



MINISTERIO DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS
NATURALES

Directrices para la Zonificación
Ambiental y los Usos del Suelo del
municipio de Antiguo Cuscatlán

Directrices para la Zonificación Ambiental y los Usos del Suelo del municipio de Antigua Cuscatlán

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN)
El Salvador, Centroamérica

Fernando Andrés López Larreynaga
Ministro

Carlos Andrés Schonenberg Llach
Director General de Evaluación y Cumplimiento Ambiental;

Coordinación
José Alejandro Machuca Laínez, Gerente de Ordenamiento Ambiental.

Elaboración y revisión técnica
Ana Jeannette Monterrosa Urías, Especialista en Ordenamiento Ambiental
Laura Patricia Chávez, Especialista en Ordenamiento Ambiental
Susana Maybri Salazar, Especialista en Ordenamiento Ambiental
Celsa Patricia Menjivar Chevez, Técnico Jurídico

Diagramación y diseño
Unidad de comunicaciones-

Primera edición
Junio de 2022

Derechos reservados. Prohibida su venta. Este documento puede ser reproducido todo o en parte, reconociendo los derechos del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN)

Kilómetro 5 1/2 carretera a Santa Tecla, calle y colonia Las Mercedes, Edificios MARN, instalaciones ISTA,
San Salvador, El Salvador Centroamérica.
Tel: (503) 2132 6276

Sitio web: www.marn.gob.sv
Correo electrónico: medioambiente@marn.gob.sv
Facebook: www.facebook.com/marn.gob.sv
Twitter: @MedioAmbienteSV
Instagram: /marn_elsalvador/
Youtube: [youtube/marnsv](https://youtube.com/marnsv)

Contenido

1. Introducción	1
2. Mapa de Zonificación Ambiental	2
3. Mapa de usos del suelo condicionado	3
4. Mapa de condicionantes hídricas y de amenazas	4
5. Mapa de Análisis Espacial del Patrón Morfológico MSPA.....	5
6. Lineamientos de actuación.....	6
7. Consideraciones adicionales	15
Generales	15
Identificación de áreas con especial interés de protección y conservación	15
Criterios para el emplazamiento del proyecto en áreas núcleo: ecología del paisaje.....	16
Diseño de corredores y puentes.....	18
Criterios generales para el diseño y medidas ambientales para el establecimiento de pasos de fauna.....	19
Para Planes de Ordenamiento Territorial y Usos del Suelo.....	22
Manejo del riesgo	23
Patrimonio cultural.....	23
8. Conceptos.....	24
9. Referencias.....	27

Índice de figuras

Figura 1. Mapa de zonificación ambiental para el municipio de Antiguo Cuscatlán.....	2
Figura 2. Mapa de usos del suelo condicionado para el municipio de Antiguo Cuscatlán.....	3
Figura 3. Mapa de condicionantes hídricas y de amenaza para el municipio de Antiguo Cuscatlán.	4
Figura 4. Mapa de análisis del patrón espacial morfológico, interpretado por ecología del paisaje.....	5
Figura 5. Vista interna del ANP y Reserva Forestal.	7
Figura 6. Vista del Área de Reserva Forestal.	7
Figura 7. Vista dron, Cordillera del Bálsamo.....	9
Figura 8. Vista dron, río Chávez en cordillera El Bálsamo	9
Figura 9. Terrenos riberaños en ríos y quebradas. Nacimiento del río Chávez Finca La Labranza.	10
Figura 10. Ecosistema de café con baja densidad arbórea, alta susceptibilidad a deslizamientos y alta recarga hídrica potencial.	12
Figura 11. Ecosistema boscoso de café con baja densidad arbórea y alta recarga hídrica potencial.....	12
Figura 12. Vista dron Bulevar Monseñor Romero, marzo 2021.	13
Figura 13. Vista dron, sobre el Boulevard Santa Elena, agosto 2020.....	13
Figura 14. Zona industrial, Plan de La Laguna, noviembre 2019.	14
Figura 15. Urbanización Cumbres de Cuscatlán.	14
Figura 16. <i>Ejemplo de emplazamiento.</i>	16
Figura 17. Referencia de parches.....	16
Figura 18. Preferencia de forma en el diseño de parche	17
Figura 19. Efecto de borde en parche.	17
Figura 20. Ejemplo de parches conectados.....	17
Figura 21. Análisis de parches	17
Figura 22. Referencia de criterios idóneos y no idóneos sobre parches.....	18
Figura 23 Criterio para ancho de corredor según especie.....	18
Figura 24. Otros criterios sobre corredores.....	19
Figura 25. Tipos de pasos de fauna.....	21
Figura 26. Dimensiones para pasos superiores.	21
Figura 27. Dimensiones para pasos de fauna inferiores.....	22

Siglas y acrónimos

ANP	Áreas Naturales Protegidas
AUR	Área de uso restringido
CNR	Centro Nacional de Registro
GOA	Gerencia de Ordenamiento Ambiental
GPS	Global Position System
LMA	Ley del Medio Ambiente
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería
MARN	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales
PNGIRH	Plan Nacional de Gestión Integrada del Recurso Hídrico de El Salvador
RAMSAR	Convenio relativo a los Humedales de Importancia Internacional, especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas
RLMA	Reglamento a la Ley del Medio Ambiente

Simbología

Ha	Hectáreas
km	Kilómetros
km ²	Kilómetros cuadrados
m	Metros
m.s.n.m.	Metros sobre el nivel del mar
m ²	Metros cuadrados

1. Introducción

El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales ha realizado una zonificación ambiental con el objeto de definir las regulaciones y/ o directrices, así como los lineamientos de actuación que permitan la protección ambiental del municipio de Antigua Cuscatlán, garantizando que las actividades, obras y proyectos no menoscaben la sostenibilidad de los ecosistemas presentes en la zona, emitiendo el Decreto Ejecutivo N° 13.

La zonificación ambiental tiene su sustento en la legislación ambiental del país, específicamente en el artículo 50 de la Ley del Medio Ambiente, donde se determina que el Ministerio elaborará directrices para la zonificación ambiental y los usos del suelo, para ser incorporadas en la formulación de planes y programas de desarrollo y ordenamiento territorial. En dicho sentido, constituye una herramienta de ordenamiento ambiental de gran utilidad y obligatoriedad, en los procesos de planificación territorial.

La zonificación ambiental del municipio de Antigua Cuscatlán cubre una superficie de 21.51 km² y colinda con el municipio de San Salvador, capital de El Salvador.

El instrumento desarrolló en primera instancia, una actualización del diagnóstico del territorio, considerando sus características bióticas, físicas, socioeconómicas y de amenaza. Dicho diagnóstico proporcionó los insumos clave para el análisis y delimitación de las 7 zonas ambientales resultantes, para el municipio de Antigua Cuscatlán. Las cartografías utilizadas para tales efectos fueron:

- Mapa de susceptibilidad a deslizamientos, MARN 2004
- Mapa de susceptibilidad a inundaciones, MARN 2014
- Mapa de Áreas Naturales Protegidas, MARN 2019
- Mapa de Recarga Hídrica, MARN 2001
- Mapa de pendientes, resolución 5 m, LIDAR 2014. MARN 2019
- Mapa de trazo de redes de conectividad estructural, MARN 2019
- Mapa de estimación de factor de naturalidad, MARN 2020
- Mapa de uso de suelos para el municipio de Antigua Cuscatlán, MARN 2019
- Mapa de densidad arbórea, MARN 2019
- Mapa de análisis del patrón espacial morfológico, MARN 2021.

Las zonas ambientales delimitan espacios de comportamiento homogéneo en relación a las condicionantes inherentes al territorio y a los usos de suelo actuales y las zonas agrupan categorías que presentan una similitud de requerimientos de manejo y gestión ambiental. La Tabla 1 identifica el área y porcentaje de representación las zonas ambientales para el municipio de Antigua Cuscatlán.

Tabla 1.

Zonas ambientales en áreas y porcentajes para el municipio de Antigua Cuscatlán.

ZONAS AMBIENTALES	ÁREA (Ha)	%
Protección estricta	578.39	26.89
Protección estricta (tejido edificado)	26.34	1.22
Máxima protección	106.63	4.96
Protección y aprovechamiento condicionado	221.90	10.32
Protección y restauración	252.06	11.72
Edificada	765.49	35.59
Edificada condicionada	200.19	9.31
TOTAL	2151.00	100

Fuente: MARN 2021

Al ser un instrumento de aplicación territorial ambiental, el presente contenido muestra los mapas relacionados a la implementación de las directrices para la zonificación ambiental y usos del suelo siguientes:

Mapa de zonificación ambiental (*Figura 1*). Define las zonas ambientales sobre las cuales se rigen los lineamientos generales y específicos; así como las actividades, obras o proyectos que son permitidas, no permitidas o permitidas con restricción.

Mapa de usos de suelo condicionados (*Figura 2*). Corresponde al mapa de uso de suelos actualizado para septiembre del 2020, superpuesto con el mapa de condicionantes hídricas y de amenazas.

Mapa de condicionantes hídricas y de amenaza (*Figura 3*). Establece la combinación de las diferentes condicionantes ambientales existentes en el territorio, específicamente: susceptibilidad a deslizamientos, susceptibilidad a inundación, lahares y alta a muy alta recarga hídrica potencial.

Mapa de Análisis Espacial del Patrón Morfológico MSPA (*Figura 4*). Corresponde a la interpretación por ecología del paisaje para identificar y cartografiar los patrones estructurales de los bosques en el nivel de pixel, permitiendo identificar la fragmentación interna-externa, áreas núcleo potenciales y elementos conectores del paisaje como los corredores. Así mismo, al documento se integran los lineamientos de actuación, los conceptos relacionados al mismo y las referencias utilizadas para el proceso de zonificación ambiental.

2. Mapa de Zonificación Ambiental

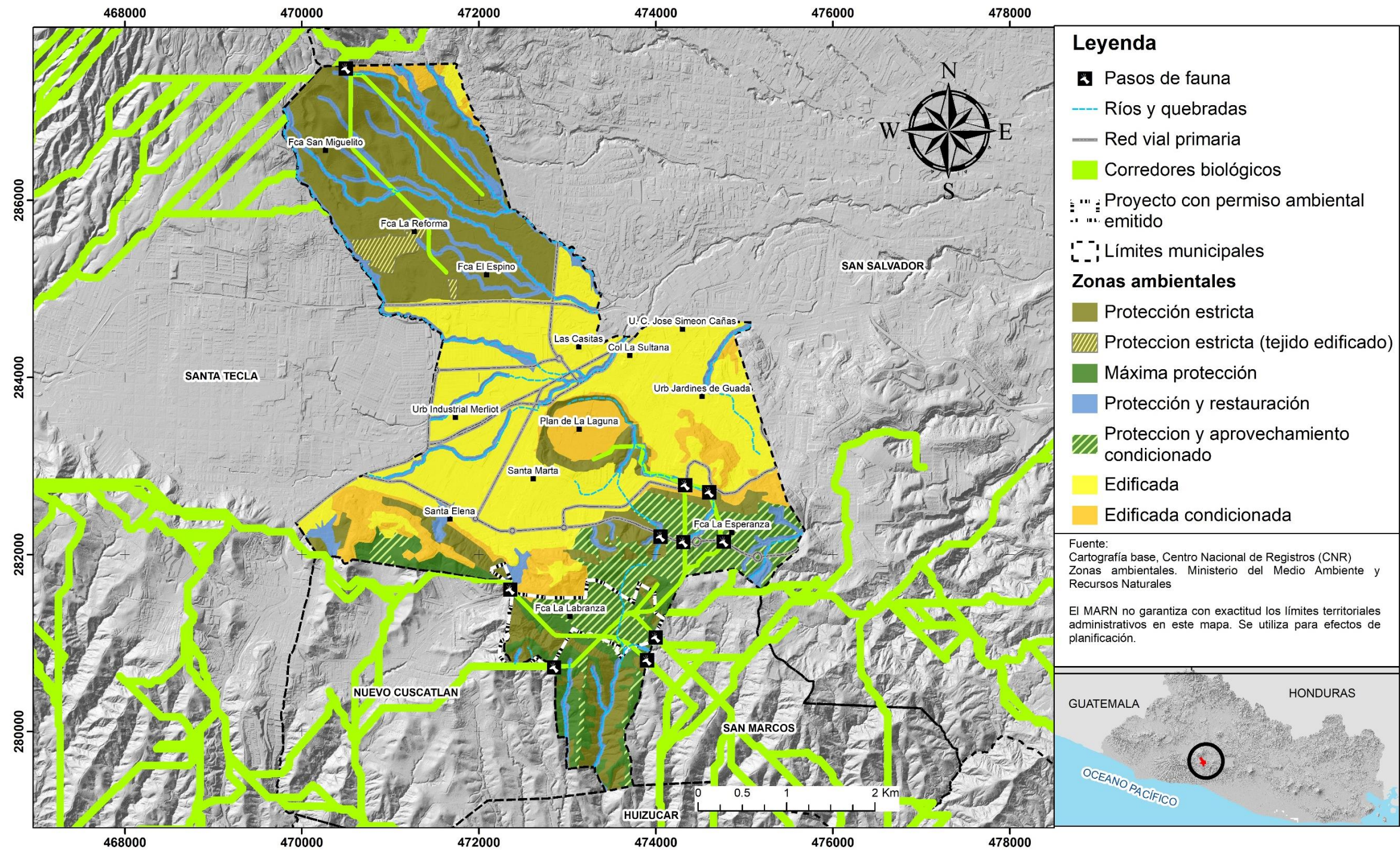


Figura 1. Mapa de zonificación ambiental para el municipio de Antigua Cuscatlán.

Nota: los puntos de paso de fauna hacen referencia a la necesidad de implementar dichas medidas ambientales, dependiendo del tipo de intervención y de los análisis en sitio.

Fuente: MARN 2021

3. Mapa de usos del suelo condicionado

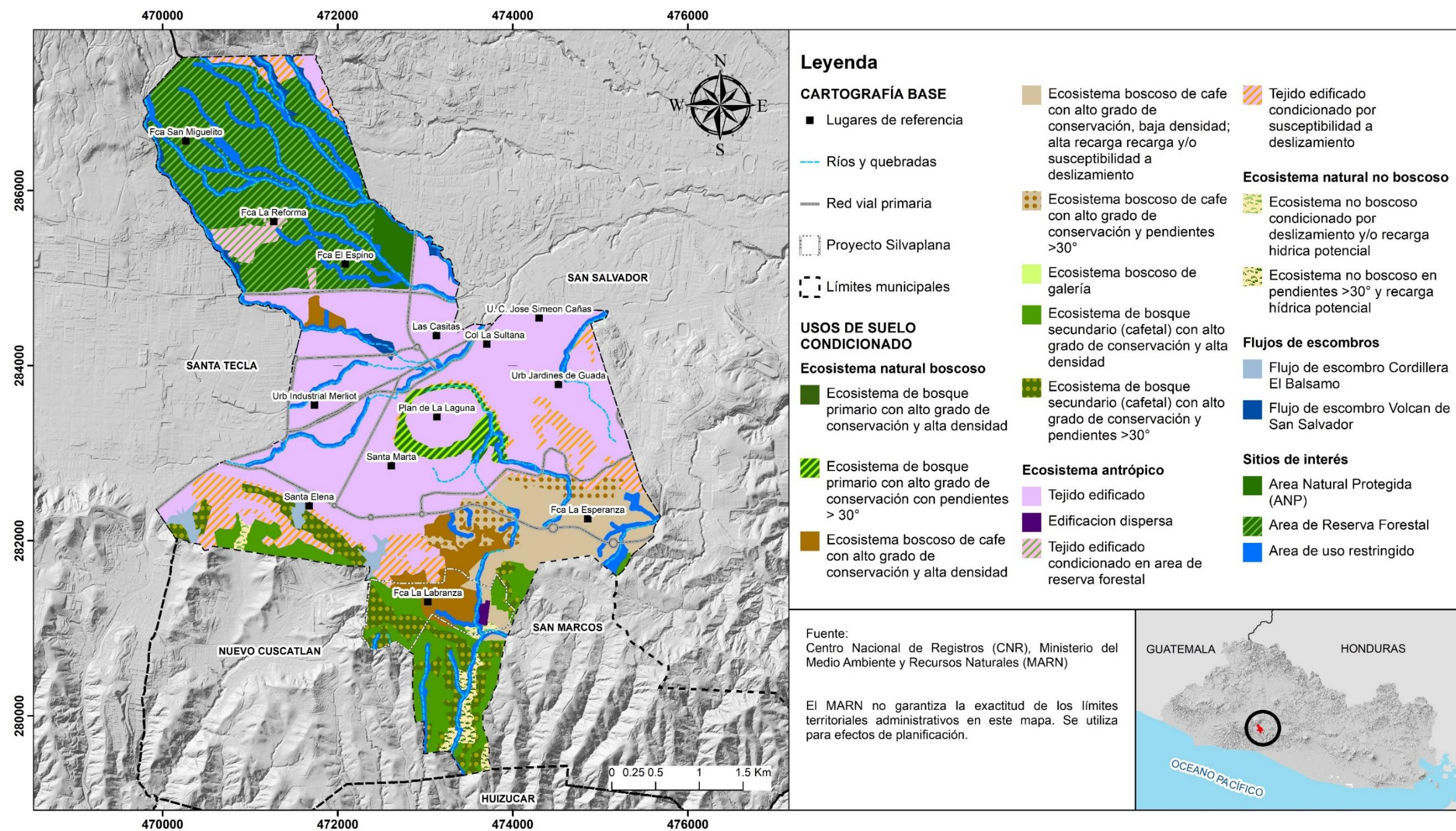


Figura 2. Mapa de usos del suelo condicionado para el municipio de Antigua Cuscatlán.
Fuente: MARN 2020

4. Mapa de condicionantes hídricas y de amenazas

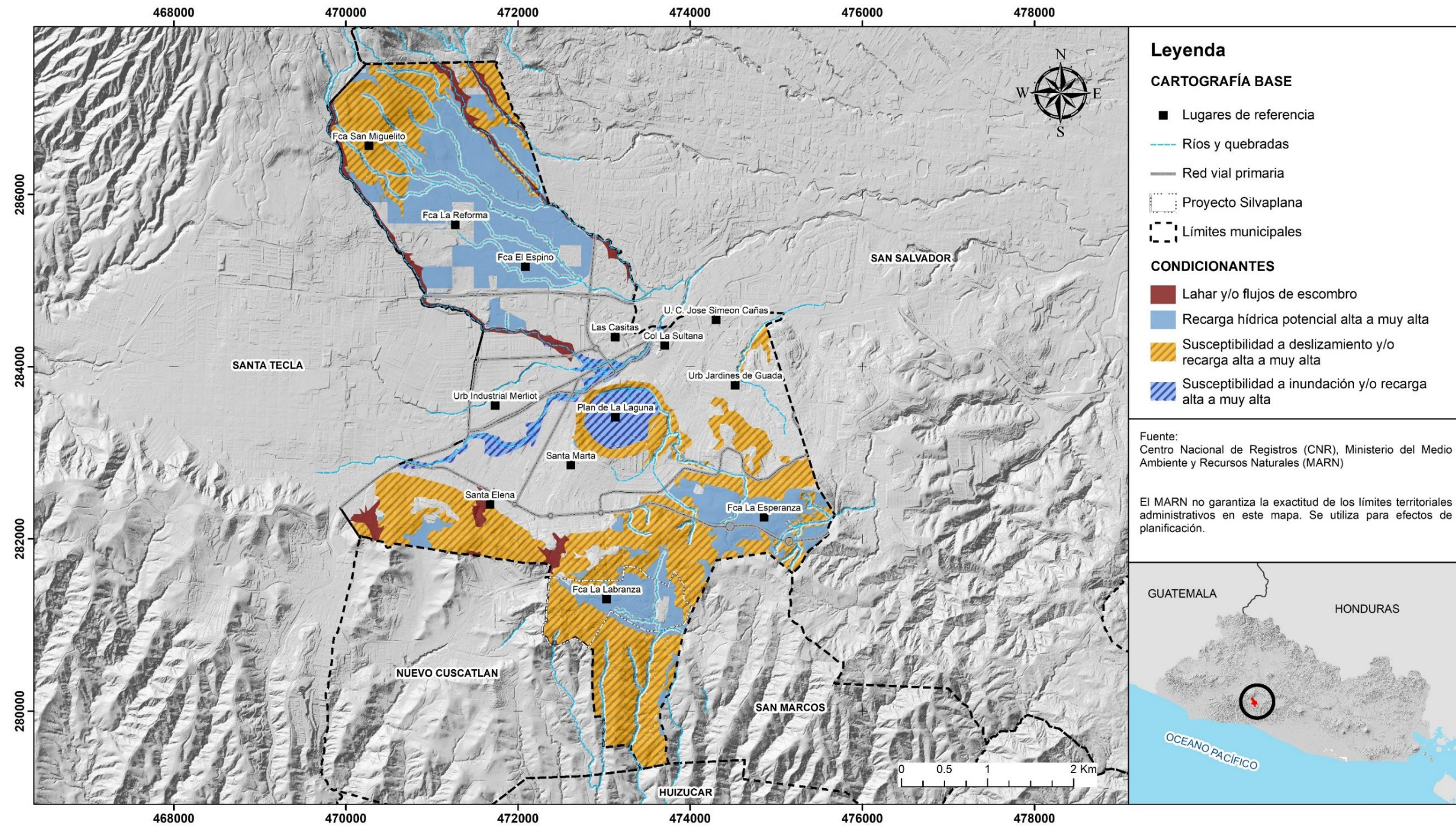


Figura 3. Mapa de condicionantes hídricas y de amenaza para el municipio de Antigua Cuscatlán.
Fuente: MARN 2021

5. Mapa de Análisis Espacial del Patrón Morfológico MSPA

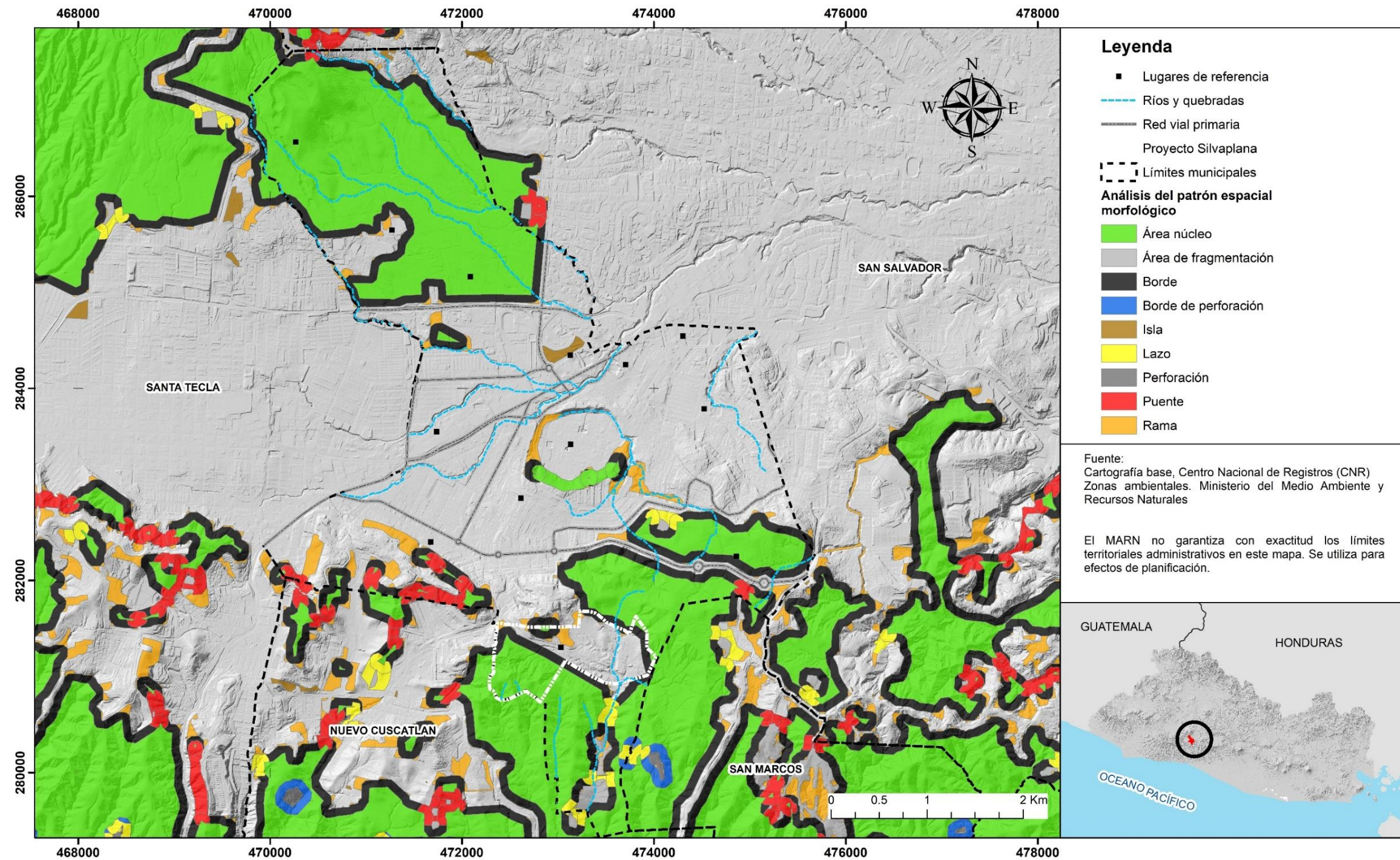


Figura 4. Mapa de análisis del patrón espacial morfológico, interpretado por ecología del paisaje.
Fuente: MARN 2021

6. Lineamientos de actuación

Los lineamientos de actuación corresponden al conjunto de normas o medidas que desarrollan las directrices para la zonificación ambiental y orientan acciones de intervención con fines de protección, conservación y aprovechamiento de los recursos naturales, reducción de riesgos y vulnerabilidad, para las áreas o sectores delimitados por la presente zonificación ambiental. A continuación se desarrollan cada zona con sus respectivos lineamiento de actuación.

Protección estricta

Protección estricta (tejido edificado)

- Área natural protegida (ANP) (Figura 5)¹
- Área de reserva forestal (Figura 6)²
- Ecosistema boscoso de café con pendientes >30°
- Ecosistema de bosque primario con alto grado de conservación con pendientes >30°
- Ecosistema de bosque secundario (cafetal) con alto grado de conservación y pendientes >30°
- Ecosistema no boscoso en pendientes >30° y recarga hídrica potencial
- Tejido edificado en Protección estricta ³.

Lineamiento: proteger los ecosistemas de alta fragilidad ambiental y las áreas con estatus de protección legal, a fin de conservar la diversidad biológica, asegurar el funcionamiento de los procesos ecológicos esenciales y garantizar la permanencia de los sistemas naturales, a través de un manejo sostenible para beneficio de sus habitantes. Se incluyen las áreas definidas por leyes especiales o con declaratorias legales, nacionales.

Permitido	Permitido con restricción	No permitido
	<ul style="list-style-type: none"> • Agroforestería^{4 y 5} • Agroturismo • Aprovechamiento forestal ⁶ • Cultivos (permanentes y forestales)^{4, 6 y 8} • Ecoturismo⁹ • Energía y telecomunicaciones^{9 y 10} • Forestería⁶ 	<ul style="list-style-type: none"> • Agroindustria • Cultivos (anuales) • Cultivos (semipermanentes) • Desarrollo de parcelaciones o lotificaciones • Extracción de material pétreo de ríos, playas y lagunas. • Granja (Aprovechamiento pecuario) • Industria • Infraestructura para el saneamiento de aguas residuales

Permitido	Permitido con restricción	No permitido
	<ul style="list-style-type: none"> • Obras de mitigación • Obras de paso (obras sobre cauces)⁹ • Obras e infraestructura para el aprovechamiento del recurso hídrico ^{9 y 11}. • Reforestación⁷ • Infraestructuras para carreteras calles y caminos 	<ul style="list-style-type: none"> • Proyectos de equipamiento • Viviendas (Domiciliar individual) • Vivienda y comercio (Turismo convencional) • Vivienda y Comercio (Urbanizaciones y lotificaciones). • Extracciones de pétreos y suelos • Disposición final de material pétreo

1. Se deberá considerar lo establecido en los Planes de Manejo de ANP oficializados y leyes especiales .
2. Se deberá considerar lo establecido en los decretos legislativos de creación del Área de reserva forestal (decreto Legislativo 432, publicado en el Diario Oficial n°22, Tomo n°318, con fecha del 2 de febrero de 1993).
3. Deberá verificarse las medidas y linderos definidos por el Área de Reserva Forestal y sus consideraciones, según lo establecido en el decreto Legislativo 432, publicado en el Diario Oficial n°22, Tomo n°318, con fecha del 2 de febrero de 1993.
4. Se permite el manejo de plantaciones de cafetales con variedades que requieran sombra. El cultivo de café bajo sol y establecimiento de especies forestales exóticas se consideran inviables si las actividades se encuentran en clases de suelos VII y VIII (ver documento de categorización de proyectos, 2017).
5. Para la introducción de esta práctica se requiere considerar obras de conservación de suelos y manejo de la escorrentía superficial.
6. Se deberá contar con Plan de Manejo Forestal aprobado por la autoridad competente.
7. Deberá considerar la morfología del territorio, las condiciones del sitio, el soporte del suelo (litología) y selección de especies a introducirse en función de esas características, preferiblemente especies locales.
8. Los bosques de cafetal podrán ser sustituidos por cultivos permanentes que presenten iguales o mejores servicios ambientales y/o ecosistémicos, manteniendo las condiciones ambientales del sotobosque.
9. Las condiciones de sitio del proyecto a desarrollar deberán ser evaluadas con estudios específicos en función de: estabilidad de laderas (por métodos determinísticos), flujo superficial y subsuperficial. Se recomienda realizar un estudio geomorfológico a nivel local.
10. La propuesta de proyecto deberá considerar estudios que contemplen las particularidades del ecosistema, el paisaje y que determinen medidas ambientales para protección, conservación y manejo.
11. Establecer acciones para la prevención y manejo de fugas hídricas, en función de evitar procesos erosivos y efectos de saturación en los suelos en laderas de alta pendiente.



Figura 5. Vista interna del ANP y Reserva Forestal.
Fuente: visita de campo MARN 2021



Figura 6. Vista del Área de Reserva Forestal.
Fuente: visita de campo MARN febrero 2021

Máxima protección (Figura 7 y Figura 8)

- Ecosistema boscoso de café con alto grado de conservación y alta densidad, con susceptibilidad a deslizamiento¹
- Ecosistema de bosque secundario (cafetal) con alto grado de conservación y alta densidad, con susceptibilidad a deslizamiento¹

Lineamiento: proteger y recuperar servicios ambientales y de biodiversidad, a fin de mantener la conectividad ecosistémica, la protección de territorios con alto grado de naturalidad y alta densidad arbórea, así como la protección de zonas con alta a muy alta recarga hídrica potencial

Permitido	Permitido con restricción	No permitido
	<ul style="list-style-type: none"> • Agroforestería² • Agroturismo³ • Aprovechamiento forestal⁴ • Cultivos (anuales)⁵ • Cultivos (permanentes y forestales)^{5 y 6} • Cultivos (semipermanentes)⁵ • Ecoturismo • Energía y telecomunicaciones • Forestería⁴ • Infraestructura (carreteras, calles y caminos) • Obras de infraestructura para el aprovechamiento del recurso hídrico⁷ • Obras de mitigación • Obras de paso (obras sobre cauces) • Reforestación⁸ • Vivienda (Domiciliar individual)⁹ 	<ul style="list-style-type: none"> • Agroindustria • Disposición final de material pétreo • Extracción de material pétreo de ríos, playas y lagunas. • Extracciones de pétreos y suelos • Granja (aprovechamiento pecuario) • Industria • Infraestructura para el saneamiento de aguas residuales • Proyectos de equipamiento • Vivienda y comercio (Turismo convencional) • Vivienda y Comercio (Urbanizaciones y lotificaciones) • Desarrollo de parcelaciones y lotificaciones

1. En función de mantener la conectividad entre ecosistemas fragmentados, se deberá requerir lo establecido en Consideraciones Adicionales, específicamente:

- Criterios para el emplazamiento de proyectos y áreas núcleo
- Diseño de corredores y puentes
- Criterios generales para el diseño y medidas ambientales para el establecimiento de pasos de fauna

2. Se podrían desarrollar en las áreas que se encuentran ocupadas por ecosistema agrícolas anuales fragmentados o ecosistema no boscosos conectores colindantes a ecosistemas boscosos.

3. De preferencia en ecosistemas boscosos de café con alto nivel de conservación.

4. Se deberá contar con Plan de Manejo Forestal aprobado por la autoridad competente.

5. Se prohíbe la expansión de la actividad de agricultura anual sobre cultivos semipermanente y permanente (incluyendo plantaciones forestales), solamente se permitirá la actividad en las áreas ya desarrolladas, con dicha agricultura. Los cultivos anuales y semipermanentes podrán ser sustituidos por cultivos permanentes. Los cultivos permanentes, únicamente podrán ser sustituidos por cultivos permanentes que presenten iguales o mejores servicios ambientales y/o ecosistémicos, manteniendo las condiciones ambientales del sotobosque.

6. Se permite el manejo de plantaciones de cafetales con variedades que requieran sombra. El cultivo de-café bajo sol y establecimiento de forestales exóticas, se consideran inviable si las actividades se encuentran en clases de suelo VII y VIII (ver documento de categorización de proyectos, 2017).

7. Se deberán establecer acciones para la prevención y manejo de fugas hídricas, en función de evitar procesos erosivos y efectos de saturación en los suelos en laderas de alta pendiente.

8. Deberá considerar la morfología del territorio, las condiciones del sitio, el soporte del suelo (litología) y selección de especies a introducirse en función de esas características, preferiblemente especies locales.

9. Se permitirán actividades de construcción de vivienda (individuales); e infraestructura y equipamiento turístico, en zonas que cumplan con las siguientes condiciones:

- a) Que conserven la cobertura arbórea en un mínimo del 80% del área a desarrollar y que no sustituyan la vegetación arbórea por plantas de arbustos, especies ornamentales de jardines y engramados.
- b) El diseño de la infraestructura deberá adaptarse al relieve existente.
- c) Que no estén protegidos bajo ordenanzas municipales o declarado como zonas no urbanizables según instrumentos de Ordenamiento Territorial vigentes.



Figura 7. Vista drone, Cordillera del Bálsamo.
Fuente: visita de campo MARN, diciembre 2020.



Figura 8. Vista drone, río Chávez en cordillera El Bálsamo
Fuente: visita de campo diciembre 2020

Protección y restauración

- Área de Uso Restringido (AUR) (Figura 9)
- Lahares volcán de San Salvador¹
- Flujos de escombros Cordillera El Bálsamo ¹
- Ecosistema boscoso de galería.

Lineamiento: proteger la red de drenaje natural y sus terrenos riberanos para recuperar servicios ambientales de regulación de la amenaza y evitar el incremento del nivel de riesgo existente por recorridos de flujos de escombros y/o lahares.

Permitido	Permitido con restricción	No permitido
	<ul style="list-style-type: none"> • Extracción de material pétreo de ríos, playas y lagunas. • Obras de infraestructura para el aprovechamiento del recurso hídrico ² • Obras de mitigación² • Obras de paso (obras sobre cauces)² • Reforestación • Energía y telecomunicaciones • Infraestructura para el saneamiento de aguas residuales ² • Infraestructura de carreteras, calles y caminos 	<ul style="list-style-type: none"> • Agroforestería • Agroindustria • Agroturismo • Aprovechamiento forestal • Cultivos (anuales) • Cultivos (permanentes y forestales) • Cultivos (semipermanentes) • Disposición final de material pétreo • Ecoturismo • Desarrollo de parcelaciones y lotificaciones. • Proyectos de equipamiento • Vivienda (Domiciliar individual) • Vivienda (Urbanizaciones y lotificaciones) • Industria • Vivienda y comercio (turismo convencional) • Extracción de material pétreo y suelos • Forestería • Granja (Aprovechamiento pecuario)

altura de agua bajo tormentas de diseño y sus tiempos de retorno y en eventos extremos, acorde la importancia de la estructura a evaluar) o el modelo de corredores biológico de la zona, utilizando el de mayor medida.



Figura 9. Terrenos riberanos en ríos y quebradas. Nacimiento del río Chávez Finca La Labranza. Fuente: visita de campo MARN, diciembre 2020.

1. Las actividades, obras o proyectos podrán ser permitidas con restricción, en el cumplimiento el lineamientos establecidos en Consideraciones Adicionales apartado de Manejo de riesgo.

2. Área de uso restringido. Se deberá preservar el bosque de galería. El ancho de la zona de protección podrá ser definida en función de los modelajes numéricos de las zonas de inundación (considerando los niveles de

Protección y aprovechamiento condicionado

- Ecosistema boscoso de café con alto grado de conservación, baja densidad arbórea; alta recarga y/o susceptibilidad a deslizamiento **Figura 10 y Figura 11^{1y2}**
- Ecosistema no boscoso condicionado por alta recarga hídrica potencial y/o deslizamiento^{1y2}
- Edificación dispersa

Lineamiento: aprovechar racionalmente los territorios con alto grado de naturalidad, con baja o nula densidad arbórea, protegiendo los servicios ambientales de recarga hídrica y protección de suelos, manteniendo la conectividad ecosistémica.

Permitido	Permitido con restricción	No permitido
<ul style="list-style-type: none"> • Ecoturismo • Obras de mitigación 	<ul style="list-style-type: none"> • Agroforestería³ • Agroindustria⁴ • Agroturismo⁴ • Aprovechamiento forestal⁵ • Cultivos (permanentes y forestales)^{5, 6 y 8} • Energía y telecomunicaciones • Forestería⁵ • Industria⁴ • Infraestructura para el saneamiento de aguas residuales • Obras de infraestructura para el aprovechamiento del recurso hídrico⁷. • Infraestructura (carreteras, calles y caminos) • Proyectos de equipamiento⁴ • Reforestación⁶ • Vivienda (Domiciliar individual)⁴. • Vivienda y comercio (Turismo convencional)⁴ • Vivienda y Comercio (urbanizaciones y lotificaciones)⁴ • Obras de paso (obras sobre cauces) • Desarrollo de parcelaciones y lotificaciones⁴ 	<ul style="list-style-type: none"> • Cultivos (anuales) • Cultivos (semipermanentes) • Extracción de material pétreo de ríos, playas y lagunas. • Extracciones de pétreos y suelos • Granja (Aprovechamiento pecuario) • Disposición final de material pétreo

1. En función de mantener la conectividad entre ecosistemas fragmentados, así como considerar las restricciones por amenaza se deberán considerar los requerimientos establecidos en el apartado de Consideraciones Adicionales, específicamente:

Criterios para el emplazamiento de proyectos y áreas núcleo

Diseño de corredores y puentes

Criterios generales para el diseño y medidas ambientales para el establecimiento de pasos de fauna

Manejo del riesgo

2. Cuando las condiciones de infiltración lo permitan, se deberá considerar sistemas de infiltración de aguas lluvias, tales como: pozos, concreto permeable, zanjas; jardines de lluvia, entre otros; según los estudios correspondientes, considerando factores de seguridad ante eventos hídricos extremos, estabilidad de laderas y el balance hídrico natural del acuífero.

3. Se podrían desarrollar en las áreas que se encuentran ocupadas por ecosistema agrícolas anuales fragmentados o ecosistema no boscosos conectores colindantes a ecosistemas boscosos.

4. Se permitirán actividades de urbanísticas y de otro tipo de usos, siempre y cuando cumplan con las siguientes condiciones:

a. Que conserven la cobertura arbórea en el 40% del área a desarrollar con respecto al polígono de *Protección y aprovechamiento condicionado*. Esto implican sustituir o degradar la vegetación arbórea por plantas, arbustos o especies ornamentales de jardines y engramados (esta condición no aplica a las zonas de protección y aprovechamiento condicionado ubicados en parteaguas al sur de la finca La Labranza). El 60% a intervenir debe considerar el apartado de *Criterios para el emplazamiento de proyecto* definido en Consideraciones Generales,

b. Que no estén protegidos bajo ordenanzas municipales.

5. Permitido en zonas donde se cuente con Plan de Manejo Forestal aprobado por la autoridad competente.

6. Deberá considerar la morfología del territorio, las condiciones del sitio, el soporte del suelo (litología) y selección de especies a introducirse en función de esas características, preferiblemente especies locales.

7. Establecer acciones para la prevención y manejo de fugas hídricas, en función de evitar procesos erosivos y efectos de saturación en los suelos en laderas de alta pendiente.

8. Los cultivos permanentes, únicamente podrán ser sustituidos por cultivos permanentes que presenten iguales o mejores servicios ambientales y/o ecosistémicos, manteniendo las condiciones ambientales del sotobosque.

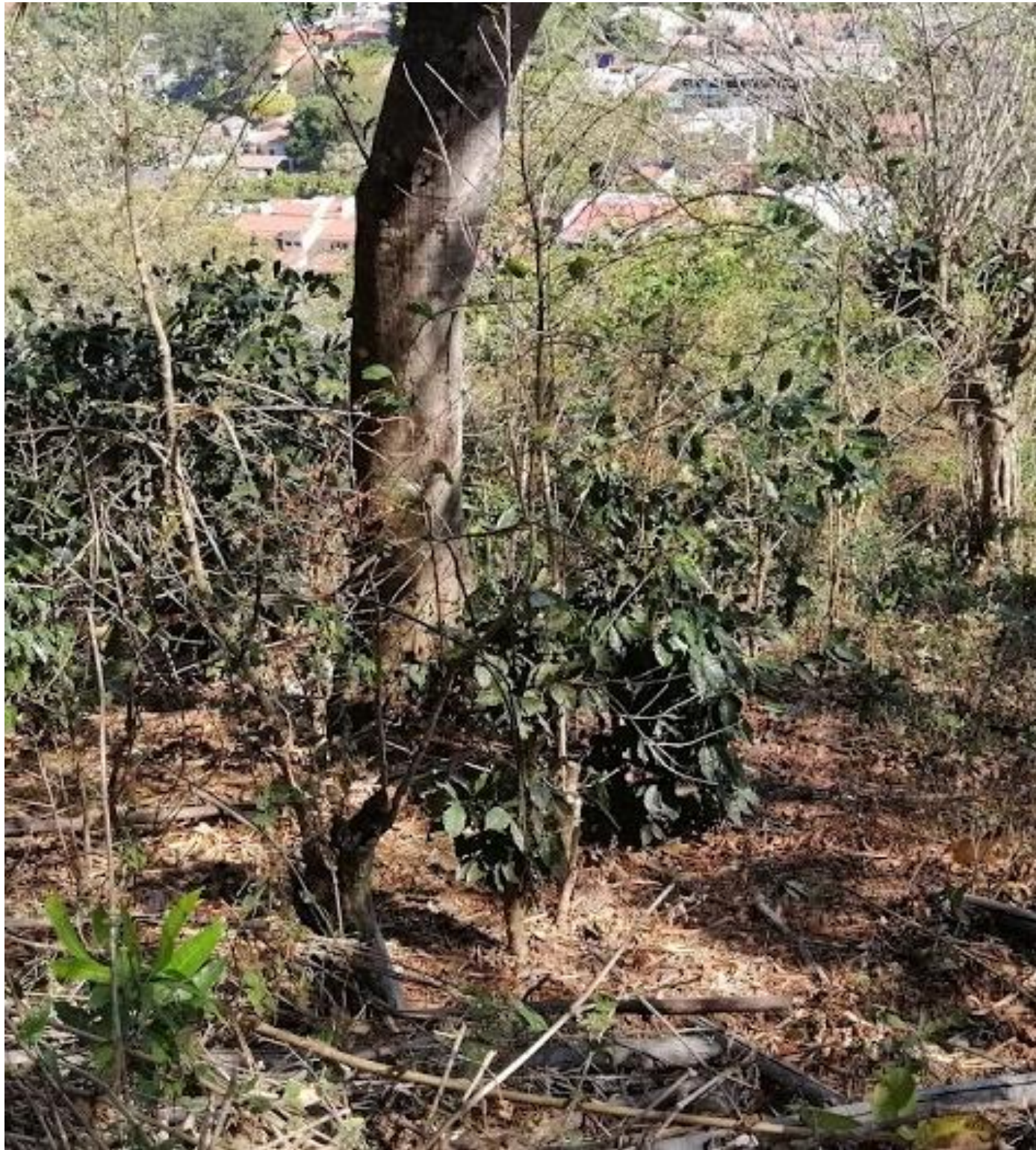


Figura 10. Ecosistema de café con baja densidad arbórea, alta susceptibilidad a deslizamientos y alta recarga hídrica potencial.
Fuente: visita de campo MARN, enero 2021.



Figura 11. Ecosistema boscoso de café con baja densidad arbórea y alta recarga hídrica potencial.
Fuente: visita de campo MARN, enero 2021

Edificada

- Tejido edificado (Figura 12 y Figura 13)

Lineamiento: permitir el aprovechamiento racional del tejido edificado, consolidando las funciones del desarrollo urbano.

Permitido	Permitido con restricción	No permitido
<ul style="list-style-type: none"> • Ecoturismo • Energía y telecomunicaciones • Obras de mitigación • Proyectos de equipamiento • Vivienda (Domiciliar individual) • Vivienda y Comercio (urbanizaciones y lotificaciones) • Desarrollo de parcelaciones y lotificaciones • Reforestación • Disposición final de material pétreo 	<ul style="list-style-type: none"> • Agroindustria • Agroturismo • Aprovechamiento forestal • Industria • Infraestructura para el saneamiento de aguas residuales • Obras de infraestructura para el aprovechamiento del recurso hídrico • Obras de paso (obras sobre cauces) • Vivienda y comercio (Turismo convencional) • Cultivos (permanentes y forestales) • Infraestructura (carreteras, calles y caminos) 	<ul style="list-style-type: none"> • Agroforestería • Cultivos (anuales) • Cultivos (semipermanentes) • Extracción de material pétreo de ríos, playas y lagunas. • Extracciones de pétreos y suelos • Forestería • Granja (aprovechamiento pecuario)



Figura 12. Vista dron Bulevar Monseñor Romero, marzo 2021.
Fuente: visita de campo MARN 2021



Figura 13. Vista dron, sobre el Boulevard Santa Elena, agosto 2020.
Fuente: SkycraperCity El Salvador

Edificada condicionada

- Tejido edificado condicionado por susceptibilidad a deslizamiento ¹ (Figura 14 y Figura 15)
- Tejido edificado condicionado por susceptibilidad a inundación (cuenca endorreica).

Lineamiento: aprovechar racionalmente el recurso suelo, evitando el incremento o la generación de nuevos riesgos o daños ambientales.

Permitido	Permitido con restricción	No permitido
<ul style="list-style-type: none"> • Obras de mitigación 	<ul style="list-style-type: none"> • Agroindustria • Agroturismo • Aprovechamiento forestal • Disposición final de material pétreo • Ecoturismo • Energía y telecomunicaciones • Industria • Infraestructura para el saneamiento de aguas residuales • Infraestructura (carreteras, calles y caminos) • Obras de infraestructura para el aprovechamiento del recurso hídrico • Obras de paso (obras sobre cauces) • Proyectos de equipamiento • Reforestación • Vivienda (Domiciliar individual) • Vivienda y comercio (Turismo convencional) • Vivienda y Comercio (urbanizaciones y lotificaciones) • Desarrollo de parcelaciones y lotificaciones 	<ul style="list-style-type: none"> • Agroforestería • Cultivos (anuales) • Cultivos (permanentes y forestales) • Cultivos (semipermanentes) • Extracción de material pétreo de ríos, playas y lagunas. • Extracciones de pétreos y suelos • Forestería • Granja (Aprovechamiento pecuario)

1. Se deberán realizar los respectivos estudios de estabilidad de ladera, según corresponda. Para mayor orientación se recomienda tomar en cuenta lo establecido en Consideraciones adicionales, Manejo del riesgo.

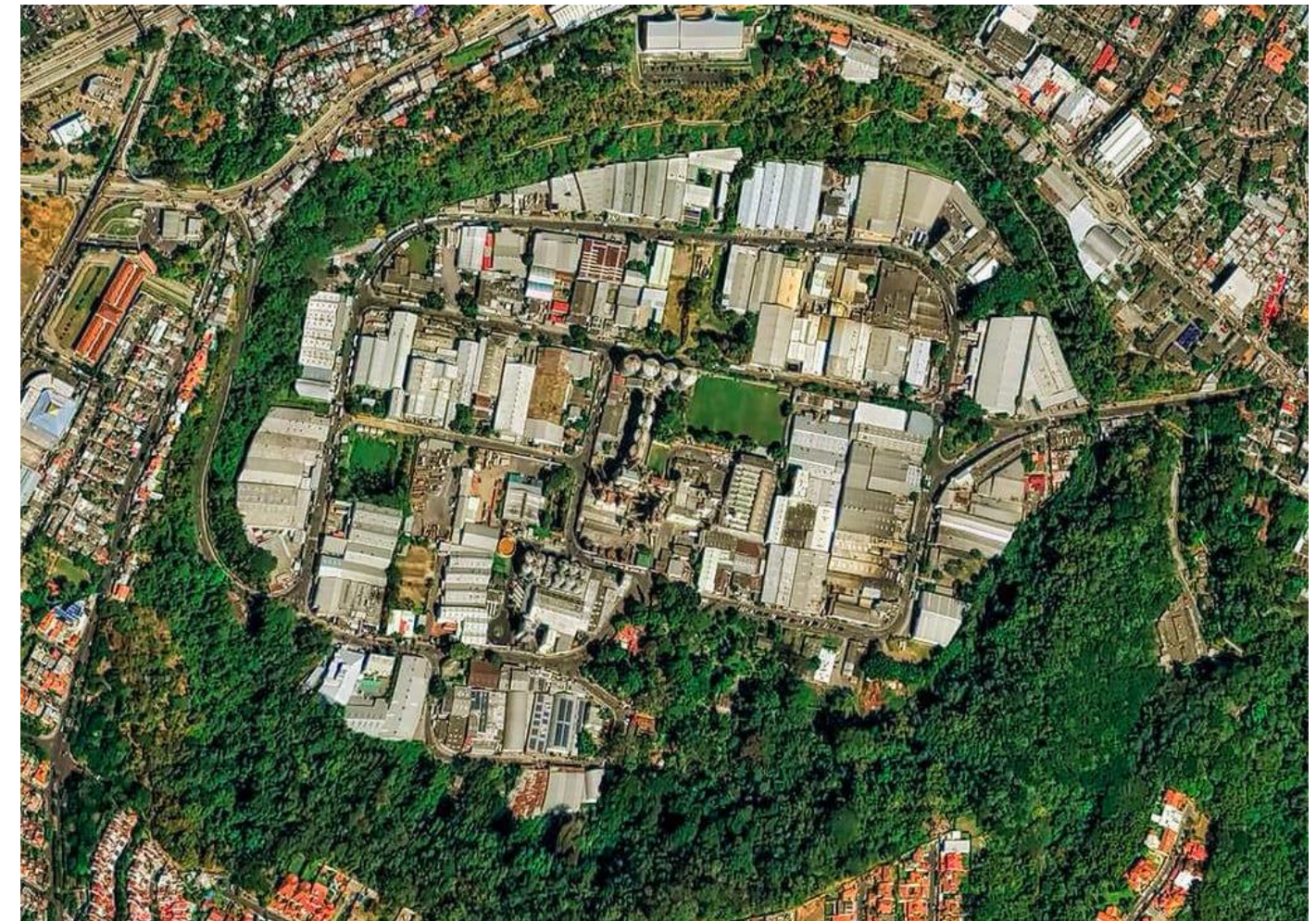


Figura 14. Zona industrial, Plan de La Laguna, noviembre 2019.
Fuente: Skycrapercity El Salvador



Figura 15. Urbanización Cumbres de Cuscatlán.
Fuente: visita de campo MARN, diciembre 2020

7. Consideraciones adicionales

Generales

1. Aquellas actividades no contempladas en estos lineamientos serán evaluadas según las disposiciones legales vigentes para actividades, obras o proyectos.
2. Las directrices para la zonificación ambiental y los usos de suelo, no tienen efecto retroactivo.
3. Estas directrices para la zonificación ambiental y los usos del suelo han sido establecidas en base a la información técnica disponible en MARN, planteando lineamientos de actuación para la conservación, manejo, rehabilitación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y los servicios ecosistémicos que prestan. No obstante, cuando exista: a) políticas, planes y programas; b) proyectos de interés nacional, en los que se requiera la intervención de zonas ambientalmente identificadas como no compatible con la actividad a desarrollar o actividades que no hayan sido previamente consideradas, se deberá realizar la Evaluación Ambiental establecida en el artículo 16, 17 y 18 de LMA según corresponda. Las instituciones podrán solicitar al MARN una revisión del caso, de la condición del territorio, lineamientos o cambio de una categoría de zonificación de la zona a intervenir, presentando los estudios técnicos necesarios de mayor detalle, a fin de validar la pertinencia de la modificación solicitada y que se evalúen las medidas ambientales correspondientes. Esta consideración no aplica para proyectos eminentemente privados.
4. Los proyectos debidamente justificados de manera técnica que sean de la administración pública, cuya actividad no se encuentra expresada en este documento, podrán presentar el formulario ambiental correspondiente, a fin de evaluar dicha actividad según el proceso de evaluación ambiental.
5. Los proyectos que se encuentren ubicados en territorios con supuestos distintos o características diferentes a las definidas por las zonas ambientales correspondiente, podrán seguir el proceso de evaluación ambiental, requiriendo un informe técnico de verificación material en campo que lo justifique. Dicho informe deberá, sin limitarse a ello, contener: informe de la visita de campo con registros fotográficos, cartografía de mayor detalle, y cuando amerite, estudios técnicos que muestren diferencias de cobertura y/ o condicionantes, según se identifique en lo establecido por la presente ZAUS. Adicionalmente se requiere que el informe incluya un análisis histórico del territorio en donde se verifique que dicha condición se ha mantenido en tiempo y no por un incumplimiento ambiental a esta zonificación.
6. Las obras de paso hidráulicas que contemple emplantillado sobre el cauce de ríos o quebradas, deberán considerar en su diseño el paso de las especies hidrobiológicas o fauna en general (en dirección aguas arriba, como aguas abajo)
7. La revisión y actualización de las directrices para la zonificación ambiental y los usos del suelo, puede ser desarrollada de oficio por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales o a requerimiento del gobierno central, del municipio, de la asociación de municipios y oficinas de planificación territorial, debiéndose presentar información de mayor detalla, según sea el caso.
8. El cambio de cultivo permanente podrá ser realizado por otro cultivo permanente de manera escalonada y con especies que mantengan y/o mejoren los servicios ambientales existentes.
9. En el desarrollo de ecoturismo en laderas (pendientes mayores a 20 grados), incluidas en las zonas de máxima protección, y protección y aprovechamiento condicionado; se deberán considerar obras de mitigación en taludes, adaptación a la topografía del sitio, un manejo adecuado de la escorrentía superficial y de drenajes para evitar incremento de procesos erosivos o susceptibilidad a deslizamientos. En caso de requerimientos de nuevos caminos o adecuación de los existentes, se deberá buscar la rasante que mejor se adapte a la topografía del sitio, evitando cortes y rellenos. Los caminos deberán de ser revestidos con material permeable.
10. Las intervenciones a realizarse en zonas de máxima protección deberán considerar un diseño de cierre perimetral que esté acorde al paisaje, garantizando la continuidad del área núcleo y el paso de fauna.
11. En toda actividad, obra o proyecto, se deberá considerar las particularidades del ecosistema y la valoración del impacto negativo acumulado de las actividades sobre las áreas núcleo que se encuentran inmersos o relacionados con los ecosistemas, considerando su detrimento.

Identificación de áreas con especial interés de protección y conservación

12. Los asentamientos humanos existentes Áreas Naturales Protegidas, se regularán de acuerdo al Art. 29 de la Ley de Áreas Naturales Protegidas, debiéndose ajustar a los planes de manejo, planes operativos u otra normativa que el Ministerio emita. En el caso de la reserva forestal deberá ser el instrumento correspondiente el que regule dicha actividad.

Crterios para el emplazamiento del proyecto en áreas núcleo: ecología del paisaje.

13. Para cualquier intervención sobre zonas de máxima protección; y protección y aprovechamiento condicionado, se deberá realizar un análisis del mejor emplazamiento del proyecto en función de minimizar acciones de fragmentación y disminución de las áreas núcleo, según los siguientes criterios:
 - Priorizar la agrupación de la propuesta de desarrollo (actividad, obra o proyecto), en función de proteger más espacio de área núcleo (o hábitat natural circundante) (Figura 16).
 - Priorizar la intervención sobre las zonas que ya se encuentren impactadas (ecosistemas agrícolas anuales, tejidos edificados discontinuos, área de pastos).
 - Considerar el emplazamiento del diseño mediante una intervención desde el área de borde hacia el área núcleo, de tal forma de evitar fraccionamiento o perforaciones en paisajes dominantes por matriz boscosa (Figura 16).



Figura 16. Ejemplo de emplazamiento.

Nota: a) Propuesta de proyecto agrupado, a desarrollarse al entorno del área núcleo, disminuye área núcleo, cambia borde. b) Propuesta de proyecto disperso, genera mayor cantidad de borde, fracciona el área núcleo y perfora el área núcleo (no recomendable).

Fuente: elaboración propia.

- Mantener los fragmentos asociados a través de corredores (puentes de conexión) y pasos de fauna identificados mediante el análisis morfológico (estructural) del paisaje o aquellos que estén corroborados en campo, estableciendo medidas ambientales para protegerlos y fortalecerlos.
- Evitar fragmentar el bosque en buen estado (tipo de bosque, tamaño de parche, nivel de conservación relación biótica).

14. Si la intervención implica la generación de nuevos parches y elementos de fragmentación tales como calles, perforaciones, entre otros; se deberá considerar la identificación de los nuevos parches (los parches más pequeños) y elementos fragmentantes del proyecto como consecuencia del diseño, y deberán considerarse, en el proceso de diseño:
 - Criterios para el establecimiento de parches remanentes
 - Diseño de corredores y puentes
 - Criterios generales para el diseño y medidas ambientales para el establecimiento de pasos de fauna.

15. Cuando la intervención de un proyecto establece un nuevo parche como remanente del parche original, se deberán considerar los siguientes criterios a fin de dar continuidad a la funcionalidad del paisaje:
 - El tamaño mínimo del parche a dejar, deberá estar en función del mamífero más grande identificado en el área de análisis, según el inventario de fauna. Para ello se establece como mínimo los siguientes tamaños de parche:
 - Mamífero pequeño: 2.5 Ha
 - Mamífero grande o mamíferos depredadores pequeños felinos: 10 Ha

En la zona Protección y aprovechamiento condicionado, ubicados en los parteaguas en el área conocida como Monte Pinar de la Finca La Labranza, al sur de la cordillera El Bálsamo en el Municipio de Antigua Cuscatlán, se podrá omitir el requerimiento conectividad de los nuevos parches. Sin embargo se deberán considerar los pasos de fauna con sus respectivos criterios de diseño y/o priorizando los pasos naturales, con su respectiva señalética.

- Se deberá considerar la menor intervención sobre el parche que presente mayor presencia de vida silvestre, según lo identificado en la caracterización de fauna (Figura 17).

Parches grandes son mejores que Parches pequeños

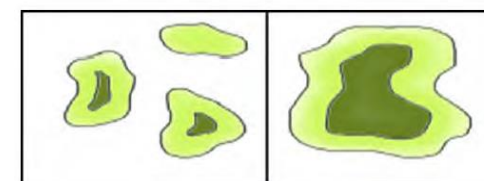


Figura 17. Referencia de parches

Fuente: retomado de The Nature Conservancy 2014

- El diseño de parche debe considerar el efecto de borde. Son más favorables los parches con formas más circulares o cuadradas, en relación a los alargados (Figura 18).

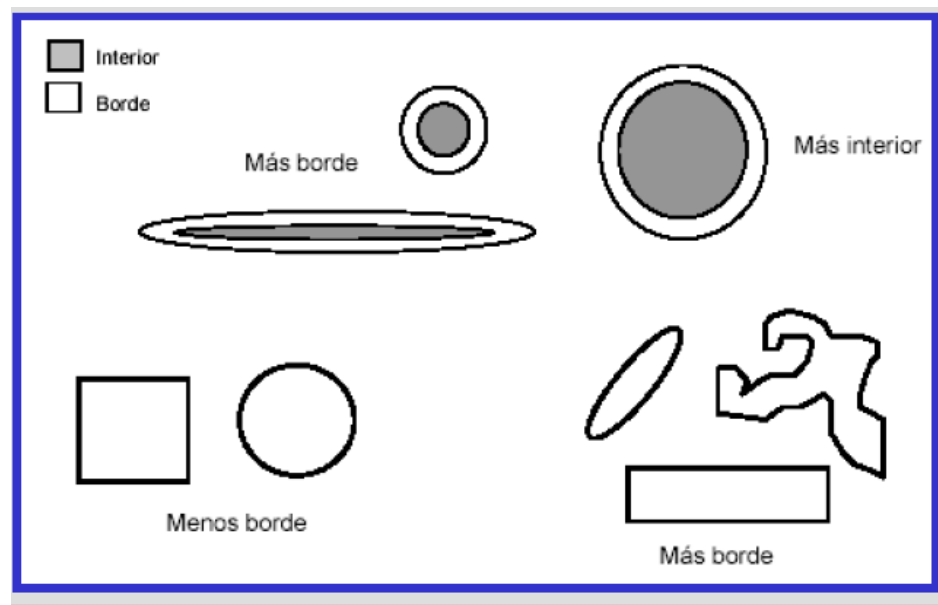


Figura 18. Preferencia de forma en el diseño de parche
Fuente. (Quintana, 2010)

- Como criterio de efecto de borde, se deberá considerar el mismo según la especie más grande documentada, considerándose la siguiente tabla de referencia (Figura 19):

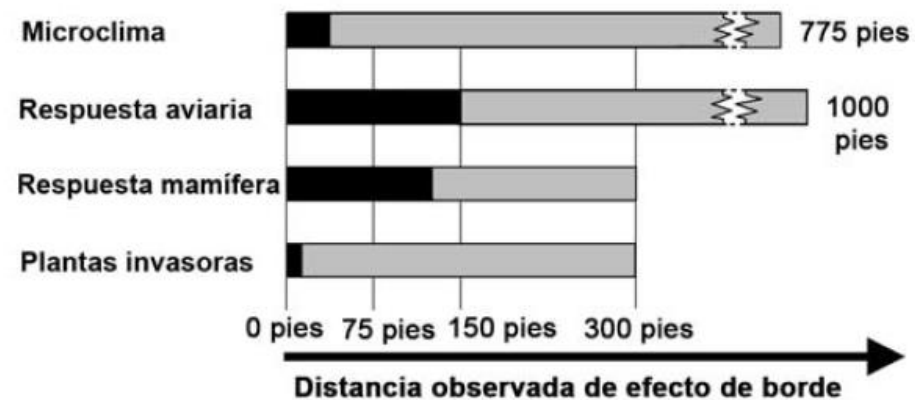


Figura 19. Efecto de borde en parche.
Fuente: retomado de Bentrup & USDA, 2008

- Los parches, deberán estar conectados a través de corredores continuos y pasos de fauna (Figura 20).

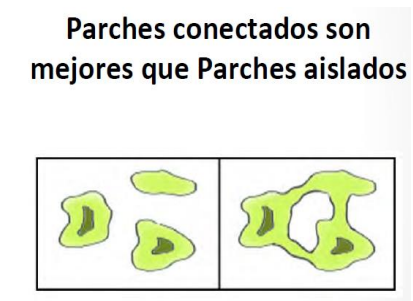


Figura 20. Ejemplo de parches conectados
Fuente: retomado de The Nature Conservancy 2014

- Se deberá mantener la vegetación natural existente o realizar acciones de restauración en función del ecosistema natural imperante.
- El desarrollo urbanístico podrá dejar nuevos parches de vegetación natural que sean funcionales para la protección de la fauna. Estos deben mantener en mayor medida las condiciones naturales.
- No se permiten cerramientos que interrumpan la conectividad entre parches o la funcionalidad del mismo parche en relación al paisaje, aspecto que deberá ser considerado en el diseño.
- Varios parches funcionales, son mejores que parches únicos (Figura 21 y Figura 22). La proximidad más que la separación. Pueden considerarse criterios de restauración para el logro de proximidad, esto debe estar en función de la especie meta considerada y la posibilidad de conectividad. Puede considerarse como criterio, la distancia del parche que posee mayor biodiversidad en relación a sus pares continuos.

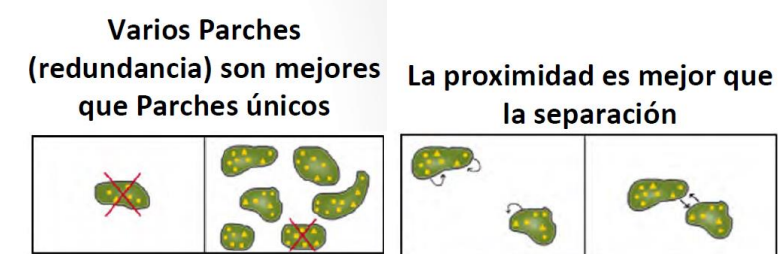


Figura 21 . Análisis de parches
Fuente: retomado de The Nature Conservancy 2014

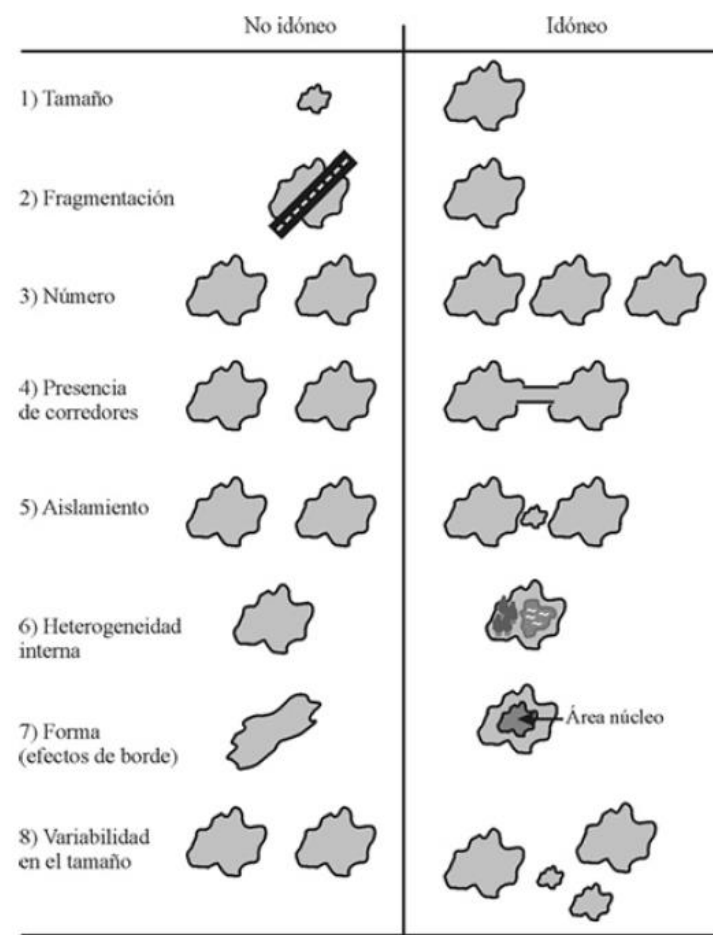


Figura 22. Referencia de criterios idóneos y no idóneos sobre parches

Diseño de corredores y puentes

El diseño de los corredores estará fundamentado en corredores continuos y especies objetivo, siendo el criterio, utilizar la especie terrestre más grande identificada en el inventario de fauna; así como los sitios donde se identifiquen mayor paso de fauna silvestre, tipo de fauna y tipos de corredores terrestres o acuáticos naturales existentes en sitio.

La anchura mínima recomendada se establece en la Figura 23, el cual deberá de considerarse en función de la especie de mamífero más grande identificada en los inventario de fauna y documentación de especies. Para el caso del municipio de Antigua Cuscatlán, al menos un corredor deberá ser para mamíferos grandes.

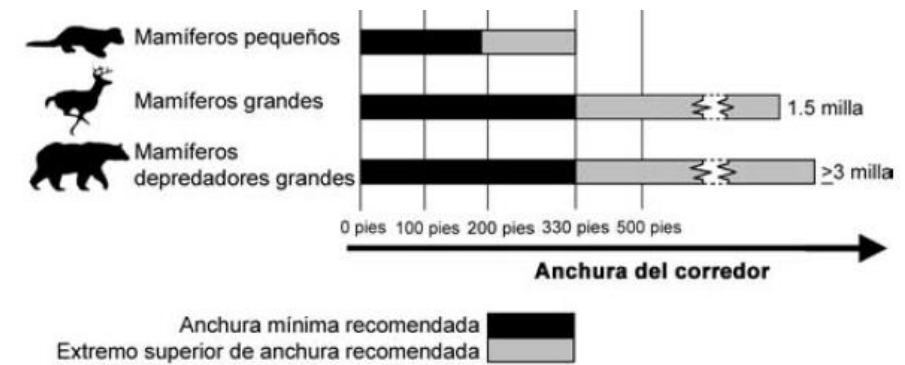


Figura 23 Criterio para ancho de corredor según especie.
Fuente: retomado de Bentrup & USDA, 2008

Así mismo y considerando la especie objetivo, se deberán realizar acciones para la restauración o incremento de los parches existentes que conecta el corredor.

Las áreas de usos restringidos “zonas de Protección y Restauración” pueden ser consideradas como corredores, no obstante, el ancho de corredor deberá de medirse a partir del eje de cauce del río hacia su parte externa. En ecosistemas de montaña, se deberán considerar para la facilidad del tránsito de la especie objetivo, zonas con pendientes menores a 25 grados.

No se permiten la introducción de especies exóticas o extranjeras a las áreas establecidas como corredores biológicos.

Las zonas de protección y aprovechamiento condicionado que se localicen entre zonas núcleos, pueden cumplir una función importante como áreas conectoras, por lo que se podrían destinar como áreas para restauración y compensación, particularmente las que se encuentren en área fragmentadas.

En las áreas fragmentadas donde existen puentes y lazos, se deben establecer medidas para incrementar el área núcleo o para restaurar o conservar los puentes o lazos.

Los proyectos en zonas de “Protección y aprovechamiento condicionado”, en los que se encuentren inmersos corredores biológicos, deberán establecer medidas para la protección que fortalezcan la funcionalidad del corredor biológico hacia las zonas núcleo.

Para ello, un biólogo o ecólogo deberá realizar un estudio sobre la presencia y movimiento de especies de fauna terrestre y acuáticas (hidrobiológicas), realizando investigación a través de la prospección científica. Además, deberá identificar las zonas de conexión o destino, debiendo establecer las medidas de restauración y protección, que sean identificados para dicho tramo. El análisis deberá estar fundamentado en información primaria de campo que sustente el análisis incluyendo y sin limitarse a ello: fotografías, registros de audio, videos de especies registrada, especies registradas, época del inventario, entre otros. La información recabada, deberá formar parte del inventario de fauna y documentación de especies.

El ancho del corredor no deberá disminuir lo definido por las Directrices para la Zonificación Ambiental. Se pueden ejecutar acciones para la restauración orientadas para la mejora de la conectividad.

La restauración de corredores, deberá realizarse con vegetación similar al ecosistema natural que corresponde, según su tipología de ecosistemas y hábitat natural.

Otras consideraciones (Figura 24):

- Se debe establecer el corredor donde se identificaron conexiones históricas de la especie objetivo.
- Considerar en el diseño la posibilidad de corredores múltiples.
- Es preferible promover la restauración de los corredores más anchos y mantener o restaurar la conectividad natural.
- Parches y corredores diversos como prácticas agrícolas silvopastoriles, son mejores que aquellos simples.
- La conectividad deberá lograrse a través de corredores continuos.

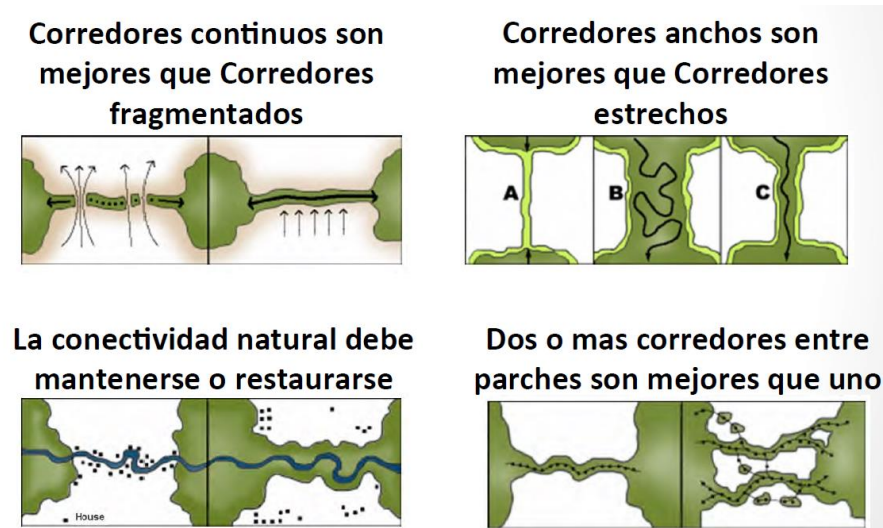


Figura 24. Otros criterios sobre corredores

Sobre el ancho de corredor, se deben considerar los siguientes criterios:

- Mientras más grande sea la especie, más ancho deberá ser el corredor necesario para facilitar el movimiento y brindar un hábitat potencial.
- A medida que aumenta la longitud del corredor también debe aumentar la anchura. Los corredores más cortos tienen mayor probabilidad de proveer un aumento de conectividad que los corredores largos.
- En general, en paisajes que proveen un hábitat limitado o que están dominados por uso humano, un corredor debe ser más ancho.
- En el proceso de conectividad, se deben considerar una combinación de los retazos pequeños y grandes.

Los corredores deberán siempre llegar a una zona núcleo o facilitar el acceso a las especies a recursos básicos tales como zonas de alimentación, refugio, reproducción, entre otros; en función del mantenimiento de una determinada población. En caso de establecer elementos fragmentantes (tales como calles, infraestructura, cultivos, entre otros) **se deberá considerar de manera obligatoria la implementación de pasos de Fauna** para mantener la conectividad biológica en el paisaje (véase requerimientos para pasos de fauna).

Más criterios pueden ser identificados en el documento: Zonas de amortiguamiento para la conservación: lineamientos para diseño de zonas de amortiguamiento, corredores y vías verdes, de Gary Bentrup (año 2008)

Criterios generales para el diseño y medidas ambientales para el establecimiento de pasos de fauna.

A continuación se presentan criterios generales para el establecimiento de pasos de fauna. Estos han sido retomados del documento "Prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales (segunda edición, revisada y ampliada)", del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente de España (2015), el cual puede ser consultado para mayor detalle.

16. En términos de requerimientos de pasos de fauna, estos se deben considerar en zonas donde existen carreteras especiales, primarias o secundarias, inclusive terciarias siempre y cuando se establezca mediante análisis lo siguiente:
 - Necesidad de facilitar puntos de cruce seguros para fauna silvestre y mantener su desplazamiento.
 - Evitar aislamiento de fragmentos de hábitat de las especies de referencia
 - Facilitar a los animales el acceso a recursos básicos (zonas de alimentación, refugio, reproducción, etc.)
17. Para la presente Zonificación ambiental los pasos de fauna: son obras o estructuras diseñadas para el desplazamiento de la fauna (de manera funcional), cuyo objetivo principal es que el animal se traslade de un sitio a otro (...), manteniendo así, la dinámica de una o varias poblaciones; y así además conectar los hábitats que han sido fragmentados (adaptado de Pomareda García, y otros, 2014).
18. Para el diseño y establecimiento de medidas ambientales para pasos de fauna en términos generales se deberá establecer:
 - La identificación de cruces naturales de vida silvestre
 - Criterios para la definición y diseño de pasos de fauna
 - Medidas complementarias

Identificación de cruces naturales de vida silvestre:

A continuación se presentan recomendaciones generales para la identificación de los cruces naturales de vida silvestre, los cuales han sido retomados de la Guía Ambiental “Vías amigables con la vida Silvestre” de Pomareda García y otros (2014). Mayor información se puede identificar en dicha guía. La acción debe ser desarrollada por biólogos o ecólogos con experiencia en la materia.

La identificación de los cruces naturales de vida silvestre es de vital importancia para garantizar la funcionalidad de los pasos de fauna, por lo que se deberá considerar:

19. Un análisis de conectividad estructural a nivel de paisaje, considerando la topografía o formas de relieve que canalizan el desplazamiento de fauna; ecosistemas naturales o agroecosistemas (como el cultivo de café) importantes para hábitats y/o desplazamiento de fauna, esto con el objetivo de identificar de manera inicial los potenciales sitios de paso de fauna.
20. Realizar observación directa con recorridos de campos. Esta técnica identifica el avistamiento de animales muertos, avistamientos de animales vivos o sus rastros (huellas, heces, pelaje) en la vía o sitio del proyecto. Para ello se deberá establecer una metodología y realizar el registro según los comportamientos de las especies (diurnos, nocturnos-crepusculares).
21. Obtener información aportada por los pobladores, sobre presencia de la vida silvestre en el área del proyecto.
22. Uso de cámaras trampa, para efectos de constatar los pasos de las especies. Su ubicación deberá estar en función del análisis de los datos preliminares de los recorridos de campo, análisis de conectividad y la información aportada por los pobladores.
23. Identificación de áreas a desfragmentar o conectar. Corresponde a los nuevos parches o áreas núcleo que se tiene interés de conectar, donde se encuentra las especies objetivos.
24. Identificación de grupos faunísticos de referencia o especies objetivo. El establecimiento de pasos de fauna debe considerarse para el más amplio grupo de especies o taxones. Así mismo, la ubicación de los pasos de fauna con respecto a los hábitat que usan los grupos faunísticos de referencia es un criterio vital para la funcionalidad del paso, por lo que estos sitios deben ser escogidos cuidadosamente.
25. Del resultado de los numerales anteriores deberá contemplar un informe que describa lo identificado y un mapa de puntos importantes o sitios de mayor cruce de vida silvestre, grupos faunísticos de referencia para efectos de elegir el tipo de paso de fauna e incorporarlos al diseño.

Criterios para la definición y diseño de pasos de fauna

Densidad de pasos de fauna

26. Hace referencia a la cantidad de pasos según grupos de fauna identificados. Entre los pasos de fauna se deberá destinar al menos uno de ellos a la especie de mayor tamaño identificada en el inventario de especies o en los recorridos de campo. Para ello se deberá considerar su movilidad adecuada sin obstáculos o dificultad para retornar o pasar. Para el caso de Antigua Guatemala, se deberá considerar los mamíferos grandes, y como especie objetivo el Venado cola Blanca (*Odocoileus virginianus*).

Las densidades de pasos de fauna son orientativas, pueden modificarse, siempre y cuando se garantice (a través de los análisis presentados en sitio), la proximidad de los pasos (lo más posible) a los puntos que coincidan con rutas de desplazamiento habitual y zonas de interés para la dispersión de fauna. El análisis aplicará para apertura de vías nuevas y/o proyectos urbanísticos (urbanizaciones, lotificaciones, parcelaciones de carácter habitacional), se excluye vivienda (domiciliar individual). En la Tabla 2 se establecen las densidades mínimas de pasos de distintos grupos de fauna. Para el caso de de Antigua Guatemala, se pueden aplicar las establecidas para “hábitats transformados por actividades humanas”.

Tabla 2.
Densidades para pasos de fauna.

Tipologías de hábitats interceptados	Densidades mínimas de pasos para distintos grupos de fauna	
	Pasos adecuados para grandes mamíferos	Pasos adecuados para pequeños vertebrados
Hábitats forestales y otros tipos de hábitats de interés para la conservación de la conectividad ecológica	1 paso/km	1 paso/500 m
Hábitats transformados por actividades humanas (incluidas zonas con cultivos, plantaciones o periurbanas)	1 paso/3 km	1 paso/km

Fuente: (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. España, 2015)

Su localización precisa siempre deberá estar definida por:

- Localización de hábitats y rutas de desplazamiento habitual de la fauna objetivo.
- Elementos paisajísticos lineales que puedan conducir pasos de fauna tales como quebradas, riberas, ecotonos, sectores de interés para la conectividad.

Definición del tipo de infraestructura

27. La definición del tipo de infraestructura depende de:

- Interés para la conectividad. Para la presente Zonificación Ambiental, serán las zonas donde los corredores identificados establecen requerimientos específicos de conexión. La identificación de los sitios de pasos de fauna, deberán estar ubicados según el contexto territorial.
- Condicionantes topográficas. El tipo de paso dependerá de las condiciones de topografía, sin embargo de manera general se recomienda establecer los accesos al mismo nivel que el terreno adyacente. Si la vía se da entre cortes de montaña se deberá considerar pasos superiores a la vía; en el caso de vías cuya rasante pasa sobre el nivel del terreno, se deberán considerar pasos inferiores. Si la vía se da a desnivel, se puede considerar subir la rasante de la vía, o crear rampas de acceso combinados con pasos superiores.
- Especies objetivos o grupos faunísticos de referencia. Los diseños de pasos de fauna deben considerarse para el más amplio grupo de fauna. Sin embargo según la Guía (MAPAMA, 2015), ha establecido grupos de referencia para el tipo de paso de fauna, específicamente:
 - Estructuras aptas para todos los organismos
 - Pasos para grandes mamíferos
 - Pasos para pequeños vertebrados
 - Pasos para anfibios

28. Los tipos de infraestructura para paso de fauna se dividen en inferiores y superiores, y estos pueden ser (Figura 25):

Superiores	Inferiores
<ul style="list-style-type: none"> • Ecoductos • Pasos superiores específicos para grandes mamíferos • Paso superior multifuncional • Paso entre árboles 	<ul style="list-style-type: none"> • Viaducto • Paso inferior para grandes mamíferos • Paso inferior multifuncional • Paso específico para pequeños vertebrados • Drenaje adaptado para animales terrestres • Drenaje adaptado para peces • Paso para anfibios

Figura 25. Tipos de pasos de fauna
Fuente: (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. España, 2015)

29. Los tipos de uso que se pueden dar, según tipo de infraestructura:

- **Multifuncional.** Estos permiten paso de fauna, conexión de hábitats de ambos márgenes de las vías, drenaje y usos antrópicos compatibles con la fauna, como el cruce de senderos, vías pecuarias o caminos.

- **Específico para fauna.** Uso exclusivo para fauna.
- **Mixto.** Este tipo de paso permite al menos dos usos y pueden ser: paso de fauna + camino o vía pecuaria; paso de fauna + drenaje. Algunas estructuras existentes pueden ser adaptadas, dependiendo de la especie objetivo o grupo faunístico de referencia y su funcionalidad actual.

Dimensiones de los pasos de fauna

30. Las dimensiones son tan importantes como la ubicación de los pasos de fauna. A continuación se retoman los establecidos en las "Prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales (segunda edición, revisada y ampliada)", del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (2015) (Figura 26 y Figura 27).

Tipo de paso	Usos	Grupos de fauna de referencia	Dimensiones del paso	
			Mínimas	Recomendadas
Ecoducto	Específico para fauna	Todos (excepto anfibios y acuáticos)	A: 80m	
Paso específico para grandes mamíferos	Específico para fauna	Grandes mamíferos	A: 20 m A/L >0.80 m	A: 40-50 m
Paso multifuncional	Mixto: paso de fauna + camino o vía pecuaria	Grandes mamíferos	A: 10 m A/L >0.80 m	A: 20 – 50 m
Paso entre árboles	Específico para fauna	Mamíferos arborícolas	-	-

A: ancho, L: longitud

Figura 26. Dimensiones para pasos superiores.
Fuente: (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. España, 2015)

Tipo de paso	Usos	Grupos de fauna de referencia	Dimensiones del paso	
			Mínimas	Recomendadas
Viaducto	Multifuncional	Todos	-	-
Paso específico para grandes mamíferos	Específico para fauna	Grandes mamíferos	Jabalí: 7x3.5 m e índice de apertura >0.75 m Venado: 12x3.5 m e índice de apertura >1.5 m	15x3.5m
Multifuncional	Mixto: paso de fauna + camino o vía pecuaria	Grandes mamíferos	Jabalí: 7x3.5 m e índice de apertura >0.75 m Venado: 12x3.5 m e índice de apertura >1.5 m	15x3.5m

Tipo de paso	Usos	Grupos de fauna de referencia	Dimensiones del paso				
			Mínimas			Recomendadas	
Paso específico para pequeños vertebrados	Específico para fauna	Pequeños vertebrados	2x2m			-	
Drenaje adaptado para animales terrestres	Mixto: paso de fauna + drenaje	Pequeños vertebrados	2x2m			-	
Drenaje adaptado para peces	Mixto: paso de fauna + drenaje	Peces	Long(m)	<20	20-30	30-40	40-50
Paso para anfibios	Específico para fauna	Anfibios	Sección AxH (m)	1x0.75	1.5x1	1.75x1.25	2x1.5

A: ancho, L: longitud, H: altura. Índice de apertura: (AxH)/L

Figura 27. Dimensiones para pasos de fauna inferiores.

Fuente: (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. España, 2015)

Otros acondicionamientos e infraestructura para la funcionalidad de los pasos de fauna.

- Para la funcionalidad del paso de fauna, se requieren una serie de estructuras y acondicionamientos necesarios para garantizar la seguridad de las especies y facilitar el tránsito de las especies dirigido hacia los pasos de fauna. Estos dependerán del tipo de paso a considerar. Para mayor detalle se deberán ver las prescripciones técnicas referidas en los apartados anteriores.

Acondicionamiento. El acondicionamiento se debe realizar en diversas partes de las estructuras que forman parte del paso de fauna, entre ellas: accesos al paso de fauna, la superficie de paso, los vallados, entre otros, dependiendo del tipo de paso. El acondicionamiento puede implicar plantaciones, revegetación de la superficie de paso y acceso, con especies de la misma región.

Cerramientos o vallados perimetrales: estos tienen la función de guiar a la fauna hacia las entradas de los pasos y evitar el acceso de los animales a las vías vehiculares. Los cerramientos pueden ser continuos y discontinuos, dependiendo de la cantidad de vehículos que transiten sobre la vía. Como mínimo el cerramiento deberá tener un mínimo de 500 m a ambos lados y sobre puntos conflictivos (donde pasan las especies). El material y reforzamiento del mismo a utilizar deberá estar en función del tipo de la especie a la que va destinada.

Accesos: los accesos cumplen la función de orientar a los animales hacia el paso de fauna y éstos deben estar bien conectados con el entorno natural adyacente. Así mismo, estos deberán estar integrados con los cerramientos y estar acondicionados con vegetación entre otros aspectos, que deberán ser considerados por un biólogo, según las especies a circular.

Pantallas: en pasos superiores su función es disminuir la perturbación de las especies a causa del tránsito de vehículos. Estas deberán considerar pantallas que deberán ser continuas al cerramiento perimetral y deben estar conformadas por materiales resistentes y que ofrezcan opacidad a la fauna que transita. Las pantallas deben ser materiales de alta durabilidad y resistencia. Las alturas dependerá del tipo de especie al que está dirigido el paso. En el caso de mamíferos grandes se recomienda altura de 2 m.

Señalización: se considera como una medida para identificar una zona con cruce comprobado de fauna y donde se detecte alto nivel de accidentes, en función de lograr la disminución de velocidad. La señalización debe ser combinada con pasos de fauna, inclusive reforzada.

Mantenimiento y monitoreo

- El estudio biótico deberá de analizar e incorporar información referida a pasos de fauna conforme a las fuentes de consulta establecidas:
 - Guía Ambiental. Vías amigables con la vida silvestre. Costa Rica 2014
 - Prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales. Ministerio de agricultura, alimentación y medio ambiente. Gobierno de España. Año 2014

Delimitación de áreas de uso restringido

- En manantiales, nacimientos y pozos de extracción se deberá establecer un radio de protección mínimo de 25 m o lo que determine el estudio técnico respectivo.
- Se consideran como área de uso restringido a los terrenos riberanos de ríos y quebradas en una extensión equivalente al doble de la mayor profundidad del cauce, medido en forma horizontal a partir del nivel más alto alcanzado por las aguas en ambas riberas en un periodo de retorno de 50 años.
- En sitios identificados como zonas de recarga hídrica o localización de acuíferos, pozos o manantiales, para el abastecimiento local de agua no se permite el desarrollo de actividades, obras o proyectos que vayan en detrimento de la conservación del recurso hídrico.

Para Planes de Ordenamiento Territorial y Usos del Suelo

- Los instrumentos de Ordenamiento y Desarrollo Territorial, deben considerar las Directrices para la Zonificación Ambiental de acuerdo al artículo 50 literal a, de la Ley del Medio Ambiente, en el establecimiento de la Zonificación y Usos Globales del Suelo definidos en el artículo 62 de la Ley de Ordenamiento y Desarrollo Territorial, en todos sus ámbitos.

37. Las instituciones relacionadas con el otorgamiento de permisos, deberán controlar la expansión y/o densificación urbana en terrenos no apropiados por presencia de amenazas naturales y en áreas urbanas condicionadas, a fin de reducir los niveles de amenazas sobre la población y protección de los recursos naturales.

Manejo del riesgo

Para el desarrollo de actividades, obras o proyectos permitidas con restricción, que se ubiquen en las zonas ambientales de Protección y restauración, protección y aprovechamiento condicionado y edificada condicionada, se deberán presentar elementos que demuestren con mayor precisión el área o zona que es ambientalmente posible de desarrollar considerando el impacto del potencial evento y la capacidad de resiliencia del territorio y las obras, para ello se deberá tener en cuenta:

38. Los volúmenes considerados para la cartografía de lahares o flujos de escombros modelados por el MARN y retomados en la presente Zonificación Ambiental deberán ser tomados como escenarios hipotéticos. En proyectos ubicados sobre éstos, la mejora a la precisión debe realizarse con modelajes numéricos que incorporen propiedades índices de las condiciones existentes en el sitio, y sus áreas de influencia, los análisis deberán identificar y tipificar la geomorfología y geología estructural local (materiales geológicos (Rocas y suelos), litología/estratigrafía, paleodeslizamientos entre otros) tanto en el cauce principal por el que se identifica el potencial flujo como las zonas de aporte de material, tipo de cobertura en laderas y los estudios técnicos pertinentes conforme los lineamientos ambientales que apliquen. Podrá tomarse como referencia la "Guía Técnica para la Elaboración de Estudios Geotécnicos y de Estabilidad Taludes" en lo relacionado a flujos de escombros y lahares. En los territorios de la parte sur del municipio predominan los escenarios de la cordillera El Bálsamo mientras que en la parte norte los del Complejo Volcánico de San Salvador.
39. En cuanto a los terrenos riberales se debe incorporar los escenarios de inundación, erosión hídrica, potencial licuefacción, tubificación, a través de modelaciones numéricas; considerando además la evaluación del riesgo en las obras de paso y aprovechamiento hídrico acorde a su tipología.
40. En territorios que se encuentren condicionados (zonas de Protección y aprovechamiento condicionado y Edificado condicionado) por la vulnerabilidad de los elementos (infraestructura y medios de vida expuesta) a los eventos de origen geohidrológico (lahares, deslizamientos, inundaciones), peligros volcánicos y la presencia de fallas locales activas, según la información técnica disponible o a requerimiento especializado de dichos temas; deberán de considerar dicha condición y requerir estudios complementarios que garanticen la seguridad de la población expuesta ante dichas condicionantes y la protección de las inversiones, estableciendo las medidas ambientales pertinentes. Se requiere la elaboración de estudios puntuales en el área del proyecto y

en el entorno del mismo a fin de garantizar que el proyecto no incremente la condición de riesgo identificada ni que éste pueda ser impactado por un potencial evento. El área de análisis para cada estudio será definida por especialistas en la materia y los resultados deberán contener conclusiones claras sobre el riesgo existente, las medidas para viabilizar el proyecto (en caso ser factible) y deberá estar firmado y/ o sellado (según corresponda) por el o los profesionales expertos en la materia. Para los análisis de estabilidad de laderas y análisis geotécnicos se deberá considerar la "Guía Técnica para la Elaboración de Estudios Geotécnicos y de Estabilidad Taludes", como mínimo.

41. En todos los casos, se deberá considerar la incorporación de las condiciones presentes en el territorio según la información disponible, las justificaciones técnicas, su análisis y conclusiones, relacionadas al riesgo, de tal forma que sean claras y monitoreables, y deben ser elaborados, firmados y/o sellados por especialistas en la materia; se debe garantizar la capacidad del medio y su entorno para la realización de la obra, actividad o proyecto.

Recomendaciones para mantener la conectividad ecológica y la protección de zonas núcleo (vinculación al mapa MSPA).

Para la protección de servicios ambientales, el mantenimiento del paisaje y la protección de las áreas núcleo se deberá considerar:

42. Los corredores (Puentes y lazos) identificados en el proceso MSPA, podrán ser incluidos para su restauración o conservación, a fin de que estos funcionen como elementos conectores entre zonas núcleo prioritarias.
43. En las áreas fragmentadas donde existen puentes y lazos, se establecen medidas para incrementar el área núcleo o para restaurar o conservar los puentes o lazos.

Patrimonio cultural

44. Para protección del patrimonio cultural se requiere considerar lo establecido en el art. 28 de la Ley de Áreas Naturales Protegidas y a lo dispuesto en el art. 8 de la Ley Especial de Protección al Patrimonio Cultural de El Salvador y su Reglamento. Así como, otra normativa vigente sobre la materia.

8. Conceptos

Agroforestería: uso de la tierra en el cual los árboles o arbustos crecen en asociación con cultivos agrícolas o pastos, y en el cual existen interacciones económicas y ecológicas entre los árboles y otros componentes.

Agroindustria: actividad económica que comprende la producción, industrialización y comercialización de productos agropecuarios, forestales y otros recursos naturales biológicos. Implica la agregación de valor a productos de la industria agropecuaria, silvicultura y la pesca.

Agroturismo: se define como una forma de turismo rural que se compone de un conjunto de actividades relacionadas con la explotación agropecuaria. Los visitantes que lo realizan disfrutarán del contacto directo con las tradiciones campesinas y el modo de vida rural, la producción típica y sus procesos de transformación y las peculiaridades de su gastronomía.

Amenaza: es la probabilidad de que ocurran eventos de cierta intensidad en una zona y tiempo definido, y refleja características de la naturaleza que generalmente no pueden ser modificadas. La exposición puede medirse en la población, propiedades, sistemas u otros elementos presentes en las zonas donde existen amenazas, por consiguiente, están expuestos a experimentar pérdidas potenciales.

Análisis del patrón espacial morfológico (aplicado a ecología del paisaje): *“es un enfoque que utiliza un método binario de clasificación de imágenes basado en la geometría y formas”, utilizando “una secuencia personalizada de operadores matemáticos para describir la geometría y la conectividad de los componentes de la imagen”.* Este tipo de análisis ha sido promovido por el Centro Común de Investigación la Comisión Europea, a través de la incorporación de métodos y softwares para el análisis de los patrones del paisaje. Según Correa y Mendoza (2013) *“el enfoque MSPA se ha aplicado en ecología del paisaje para identificar y cartografiar los patrones estructurales de los bosques en el nivel de pixel permitiendo identificar la fragmentación interna-externa, y elementos conectores del paisaje como los corredores”.*

Aprovechamiento forestal: extracción de productos forestales maderables y no maderables hasta la cosecha final, todo de conformidad con las normas de manejo que garanticen su sostenibilidad. Incluyen la infraestructura asociada a la actividad (Ley Forestal).

Área a desarrollar: consiste en el área total del proyecto a ejecutar.

Área núcleo (Core área): son áreas de interior del fragmento de hábitat que se encuentran relativamente lejos de los límites entre las coberturas clasificadas como hábitat y las de no hábitat (Correa Ayram & Mendoza, 2013).

Área de fragmentación: Superficie acotada que muestra pérdida de cobertura arborea en su matriz.

Borde (Edge): áreas de hábitat que abarcan el ancho de los límites entre las coberturas forestales y no forestales con perforaciones relativamente grandes (Correa Ayram & Mendoza, 2013).

Borde de perforación: Área con discontinuidad dentro de una matriz principal del paisaje dominante o núcleo.

Cementerio: es un bien inmueble destinado a inhumaciones de cadáveres y restos humanos (art. 2 de la Ley General de Cementerios).

Cultivos (Anuales): cultivos con un ciclo de vida menor o igual a un año, predominantemente en maíz, frijol, maicillo, hortalizas, entre otros.

Cultivos (permanentes y forestales): cultivos que ocupan la tierra durante periodos prolongados y que no necesitan replantarse tras cada cosecha, tienen una duración de más de una temporada. Incluye cultivos forestales y frutales.

Cultivos (Semipermanentes): cultivos con ciclo de vida mayor a un año y que por lo general necesitan replantarse después de cierto periodo de cosecha.

Desarrollo de parcelaciones y lotificaciones: Toda transformación física que recaiga sobre inmuebles, y que tenga como objetivos la comercialización de lotes y la constitución de un núcleo de población.

Disposición final de material pétreo: Área de colocación final de material estéril resultante de procesos constructivos (escombreras) y de extracción.

Ecoturismo: toda forma de turismo basado en la conservación de la naturaleza, en la que la motivación principal de los turistas sea la observación y apreciación de esa naturaleza o de las culturas tradicionales dominantes en la zona naturales; incluye elementos educativos y de interpretación; infraestructura de baja densidad (tales como alojamiento y permanencia temporal, reconversión de infraestructura existente asociadas a agroecosistemas) acorde a la capacidad de carga de sitio, al tipo de ecosistema, integrando la infraestructura al tipo de paisaje. Las intervenciones deberán prevenir los impactos negativos sobre el entorno natural y sociocultural; y deben contribuir con la protección de las zonas naturales utilizados como centros de atracción de ecoturismo. La aprobación de la actividad de ecoturismo deberá contar con planes que contemplen diversos lineamientos y acciones, tanto en el proceso de construcción, como en su funcionamiento; en al menos los siguientes temas ambientales: manejo integrado de residuos

sólidos, manejo y manipulación de vida silvestre y flora local (en función de su protección), manejo de escorrentía superficial, manejo correctivo de fugas y reducción del consumo de agua, consumo de energía con equipos eficientes o energías alternativas de bajo impacto o impacto cero.

Energía y telecomunicaciones: conjunto de dispositivos para producir y transportar la energía eléctrica y el conjunto de dispositivos para la transmisión y recepción a distancia de datos de información, desde el lugar de generación hacia los centros de consumo.

Especies exóticas: Especies que no son originales o nativas de la zona.

Extracción de material pétreo de ríos, playas y lagunas. Son actividades mineras que se realicen en forma mecánica o manual en los cauces y riberas de los ríos, en los márgenes entre la mínima y máxima crecida de las mareas, y el dragado de los cuerpos de agua de las lagunas, respectivamente ()

Extracciones de pétreos y suelos: obras y trabajos de superficie o subterráneos destinados a la preparación y desarrollo del área que comprende el depósito rocoso, así como los encaminados a desprender y extraer los productos pétreos existentes en el mismo (art. 2 del reglamento a la Ley de Minería Metálica).

Forestería: Establecimiento de plantaciones de árboles como una acción para la restauración de la vegetación y suelos, manejo y aprovechamiento.

Fragmentación: es la pérdida de cobertura que una matriz de bosque sufre por acciones antrópicas, lo cual conlleva una modificación intensa del territorio. Esto se traduce en la pérdida o disminución importante de hábitats naturales; su continuidad y funcionalidad ecológica dependerá de su tamaño y su forma. La vegetación de bosque puede quedar representada por pequeños fragmentos, aislados unos de otros e inmersos en una matriz alterada.

Granja: Conjunto de instalaciones destinadas a la explotación de especies menores y mayores.

Industria: obras asociadas a la actividad económica y técnica que consiste en transformar las materias primas hasta convertirlas en productos adecuados para satisfacer las necesidades humanas.

Infraestructura (Carreteras, calles y caminos): Comprende lo relacionado a la viabilidad, vías, retornos, pasos a desnivel, isletas, conformación y estabilización de taludes, túneles, rehabilitación, mantenimiento y apertura de vías.

Infraestructura para el saneamiento de aguas residuales: comprende el conjunto de obras y tecnologías utilizadas para realizar los procesos físicos, químicos y biológicos que tienen como fin eliminar los contaminantes presentes en el agua producto de las actividades humanas.

Inundación: se refiere a áreas de superficie que son ocupados por parte del agua en zonas que habitualmente están libres de éstas; los suelos pueden ser inundados por ambiente terrestre citándose entre ellas las depresiones sin drenaje, desbordamiento de ríos, quebradas, lagunas y específicamente urbanas por falta de alcantarillado o de capacidad hidráulica de drenaje del existente.

Isla (Islet): fragmentos pequeños y aislados que están degradados por el efecto de borde, por su pequeño tamaño no pueden contener áreas núcleo (core) en su interior (Correa Ayram & Mendoza, 2013).

Lazo (Loop): áreas que conectan la misma área núcleo al interior en algún extremo (Correa Ayram & Mendoza, 2013).

Matriz: La matriz es la porción del paisaje más conectada, compuesta del tipo de vegetación más contigua y predominante. La matriz es el elemento dominante, englobante y que contiene las manchas o parches (también llamadas parcelas) y los corredores o elementos lineales. (Vila Subiros, Varga Linde, Llausás Pascual, & Ribas Palom, 2006).

Medidas de ambientación (vinculado a obras hidráulicas): consiste en la introducción de elementos necesarios para lograr la mejora de las condiciones biofísicas (tales como revegetación, introducción de vallados perimetrales para orientación de fauna, pasos secos, señalética, entre otras) que faciliten y orienten el paso faunístico y funcionen como elementos de conectividad entre ecosistemas.

Medidas de ambientación: consiste en la introducción de elementos necesarios para lograr la mejora de las condiciones biofísicas (tales como revegetación, introducción de vallados perimetrales para orientación de fauna, pasos secos, señalética, entre otras) que faciliten y orienten el paso faunístico y funcionen como elementos de conectividad entre ecosistemas.

Obras de conservación de suelos: comprende el conjunto de prácticas y tecnologías para evitar la pérdida y degradación de suelos y/o captación de las aguas. Entre ellas se mencionan trazados de curvas a nivel, barreras vivas, acequias, barreras muertas, mini terrazas, agroforestería, obras para captación de lluvia.

Obras de infraestructura para el aprovechamiento del recurso hídrico: obras para captación y distribución del agua, para la satisfacción de necesidades y demandas de la sociedad garantizando el mantenimiento y estabilidad de los ecosistemas (Plan Nacional de Gestión Integrada de Recursos Hídricos - PNGIRH).

Obras de mitigación: obras dirigidas a reducir o disminuir las condiciones de vulnerabilidad existentes de los sistemas expuestos frente a amenazas naturales, con el objeto de disminuir pérdidas humanas, daños y pérdidas en la inversión pública o privada. Estas pueden ser obras de infraestructurales y/o obras no

estructurales, tales como uso de material vegetativo de protección y/ o estabilización de un sitio fundamentadas en los estudios técnicos pertinentes.

Obras de paso: comprende la construcción de alcantarilla u obra que permite el drenaje transversal de las aguas superficiales bajo otra infraestructura como camino o carretera. Por ejemplo: cunetas, ampliación de rodaje, ampliación carriles, nuevos drenajes, obras de mitigación. Bóveda, badén caja recolectora.

Parche remanente: parte que queda de una matriz (de dominancia natural) o un parche; se caracteriza por representar un área núcleo con su borde.

Parche: áreas remanentes de una formación original que ha sido cortada o modificada de su homogeneidad original (adaptado de Sarmiento, 2001). Ésta está conformada por un área núcleo y su borde. También se puede considerar como unidades del paisaje rodeadas por la matriz, representan áreas discretas con condiciones ambientales relativamente homogéneas cuyos bordes se distinguen por discontinuidades ambientales en magnitudes que son percibidas o son relevantes para el organismo o proceso bajo observación .

Pasos de fauna: son obras o estructuras diseñadas para el uso exclusivo de la fauna, cuyo objetivo principal es que el animal se traslade de un sitio a otro (...), manteniendo así, la dinámica de una o varias poblaciones; y así además conectar los hábitats que han sido fragmentados (Pomareda García, y otros, 2014).

Perforación (Perforation): áreas que están definidas por los límites entre las áreas de interior (core) y perforaciones dentro del hábitat, relativamente (Correa Ayram & Mendoza, 2013).

Proyectos de equipamiento: espacio o edificio destinado a proveer los servicios básicos a los residentes: de carácter formativo, cultural, de salud, deportivo, recreativo, religioso, mortuoria, comercial y administración pública. Los proyectos mortuorios se exceptúan zonas edificadas.

Puente (Bridge): fragmentos que conectan un par o más áreas núcleo (Correa Ayram & Mendoza, 2013).

Rama (Branch): conecta a puente (bridge) o lazo (loop) o perforación (perforation) o borde (edge) pero no ha áreas núcleo (Core área) (Correa Ayram & Mendoza, 2013).

Reforestación: establecimiento de un bosque en forma natural o artificial, sobre todo en terrenos en los que la vegetación arbórea es insuficiente o no existe (Ley Forestal).

Vivienda (domiciliar individual): toda edificación local o recinto estructuralmente separado e independiente, construido o adaptado, en todo o en parte, para fines de alojamiento permanente de

personas y que cuente con los servicios básicos y auxiliares requeridos para tal función; su característica individual corresponde a no pertenecer a parcelaciones y lotificaciones habitacionales; condominios, asentamientos, urbanizaciones y/o complejos urbanos; ni formen parte de desarrollos urbanos.

Vivienda y comercio (turismo convencional): comprende el desarrollo de actividades tales como alojamiento, alimentación, y esparcimiento de las personas durante sus viajes, en lugares distintos a los de su habitual residencia, por un periodo consecutivo inferior a un año, con fines de recreación o descanso. Incluye todas las construcciones (fijas o móviles) cuya función es facilitar la práctica de estas actividades.

Vivienda y comercio (urbanizaciones y lotificaciones): toda transformación física, que recaiga sobre inmuebles, y que tenga como objetivo la comercialización de lotes para uso habitacional individuales o edificios multifamiliares (vivienda en altura) y la constitución de un núcleo de población; que implique además la construcción de accesos claramente definidos y/o redes de distribución de fluidos de los de los diferentes servicios públicos.

Vulnerabilidad: representa la condición determinada por procesos físicos, sociales, factores económicos y ambientales que aumentan la susceptibilidad de una comunidad al impacto de las amenazas.

9. Referencias

Asamblea Legislativa de la República de El Salvador. (04 de Mayo de 1998). Ley del Medio Ambiente. D.O. N°79 Tomo 339 y sus Reformas. El Salvador.

Asamblea Legislativa de la República de El Salvador. (04 de Abril de 2000). Reglamento General de la Ley del Medio Ambiente. D.O. n°73 Tomo 347. El Salvador.

Asamblea Legislativa de la República de El Salvador. (Febrero de 2005). Ley de Áreas Naturales Protegidas. San Salvador, El Salvador.

Bentrup, G., & USDA. (Diciembre de 2008). *Zonas de amortiguamiento para conservación: lineamientos para diseño de zonas de amortiguamiento, corredores y vías verdes*. Obtenido de U.S. Forest Service: <https://www.fs.usda.gov/>

Centro Común de Investigación, Comisión Europea. (2009). *MSPA GUIDE*. Obtenido de European Commission: <https://forest.jrc.ec.europa.eu/en/activities/lpa/mspa/>

Correa Ayram, C., & Mendoza, M. (Enero de 2013). *Análisis morfológico de los patrones espaciales: una aplicación en el estudio multitemporal (1975-2008) de los fragmentos de hábitat de la cuenca del lago Cuitzeo, Michoacán, México*. Obtenido de ResearchGate: <https://www.researchgate.net/>

Decreto Presidencial. (07 de Agosto de 1996). Reglamento de la Ley de Minería. D.O. 144 Tomo n°332. San Salvador. Obtenido de Imprenta Nacional.

Ejecutivo, D. (08 de Julio de 2003). Reformas al Reglamento de la Ley de Minería. D.O. N°125 Tomo N°360. San Salvador, El Salvador.

Henriquez, S. (Marzo de 2012). *Preferencia de hábitat de venado cola blanca en el área natural montaña de Cinquera*. Obtenido de Repositorio Institucional Universidad de El Salvador: <http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/8954/1/19200939.pdf>

MARN. (2004). *Criterios para el establecimiento de Corredores Biológicos en El Salvador*. San Salvador.

Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. España. (2015). *Prescripciones técnicas para el diseño de paso de fauna y vallados perimetrales (segunda edición, revisada y ampliada)*. Obtenido de Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico: <https://www.miteco.gob.es/>

Pomareda García, E., Araya Gamboa, D., Ríos Montero, Y., Arévalo Huevo, E., Aguilar Ruiz, M. C., & Menacho Odio, R. (Diciembre de 2014). *Guía Ambiental. Vías amigables con la vida silvestre*. Obtenido de Research Gate: <https://www.researchgate.net/>

Quintana, R. (2010). *Ecología regional y del paisaje*. Obtenido de Departamento de Ecología, Genética y Evolución. Universidad de Buenos Aires.: <http://server.ege.fcen.uba.ar/ecoregional/>

Sarmiento, F. (2001). *Diccionario de ecología de paisaje, conservación y desarrollo sustentable en América Latina*. Quito.

Šebesta, J., & Chavez, A. (2011). *Elaboración de las Directrices de Zonificación Ambiental y los usos del suelo de la Sub Región Metropolitana de San Salvador. Informe final*. San Salvador.

Vila Subiros, J., Varga Linde, D., Llausás Pascual, A., & Ribas Palom, A. (2006). Conceptos y métodos fundamentales en ecología del paisaje (landscape ecology). Una interpretación desde la geografía. *Documents d'anàlisi geogràfica N°48*, 151-166.

Walshburger, T., Pedraza, C., Melo, A., & The Nature Conservancy. (Julio de 2014). *Presentación. Proyecto Ganadería Colombiana Sostenible: Conservación de la Biodiversidad como eje del diseño*. Obtenido de <https://docplayer.es/>: <https://docplayer.es/59577440-Proyecto-ganaderia-colombiana-sostenible-conservacion-de-la-biodiversidad-como-eje-del-diseno.html>



MINISTERIO DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS
NATURALES

www.marn.gob.sv | medioambiente@marn.gob.sv

