ICF (2014)

El municipio de Güinope (cuadro 5) por su parte está conformado por un 39.96% de pino denso, seguido de pastos y/o cultivos (20.37%) y pino ralo (18.79%). Es el único de los municipios en los cuales su cobertura vegetal principal no es pastos y/o cultivos.

Cuadro 5. Usos y cobertura en hectáreas y porcentaje en el año 2014, Güinope, 2014.

Usos y coberturas	Área (ha)	Porcentaje (%)
Pino Denso	8022.9	39.9
Pastos y/o Cultivos	4088.4	20.4
Pino Ralo	3773.1	18.8
Café	1288.6	6.4
Vegetación Secundaria Seca	591.7	2.9
Bosque Latifoliado Húmedo	564.7	2.8
Árboles Dispersos	471.6	2.4
Vegetación Secundaria Húmeda	392.0	1.9
Bosque Latifoliado Seco	373.3	1.9
Bosque Mixto	372.7	1.9
Zonas Urbanizadas discontinuas	116.1	0.6
Suelos Desnudos Continentales	19.9	0.1
Total	20075.2	100

Fuente: ICF (2014)

El puma (*Puma concolor*) se ve afectado por la pérdida de hábitat, influencia humana y declive en la población de sus presas, entre otros factores (Jorgenson *et al.* 2006). Es importante evaluar el estado del Corredor Biológico La Unión para conocer qué características de idoneidad ofrece a la especie analizada en este estudio; con este fin se elaboró la reclasificación de las variables: distancia a carreteras, densidad poblacional, usos y cobertura, y distancia a comunidades. La reclasificación se llevó a cabo a través de la siguiente tabla y con capas en formato ráster.

Cuadro 6. Interpretación biológica de los valores de idoneidad asignados al modelo.

Valor	Interpretación biológica
5	Valor que se le asigna al hábitat en el cual la especie tendría una mayor supervivencia y éxito reproductivo; se correspondería con el hábitat preferente.
4	Valor intermedio entre el hábitat preferente y el umbral que normalmente se asocia con éxito reproductivo para la especie.
3	Valor asociado con ocupación habitual del territorio, pudiéndose producir la reproducción.
2	Valor asociado con la ocupación ocasional del hábitat para actividades no reproductivas.
1	Se corresponden con usos que quedan excluidos del hábitat de la especie.

Fuente: Marchena y Muñoz (2010). Revisado por la Fundación Panthera en Honduras, 2014.

Estos valores se le asignaron a las diferentes categorías de análisis de hábitat, considerando pesos diferentes para cada una de ellas. Para modelar el subcorredor biológico solo se consideraron los valores de 4 a 5, para lograr que la especie tenga áreas de idoneidad más específicas y que reflejen un mejor estado actual en las áreas del corredor.

Cuadro 7. Escala de idoneidad aplicada al modelo de acuerdo a los pesos por variable y categorías.

Categorías por variable	Pesos asignados	Escala (1 = Alta idoneidad y 5 = No idóneo)
Tipos de carreteras (peso de la variable en conjunto = 15)		
Pavimentada principal	0	1
Pavimentada secundaria	10	2
Material selecto	20	3
Material selecto	30	4
De tierra	40	5
Usos y coberturas de la tierra (peso de la variable en conjunto = 50)		
Latifoliado húmedo	25	5
Latifoliado seco	15	4
Mixto	20	5
Pino denso	15	4

Continuación cuadro 7.

Pino ralo	5	3
Vegetación secundaria húmeda	10	4
Vegetación secundaria seca	5	3
Agricultura tecnificada	1	2
Pastos /cultivos	1	2
Café	1	2
Cuerpos de agua	0	1
Urbanas	0	1
Suelos desnudos	1	2
Arboles dispersos	1	2
Distancia a caseríos con más de 50 habitantes (peso de la variable en conjunto = 15)		
De 0 a 1000 m	0	1
De 1000 a 2000 m	5	2
De 2000 a 3000 m	25	3
De 3000 a 4000 m	30	4
Mayor a 5000 m	40	5
Densidad poblacional por aldeas (peso de la variable en conjunto = 20)		
0-30 hab./km ²	40	5
30-60 hab./km ²	35	4
60-90 hab./km ²	20	3
90-120 hab./km ²	5	2
Mayor a 120 hab./km ²	0	1

Nota: Construido con el apoyo de la Fundación Panthera y con revisión de literatura: Hansen (1992). Los pesos aplicados a cada tipo de variable y a sus categorías sumaron 100.

En el mapa de idoneidad, la variable de usos y cobertura fue a la que se le asignó mayor peso, por lo cual tomó mayor influencia en la reclasificación del mapa. Además, a través del mapa generado podemos esperar que la especie se distribuya según sus requerimientos de hábitat y no en zonas de conflicto o áreas críticas para su movimiento (Jiménez 2003).

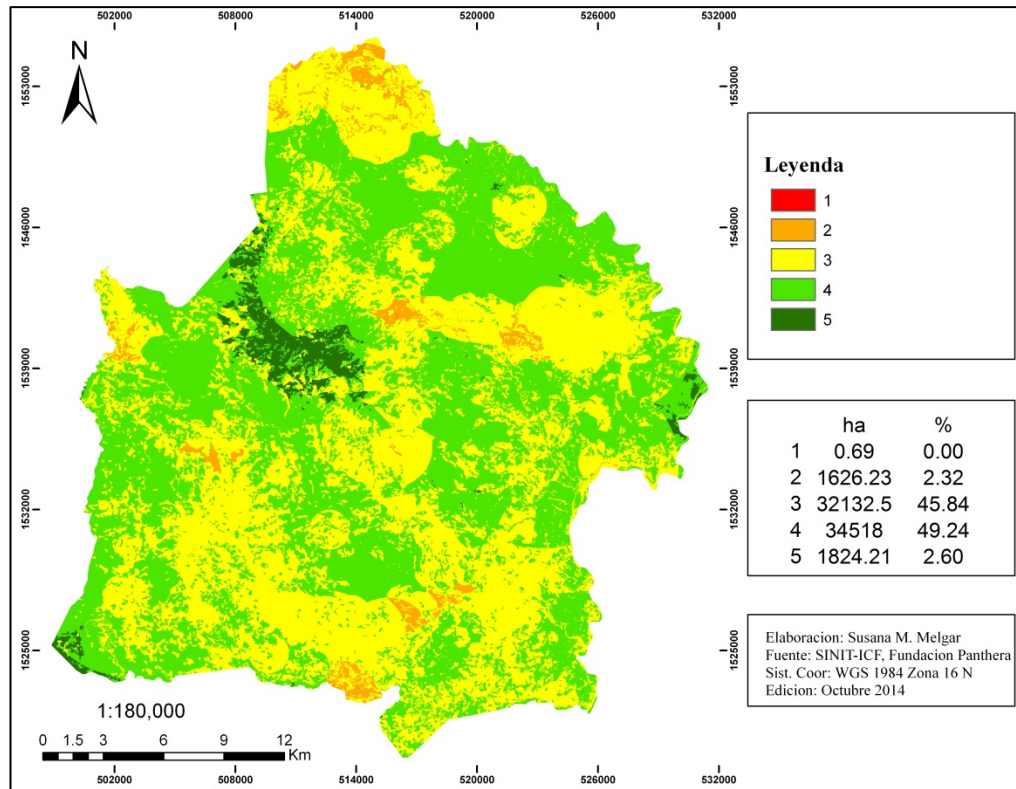


Figura 5. Mapa de idoneidad del Corredor Biológico La Unión, Honduras, 2014.

Del área total del CB La Unión (70101.63 ha) se obtuvo un porcentaje de 30.89% dentro de las características de idoneidad entre los valores 4 a 5. La calidad del hábitat del puma resulta ser afectada por actividades antropocéntricas como la ganadería y agricultura, las cuales están predominando la cobertura de la región del CB La Unión; también por las concentraciones de población de hasta >2000 habitantes en algunas comunidades de los tres municipios, y los caminos y/o carreteras que puedan interferir con la conectividad de parches (Beck *et al.* 2005). Para la conectividad de parches, se seleccionaron aquellos que contaban con mayor o igual área a 300 ha, ya que según la revisión de literatura el puma se abstiene a utilizar parches menores al área mencionada (Chiarello 1999).

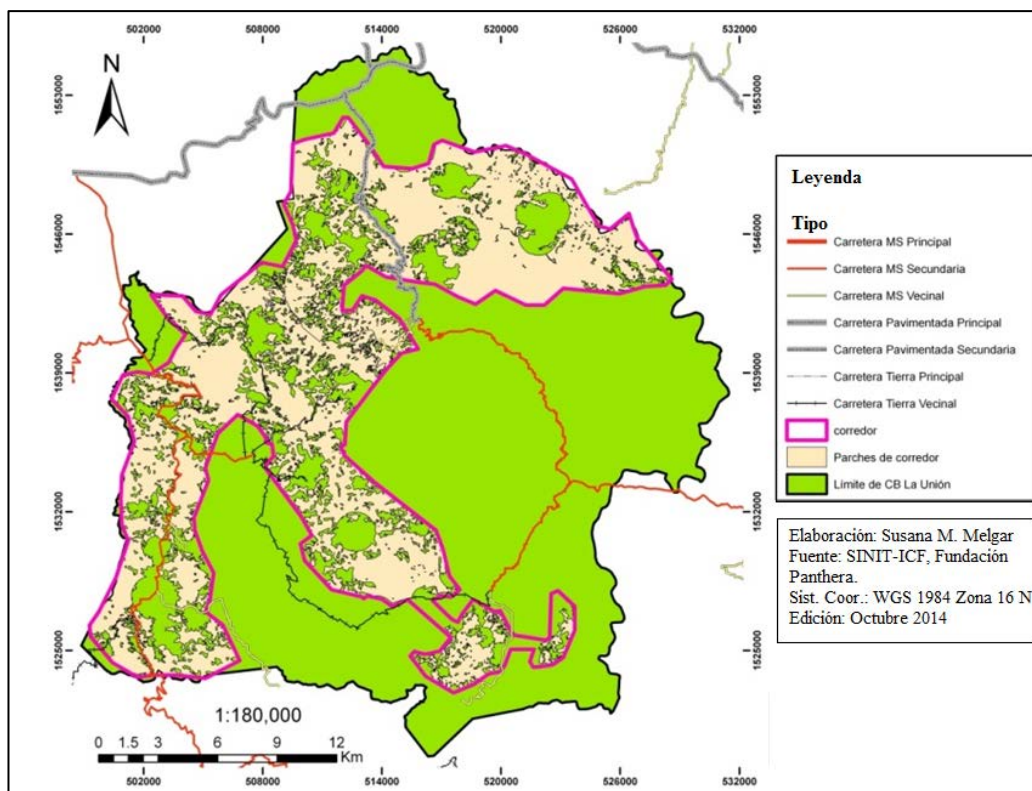


Figura 6. Mapa de idoneidad de ubicación de los subcorredores biológicos a través de la unión de parches de mayor idoneidad en el Corredor Biológico La Unión, Honduras, 2014.

Posteriormente, la herramienta de “Patch Analyst” reconoció las rutas de paso para los corredores biológicos, trazándolas según las distancias más cortas a las áreas núcleo. Las rutas se trazaron sobre lo estipulado como las áreas de mayor idoneidad para la especie. Se obtuvieron tres subcorredores biológicos, cada uno mayor o igual a 10 km de longitud, lo que según la literatura corresponde a “corredores de viaje” y son de consideradas distancias de calidad, no para hábitat, pero si para conexión entre áreas (Homocker y Negri 2009).

Cuadro 8. Características de los subcorredores trazados en el CB La Unión.

Subcorredores biológicos	Longitud (km)	Clasificación
MC La Chorrera I – Reserva Biológica Monserrat (RBM)	10	Corredor de viaje
Arbustal (San Matías) – RBM	17	Corredor de viaje
Arbustal (Oropolí) - RBM	10	Corredor de viaje
Total	37	

Fuente: Fundación Panthera y Homocker y Negri (2009)

Los conectores centrales se obtuvieron a través de la herramienta Análisis de Cuello de Botella con el umbral de 500 m. Con este análisis se identificaron las zonas a lo largo de la ruta central del corredor en la que el corredor principal se reducía más de 500 m de ancho, provocando posibles impedimentos para que la especie pueda cruzar con facilidad. Estos cuellos de botella se deben a la ubicación del corredor rodeando comunidades, carreteras y tipos de hábitat no adecuados, los cuales no se incluyen dentro del corredor pero si provoca que los parches lo bordeen y no haya una alta conectividad entre ellos. El subcorredor con posibles cuellos de botella identificados fue el corredor Arbustal (Oropolí) – Reserva Biológica Monserrat, el cual tiene tres segmentos de la ruta, el 48%, abajo del límite de umbral, siendo este el subcorredor con mayor vulnerabilidad a efecto de borde.

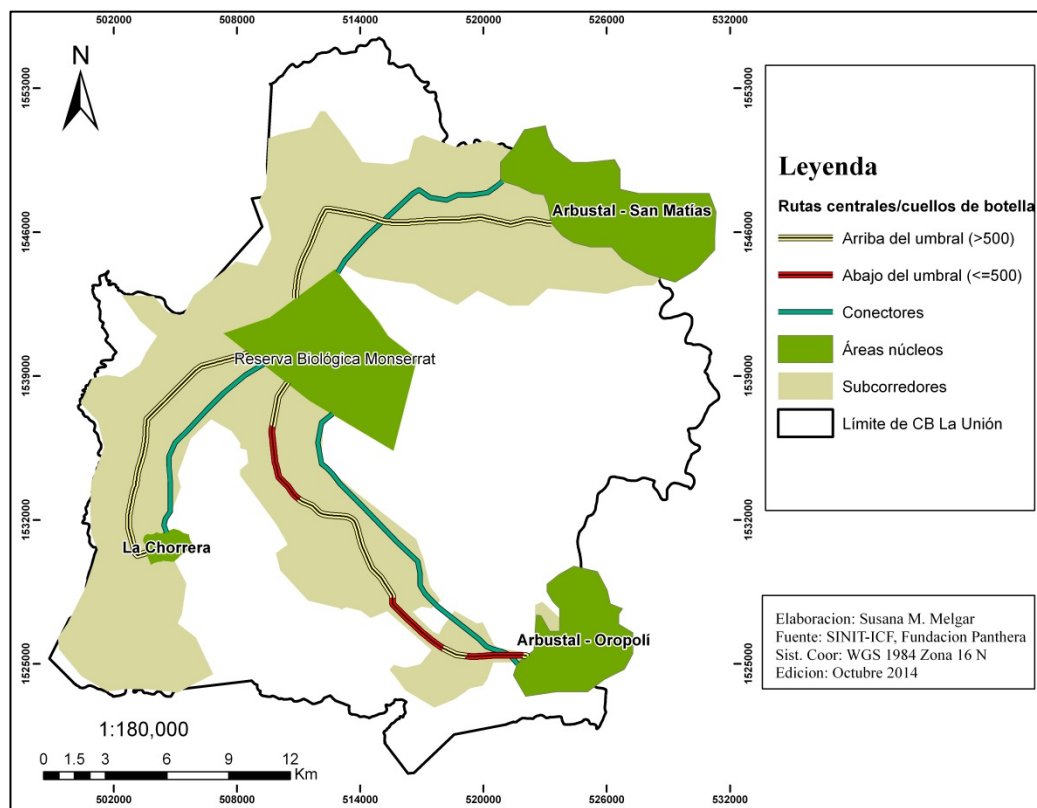


Figura 7. Mapa de subcorredores biológicos en para puma y rutas centrales en el Corredor Biológico La Unión, Honduras, 2014.

4. CONCLUSIONES

- En este estudio, mediante herramientas de análisis espacial, se han identificado tres subcorredores potenciales para el movimiento del *Puma concolor* en el Corredor La Unión.
- El subcorredor que conecta la Reserva Biológica Monserrat al Arbustal Oropolí tiene tres segmentos potenciales de pérdida de conectividad, estos están relacionados a la alta densidad poblacional y a actividades agrícolas tradicionales del municipio de Oropolí.
- La generación de subcorredores biológicos beneficiará la conectividad de los ecosistemas, el puma y sus especies silvestres presas. El área de idoneidad apta para el puma es solamente de 21,652 ha dentro del CB La Unión, el cual es un indicador para la consideración de implementar acciones de manejo dentro de las áreas asignadas.

5. RECOMENDACIONES

- Realizar estudios de validación en campo dentro de los subcorredores biológicos para verificar la utilización de los mismos por el puma (*Puma concolor*) y poder realizar variaciones en el modelo si se considerara necesario.
- Llevar a cabo otros estudios en donde se consideren más variables de la ecología de la especie, como distancias a ríos, densidad de presas y presión por cacería en el Corredor Biológico La Unión.
- Trabajar con los caficultores de la zona de la microcuenca La Chorrera y agricultores de la región, para implementar sistemas agroforestales de producción para contribuir a la protección del hábitat.
- Implementar programas de manejo en las diferentes áreas de estudio, para poder conservar y/o restaurar los hábitats y seguir conservando la conectividad que posee entre los ecosistemas.
- Socializar los resultados de este estudio con los encargados de la Fundación Yucarán, esto fortalecerá la toma de decisiones en la gestión del Corredor Biológico la Unión.

6. LITERATURA CITADA

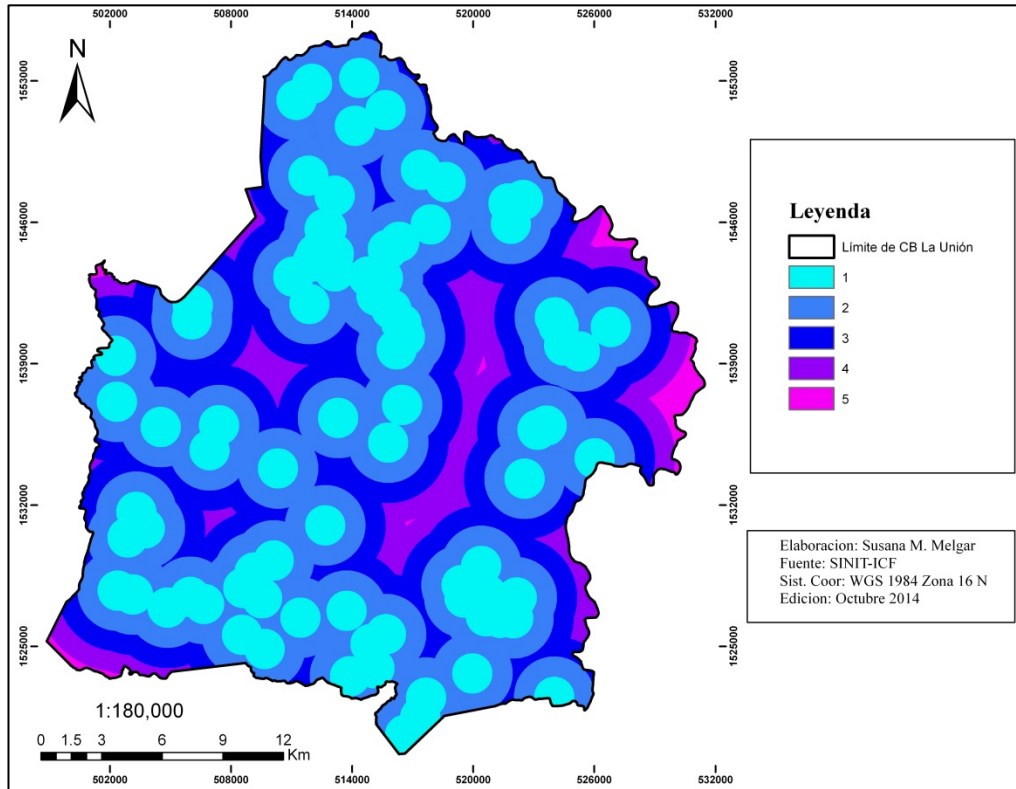
- Andrade, A. 2007. Aplicación del Enfoque Ecosistémico en Latinoamérica. Bogotá, Colombia. 18 - 25.
- Argeñal, L. 2012. Análisis de Fragmentación del Área Piloto Texiguat y el Corredor Biológico La Unión, utilizando FRAGSTATS 3.3. El Paraíso, Honduras. 16 p.
- Beck, T., J. Beecham, P. Beiber, T. Hofstra, M. Hornocker, F. Lindzey, K. Logan, B. Pierce, H. Quigley, I. Ross, H. Shaw, R. Sparrowe, S. Torres y S. Negri. 2005. Cougar management guidelines for North America. Bainbridge Island, Washington, Estados Unidos. 21-110.
- Bennett, A. El Papel de los corredores y la conectividad en la conservación de la vida silvestre. Trad. José Blanch. Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido. 20 – 30.
- Canet-Desanti, L., B. Finegan y B. Herrera. 2011. Metodología para la evaluación de la efectividad del manejo de corredores biológicos. Turrialba, Costa Rica, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. 46 p. Informe técnico no. 386.
- Chiarello, A.G. 1999. Effects of fragmentation of the Atlantic forest on mammal communities in south-eastern Brazil. *Revista Elsevier*. 71-82.
- Cushman, S., B. McRae, F. Adriaensen, P. Beier, M. Shirley y K. Zeller. Biological corridors and connectivity. Arizona, Seattle y Nueva York, Estados Unidos. Antwerp, Bélgica. Tyne, Reino Unido. 21 p.
- Emmons, L.H. 2007. Comparative feeding ecology of felids in a neotropical rainforest. *Revista Behavioral Ecology and Sociobiology* (20): 271-283
- Fundación Yuscarán. 2013. Proyecto de Construcción del Corredor Biológico La Unión y su desarrollo de responsabilidad ambiental. Yuscarán, Honduras. 28 p.
- Hansen, K. 1992. Cougar: the American Lion. Northland Publishing. Arizona, Estados Unidos. 129 p.
- Hornocker, M. y Negri, S. 2009. Cougar, ecology and conservation. Universidad de Chicago Press. Chicago, Estados Unidos. 304 p.

- Instituto Nacional de Conservación y Desarrollo Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre (ICF). 2011. Mapa de áreas protegidas de Honduras.
- Instituto Nacional de Conservación y Desarrollo Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre (ICF). 2014. Mapa forestal y cobertura de la tierra en la Republica de Honduras.
- Jiménez, G. 2003. Estrategia metodológica para el diseño y evaluación de corredores biológicos: un estudio en Costa Rica. Revista Manejo de fauna silvestre en Amazonia y Latinoamérica.103-107.
- Jorgenson, J., V. Rodríguez y C. Durán. 2006. Puma Puma concolor. Libro rojo de los mamíferos de Colombia. Bogotá, Colombia. 251-256.
- Marchena, A. y J.C. Muñoz. 2010. Red de conectores ecológicos para el Lince Ibérico en la. Sevilla, España. Tecnologías de la Información Geográfica Universidad de Sevilla. 11 p.
- Martínez, R.A. 2002. Análisis multitemporal de la cobertura vegetal de la Reserva Biológica de Yuscarán, El Paraíso, Honduras. Tesis Ing. Agr., Francisco Morazán, Honduras, Zamorano. 62 p.
- Martínez, Y.V. 2012. Vínculo entre la conectividad social y la conectividad ecológica en los corredores biológicos: el caso de San Juan la Selva y Volcánica Central Talamanca, Costa Rica. Tesis Ms.C., Turrialba, Costa Rica, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. 19 - 26.
- Monroy-Vilchis, O., C. Rodríguez, M. Zarco-González y V. Urios. 2009. Cougar and jaguar habitat use and activity patterns in central Mexico. Revista Animal Biology (58):145-157.
- Midence, Cindy. 2010. Identificación de Áreas prioritarias para la conservación de ecosistemas semiáridos de Honduras. Tesis Ms.C Conservación y gestión del Medio Natural. Huelva, España. Universidad Internacional de Andalucía. 104 p.
- Miller, K., E. Chang y N. Johnson. 2011. En busca de un enfoque común para el corredor biológico mesoamericano. Trad. Patricia Ardila. Washington, Estados Unidos. 10 – 30.
- Osorio, C., D. Hernández y J.L. Duque. 2012. Corredores biológicos una estrategia de recuperación en paisajes altamente fragmentados estudio de caso Microcuenca La Bolsa, Marinilla. Antioquia, Colombia, Revista Gestión y Ambiente. 12 p.
- Quintana, V. y Zuñiga, A. 2008. Antecedentes ecológicos del puma (*Puma concolor*) (Carnívora: Felidae), en dos áreas del sur de Chile. 2008. Revista Gestión Ecológica (15): 5-23.

- Ramírez, G. 2003. El Corredor Biológico Mesoamericano. México. Biodiversitas no. 47. 3 p.
- Shaw, H. G. 1980. Ecology of the mountain lion. Arizona Game and Fish Department Federal Aid in Wildlife Restoration Project.
- Shaw, H.G., P. Beiber, M. Culver y M. Grigione. 2007. Puma field guide. The Cougar Network. 109-114.
- Sistema Nacional de Información Territorial (SINIT). 2001. Mapa político administrativo de Honduras.
- Yara, D., E. Galindo, K. Guitiérrez, M. Bejarano y J. García. 2009. Plan de Manejo Regional para la conservación del puma o león de montaña (*Puma concolor*). Ibarigué, Colombia. 124 p.

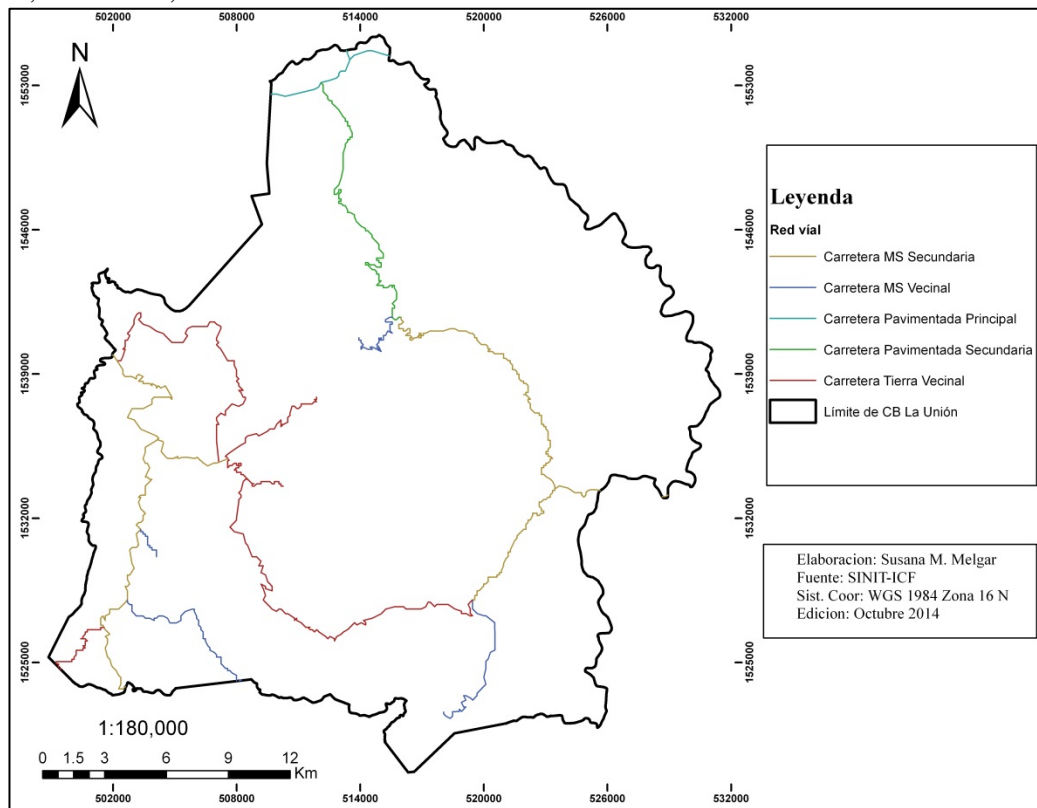
7. ANEXOS

Anexo 1. Mapa de idoneidad según distancia a caseríos, Corredor La Unión, Honduras, 2014.



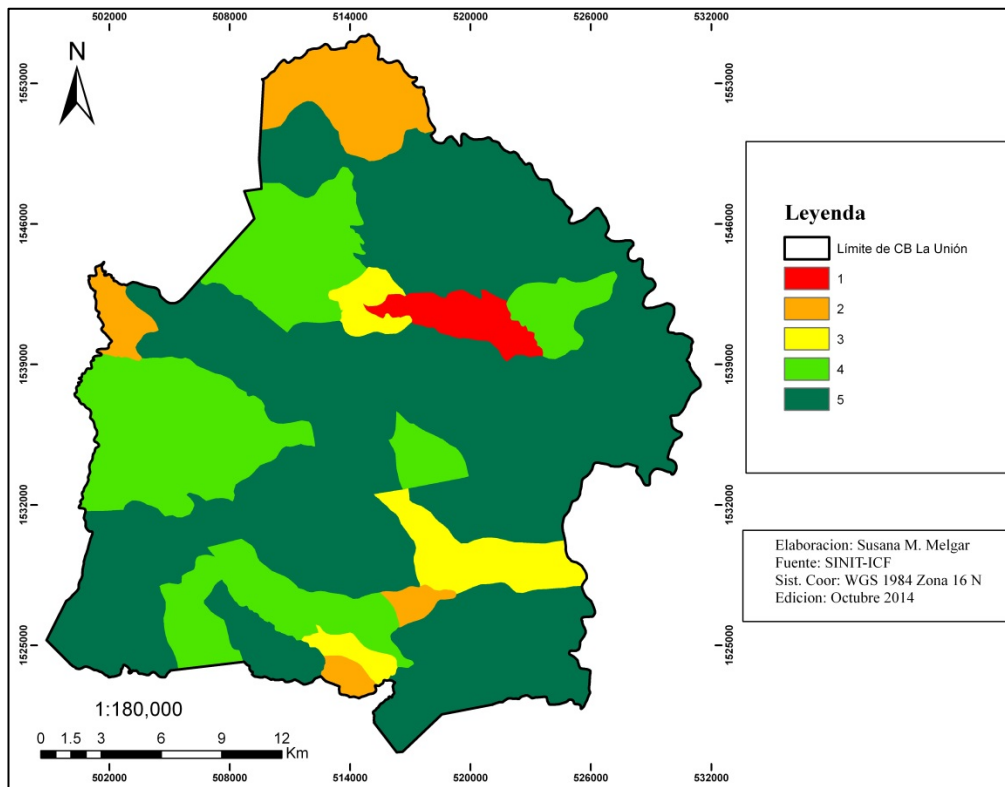
Fuente: Datos SINIT-ICF

Anexo 2. Mapa de idoneidad según distancia a carreteras (según tipo), Corredor La Unión, Honduras, 2014.



Fuente: Datos SINIT-ICF

Anexo 3. Mapa de idoneidad según densidad poblacional, Corredor La Unión, Honduras, 2014.



Fuente: Datos SINIT-ICF