



ESTUDIO DE CONECTIVIDAD ECOLÓGICA EN EL ÁREA METROPOLITANA DE GUADALAJARA



JULIO 2023

imepla 

Imeplan

Martha Patricia Martínez Barba
Directora general

Josué Díaz Vázquez
Director de Planeación Metropolitana

Patricia Guadalupe Zamora Guzmán
Gerente Técnica de Gestión Integral del Riesgo

Fernando Orozco Murillo
Gerente Técnico de Ordenamiento Territorial y Gestión del Suelo

Ana Paulina Ocampo Caballero
Coordinadora de Prevención y Mitigación

Jennifer Anahí Zambrano Jiménez
Coordinadora de Ordenamiento Sustentable

Equipo Consultor

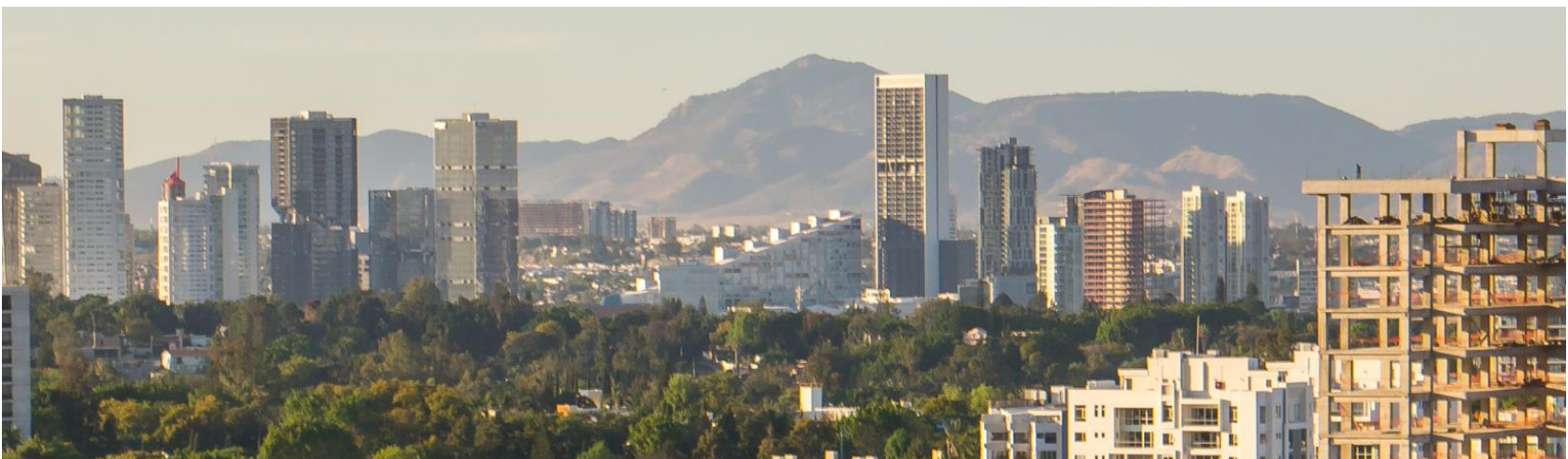
Raúl Alejandro Razura Martínez
Director general

Claudia Soto Y Jiménez
Coordinadora del estudio – Especialista en Sistemas de Información Geográfica

Rigoberto Román López
Supervisor técnico

José Luis Ibarra Montoya
Karla Gutiérrez García
Carolina Castillo García
Alejandro Antonio Ruiz García
Omar Ibararán Madrigal
Marciano Valtierra Azotla
Especialistas en biodiversidad y conectividad

Karina Anzar Ortiz
Estudiante de Ingeniería Ambiental



Índice

Introducción	14
Marco teórico.....	15
Red verde y azul	17
Infraestructura verde y azul	19
Objetivos	22
Metodología.....	22
Etapa 1. Delimitación y justificación del área de estudio.....	24
a) Criterio 1: Polígonos de áreas de conservación.....	25
b) Criterio 2: Rasgos hidrográficos.....	28
c) Criterio 3: Elementos barrera	28
Etapa 2. Recopilación de bases de datos de registros de flora y fauna.....	29
Biodiversidad en el área de estudio	30
Mamíferos	30
Herpetofauna.....	32
Aves.....	34
Etapa 3. Selección de especies para el área de estudio	37
Etapa 4. Recopilación de 19 variables bioclimáticas.....	46
Etapa 5. Modelos de hábitat idóneo con MaxEnt.....	47
Proceso metodológico para la obtención de los modelos de hábitat idóneo.....	48
Interpretación de resultados del modelo de hábitat idóneo.....	50
Garza Blanca (<i>Ardea alba</i>).....	50
Codorniz Cotuí (<i>Colinus virginianus</i>)	52
Aguililla Cola Roja (<i>Buteo jamaicensis</i>).....	53
Pinzón Mexicano (<i>Haemorhous mexicanus</i>)	55
Pavito Alas Blancas (<i>Myioborus pictus</i>).....	57
Lince (<i>Lynx rufus</i>).....	58
Coyote (<i>Canis latrans</i>).....	59
Zorra Gris (<i>Urocyon cinereoargenteus</i>).....	61
Tlacuache (<i>Didelphis virginiana</i>).....	63
Mapache (<i>Procyon lotor</i>)	65

Rana Leopardo Neovolcánica (<i>Lithobates neovolcanicus</i>)	66
Colibrí Pico Ancho (<i>Cynanthus latirostris</i>)	68
Etapa 6. Modelación de conectividad con Linkage Mapper	74
Proceso metodológico para obtener la red de conectividad	74
Paso 1. Selección de las variables para llevar a cabo los modelos de conectividad ecológica.....	76
a) Uso de suelo y vegetación (USV)	76
b) Topografía: Altitud y pendiente	82
c) Hidrografía: Ríos y cuerpos de agua.....	85
d) Estructura vial: Carreteras (CAR), caminos (CAM) y calles (CAL)	87
Paso 2. Generación de Modelos de Calidad de Hábitat (MCH) y resistencia (R)	90
Paso 3. Generación de parches de hábitat (PH)	91
Paso 4. Corredores de menor costo (Least cost path - LCP)/(Build network and map linkages)	92
Paso 5. Grado de resistencia en el corredor/ (Pinchpoint mapper).....	93
Paso 6. Centralidad de la red de conectividad/(Centrality Mapper)	93
Discusión y análisis de resultados	96
Coyote (<i>Canis latrans</i>).....	97
Zorra gris (<i>Urocyon cinereoargenteus</i>)	101
Tlacuache (<i>Didelphis virginiana</i>).....	105
Pavito Alas Blancas (<i>Myioborus pictus</i>)	109
Codorniz Cotuí (<i>Colinus virginianus</i>)	113
Colibrí pico ancho (<i>Cynanthus latirostris</i>)	117
Mapache (<i>Procyon lotor</i>)	121
Lince (<i>Lynx rufus</i>).....	126
Pinzón mexicano (<i>Haemorhous mexicanus</i>).....	130
Rana Leopardo Neovolcánica (<i>Lithobates neovolcanicus</i>)	134
Aguililla Cola Roja (<i>Buteo jamaicensis</i>).....	138
Garza Blanca (<i>Ardea alba</i>).....	142
Etapa 7. Delimitación de zonas de conectividad ecológica del AMG.....	149
Descripción general de la red de conectividad	151
Áreas núcleo.....	155
Área núcleo Sierra Tesistán	156

Área núcleo APFFLP.....	160
Área núcleo Cerro Viejo.....	162
Áreas núcleo Cerro San Miguel Chiquitihuillo, Zapotlán del Rey y San Bartolo-Los Ocotes.....	164
Área núcleo Barranca de los Ríos Verde y Santiago.....	165
Área núcleo La Cruz- Las Mulas.....	167
Áreas núcleo para las aves en lo urbano.....	169
Recomendaciones para evitar la fragmentación de áreas núcleo.....	177
Nodos intermedios.....	179
Recomendaciones para evitar la fragmentación de nodos intermedios.....	188
Corredores ecológicos.....	189
Área periurbana y rural.....	189
Área urbana.....	193
Vialidades que pueden propiciar la fragmentación en las áreas núcleo.....	195
Recomendaciones para evitar la fragmentación de corredores ecológicos.....	207
Otras áreas importantes para la biodiversidad.....	209
Recomendaciones para fomentar la conectividad en otras áreas importantes para la biodiversidad.....	211
Corredores verdes intraurbanos.....	213
Recomendaciones para aumentar la conectividad ecológica en la zona urbana y periurbana del AMG.....	222
Resumen de los principales resultados del estudio.....	226
Conclusiones.....	229
Glosario.....	233
Referencias bibliográficas.....	244
Anexos.....	260
Anexo 1. Recopilación de registros de flora y fauna.....	260
Anexo 2. Bases de datos para la reclasificación de los modelos de calidad de hábitat y resistencia.....	314
Aguililla Cola Roja (<i>Buteo jamaicensis</i>).....	314
Codorniz Cotuí (<i>Colinus virginianus</i>).....	318
Colibrí Pico Ancho (<i>Cyananthus latirostris</i>).....	321
Coyote (<i>Canis latrans</i>).....	324

Garza Blanca (<i>Ardea alba</i>).....	328
Lince (<i>Lynx rufus</i>).....	331
Mapache (<i>Procyon lotor</i>)	335
Pavito Alas Blancas (<i>Myioborus pictus</i>).....	339
Pinzón Mexicano (<i>Haemorhous mexicanus</i>)	342
Rana Leopardo Neovolcánica (<i>Lithobates neovolcanicus</i>)	345
Tlacuache (<i>Didelphis virginiana</i>).....	349
Zorra gris (<i>Urocyon cinereorargenteus</i>)	352
Anexo 3. Metodología utilizada para obtener las superficies de prioridad	356
Anexo 4. Información sobre las 8 áreas núcleo identificadas en el área de estudio	358
Anexo 5. Información sobre los nodos intermedios identificados en el área de estudio	370

Índice de tablas

Tabla 1. Información de las especies seleccionadas para el análisis de conectividad. Fuente: Elaboración propia, con información de Preston & Beane 2020, Maya et al., 2008, Brennan 2020, Schondube 2017, Tokar 2001, McCrimmon et al; 2020, Ceballos 2014, Barber et al., 2020, Nocedal 2011, Harmsen et al., 2019, Barragán-Ramírez y Navarrete-Heredia, 2011.....	42
Tabla 2. Descripción de bioclimas. Fuente: Frick y Hijmans (2017)	46
Tabla 3. Resumen de los resultados de los modelos de hábitat idóneo. Fuente: Elaboración propia	69
Tabla 4. Resumen de las variables utilizadas para realizar el análisis de conectividad. Fuente: Elaboración propia.....	76
Tabla 5. Resumen de los resultados de la red de conectividad en función de los parches de hábitat y corredores con mayor importancia del Coyote (<i>Canis latrans</i>)	98
Tabla 6. Resumen de los resultados de la red de conectividad en función de los parches de hábitat y corredores con mayor importancia de la Zorra Gris (<i>Urocyon cinereoargenteus</i>)	103
Tabla 7. Resumen de los resultados de la red de conectividad en función de los parches de hábitat y corredores con mayor importancia del Tlacuache (<i>Didelphis virginiana</i>)	107
Tabla 8. Resumen de los resultados de la red de conectividad en función de los parches de hábitat y corredores con mayor importancia del Pavito Alas Blancas (<i>Myioborus pictus</i>)	111
Tabla 9. Resumen de los resultados de la red de conectividad en función de los parches de hábitat y corredores con mayor importancia de la Codorniz Cotuí (<i>Colinus virginianus</i>)	115
Tabla 10. Resumen de los resultados de la red de conectividad en función de los parches de hábitat y corredores con mayor importancia del Colibrí Pico Ancho (<i>Cyananthus latirostris</i>)	119
Tabla 11. Resumen de los resultados de la red de conectividad en función de los parches de hábitat y corredores con mayor importancia del Mapache (<i>Procyon lotor</i>).....	123
Tabla 12. Resumen de los resultados de la red de conectividad en función de los parches de hábitat y corredores con mayor importancia del linco (<i>Lynx rufus</i>)	128
Tabla 13. Resumen de los resultados de la red de conectividad en función de los parches de hábitat y corredores con mayor importancia del pinzón mexicano (<i>Haemorhous mexicanus</i>).....	132
Tabla 14. Resumen de los resultados de la red de conectividad en función de los parches de hábitat y corredores con mayor importancia de la Rana Leoparda Neovolcánica (<i>Lithobates neovolcanicus</i>)	136
Tabla 15. Resumen de los resultados de la red de conectividad en función de los parches de hábitat y corredores con mayor importancia de la Aguililla Cola Roja (<i>Buteo jamaicensis</i>)	140
Tabla 16. Resumen de los resultados de la red de conectividad en función de los parches de hábitat y corredores con mayor importancia de la Garza Blanca (<i>Ardea alba</i>).....	144
Tabla 17. Áreas naturales protegidas que integran las superficies de prioridad. Fuente: Elaboración propia con información de las Áreas Naturales Protegidas (IMEPLAN, 2018).	155
Tabla 18. Especies ornamentales recomendadas para realizar reforestaciones en el AMG. Fuente: Elaboración propia.....	223
Tabla 19. Especies obtenidas de la clase de mamíferos	260
Tabla 20. Especies obtenidas de la clase de anfibios y reptiles (herpetofauna)	267
Tabla 21. Especies obtenidas de la clase de aves	271

Tabla 22. Especies obtenidas del reino de flora.....	290
Tabla 23. Base de datos para la reclasificación y creación del MCH del Aguililla Cola Roja (<i>Buteo jamaicensis</i>)	315
Tabla 24. Base de datos para la reclasificación y creación del MCH de la Codorniz Cotuí (<i>Colinus virginianus</i>)	318
Tabla 25. Base de datos para la reclasificación y creación del MCH del Colibrí Pico Ancho (<i>Cyananthus latirostris</i>)	322
Tabla 26. Base de datos para la reclasificación y creación del MCH del Coyote (<i>Canis latrans</i>)	325
Tabla 27. Base de datos para la reclasificación y creación del MCH de la garza blanca (<i>Ardea alba</i>)	329
Tabla 28. Base de datos para la reclasificación y creación del MCH del lince (<i>Lynx rufus</i>)	332
Tabla 29. Base de datos para la reclasificación y creación del MCH del mapache (<i>Procyon lotor</i>)	336
Tabla 30. Base de datos para la reclasificación y creación del MCH del Pavito Alas Blancas (<i>Myioborus pictus</i>)	339
Tabla 31. Base de datos para la reclasificación y creación del MCH del pinzón mexicano (<i>Haemorhous mexicanus</i>).....	342
Tabla 32. Base de datos para la reclasificación y creación del MCH de la Rana Leopardo Neovolcánica (<i>Litobathes neovolcanicus</i>)	346
Tabla 33. Base de datos para la reclasificación y creación del MCH del tlacuache (<i>Didelphis virginiana</i>)	349
Tabla 34. Base de datos para la reclasificación y creación del MCH de la zorra gris (<i>Urocyon cinereorargenteus</i>)	353
Tabla 35. Información sobre las 8 áreas núcleo identificadas en el área de estudio.	358
Tabla 36. Información sobre las 5 áreas núcleo identificadas en el área de estudio.	370

Índice de figuras

Figura 1. Conectividad estructural. Fuente: elaboración propia con información de Taylor, <i>et al</i> (2006)	15
Figura 2. Conectividad funcional. Fuente: elaboración propia con información de Taylor, <i>et al</i> (2006)	16
Figura 3. Elementos de una red ecológica. Fuente: Elaboración propia con información de Hilty <i>et al.</i> (2021).	16
Figura 4. Ejemplo de una Red Verde y Azul (RVA). Fuente: Adaptado de (Amsallem, Deshayes, & Bonevialle, 2010).	18
Figura 5. Ejes de la infraestructura verde. Fuente: Elaboración propia con información de Magaña <i>et al.</i> , 2021.	20
Figura 6. Beneficios de la infraestructura verde en zonas urbanas.	21
Figura 7. Metodología del estudio de conectividad ecológica en el AMG. Fuente: Elaboración propia	23
Figura 8. Criterios de delimitación del área de estudio (AE). Fuente: Elaboración propia a partir de información cartográfica obtenida en INEGI (2010), FIRCO (2010) y Geosíntesis S.C. (2014).	25
Figura 9. Áreas de conservación del área de estudio. Fuente: Elaboración propia	27
Figura 10. Registros de mamíferos. Fuente: Elaboración propia a partir de los registros descargados en GBIF (2022) y el uso de suelo de SEMADET (2020).	32
Figura 11. Registros de reptiles. Fuente: Elaboración propia a partir de los registros descargados en GBIF (2022) y el uso de suelo de SEMADET (2020).	33
Figura 12. Registros de anfibios. Fuente: Elaboración propia a partir de los registros descargados en GBIF (2022) y el uso de suelo de SEMADET (2020).	34
Figura 13. Registros de aves. Fuente: Elaboración propia a partir de los registros descargados en GBIF (2022) y el uso de suelo de SEMADET (2020).	35
Figura 14. Diagrama de la selección de especies, correspondiente a las etapas 2 y 3 Fuente: Elaboración propia	39
Figura 15. Especies descartadas. Fuente: Elaboración propia	40
Figura 16. Especies seleccionadas para el estudio. Fuente: Elaboración propia	41
Figura 17. Diagrama BAM. Fuente: Elaboración propia a partir de Soberón <i>et al</i> ; (2017)	47
Figura 18. Proceso metodológico del modelo de hábitat idóneo. Fuente: Elaboración propia a partir de la información de Phillips <i>et al</i> ; (2006)	49
Figura 19. Modelo de hábitat idóneo de Garza Blanca (<i>Ardea alba</i>). Fuente: Elaboración propia	51
Figura 20. Modelo de hábitat idóneo Codorniz Cotuí (<i>Colinus virginianus</i>). Fuente: Elaboración propia	53
Figura 21. Modelo de hábitat idóneo Aguililla Cola Roja (<i>Buteo jamaicensis</i>). Fuente: Elaboración propia	55
Figura 22. Modelo de hábitat idóneo Pinzón Mexicano (<i>Haemorhous mexicanus</i>). Fuente: Elaboración propia	56
Figura 23. Modelo de hábitat idóneo Pavito Alas Blancas (<i>Myioborus pictus</i>). Fuente: Elaboración propia	58
Figura 24. Modelo de hábitat idóneo Lince (<i>Lynx rufus</i>). Fuente: Elaboración propia	59

Figura 25. Modelo de hábitat idóneo Coyote (<i>Canis latrans</i>). Fuente: Elaboración propia.....	61
Figura 26. Modelo de hábitat idóneo Zorra Gris (<i>Urocyon cinereoargenteus</i>). Fuente: Elaboración propia	63
Figura 27. Modelo de hábitat idóneo Tlacuache (<i>Didelphis virginiana</i>). Fuente: Elaboración propia	65
Figura 28. Modelo de hábitat idóneo Mapache (<i>Procyon lotor</i>). Fuente: Elaboración propia.....	66
Figura 29. Modelo de hábitat idóneo Rana Leopardo Neovolcánica (<i>Lithobates neovolcanicus</i>). Fuente: Elaboración propia	67
Figura 30. Modelo de hábitat idóneo Colibrí Pico Ancho (<i>Cyananthus latirostris</i>). Fuente: Elaboración propia	69
Figura 31. Pasos de la metodología para obtener la red de conectividad	75
Figura 32. Uso de suelo y vegetación. Fuente: Realización propia con información de SEMADET-FIPRODEFO, 2020 y SENTINEL-2 (2022).....	77
Figura 33. Capa de uso de suelo y vegetación. Fuente: Elaboración propia con información de SEMADET-FIPRODEFO, 2020 y SENTINEL-2 (2022).....	78
Figura 34. Modelo digital de elevación: Altitud (m.s.n.m). Fuente: Elaboración propia a partir de las curvas de nivel 1:50,000, INEGI, 2015	83
Figura 35. Mapa de pendientes del área de estudio. Fuente: Elaboración propia a partir de las curvas de nivel 1:50,000, INEGI, 2015	84
Figura 36. Ríos y cuerpos de agua en el área de estudio. Fuente: Elaboración propia con información de INEGI (2010)	87
Figura 37. Estructura vial y el efecto borde y barrera. Fuente: Elaboración propia con información de Arroyave, <i>et al</i> ; 2006.	88
Figura 38. Infraestructura vial en el área de estudio. Fuente: Elaboración propia a partir de la capa de carreteras de INEGI, 2018-2019	89
Figura 39. Resumen del proceso metodológico, parte 1. Fuente: Elaboración propia	95
Figura 40. Resumen del proceso metodológico, parte 2. Fuente: Elaboración propia	95
Figura 41. Modelo de calidad de hábitat y de resistencia del Coyote (<i>Canis latrans</i>). Fuente: Elaboración propia.....	98
Figura 42. Centralidad de los corredores de menor costo y parches de hábitat del Coyote (<i>Canis latrans</i>). Fuente: Elaboración propia	100
Figura 43. Grado de resistencia de los corredores del Coyote (<i>Canis latrans</i>). Fuente: Elaboración propia	101
Figura 44. Modelo de calidad de hábitat y de resistencia de la Zorra Gris (<i>Urocyon cinereoargenteus</i>). Fuente: Elaboración propia	102
Figura 45. Centralidad de los corredores de menor costo y parches de hábitat de la Zorra Gris (<i>Urocyon cinereoargenteus</i>). Fuente: Elaboración propia	104
Figura 46. Grado de resistencia de los corredores de la Zorra Gris (<i>Urocyon cinereoargenteus</i>). Fuente: Elaboración propia.....	105
Figura 47. Modelo de calidad de hábitat y resistencia del Tlacuache (<i>Didelphis virginiana</i>). Fuente: Elaboración propia.....	106
Figura 48. Centralidad de los corredores de menor costo y parches de hábitat del Tlacuache (<i>Didelphis virginiana</i>). Fuente: Elaboración propia.....	108

Figura 49. Grado de resistencia de los corredores del Tlacuache (<i>Didelphis virginiana</i>). Fuente: Elaboración propia.....	109
Figura 50. Modelo de calidad de hábitat y resistencia del Pavito Alas Blancas (<i>Myioborus pictus</i>). Fuente: Elaboración propia	110
Figura 51. Centralidad de los corredores de menor costo y parches de hábitat del Pavito Alas Blancas (<i>Myioborus pictus</i>). Fuente: Elaboración propia	112
Figura 52. Grado de resistencia de los corredores del Pavito Alas Blancas (<i>Myioborus pictus</i>). Fuente: Elaboración propia.....	113
Figura 53. Modelo de calidad de hábitat y resistencia de la Codorniz Cotuí (<i>Colinus virginianus</i>). Fuente: Elaboración propia	114
Figura 54. Centralidad de los corredores de menor costo y parches de hábitat de la Codorniz Cotuí (<i>Colinus virginianus</i>). Fuente: Elaboración propia	116
Figura 55. Grado de resistencia de los corredores de la Codorniz Cotuí (<i>Colinus virginianus</i>). Fuente: Elaboración propia.....	117
Figura 56. Modelo de calidad de hábitat y resistencia del Colibrí Pico Ancho (<i>Cyanthus latirostris</i>). Fuente: Elaboración propia	118
Figura 57. Centralidad de los corredores de menor costo y parches de hábitat del Colibrí Pico Ancho (<i>Cyanthus latirostris</i>). Fuente: Elaboración propia	120
Figura 58. Grado de resistencia de los corredores del Colibrí Pico Ancho (<i>Cyanthus latirostris</i>). Fuente: Elaboración propia	121
Figura 59. Modelo de calidad de hábitat y resistencia del Mapache (<i>Procyon lotor</i>). Fuente: Elaboración propia.....	122
Figura 60. Centralidad de los corredores de menor costo y parches de hábitat del Mapache (<i>Procyon lotor</i>). Fuente: Elaboración propia.....	125
Figura 61. Grado de resistencia de los corredores del Mapache (<i>Procyon lotor</i>). Fuente: Elaboración propia	126
Figura 62. Modelo de calidad de hábitat y resistencia del Lince (<i>Lynx rufus</i>). Fuente: Elaboración propia	127
Figura 63. Centralidad de los corredores de menor costo y parches de hábitat del Lince (<i>Lynx rufus</i>). Fuente: Elaboración propia	129
Figura 64. Grado de resistencia de los corredores del Lince (<i>Lynx rufus</i>). Fuente: Elaboración propia	130
Figura 65. Modelo de calidad de hábitat y resistencia del Pinzón Mexicano (<i>Haemorhous mexicanus</i>). Fuente: Elaboración propia	131
Figura 66. Centralidad de los corredores de menor costo y parches de hábitat del Pinzón Mexicano (<i>Haemorhous mexicanus</i>)	133
Figura 67. Grado de resistencia de los corredores del Pinzón Mexicano (<i>Haemorhous mexicanus</i>).....	134
Figura 68. Modelo de calidad de hábitat y resistencia de la Rana Leopardo Neovolcánica (<i>Lithobates neovolcanicus</i>). Fuente: Elaboración propia	135
Figura 69. Centralidad de los corredores de menor costo y parches de hábitat de la Rana Leopardo Neovolcánica (<i>Lithobates neovolcanicus</i>). Fuente: Elaboración propia	137
Figura 70. Grado de resistencia de los corredores de la Rana Leopardo Neovolcánica (<i>Lithobates neovolcanicus</i>)	138

Figura 71. Modelo de calidad de hábitat y resistencia del Aguililla Cola Roja (<i>Buteo jamaicensis</i>). Fuente: Elaboración propia	139
Figura 72. Centralidad de los corredores de menor costo y parches de hábitat del Aguililla Cola Roja (<i>Buteo jamaicensis</i>). Fuente: Elaboración propia	141
Figura 73. Grado de resistencia de los corredores del Aguililla Cola Roja (<i>Buteo jamaicensis</i>). Fuente: Elaboración propia.....	142
Figura 74. Modelo de calidad de hábitat y resistencia de la Garza Blanca (<i>Ardea alba</i>). Fuente: Elaboración propia.....	143
Figura 75. Centralidad de los corredores de menor costo y parches de hábitat de la Garza Blanca (<i>Ardea alba</i>). Fuente: Elaboración propia.....	146
Figura 76. Grado de resistencia de los corredores de la garza Blanca (<i>Ardea alba</i>). Fuente: Elaboración propia	147
Figura 77. Superficies de prioridad para la conectividad en el área de estudio, donde se observan las áreas núcleo, los nodos intermedios, los corredores ecológicos, otras áreas importantes para la biodiversidad y las áreas núcleo intraurbanas para las especies de aves. Fuente: Elaboración propia.	151
Figura 78. Red de metapoblaciones conectadas por medio de corredores ecológicos. Fuente: elaboración propia basada en Mittelbach y McGill, 2019.	152
Figura 79. Área núcleo Sierra Tesistán. Fuente: Elaboración propia.....	157
Figura 80. Área núcleo Sierra Tesistán y corredor biológico Tepopote-Bailadores. Fuente: Elaboración propia con información de Geosíntesis S.C. 2014.	158
Figura 81. Complejos de la UGA de conservación del ordenamiento de Zapopan que se encuentran dentro y alrededor del área núcleo Sierra de Tesistán: Serranía Jacal de Piedra y mesas de Ixcatán, Bailadores, Sierra Tesistán y San Esteban y San Isidro. Fuente: Elaboración propia, con información de Gaceta Municipal, 2011.....	159
Figura 82. Área núcleo APFFLP. Fuente: Elaboración propia.	161
Figura 83. Área núcleo Cerro Viejo. Fuente: Elaboración propia.....	163
Figura 84. Áreas núcleo Cerro San Miguel Chiquitihuillo, Zapotlán del Rey y San Bartolo-Los Ocotes Fuente: Elaboración propia.	164
Figura 85. Área núcleo Barranca de los Ríos Verde y Santiago (BRVS).	166
Figura 86. Área núcleo La Cruz- Las Mulás. Fuente: Elaboración propia.	168
Figura 87. Áreas de conectividad en la zona urbana. Fuente: Elaboración propia.	170
Figura 88. Nodo intermedio Tequila. Fuente: Elaboración propia.....	180
Figura 89. Nodos intermedios Tlajomulco, Cerro Viejo y La Lima. Fuente: Elaboración propia con información de Geosíntesis S.C. 2014.	182
Figura 90. Nodo intermedio Cajititlán y El Ahogado. Fuente: Elaboración propia.....	183
Figura 91. Nodo intermedio Zapotlanejo. Fuente: Elaboración propia.....	184
Figura 92. Nodos intermedios Barranca norte y Barranca sur. Fuente: Elaboración propia.....	185
Figura 93. Nodo intermedio Tesistán Barranca. Fuente: Elaboración propia.	186
Figura 94. Nodos intermedios al sureste del AE. Fuente: Elaboración propia	187
Figura 95. Corredores ecológicos periurbanos. Fuente: Elaboración propia.....	189
Figura 96. Corredores ecológicos Barranca de los Ríos Verde y Santiago. Fuente: Elaboración propia.	190

Figura 97. Corredores ecológicos Barranca de los Ríos Verde y Santiago. Fuente: Elaboración propia.	191
Figura 98. Corredores ecológicos al oeste del área de estudio. Fuente: Elaboración propia. ...	192
Figura 99. Corredores ecológicos urbanos. Fuente: Elaboración propia.	194
Figura 100. Vialidades propuestas para la instalación de pasos de fauna. Fuente: Elaboración propia con información de Geosíntesis S.C., 2014.	196
Figura 101. Carretera Guadalajara-Jerez. Fuente: Elaboración propia.	197
Figura 102. Carretera a Saltillo. Fuente: Elaboración propia.	198
Figura 103. Carretera Guadalajara-Nogales. Fuente: Elaboración propia.	199
Figura 104. Anillo Periférico Poniente. Fuente: Elaboración propia.	200
Figura 105. Carretera Guadalajara-Acatlán de Juárez y Tala-Santa Cruz de las Flores. Fuente: Elaboración propia.	201
Figura 106. Macrolibramiento de Guadalajara, Carretera Tequila-Guadalajara, carretera al Arenal. Fuente: Elaboración propia.	202
Figura 107. Carretera Santa Cruz de las Flores- Cajititlán y Macrolibramiento de Guadalajara. Fuente: Elaboración propia.	203
Figura 108. Carretera Guadalajara-Chapala. Fuente: Elaboración propia.	204
Figura 109. Calle Juanacatlán-Chía, Zapotlán del Rey-Rincón de Chía, Granja el Mirador-La Paz, Carretera Santa Fe. Fuente: Elaboración propia.	205
Figura 110. Autopista a Zapotlanejo, Carretera libre a Zapotlanejo, Avenida de los Altos. Fuente: Elaboración propia.	206
Figura 111. Corredores ecológicos, corredores verdes y vialidades con potencial para convertirse en corredores verdes en la zona urbana y periurbana del AMG. Fuente: Elaboración propia.	214

Introducción

La urbanización es uno de los fenómenos que más amenaza a la biodiversidad, ya que, para las especies de flora y fauna, implica la eliminación y/o fragmentación del hábitat (Rojas *et al.*, 2017). Es por esto que las políticas de planeación urbana deben ser diseñadas a partir del análisis integral y desde una escala mayor (paisaje): considerando las condiciones ambientales, las actividades que se desarrollan en el territorio y la relación de estas actividades humanas con las condiciones ambientales del mismo. Con ello se busca una nueva tendencia en el crecimiento de las urbes donde se identifiquen las redes de conectividad ecológica entre los espacios verdes (parches de hábitat) de las zonas urbanas, peri urbanas y rurales.

La conectividad ecológica se basa en el grado de funcionalidad que posee un paisaje para ser facilitador en el desplazamiento de las especies entre dos hábitats (Rojas *et al.*, 2017). Un paisaje se define como un “mosaico de kilómetros de ancho sobre el cual recurren ecosistemas locales particulares y usos de suelo” (Dramstad *et al.*, 1996). Hacer evaluaciones a esta escala permite observar las interrelaciones entre el objeto estudiado y las diferentes actividades que se desarrollan en el territorio; dando una visión más amplia y comprendiendo mejor la interacción entre las actividades humanas y las condiciones ambientales del paisaje.

Actualmente, el Área Metropolitana de Guadalajara (AMG) se enfrenta a retos de congestión vial, contaminación, disminución de la diversidad natural, fragmentación, degradación de hábitats, y disminución de la calidad de vida. **La expansión de los espacios urbanos ha minimizado la permeabilidad de los ecosistemas y conectividad de los paisajes que la rodean.**

El presente estudio es un diagnóstico para identificar las zonas núcleo y redes de conectividad ecológica en el AMG. Para ello se definió un área de estudio que además de englobar la delimitación del AMG, incluye también las áreas verdes y reservas naturales que existen en sus inmediaciones. **El resultado de este análisis permitirá conocer el grado de conectividad y funcionalidad que tienen los diferentes parches con valor ecológico al interior del AMG entre sí, así como con áreas mejor conservadas dentro del área de estudio.** Se tiene por objetivo impulsar una planeación territorial orientada en conservar y proteger las conexiones ecológicas existentes y establecer áreas ideales para continuar con el crecimiento urbano sin afectar el equilibrio ecológico.

Marco teórico

La fragmentación de hábitats es un fenómeno que ocurre de manera global, por lo que son muchos los estudios que analizan el efecto que tiene en poblaciones de diversas especies.

Al proceso donde las especies se trasladan entre parches de ecosistema en busca de alimento, refugio o reproducción, entre otros, se le denomina 'Conectividad' (Taylor, Fahrig, Henein, & Merriam, 1993).

La conectividad provee dos funciones fundamentales, por un lado, permite regular los movimientos de los organismos, asegurando que las varias subdivisiones de una población puedan mantener el equilibrio genético, y segundo, facilita la dispersión entre el rango hogareño de las especies y sus áreas de migración (Chassot, Finegan, & Arias, 2011). De acuerdo con Taylor, *et al.*, (2006), el concepto de conectividad considera dos aspectos:

- 1) Los elementos físicos que facilitan o impiden el paso de especies, o conectividad estructural (ver Figura 1).



Figura 1. Conectividad estructural. Fuente: elaboración propia con información de Taylor, *et al* (2006)

- 2) El comportamiento de los organismos que interactúan en el medio, lo que se denomina conectividad funcional (ver Figura 2).



Figura 2. Conectividad funcional. Fuente: elaboración propia con información de Taylor, et al (2006)

La **conectividad estructural** se determina por la conexión espacial de diferentes tipos de hábitat en el paisaje; y la **funcional** se refiere a la respuesta en la conducta de los individuos y especies ante la estructura física del paisaje, en este último influyen los requisitos de hábitat de la especie, la tolerancia a hábitats alterados y la fase de vida (Alonso-F., Finegan, Brenes, Günter, & Palomeque, 2017b).

Tomando en cuenta la importancia que tiene la conectividad para el mantenimiento de la biodiversidad, se diseñan estrategias para facilitar el flujo de especies entre parches de hábitat y áreas de conservación, formando redes ecológicas (Hilty, 2021). **Una red ecológica es un sistema de áreas núcleo y nodos intermedios, conectadas a través de corredores ecológicos para conservar la diversidad biológica de los sistemas que han sido fragmentados** (ver Figura 3).

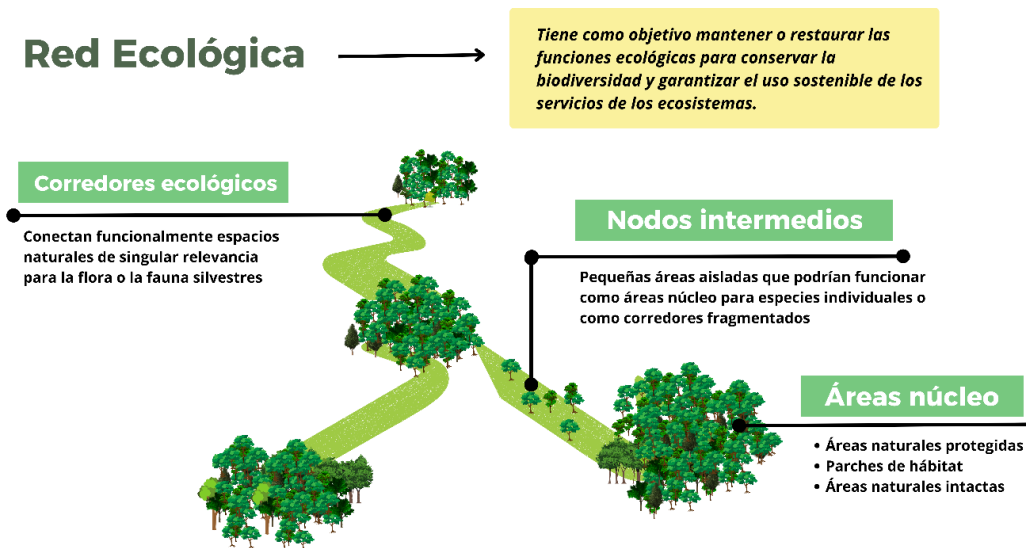


Figura 3. Elementos de una red ecológica. Fuente: Elaboración propia con información de Hilty et al. (2021).

Las **áreas núcleo** proveen las condiciones ambientales requeridas para conservar importantes ecosistemas, hábitats y poblaciones de especies.

La mayoría de las áreas núcleo que forman parte de una red ecológica presentan alguna de las siguientes características:

- Áreas naturales o con valor ambiental designado por leyes nacionales e internacionales
- Espacios naturales valiosos identificados a partir de inventarios de flora y fauna
- Conjunto de elementos de la naturaleza de gran importancia
- Áreas ambientalmente importantes
- Áreas con paisajes típicos de la zona
- Áreas con especies en peligro de extinción, amenazadas, endémicas y/o raras.

Los **nodos intermedios** son pequeñas áreas aisladas que podrían funcionar como áreas núcleo para especies individuales o como corredores fragmentados (WWF, 2015). Estas normalmente se consideran zonas intermedias o áreas puente para la conectividad, es decir, espacios naturales valiosos, pero que son demasiado pequeños para ser considerados un área núcleo.

Los **corredores ecológicos** son un medio para facilitar la conectividad. Estos se definen como un elemento del paisaje cuya función es conectar dos o más zonas con características ambientales similares, de forma que sea transitable y funcione como un conducto para el desplazamiento de las especies (WWF, 2015).

A continuación, se menciona un concepto metodológico que se toma como referencia para delimitar los corredores ecológicos y áreas núcleo en el área de estudio. La Red Verde y Azul será utilizada para llevar a cabo el análisis de conectividad a partir de los componentes que conforman el área de estudio.

Red verde y azul

El concepto de “Trame Verte et Bleu” o Red Verde y Azul (RVA) ayuda a identificar todos los componentes del paisaje (naturales y antropogénicos) que conforman las redes de conectividad, así como aquellos que limitan la distribución de organismos entre áreas naturales.

La RVA se basa en varias metodologías que presuponen la realización de un diagnóstico territorial. Este se fundamenta en los principios de la ecología del paisaje y tiene como objetivo constituir una red ecológica viable para las especies, compuesta por redes de biodiversidad y corredores terrestres o acuáticos (Locquet & Clauzel, 2018).

La RVA es una herramienta clave para la conservación de la biodiversidad y la conectividad de los ecosistemas, ya que simboliza la correcta planificación de la infraestructura con relación a la no perturbación de los hábitats de las áreas en donde se establezcan. Además, es un mecanismo completo al poder interconectar distintos ecosistemas para que exista un equilibrio ecológico. Por otra parte, brinda las bases para evitar que el paisaje se fragmente y posibilite el movimiento de especies animales y vegetales.

Una RVA se conforma por distintas subestructuras (ver Figura 4), como: zonas urbanas, áreas agrícolas, zonas forestales, ríos y cuerpos de agua, entre otros usos de suelo. Amsallem, Deshayes & Bonneville (2010) ejemplifican el concepto de la RVA mediante el esquema presentado en la siguiente figura.

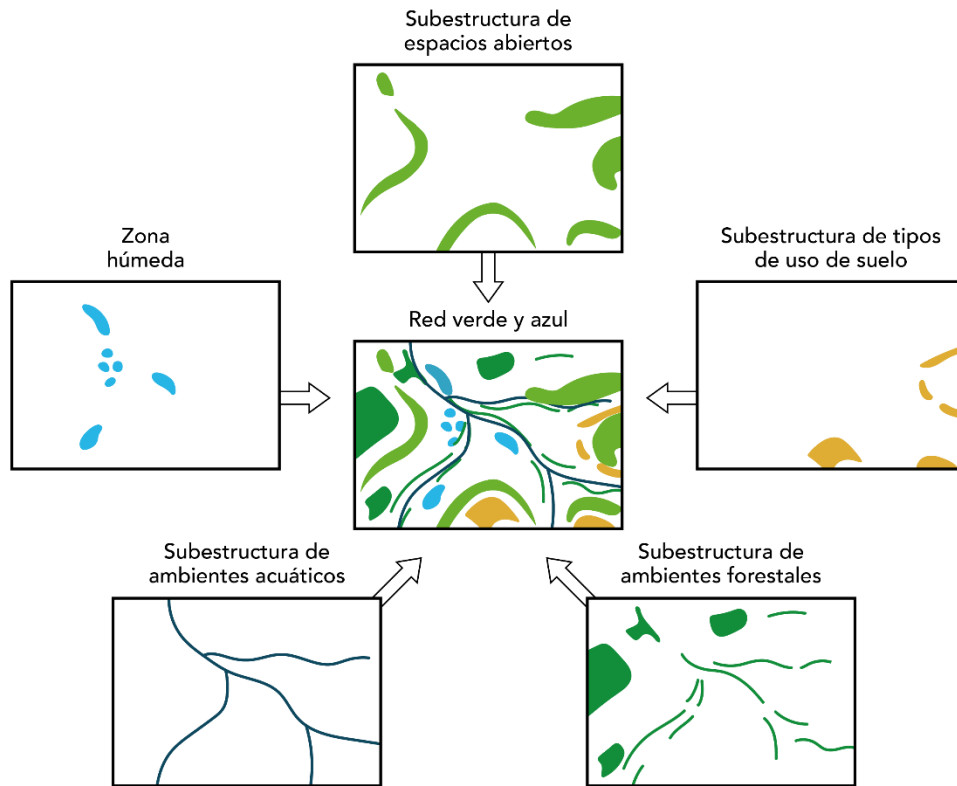


Figura 4. Ejemplo de una Red Verde y Azul (RVA). Fuente: Adaptado de (Amsallem, Deshayes, & Bonevialle, 2010).

Infraestructura verde y azul

“La infraestructura verde y azul se define como infraestructura multifuncional que utiliza soluciones naturales para restaurar o potenciar la prestación de servicios ecosistémicos y ofrecer múltiples beneficios ambientales, sociales, económicos, culturales y a la salud, que favorecen la mejora de la calidad de vida de la población, promueven la conservación de la biodiversidad, y contribuyen a la prevención y mitigación de riesgos, así como la mitigación y adaptación al cambio climático” (Gobierno de la Ciudad de México, 2022; Gobierno de Hermosillo, 2018).

“La infraestructura verde y azul conforma una red estratégicamente planificada e interconectada de áreas naturales, seminaturales espacios verdes y azules en zonas urbanas y rurales, en el que interactúan diversas escalas; la cual puede ser fortalecida mediante el desarrollo de estrategias y proyectos basados en la naturaleza enfocados a la restauración, mantenimiento y/o conectividad de las áreas existentes o mediante la creación de nuevas” (Magaña *et al.*, 2021; Naumann *et al.*, 2011; Unión europea, 2014). La infraestructura verde y azul debe ser multifuncional, tener un enfoque sistémico, multiescalaridad, resiliencia urbana, y planeación y diseño colaborativo. La infraestructura verde se diferencia de las infraestructuras tradicionales (grises) en que integra la creación y la transformación de los asentamientos humanos, los ciclos y los procesos naturales para evitar la fragmentación de los ecosistemas que la sostienen y logra un desarrollo socioecosistémico integrado (Magaña *et al.*, 2021).

Para desarrollar la funcionalidad física entre la red de conectividad en el AMG se deben tomar en cuenta cuatro ejes (ver Figura 5).



Figura 5. Ejes de la infraestructura verde. Fuente: Elaboración propia con información de Magaña et al., 2021.

Algunos de los beneficios que trae consigo la transición de las ciudades de infraestructura gris a infraestructura verde son las siguientes (ver Figura 6):

- **a) Mitigación del cambio climático:** Por el papel de la vegetación como sumidero de carbono y otros contaminantes del aire. Además, mejora el microclima de la zona.
- **b) Adaptación al cambio climático:** Aumenta la resiliencia de las ciudades a eventos climáticos extremos como sequías e inundaciones.
- **c) Biodiversidad:** Proporciona refugio, hábitat y zonas de transición para las especies de fauna y flora, lo que promueve la conectividad entre zonas intraurbanas y periurbanas. Además, promueve la polinización y el sostén de los polinizadores.
- **d) Mejora del drenaje:** Los espacios verdes ayudan al drenaje de las aguas pluviales, recargando los acuíferos y reduciendo el riesgo de inundaciones y demás problemas asociados a un mal manejo del agua.

- **e) Salud:** La conexión hombre-naturaleza mejora la salud mental de los ciudadanos. Además, la mejora en la calidad del aire trae a su vez una reducción de las afecciones respiratorias de los ciudadanos.
- **f) Reducción del ruido:** Los árboles funcionan como una barrera para el ruido, reduciendo la contaminación acústica.
- **g) Protección de suelo:** Las raíces de árboles y demás plantas protegen el suelo de la erosión.
- **h) Sociedad:** Los espacios verdes fomentan la convivencia.
- **i) Aumento del valor de la propiedad:** La presencia de infraestructura verde bien gestionada puede aumentar el valor de la propiedad y aumentar la atracción de inversores y turistas.

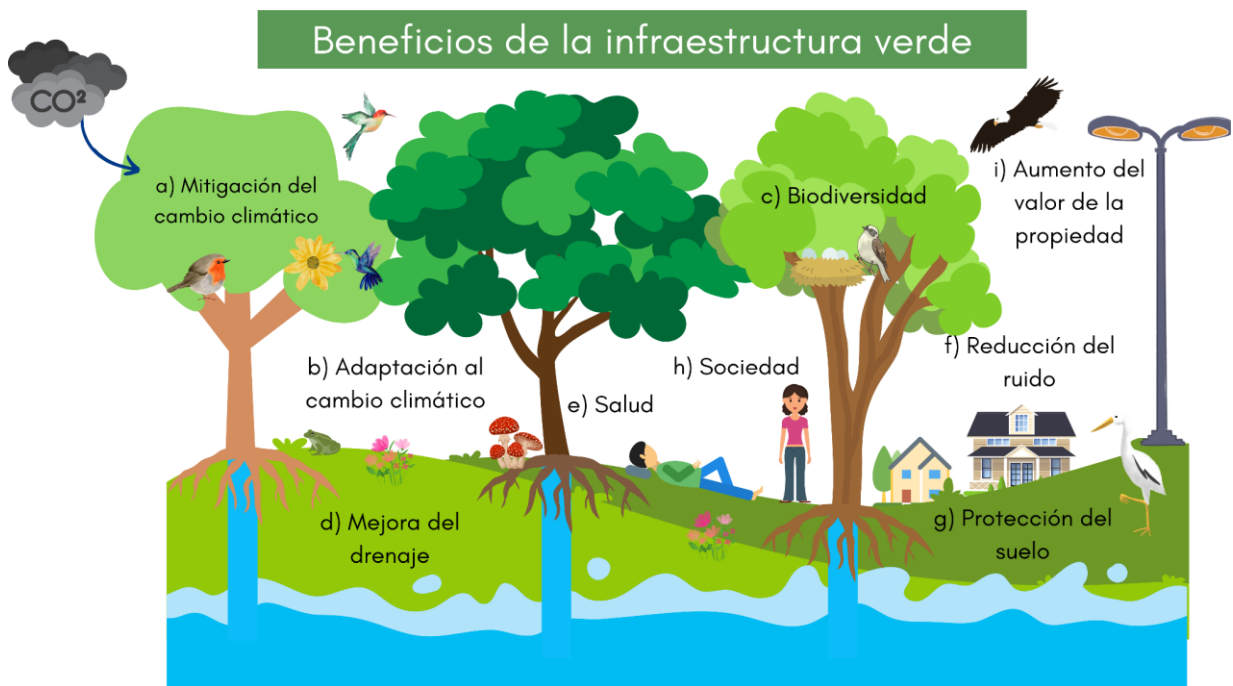


Figura 6. Beneficios de la infraestructura verde en zonas urbanas.

Como respuesta a la actual crisis climática y de biodiversidad, la infraestructura verde en las ciudades es esencial para abordar estos desafíos, contribuyendo no solo a la sostenibilidad ambiental y bienestar humano sino también a la resiliencia de las ciudades en este mundo que está en constante cambio.

Objetivos

Objetivo general

Desarrollar un estudio técnico para determinar las zonas de conectividad ecológica en el AMG, considerando el entorno urbano, peri urbano y rural.

Objetivos específicos

- Generar insumos técnicos para evitar mayor fragmentación de los ecosistemas desde la planeación y ordenamiento territorial.
- Identificar áreas en el entorno urbano, periurbano y rural de la metrópoli que son de suma importancia para conservar y/o aumentar la biodiversidad urbana.
- Identificar áreas con potencial para instalación de infraestructura verde que permita mejorar las condiciones biológicas y los servicios ecosistémicos urbanos.

Metodología

El presente estudio se conformó por un total de 7 etapas. En la Figura 7 se observan cada una de las etapas, así como una breve explicación de lo que se obtuvo en cada una de ellas.

METODOLOGÍA DEL ESTUDIO DE CONECTIVIDAD

Etapa 1. Delimitación del área de estudio

Se delimitó un área de estudio que englobara el AMG y las áreas de alto valor que se encuentran alrededor.

Etapa 3. Selección de especies para el área de estudio

Se seleccionaron 12 especies con distintos rangos y formas de desplazamiento: 6 aves, 5 mamíferos y 1 anfibio. Buscando que ese grupo representara de la mejor manera los requerimientos de la biodiversidad del área de estudio.

Etapa 5. Modelos de hábitat idóneo con MaxEnt

El Modelo de Hábitat Idóneo (MHI) tiene el propósito de determinar los sitios adecuados para la supervivencia de las poblaciones de una especie por medio de la identificación de sus requerimientos ambientales. Se realizó un MHI por cada una de las 12 especies seleccionadas en la Etapa 3, a partir de los registros recolectados en la Etapa 2 y las variables bioclimáticas obtenidas en la Etapa 4.

Etapa 7. Delimitación de zonas de conectividad ecológica del AMG

Se delimitaron las superficies de prioridad con suma importancia para conservar en lo urbano, periurbano y rural a partir de los modelos de conectividad (Etapa 6) de las 12 especies analizadas. En esta etapa también se identificaron las zonas con potencial para construir pasos de fauna de acuerdo con vialidades que pueden causar fragmentación. Además, se determinaron las vialidades que pueden fungir como corredores verdes intraurbanos.

Etapa 2. Recopilación de registros de flora y fauna

Se recopilaron los registros de flora y fauna (mamíferos, anfibios, reptiles y aves) del portal Global Biodiversity Information Facility (GBIF) del año 2000 al 2023

Etapa 4. Recopilación de 19 variables bioclimáticas

Se descargaron 19 capas bioclimáticas en WorldClim años 1970 - 2000, cada una de ellas representativa de una variable climática con implicaciones en la distribución de las especies, a las cuales se les aplicó el método de interpolación bilinear para obtener una resolución espacial de 80 m.

Etapa 6. Modelación de conectividad con Linkage Mapper

Se obtuvieron los modelos de conectividad ecológica de las 12 especies. Para esto se llevaron a cabo un total de 6 pasos: 1) selección de variables y construcción de la base de datos (de las cuales se consideraron 9 capas: MHI-obtenido en la Etapa 5, USV, ríos, cuerpos de agua, carreteras, calles, caminos, pendiente y altitud) 2) desarrollo de los modelos de calidad de hábitat y resistencia, 3) Obtención de parches de hábitat, 4) generación de corredores de menor costo, 5) grado de resistencia del corredor y 6) centralidad de la red de conectividad. Todos estos son insumos técnicos que ayudaron a identificar en la Etapa 7 las áreas prioritarias para evitar mayor fragmentación de los ecosistemas.



Figura 7. Metodología del estudio de conectividad ecológica en el AMG. Fuente: Elaboración propia

A continuación, se muestran las metodologías aplicadas y los resultados obtenidos de cada una de las etapas.

Etapa 1. Delimitación y justificación del área de estudio

Esta etapa consistió en la delimitación del área de estudio. A continuación, se describe la justificación técnica de la delimitación de esta.

Bajo la premisa de que la conectividad ecológica en el AMG sobrepasa sus límites administrativos, el área de estudio se delimitó, tomando en cuenta no sólo el AMG, sino también las áreas de alto valor ambiental a sus alrededores. Con ello se busca que, en el mediano y largo plazo, las políticas de planeación y ordenamiento territorial permitan aumentar, conservar y/o recuperar la conectividad ecológica entre los ecosistemas contenidos dentro del AMG y su área de influencia.

A continuación, se describen los criterios utilizados para la delimitación del área de estudio (ver Figura 8). De manera general, se contemplaron los siguientes insumos: **1) polígonos de áreas de conservación:** Áreas Naturales Protegidas de carácter federal, estatal y municipal y corredores ecológicos del Bosque La Primavera; **2) rasgos hidrográficos:** subcuencas hidrológicas (INEGI, 2010), microcuencas (FIRCO, 2010) y red hidrográfica (órdenes 4 a 7) (INEGI, 2010); y **3) elementos barrera**, donde se tomaron a consideración, la capa de uso de suelo, caminos y carreteras.

El criterio prioritario para la delimitación del área de estudio fue incluir las Áreas Naturales Protegidas, ya que estas son zonas que promueven la conservación y el desarrollo de flora y fauna. Se escogieron aquellas que estuvieran cerca del AMG, con la hipótesis de que puede existir una conectividad entre estas y el interior de la zona urbanizada. Para tener definido el límite físico del área de estudio, el segundo criterio a consideración, fue el rasgo hidrográfico, donde se incluyeron las subcuencas y microcuencas. Las cuencas hidrográficas son consideradas como la unidad del territorio elemental para la planeación y gestión de los recursos naturales (INEGI-INE-CONAGUA, 2007). Estas representan las características fisiográficas, pues la pendiente define el comportamiento hidrológico de las subcuencas y microcuencas (Vázquez & Solares, 2009). Al tomarlos en cuenta se definió un límite que está dado por la pendiente, la cual, para algunas de las especies es un elemento que puede dificultar o impedir la movilidad.

Para el último criterio, se consideraron elementos que representan barreras físicas para las especies, como algunos usos de suelo, caminos y carreteras.

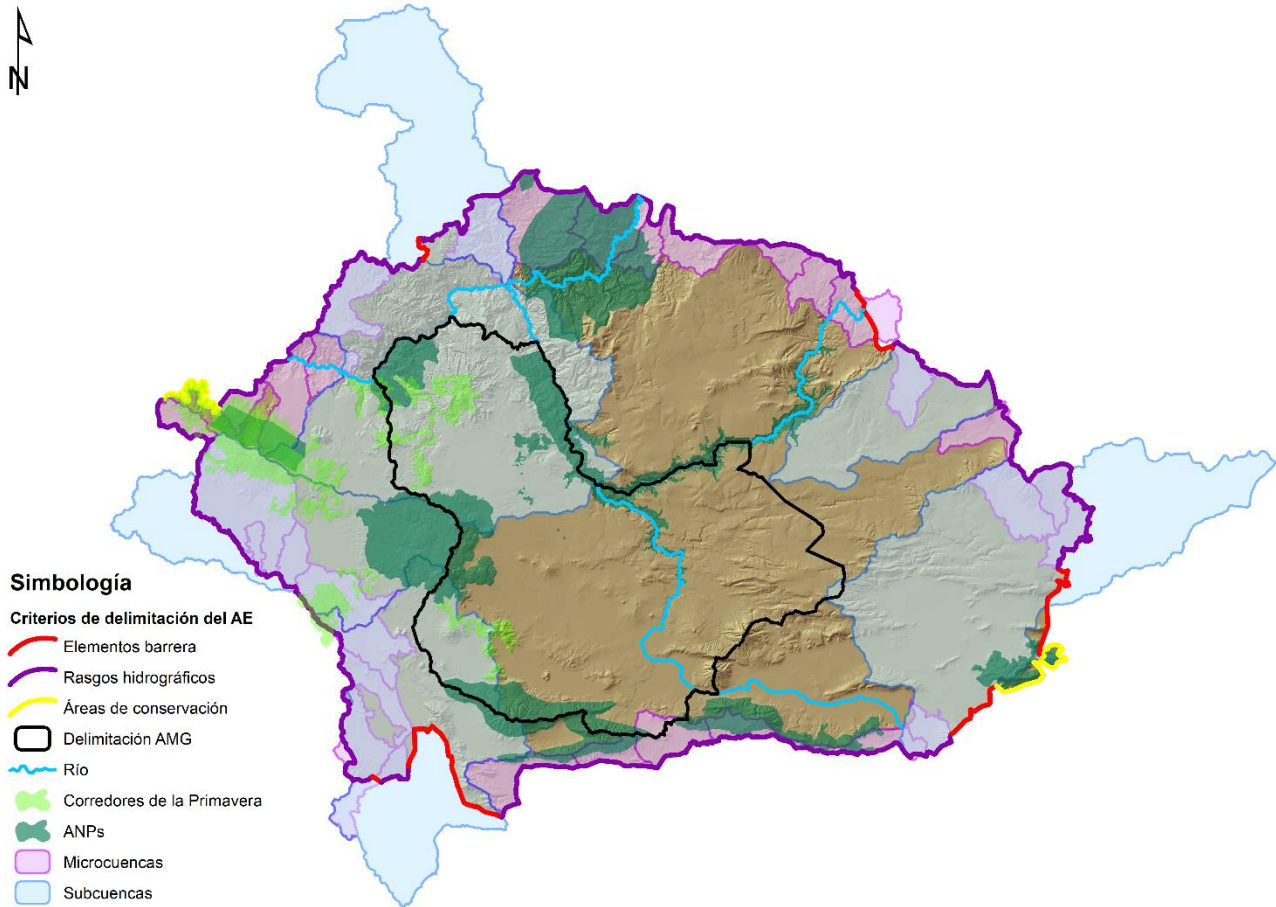


Figura 8. Criterios de delimitación del área de estudio (AE). Fuente: Elaboración propia a partir de información cartográfica obtenida en INEGI (2010), FIRCO (2010) y Geosíntesis S.C. (2014).

a) Criterio 1: Polígonos de áreas de conservación

Se incluyeron en el área de estudio todas las ANP's que pudieran tener una influencia o conectividad biológica sobre el AMG. El polígono que forma el AMG se encuentra colindando con algunas de estas áreas naturales, por lo que su inclusión resulta pertinente en el análisis de corredores entre las áreas urbanas, periurbanas y rurales.

En el área de estudio quedan comprendidas 10 áreas naturales protegidas, de carácter federal, estatal y municipal, y 2 zonas de recuperación ambiental, sumando un total de 168,895 hectáreas (Ha) (ver Figura 9).

Áreas Naturales Protegidas Federales

- Área de Protección de Flora y Fauna La Primavera (APFFLP)
- Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 043 (CADNR 043)

Áreas Naturales Protegidas Estatales

- Área estatal de Protección Hidrológica Cerro Viejo, Chupinaya, Los Sabinos (Cerro viejo)
- Formación Natural de Interés Estatal Barrancas de los Ríos Santiago y Verde (BRVS)
- Área Estatal de Protección Hidrológica Sierra Cóndiro Canales- Cerro San Miguel Chiquihuitillo (Sierra Cóndiro Canales y Cerro San Miguel Chiquihuitillo)
- Área Estatal de Protección Hidrológica Bosque Colomos-La Campana (Bosque de los Colomos)

Áreas Naturales Protegidas Municipales

- Área Municipal de Protección Hidrológica Barranca del Río Santiago (Barranca del río Santiago)
- Área Municipal de Protección Hidrológica Bosque El Nixticuil
- Área Municipal de Protección Hidrológica Arroyo La Campana-Colomos III
- Zona de Preservación Ecológica de Centro de Población Parque González Gallo

Zonas de Recuperación Ambiental

- Zona de Recuperación Ambiental El Bajío (ZRA el Bajío)
- Zona de Recuperación Ambiental El Tajo (ZRA el Tajo)

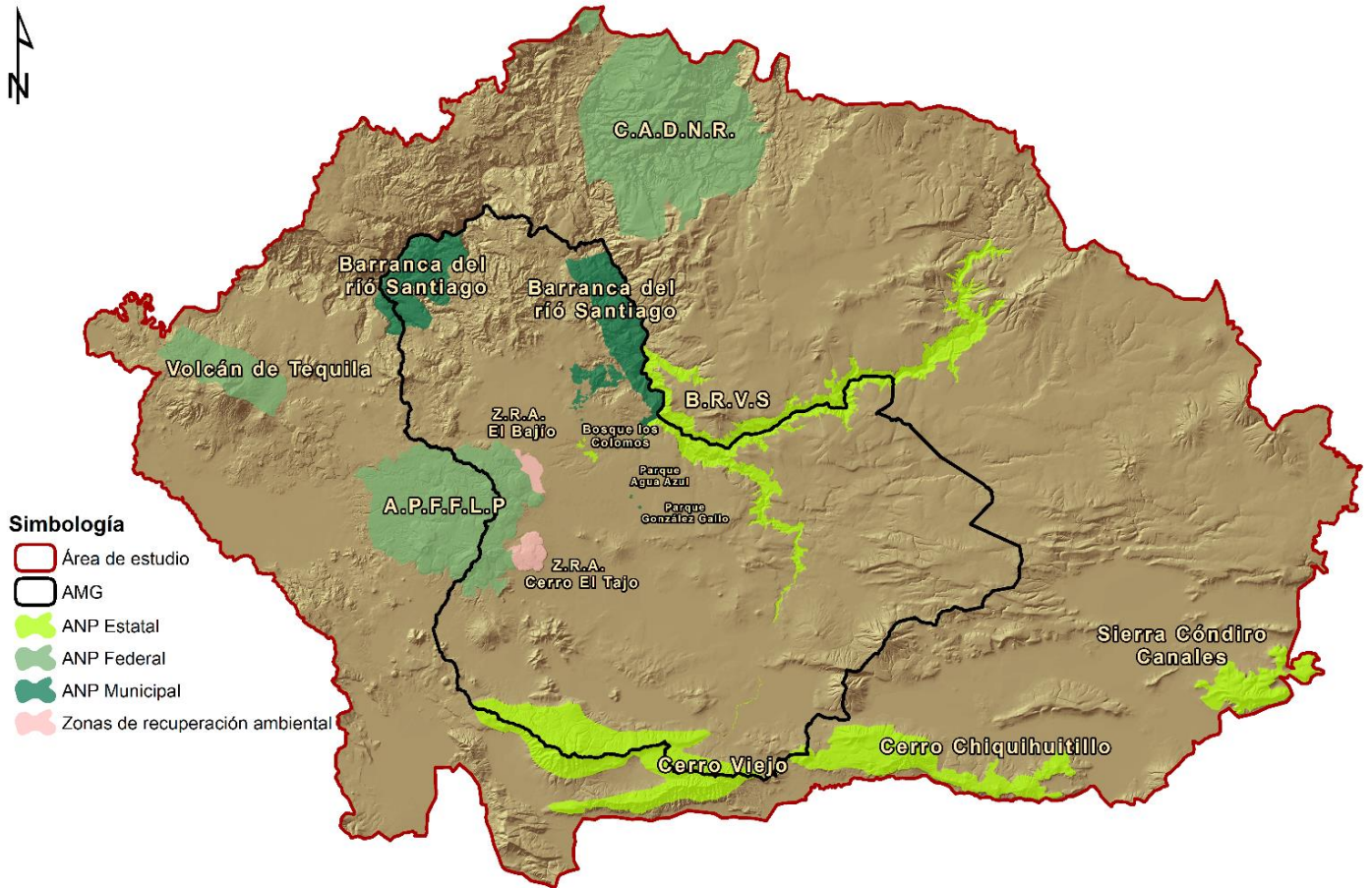


Figura 9. Áreas de conservación del área de estudio. Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, se realizó una revisión bibliográfica exhaustiva de trabajos realizados sobre conectividad ecológica y biológica en el AMG e inmediaciones. Se encontró el trabajo *Estudio de Conectividad Ecosistémica de La Primavera*, realizado por Geosíntesis S.C. en el 2014, a petición de la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial (SEMADET) del Gobierno del Estado de Jalisco.

Se observó que el APFFLP mantiene conexiones con seis diferentes sitios, con los que comparte cierto número de especies y diversas rutas de interconexión, respectivamente. Es así como, para la delimitación del área de estudio en su porción oeste, se consideró pertinente incluir al Volcán de Tequila (área que forma parte del CADNR 043), al resultar como un sitio de conexión (corredor) con el APFFLP y con la que comparte gran cantidad de especies. Los restantes cuatro sitios de conexión, también están incluidos en el área de estudio y corresponden a: Tlajomulco, Cerro Viejo, Bajío y Río Santiago.

b) Criterio 2: Rasgos hidrográficos

Los límites al norte del área de estudio fueron definidos con base en las microcuencas. Al noreste y este, el polígono sigue el límite de las subcuencas Tepatitlán y Calderón. Hacia el sur, sigue el límite de microcuencas e incluye al *Área Estatal de Protección Hidrológica Sierra Cóndiro Canales - Cerro San Miguel Chiquihuitillo*, en los municipios de Atotonilco El Alto y La Barca. El límite sur está dado por el Lago de Chapala. Los límites suroeste y oeste continúan el arreglo de las microcuencas, para continuar en sentido noroeste e incluir al Volcán de Tequila y Cerro Las Saavedras (municipio de Magdalena). La relevancia de las subcuencas en la **planeación de prácticas de conservación biológica de gran escala recae en que estas son unidades espaciales heterogéneas, que además de sustentar una riqueza biológica determinada, su conservación permite la continuidad de los procesos hídricos, vitales en el suministro de agua en beneficio de las especies locales y de la propia especie humana (Primack et al; 2001).**

La decisión de excluir al Lago de Chapala dentro del área de estudio se debe a que las formaciones montañosas y serranías que se ubican paralelamente al lago (Cerro Viejo, Chupinaya, Cerro de San Miguel Chiquihuitillo, etc.), **fungen como barreras biológicas hacia el interior del polígono del área de estudio.** No obstante, el corredor biológico que existe desde el Lago de Chapala, se da a través de las barrancas, cañones y mesetas asociadas al curso del río Santiago y que tiene su nacimiento en la Ribera del Lago de Chapala, en el municipio de Ocotlán.

c) Criterio 3: Elementos barrera

Más del 80% de la delimitación del área de estudio se obtuvo a partir de los dos criterios pasados. Para aquellos espacios donde no había un criterio o límite técnico de los anteriores, se utilizaron las carreteras y el uso de suelo (mapa base). Al suroeste del área de estudio, cerca de Cerro Viejo, parte de la delimitación fue hecha con carreteras y con el mapa base de ArcMAP (2023), en donde se cortó el área de estudio para incluir las zonas forestales y excluir los campos agrícolas que se encontraban adyacentes. En el resto de las áreas marcadas por elementos barrera, se utilizaron las carreteras.

Etapa 2. Recopilación de bases de datos de registros de flora y fauna

La etapa 2 consistió en recopilar los registros de flora y fauna (mamíferos, anfibios, reptiles y aves) del área de estudio. Estos fueron descargados del portal del Global Biodiversity Information Facility (GBIF) del año 2000 al año 2023. Esta plataforma contiene registros de diversas bases de datos de distintas instituciones y gobiernos en todo el mundo (como Naturalista y el Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad SNIB), por lo que la información contenida en ella es muy robusta y actualizada, con más de 6,255,117 registros de especímenes o ejemplares de diversas especies mexicanas (CONABIO, 2013). Actualizada a enero de 2023, la plataforma cuenta con 2,312,059,546 registros alrededor de todo el mundo¹ (GBIF, 2023).

Se removieron los registros de animales no identificados hasta especie, es decir, aquellas que solo están definidas con familia, género u otro grupo menos específico, así como aquellos que pudieran tener incertidumbre de coordenadas. Adicionalmente, para obtener datos más fiables a partir de las modelaciones, se eliminaron las especies con menos de cinco registros en el área de estudio (como por ejemplo el murciélago), y aquellas que fueran animales ferales o domésticos, ya que no son significativos en términos de ecología. Estos se entregaron en formato .shp y .csv.

La selección del año 2000 como año base para crear esta base de datos de registros, se debe a que este año coincide con el crecimiento sustancial de la superficie urbana del AMG, extendiéndose la frontera conurbada de forma intensa hacia el sur, poniente y oriente. Dicho crecimiento implicó que zonas periurbanas o rurales fueran absorbidas por la mancha urbana, quedando contenidas en ella. Siendo el caso de San Juan de Ocotán, La Venta del Astillero, Tesistán, San Gaspar, El Batán, La Experiencia, Toluquilla, Las Pintas, San José El Quince, El Capulín, La Calera, San José del Castillo, San Sebastián, El Palomar, Santa Ana Tepetitlán, Santa María Tequepexpan, San Agustín, Los Gavilanes, Santa Cruz de las Flores (Orozco-Ochoa *et al.*, 2015). Lo anterior conllevó a la transformación del medio físico y de las condiciones ambientales que imperaban en estas zonas, afectando sin duda la disponibilidad y calidad de hábitats. Es por esto que se cree oportuno considerar únicamente

¹ Cabe aclarar que esta plataforma, al ser alimentada por datos provenientes de ciencia ciudadana, puede contar con un sesgo en término de registros, teniendo aquellos que resultan más fáciles de identificar o donde haya más observadores para registrarlas. Sin embargo, también contiene registros de bases de datos provenientes de investigaciones científicas y trabajos de colecta en campo, así como de museos.

los registros de fauna posteriores al fenómeno de urbanización metropolitana para un mejor análisis de la conectividad ecológica en el AMG, en el presente y bajo una visión a futuro.

En el *Anexo 1. Recopilación de registros de flora y fauna*, se muestran las especies que han sido registradas dentro del área de estudio. Esta base de datos fue utilizada en la siguiente etapa, para la selección de las especies y la realización de modelos de conectividad.

A continuación, se muestra una descripción de la biodiversidad que se encuentra en el área de estudio, a partir de los registros recopilados.

Biodiversidad en el área de estudio

El área de estudio comprende diversos usos de suelo, desde zonas agrícolas a espacios forestales, sin olvidar el uso de suelo urbano. Posee una topografía en parte casi plana, pero con elevaciones y pendientes abruptas que le da irregularidad al terreno, sobre todo a las afueras del AMG. Cuenta también con diferentes cuerpos de agua. Además de las áreas forestales, periurbanas y rurales; dentro de la zona urbana se tienen distintos espacios con vegetación, que proveen diversos servicios ecosistémicos al AMG, entre ellos, servir como refugio temporal y permanente para la fauna.

En términos de ecología, el área de estudio cuenta con áreas naturales protegidas y zonas de restauración ambiental, que conllevan grandes extensiones territoriales con una baja tasa de intervención antropogénica y, por lo tanto, menor perturbación; pudiendo desarrollarse mejor el ciclo de vida de plantas y animales. Esta variedad de condiciones le da al área de estudio la capacidad de albergar distintas formas biológicas, confiriéndole una biodiversidad importante.

Mamíferos

En el caso de los **mamíferos**, las familias mejor representadas en el área son la de las ardillas (*Sciuridae*), los mapaches (*Procyonidae*) y los tlacuaches (*Didelphidae*) (ver Figura 10). Aunque en condiciones naturales estos animales pueden desarrollarse en zonas poco impactadas (como se puede observar en los registros del APFFLP, la sierra de Tequila y otras zonas conservadas), la disponibilidad de alimento y refugio en el AMG² influye en que la

² Si bien estas familias de especies se desarrollan fácilmente en zonas bien conservadas, como bosques o ecotonos, la presencia de carroña como restos de comida o residuos en el AMG puede hacer que las dietas de estos organismos cambien. Así es como tradicionalmente se asocian a estos organismos a zonas perturbadas,

mayoría de los registros de estos grupos se concentren en la zona urbana y también a que hay una mayor cantidad de humanos que pueden registrar los avistamientos de dichas especies.

Otras familias importantes en cuanto a cantidad de registros, son Felidae y Canidae (felinos y caninos). Éstas incluyen organismos carnívoros que fungen como depredadores en el ecosistema. Son importantes reguladores de poblaciones y buenos indicadores de que un ecosistema es dinámico y, por lo tanto, saludable. De estas especies, por lo general, el Coyote (*Canis latrans*) tiene una mayor resistencia a la perturbación e incluso ha llegado a beneficiarse de la presencia humana en áreas rurales. Es por ello que, dentro de estas familias, es el mamífero con mayor número de observaciones, seguido de la Zorra Gris (*Urocyon cinereoargenteus*). En el caso de los felinos, regularmente se encuentran en zonas más alejadas del área urbanizada, donde la cobertura forestal es mayor y la topografía es accidentada. Por lo tanto, su distribución se restringe a zonas poco accesibles para las personas, por lo que los registros de estas especies, si bien existen, son escasos en las plataformas digitales. El número total de registros de especies de mamíferos en el área de estudio es de **962**.

sin embargo, son la minoría. Pese a esto, la gran cantidad de registros dentro del AMG puede estar dada simplemente porque hay mayor cantidad de humanos para registrar a dichas especies.

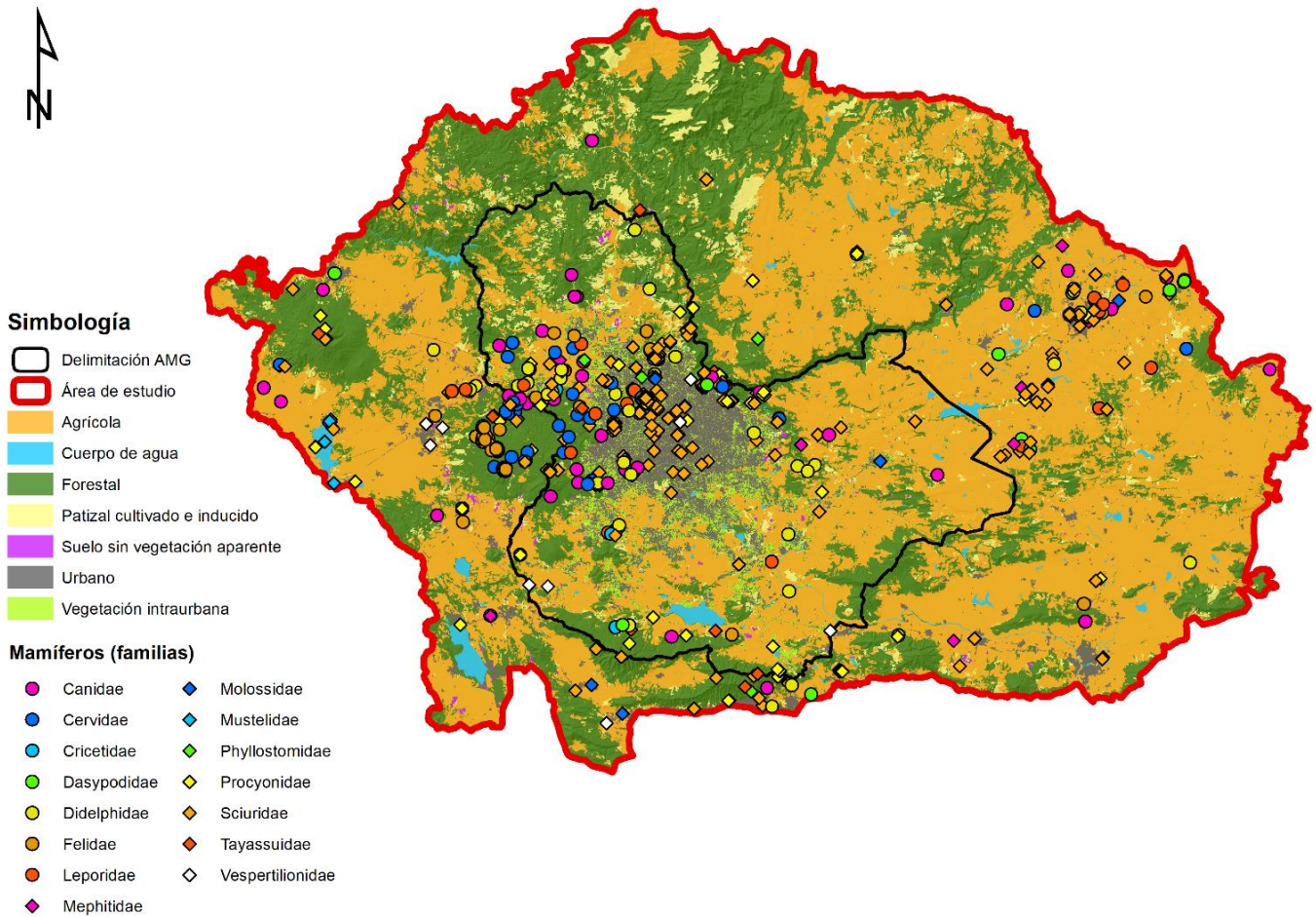


Figura 10. Registros de mamíferos. Fuente: Elaboración propia a partir de los registros descargados en GBIF (2022) y el uso de suelo de SEMADET (2020).

Herpetofauna

La herpetofauna comprende **anfibios** y **reptiles**. Estos animales son piezas fundamentales en los ecosistemas ya que son depredadores de fauna más pequeña, y a su vez son presa de otra más grande. Además, las especies dependientes de cuerpos de agua, como los anfibios y algunas tortugas, son altamente sensibles a la perturbación de la calidad o disponibilidad de sus hábitats, por lo que su presencia es un bioindicador de que el ambiente está en buen estado. En el área de estudio la familia con mayor cantidad de registros es la de las culebras (Colubridae).

Como se observa en la Figura 11, una buena cantidad de registros se concentra en el APFFLP, la Presa de la Vega, la Laguna de Atotonilco y la Barranca de Huentitán. En esta última también hay muchos registros de otros grupos importantes, como el de las iguanas (Iguanidae). En cuanto a los anfibios (ver Figura 12), la mayoría de las especies se concentran principalmente en zonas poco urbanizadas. Los registros que hay dentro del AMG son en espacios con vegetación y humedad suficientes para su supervivencia, como parques y bosques urbanos. El número total de registros de especies de reptiles y anfibios en el área de estudio es de 1,604.

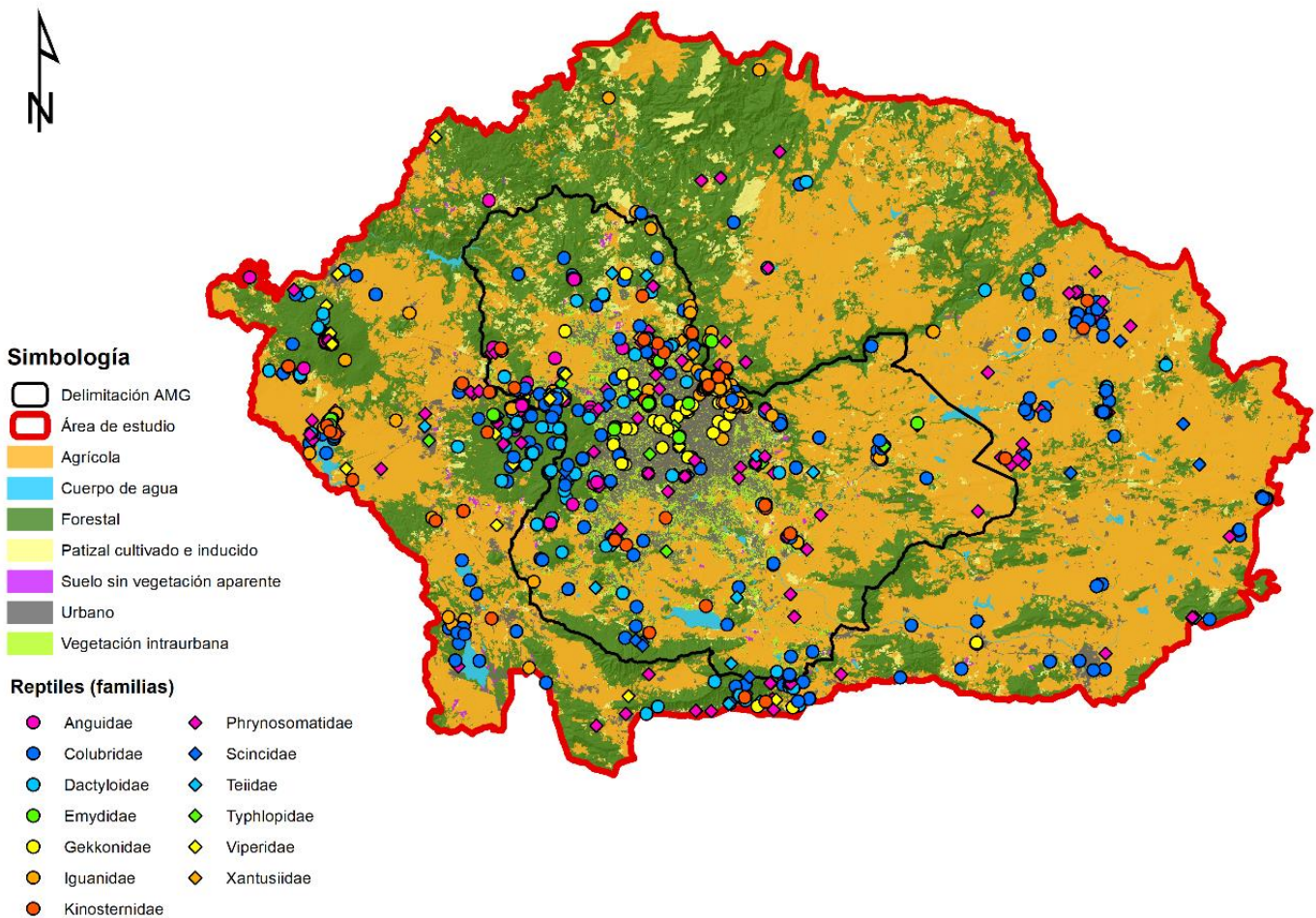


Figura 11. Registros de reptiles. Fuente: Elaboración propia a partir de los registros descargados en GBIF (2022) y el uso de suelo de SEMADET (2020).

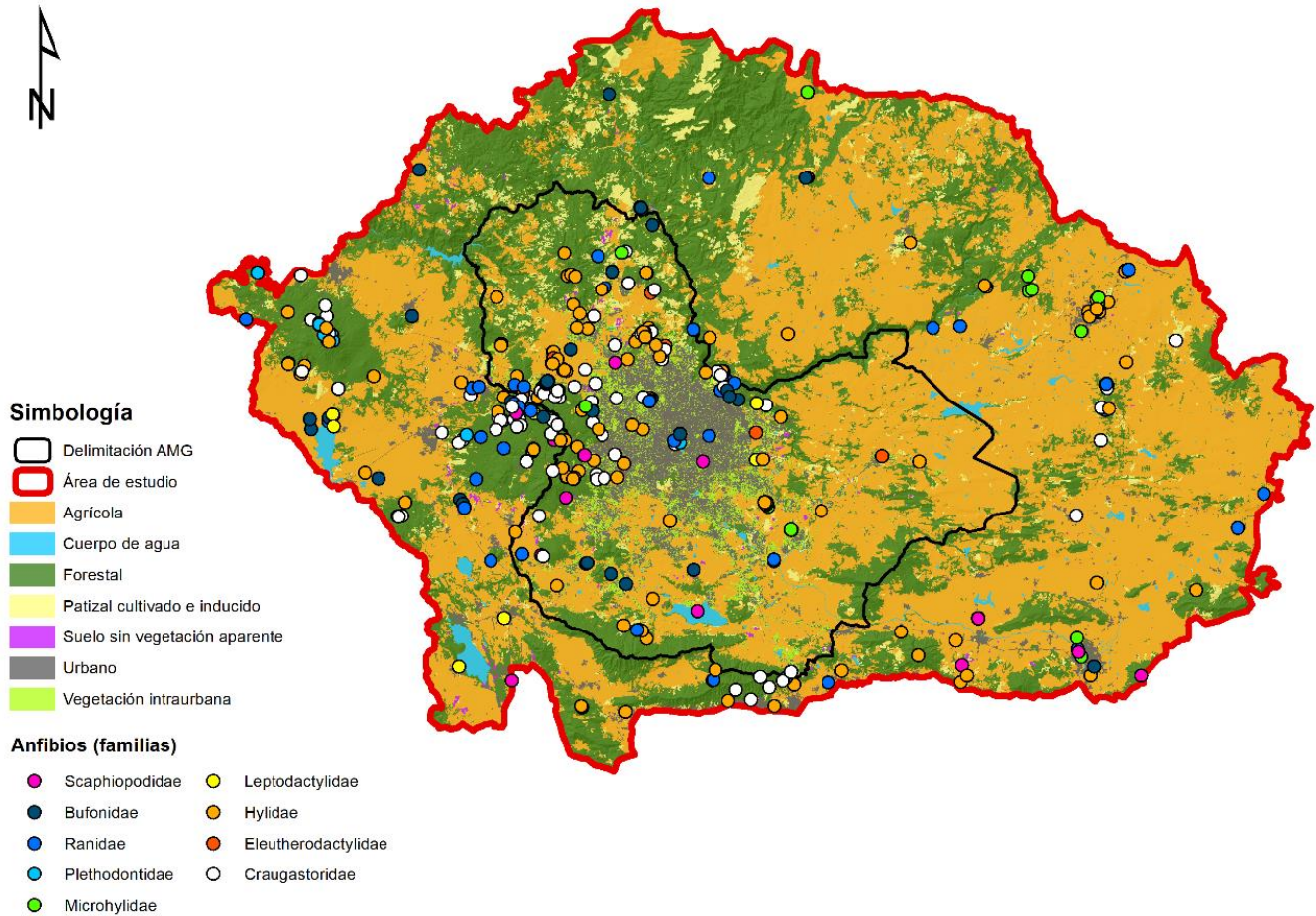


Figura 12. Registros de anfibios. Fuente: Elaboración propia a partir de los registros descargados en GBIF (2022) y el uso de suelo de SEMADET (2020).

Aves

De la gran diversidad de **aves** registradas (ver Figura 13), el orden más abundante fue el de los Passeriformes, abarcando cerca del 60% de los registros. Estas son especies con alta diversidad de estrategias de forrajeo³, de estilos de vida y requerimientos de hábitat, por lo que se entiende del porqué de su representatividad. Otro orden muy bien representado es el de los Columbiformes, que incluye a las palomas y conguitas. Se incluyen a muchas especies oportunistas y explotadoras de las zonas urbanas, donde se establecen poblaciones grandes. Dentro de las aves que están asociadas a cuerpos de agua se encuentran en el orden de Pelecaniformes (garzas y pelicanos). Un grupo que también vale la pena mencionar es el de aves de presa, que incluye los órdenes de las lechuzas y búhos (Stringiformes), halcones

³ Distintas estrategias en las que los organismos obtienen su alimento.

(Falconiformes) y, el más registrado, gaviñanos y aguilillas (Accipitriformes). Se puede apreciar que se concentran en líneas que corresponden a carreteras, esto ya que suelen acercarse para alimentarse de animales atropellados o asociados a cultivos en esas áreas, pues la cobertura vegetal es menos densa, facilitando la visualización de presas. La mayor ocurrencia de registros en la zona urbana se da bajo la premisa de que las zonas más alejadas al AMG son menos accesibles para las personas, por lo que no se señalan muchos individuos a las afueras. Por ello, la concentración de la fauna mostrada en los planos obedece a la cantidad de registros que es posible realizar. El número total de registros de especies de aves en el área de estudio es de **189,186**.

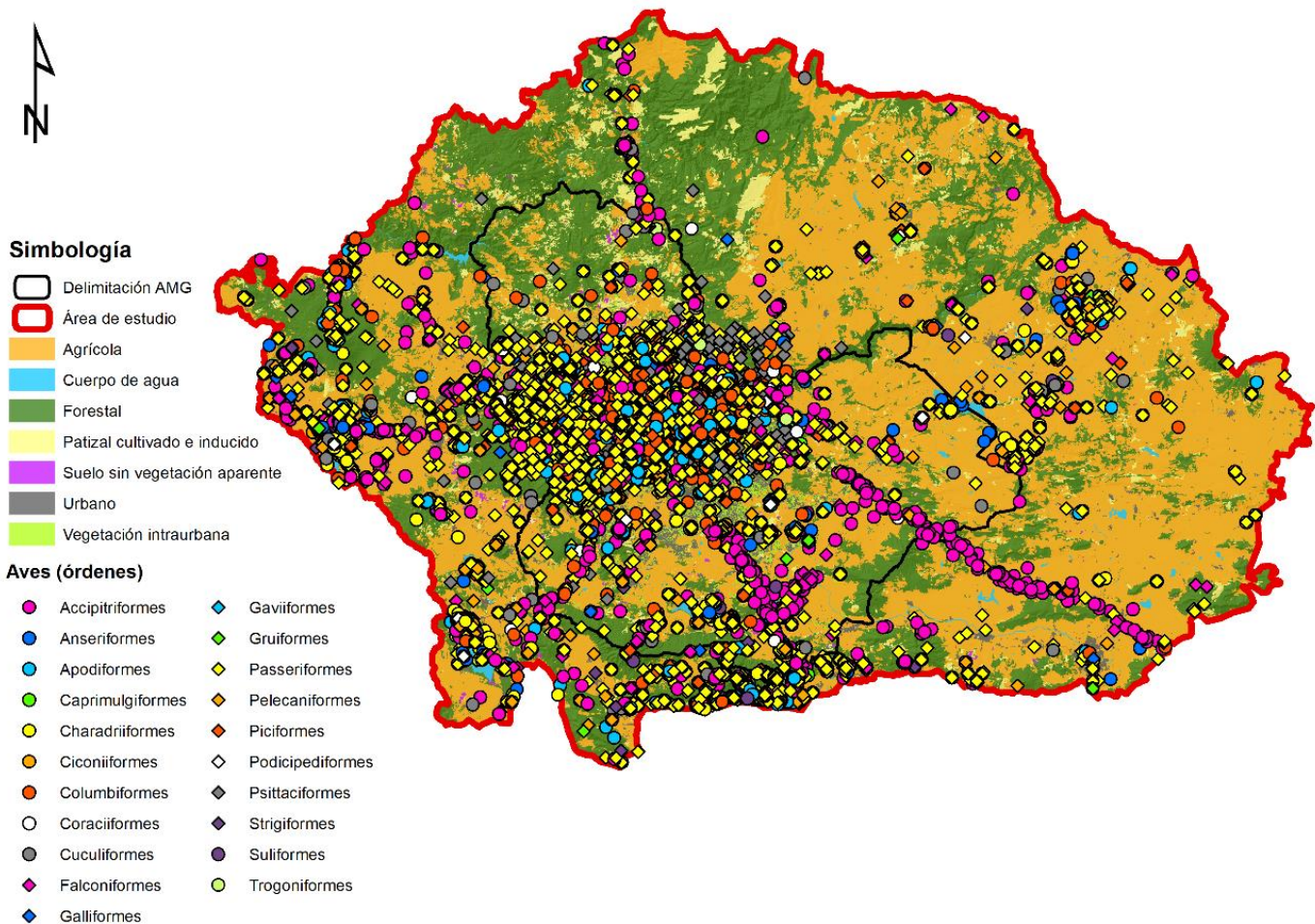


Figura 13. Registros de aves. Fuente: Elaboración propia a partir de los registros descargados en GBIF (2022) y el uso de suelo de SEMADET (2020).

La fauna que utiliza el área de estudio como zona de estadía temporal o permanente es diversa no solo en cuanto a su biología, sino también ecológicamente, teniendo hábitos, ciclos e historias de vida distintos, a lo largo de las cuales interaccionan con el medio biótico y abiótico, contribuyendo al funcionamiento del ecosistema. La evaluación de las conexiones físicas del territorio da luz sobre el movimiento y desarrollo de los animales y las zonas donde realizan sus actividades principalmente, las cuales deben de ser preservadas para la conservación biológica.

En total, el número de registros de especies de mamíferos en el área de estudio es de **191,752**, incluyendo mamíferos (0.50%), reptiles y anfibios (0.84%), y aves (98.66%).

Etapa 3. Selección de especies para el área de estudio

La etapa 3 consistió en seleccionar especies de fauna para el área de estudio. En este apartado se describe la justificación técnica de la selección.

Según Meurant *et al.* 2018, el modelo más efectivo para determinar áreas de conectividad es en el que se toman en cuenta la clasificación de las especies por su diversidad de hábitat y movimiento, así como también recomienda usar grupos de especies antes que una única especie, ya que el manejo para la conservación de una sola difícilmente abarcará las necesidades de todas las demás, pues los requerimientos ecológicos son distintos, concluyendo en su estudio que los sets de 7 a 9 especies son más efectivos. Las especies seleccionadas para los modelos deben ser representativas, satisfaciendo los requerimientos de espacio del resto de los organismos del área de estudio. Así, pocas especies con buenos criterios de selección funcionarán mejor para los modelos que muchas especies seleccionadas al azar. Meurant *et al.* 2018 menciona que, a partir de 9 especies, los resultados no varían significativamente, pero la utilización de cada especie adicional sí implica un esfuerzo técnico mucho mayor, por lo que no recomienda que los sets sean muy grandes. Este hecho explica porque no se escogieron más de 12 especies, ya que se necesitaría más tiempo para buscar información sobre las especies, añadiendo que se estaría haciendo un mayor esfuerzo para obtener resultados que pueden ser igual de representativos que con una elección de 7-12 especies.

Para modelar la conectividad ecológica del área de estudio entre la zona urbana, periurbana y rural, se seleccionaron especies que, por sus hábitos, hábitat y resistencia a la perturbación, fueran capaces de desplazarse entre estas tres regiones en sus actividades diarias, o a lo largo de su ciclo de vida. Estas especies cuentan con distintos rangos y formas de desplazamiento, buscando que ese grupo represente de la mejor manera los requerimientos de la biodiversidad total del área de estudio, teniendo así un set de especies cuyo ámbito hogareño⁴ va desde 0.1 a 1,153 hectáreas, y su distribución va desde los 0 a los 4,000 msnm.

Se optó por no utilizar especies muy sensibles a la perturbación antropogénica y fragmentación del hábitat, por ejemplo, aquellas que requieren grandes extensiones terrestres para desplazarse, como los pumas y los venados, ya que estos animales no se adentran en la urbanidad. Por otro lado, los animales de baja movilidad como los anfibios y los reptiles se desplazan muy poco de su sitio de nacimiento, apenas unos cuantos metros diarios cuando no es época de reproducción; por lo que sus movimientos no resultan

⁴ Área que abarcan durante su ciclo de vida.

representativos en términos de conectividad, más no deberían despreciarse para establecer parches de hábitat y sitios prioritarios para la conservación con buena calidad ambiental. En el caso de los invertebrados, tales como los insectos y otros animales pequeños, se omitió su utilización debido a que, por su talla, se benefician indirectamente de la conservación de animales más grandes que funcionan como especies clave.

Una de las interacciones biológicas más importantes de la naturaleza es la polinización. Este es el proceso en el que se pasa el polen de una planta con flores a otra, teniendo como resultado la fertilización, y con ello la producción de frutos, semillas y posteriormente nuevas plantas (reproducción); es la base de la existencia y el equilibrio de los ecosistemas terrestres. La polinización puede ser llevada a cabo con la influencia de actores abióticos (agua, aire) o bióticos (animales). Dentro de los principales animales polinizadores, hay vertebrados (murciélagos y colibríes) e invertebrados (avispa, polillas, mariposas y abejas). Además de estos polinizadores especialistas, existen más especies que promueven la polinización de manera indirecta cuando tocan las estructuras reproductivas de las plantas, ya sea para alimentarse de los frutos, hojas, o simplemente para desplazarse.

Como se mencionó anteriormente, la existencia de áreas verdes en el AMG es de suma importancia por los servicios ecosistémicos que éstas proveen. Así, los polinizadores son una parte fundamental en el mantenimiento de los bosques tanto naturales como urbanos y periurbanos, y por tanto también del bienestar de la ciudadanía, por lo que su cuidado y mantenimiento en la urbe es un aporte valioso a la conservación ecológica.

Para representar a los polinizadores en el análisis de conectividad, primero se consideró la utilización de insectos, colibríes y murciélagos. Dentro de los insectos, se obtuvieron las bases de datos para mariposas, polillas, abejas y avispa. Sin embargo, estos registros se descartaron ya que, a pesar de tener una buena cantidad de puntos en las plataformas digitales, la información referente a los hábitos y distancias de desplazamiento de cada especie es escasa, por lo que los datos básicos para correr los modelos se desconocen. Por otro lado, a pesar de que los murciélagos son visitantes y algunos residentes permanentes del AMG, los registros georreferenciados son insuficientes para hacer las modelaciones, por lo que también fueron excluidos. El único grupo con una suficiente cantidad de registros y cuya biología y ecología se conoce mejor, fue el grupo de los colibríes, los cuales, a pesar de tener una capacidad de desplazamiento reducida, se consideran importantes representantes de los especialistas polinizadores, por lo cual se seleccionó una especie muy común en la zona urbana, el colibrí pico ancho (*Cynanthus latirostris*).

En la Figura 14, se muestra un diagrama sobre el proceso que se llevó a cabo para seleccionar las especies.

Selección de especies



Figura 14. Diagrama de la selección de especies, correspondiente a las etapas 2 y 3 Fuente: Elaboración propia

En resumen, se optó por utilizar en su mayoría especies de la clase de mamíferos y aves, puesto que son los grupos más comúnmente estudiados, por lo que se cuenta con mayor información bibliográfica acerca de su biología y ecología y tienen, en general, una mayor capacidad de desplazamiento. Adicionalmente, se optó por la utilización de una especie de anfibio, que, si bien no es un buen representante de la conectividad, sí es un bioindicador de sitios húmedos con una buena calidad, por lo que su presencia puede servir para definir parches de hábitat.

En la Figura 15 se resumen las razones por las que las especies fueron descartadas.

Especies descartadas



Especies domésticas, exóticas o ferales



Especies representadas por especies que sean "sombriilla"



Especies que tuvieran todos sus registros previo al año 2000



Especies con menos de 5 registros



Especies con poca información con respecto a su biología y ecología (desplazamiento, hábitos, etc.)



Especies demasiado sensibles a los impactos antropogénicos, no adentrándose en zonas periurbanas y/o urbanas.

Figura 15. Especies descartadas. Fuente: Elaboración propia

De esta manera, se seleccionó un set de 12 especies con distintos rangos y formas de desplazamiento (ver Tabla 1 y Figura 16), buscando que ese grupo representara de la mejor manera, los requerimientos de la biodiversidad del área de estudio. Estas especies, además de que son comúnmente observadas en el área de estudio, son animales emblemáticos y carismáticos, por lo que son buena imagen para temas de conservación y divulgación científica.



Figura 16. Especies seleccionadas para el estudio. Fuente: Elaboración propia

Tabla 1. Información de las especies seleccionadas para el análisis de conectividad. Fuente: Elaboración propia, con información de Preston & Beane 2020, Maya *et al.*, 2008, Brennan 2020, Schondube 2017, Tokar 2001, McCrimmon *et al.*; 2020, Ceballos 2014, Barber *et al.*, 2020, Nocedal 2011, Harmsen *et al.*, 2019, Barragán-Ramírez y Navarrete-Heredia, 2011

Especie	Registros	Masa (g)	Esperanza de vida	Altitud de distribución	Ámbito hogareño*	Hábitat	Zonas de desplazamiento
Garza blanca (<i>Ardea alba</i>)	1991	871.33	9.1 años	0 – 4000 msnm	Distancia de forrajeo a la colonia: 2.4 – 15.6 km Distancia de forrajeo extremas: 0.25 – 40.0 km Distancias mayores a 30 km ocurren en temporadas de estiaje.	Humedales, interior del continente, zonas costeras, marismas, terrenos inundables, márgenes de ríos, orillas de lagos, estanques de peces, desagües de aguas residuales, salinas y manglares. También se puede encontrar en zonas agrícolas, particularmente de arroz y zanjas de infiltración, ocasionalmente en pastizales secos. Las colonias se ubican en lagos, lagunas, estuarios, marismas y presas.	Preferentemente rural y periurbano, presencia urbana moderada
Codorniz Cotuí (<i>Colinus virginianus</i>)	248	171.89	2.6 años	0 – 2,500 msnm	Tamaño del territorio: 0.1 – 0.6 km ²	No migratoria. Hábitats sucesionales tempranos creados a partir de perturbaciones principalmente por incendios. Campos agrícolas, pastizales, bosques abiertos de pino, matorrales.	Preferentemente rural y periurbana, presencia urbana escasa
Gavilán Cola Roja (<i>Buteo jamaicensis</i>)	1616	1101.16	9.2 años	0 – 3,000 msnm	Tamaño del territorio: 1.3 – 1.5 km ²	Hábitats abiertos y semiabiertos de bosques de coníferas y bosques caducifolios, pastizales,	Rural, periurbana y urbana

Espece	Registros	Masa (g)	Esperanza de vida	Altitud de distribución	Ámbito hogareño*	Hábitat	Zonas de desplazamiento
					Dispersión desde el lugar de nacimiento: 100 – 3,000 km	matorrales, desiertos, áreas agrícolas y ambientes urbanos.	
Pinzón mexicano <i>(Haemorhous mexicanus)</i>	4028	21.4	12 años	0 – 3,500 msnm	Tamaño del territorio: 0.10 – 0.15 ha	Zonas áridas a semiáridas, abiertas y semiabiertas, pueblos y ciudades, matorrales, pastizales, bosques abiertos de pino, chaparral, sabana de encinos, bosque de enebro-encino, áreas riparias y arbustos subalpinos.	Preferentemente urbano y periurbano, presencia periurbana moderada
Pavito Alas Blancas <i>(Myioborus pictus)</i>	633	9.79	7 años	1,000 – 3,100 msnm	Tamaño del territorio: 1.58 – 1.90 ha Tamaño promedio: 1.68 ha Se desplaza relativamente poco.	Bosques de encino, encino-pino y vegetación riparia con cubierta densa y sotobosque frondoso. Bosques de encino-enebro, zonas áridas a bosques semi húmedos de encino y encino-pino.	Preferentemente rural, moderadamente periurbano y urbano
Colibrí pico ancho <i>(Cyananthus latirostris)</i>	3297	3.3	7.5 años	0-3,000 msnm	Es principalmente sedentario. Especies ubicadas en el sur de Arizona realizan migraciones. Los	Se encuentra de manera conspicua en hábitats entre 0 y 2,200 msnm incluso llegando a los 3,000 msnm. Reside en bosques espinosos, bosques tropicales caducifolios, bosques	Preferentemente urbano, moderadamente rural y rústico.

Especie	Registros	Masa (g)	Esperanza de vida	Altitud de distribución	Ámbito hogareño*	Hábitat	Zonas de desplazamiento
					machos que defienden territorios tienen más "éxito" que aquellos que no.	en galería, o en zonas de sucesión o perturbadas. Visita ocasionalmente los bosques de pino-encino.	
Lince (<i>Lynx rufus</i>)	30	13,000	7 años	0-3,600 msnm	11.41-11.53 km ²	Zonas abiertas en Bosque de pino, encino, pino-encino, zonas áridas, zonas montañosas templadas, pantanos subtropicales	Preferentemente rural, moderadamente periurbano
Coyote (<i>Canis latrans</i>)	30	6,800-21,000	6 años	0-3,300 msnm	Promedio de 3.45 km ²	Pastizales, desiertos y montañas. En México está por todo el país.	Rural y periurbana
Zorra gris (<i>Urocyon cinereoargenteus</i>)	22	2,000-4,000	8 años	0-2,000 msnm	135 ha	Topografía rocosa, en diferentes tipos de vegetación, pero prefieren lugares con arbolado denso, desde bosques templados hasta matorrales xerófilos.	Rural, periurbana y en ocasiones urbana
Tlacuache (<i>Didelphis virginiana</i>)	63	2,000-3,000	4 años	0-3,000 msnm	37.3+-46 machos y 18.8+-15.6 hembras	Desde matorrales xerófilos, hasta bosques templados de montaña. También se encuentran en zonas cultivadas y suburbanas y se benefician de entornos urbanos.	Rural, periurbana y urbana
Mapache (<i>Procyon lotor</i>)	37	5,000-15,000	2-3 años	0-2,900 msnm	urbano: 25.2-52.8 ha. Suburbano: 21.4-37.2 ha y rural: 71.2-182.4 ha	Bosques mixtos o caducifolios, junto a cursos de agua. Se han adaptado muy bien a vivir en zonas urbanas, donde se alimentan de basura y croquetas.	Rural, periurbana y urbana

Espece	Registros	Masa (g)	Esperanza de vida	Altitud de distribución	Ámbito hogareño*	Hábitat	Zonas de desplazamiento
Rana leopardo neovolcánica (<i>Litobathes neovolcanicus</i>)	60	15	5 años	1.500-2,500 msnm	5-20 m	Se encuentra en áreas abiertas de bosque de pino-encino y pastizal de mezquite, principalmente en lagos y arroyos de corriente lenta.	Rural y periurbana, raramente urbana en parques

*Entiéndase como ámbito hogareño el área mínima que requiere una especie para realizar las distintas actividades para sobrevivir como buscar recursos, refugiarse y reproducirse.

Etapa 4. Recopilación de 19 variables bioclimáticas

La etapa 4 consistió en recopilar las 19 variables bioclimáticas para utilizarse posteriormente en la etapa 5. Modelos de hábitat idóneo con MaxEnt.

Las capas bioclimáticas son representaciones digitales de variables climáticas de una región. Estas variables climáticas asocian de manera indirecta muchas de las condiciones del territorio que determinan la distribución de las especies. En este caso se descargaron **19 capas bioclimáticas** (obtenidas de WorldClim años 1970 – 2000 en Frick y Hijmans, 2017), cada una de ellas representativa de una variable climática con implicaciones en la distribución de las especies, derivadas de valores mensuales de precipitación y temperatura, a las cuales se les aplicó el método de interpolación bilinear, para obtener una resolución espacial de 80 m. En la Tabla 2 se muestran las capas bioclimáticas descargadas, las cuales se entregaron en formato digital .tif con su metadato incluido.

Tabla 2. Descripción de bioclimas. Fuente: Frick y Hijmans (2017)

Bio #	Descripción de Bioclimas
Bio1	Temperatura Media Anual
Bio2	Rango Medio Diurno (Media mensual) (Temperatura máxima – Temperatura mínima)
Bio3	Isotermalidad (Bio2/Bio7) (* 100)
Bio4	Estacionalidad de la Temperatura (coeficiente de variación)
Bio5	Temperatura Máxima del Mes más Cálido
Bio6	Temperatura Mínima del Mes más Frío
Bio7	Rango de Temperatura Anual (BIO5 - Bi06)
Bio8	Temperatura Media del Trimestre más Húmedo
Bio9	Temperatura Media del Trimestre más Seco
Bio10	Temperatura Media del Trimestre más Caliente
Bio11	Temperatura Media del Trimestre más Frío
Bio12	Precipitación Anual
Bio13	Precipitación del Mes más Lluvioso
Bio14	Precipitación del Mes más Seco
Bio15	Estacionalidad Precipitación (Coeficiente de Variación)
Bio16	Precipitación del Trimestre más Húmedo
Bio17	Precipitación del Trimestre más Seco
Bio18	Precipitación del Trimestre más Caliente
Bio19	Precipitación del Trimestre más Frío

Etapa 5. Modelos de hábitat idóneo con MaxEnt

La Etapa 5 consistió en realizar un modelo de hábitat idóneo (MHI) por cada una de las 12 especies seleccionadas, para después utilizar esta capa como insumo para la obtención de los modelos de calidad de hábitat y resistencia en la Etapa 6. En este apartado se describe el proceso metodológico y la interpretación de resultados de los modelos de hábitat idóneo.

El Modelo de Hábitat Idóneo (MHI) tiene el propósito de determinar los sitios adecuados para la supervivencia de las poblaciones de una especie por medio de la identificación de sus requerimientos ambientales (Soberón y Nakamura, 2009).

Estos modelos muestran el hábitat idóneo de la especie (distribución potencial) y no su **distribución actual o real**. En la Figura 17 se muestra el diagrama BAM, en el cual se observa una representación idealizada del espacio geográfico (G) ocupado por una especie. En esta convergen tres componentes: **A) el nicho abiótico**, **B) las interacciones bióticas** y **M) el movimiento de la especie**.

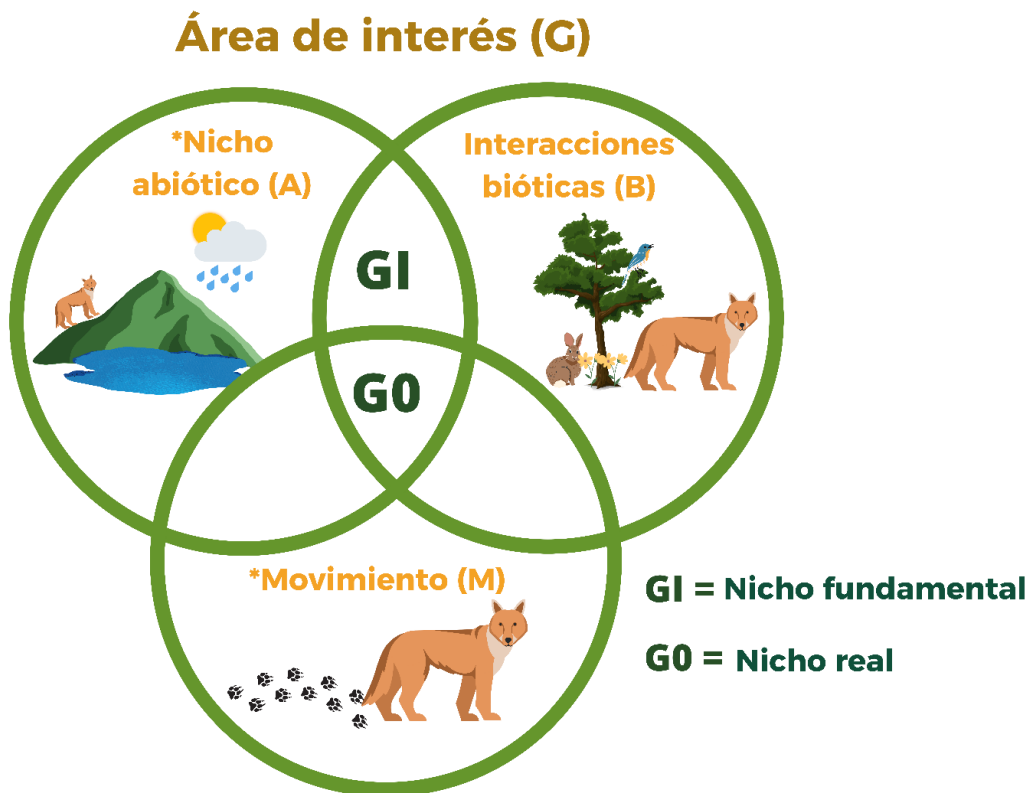


Figura 17. Diagrama BAM. Fuente: Elaboración propia a partir de Soberón et al; (2017)

La zona en donde convergen estas tres condiciones se conoce como **nicho real (G_0)**, es decir, las zonas en las que realmente se conoce que la especie está presente. La zona fuera del área M, pero donde existe intersección entre A y B, se representa como **G_i (nicho fundamental)**. Esta parte muestra las zonas con potencial para la colonización de la especie, pero que, por cuestiones de dispersión, no ha podido alcanzar.

El cálculo y estimación de la **G_i** y **G_0** requiere de análisis multidisciplinarios para obtener datos como la red de interacciones tróficas de los ecosistemas, información sobre la dinámica poblacional de las especies seleccionadas, así como evaluaciones ecológicas para entender los efectos de exclusión competitiva o filtros ambientales que estuvieran afectando a las especies. Estos trabajos de campo requieren de varios años y una amplia cantidad de información e investigación, además de ser dinámicos y cambiantes constantemente e involucrar una gran cantidad de factores y variables de las que no es costeable su medición, por lo que estas no fueron modeladas en el presente estudio.

Con los modelos de hábitat idóneo, se analiza únicamente el área correspondiente a (A), de la cual se excluyen las interacciones bióticas (B) y las capacidades de dispersión (M), siendo este el nicho abiótico, es decir, las interacciones de la especie según, en este caso, el tipo de clima (ya que solo se toman en consideración las variables bioclimáticas).

Con el modelo de hábitat idóneo se obtiene un estimado de las áreas en las que se podría encontrar esta especie.

El movimiento de la especie (M) es evaluado con los parches de hábitat y corredores ecológicos, en la Etapa 6 del estudio.

Proceso metodológico para la obtención de los modelos de hábitat idóneo

Para llevar a cabo el trabajo de modelación de hábitat idóneo, se utilizó la versión de escritorio 3.4.1 *Maxent Software for modelling species niches and distributions* (Phillips et al., 2006). El modelo de MaxEnt se basa en el principio de Máxima Entropía para estimar la probabilidad de la presencia de algún fenómeno dado. En este caso, de la probabilidad de ocurrencia de una especie en un espacio geográfico.

El algoritmo de MaxEnt compara los sitios donde las especies se han encontrado con la información de las capas bioclimáticas disponibles para el área de estudio (obtenidas en la etapa 4). La información de los registros de especies para el presente estudio procede de

GBIF, Naturalista y el Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB) de la CONABIO, con registros hasta el año 2023 (obtenidos en la Etapa 2).

Los modelos obtienen como resultado un mapa de calor que indica la probabilidad de presencia de una especie, así como de un análisis estadístico de las variables bioclimáticas que más influyeron en el modelo (ver Figura 18).

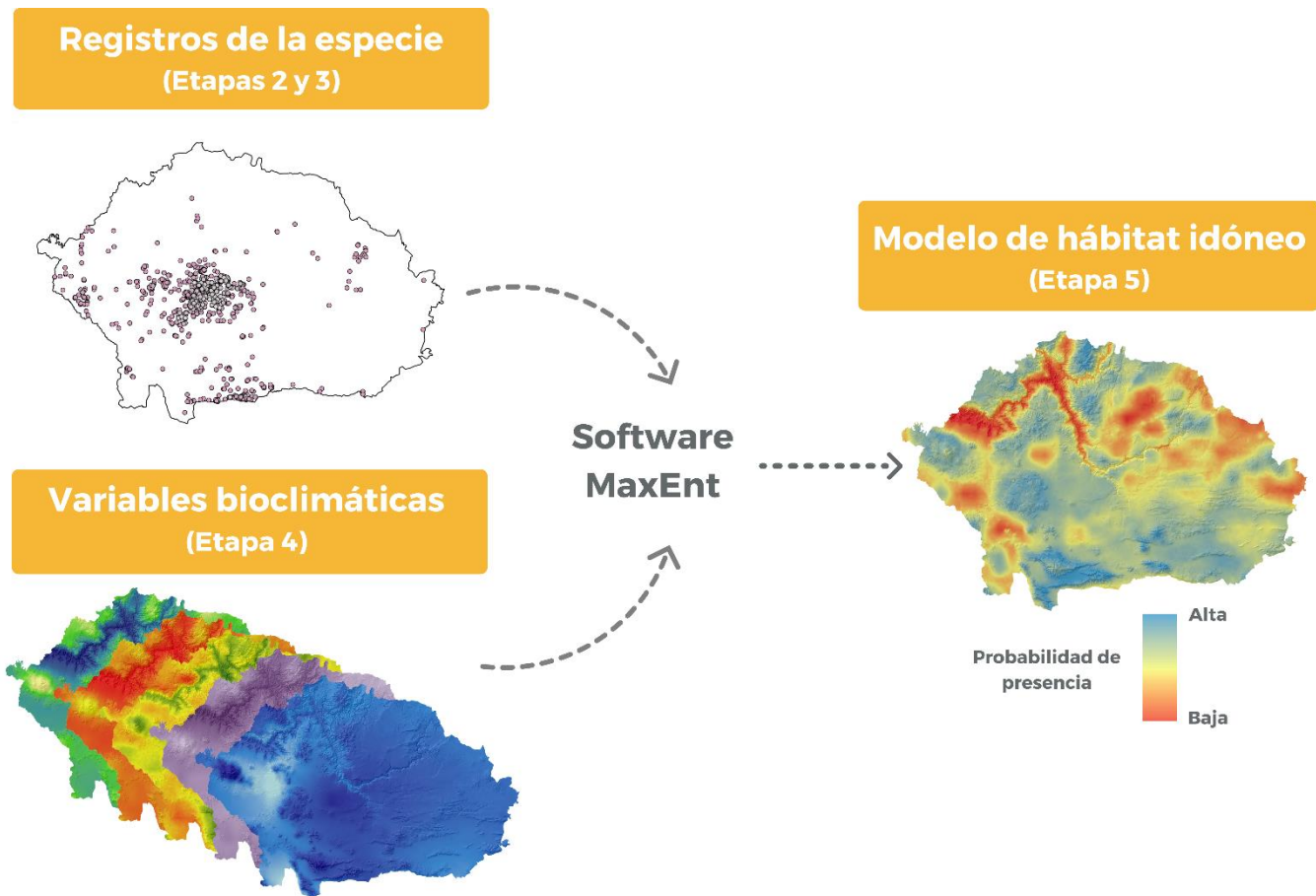


Figura 18. Proceso metodológico del modelo de hábitat idóneo. Fuente: Elaboración propia a partir de la información de Phillips *et al.*; (2006)

Interpretación de resultados del modelo de hábitat idóneo

A continuación, se muestran los modelos de hábitat idóneo de cada una de las 12 especies seleccionadas en la Etapa 3, así como una discusión de los resultados obtenidos.

Garza Blanca (*Ardea alba*)

De acuerdo con los registros de esta especie, la Garza Blanca se encuentra fuertemente asociada a zonas de baja elevación y con abundantes cuerpos de agua y regiones más tropicales. A partir de los resultados del modelo se puede observar que las variables con mayor representatividad fueron el rango diurno medio⁵ (variable bioclimática BIO2 en WorldClim v2) y la precipitación durante el trimestre más seco del año (BIO17 en WorldClim v2). Estas dos variables explicaron cerca del 73% de la variabilidad⁶ de los registros de la Garza Blanca en el área de estudio. Otras dos variables importantes fueron la temperatura media durante el trimestre más caliente (BIO10) y la temperatura mínima durante el mes más frío (BIO6), ambas variables relacionadas con la preferencia de la Garza Blanca en zonas más cercanas a la costa y tierras bajas.

Se encontró que la especie tiene una clara preferencia por temperaturas más estables y con poca variación en el rango diurno medio, propias de zonas donde existen cuerpos de agua, pues la propiedad de calor específica del agua ayuda a mantener las temperaturas bajas durante el día, absorbiendo gran cantidad de la radiación solar y manteniendo las temperaturas altas durante la noche. Además, se observó una preferencia de la especie por que el trimestre más seco del año tenga la mayor cantidad de precipitación posible. Cabe aclarar que esto corresponde únicamente a las variables bioclimáticas favorables para esta especie (el aspecto A del diagrama BAM).

Aunque dentro del modelado de MaxEnt no se consideró la elevación, se conoce que las 19 variables bioclimáticas tienen una relación estrecha con la Garza Blanca. Esta es una especie que prefiere elevaciones bajas, cercanas al nivel del mar y que raramente se encuentra a elevaciones superiores de 1,500 – 2,000 msnm, debido a que conforme aumenta la

⁵ Variación entre la temperatura máxima del día y de la noche, a mayor rango más grande la diferencia entre la temperatura del día y de la noche.

⁶ El algoritmo de MaxEnt hace un análisis de componentes principales, del cual se obtienen las variables que tienen mayor peso para la especie, es decir, aquellas a la que la especie presenta una mayor sensibilidad ante el cambio o fluctuación de los valores.

elevación, la temperatura tiende a disminuir, así como tiende a haber un mayor rango diurno medio.

Sin embargo, es una especie muy adaptable y con un amplio rango de distribución, que, pese a no contar con las características más óptimas dentro del AMG, sigue representando una especie común y muy vistosa.

En la Figura 19 se puede observar que las zonas con alta probabilidad de ocurrencia de la especie se encuentran ubicadas al sur del AMG, cerca del Lago de Chapala, así como aquellas zonas cercanas al Río Santiago y la Barranca de Huentitán.

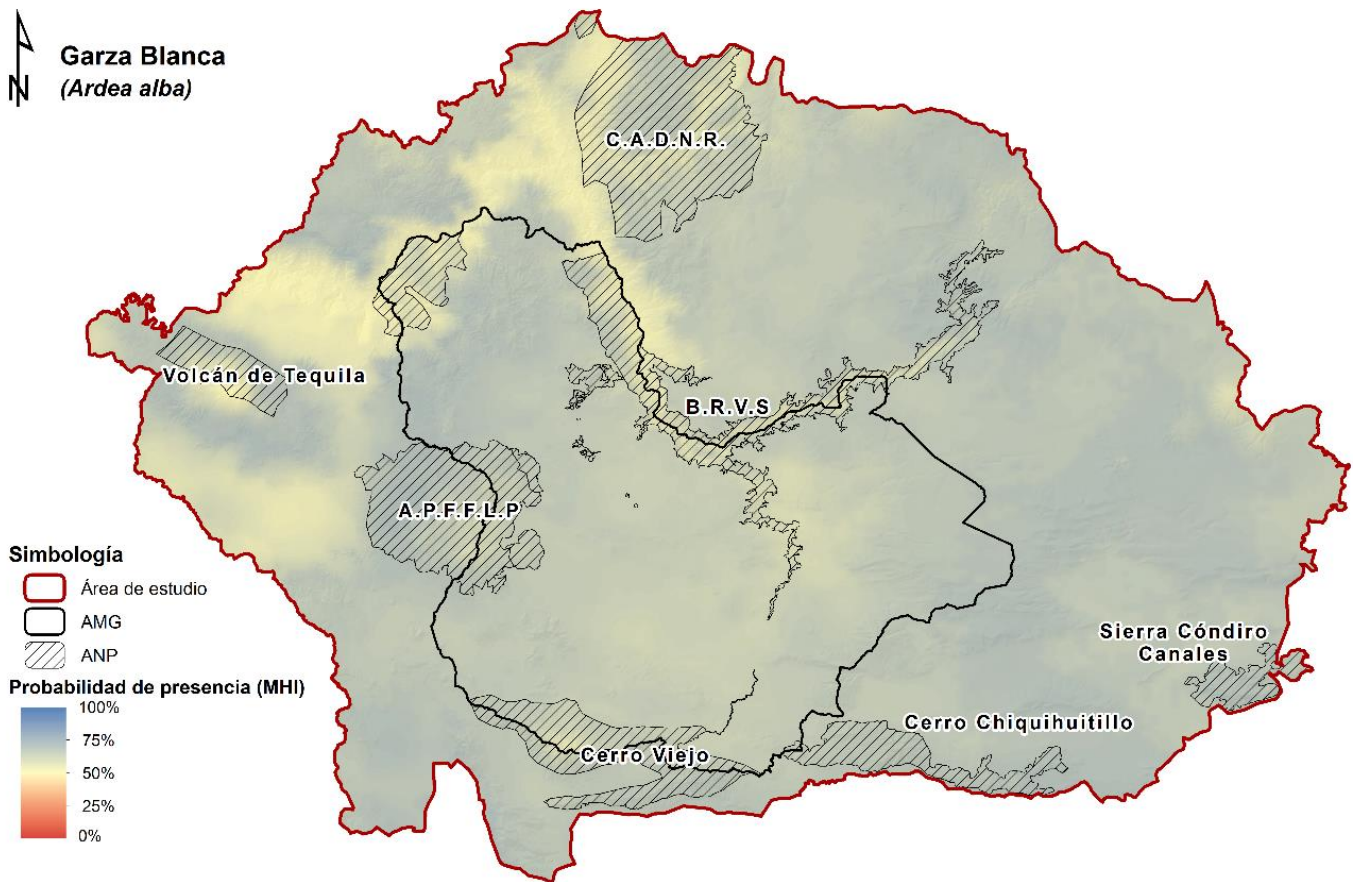


Figura 19. Modelo de hábitat idóneo de Garza Blanca (*Ardea alba*). Fuente: Elaboración propia

Codorniz Cotuí (*Colinus virginianus*)

De acuerdo a los registros, la Codorniz Cotuí es una especie que se encuentra en zonas de transición y ligeramente perturbadas, principalmente en bordes de bosques y zonas agrícolas de baja intensidad. En los resultados de MaxEnt se puede observar que las variables bioclimáticas con mayor influencia, son la precipitación durante el mes más seco (BIO14) y la isothermalidad (BIO3). Esta última cuantifica el grado de oscilación de las temperaturas diurnas y nocturnas, respecto a las variaciones de temperatura anuales. Otras variables con gran influencia fueron la precipitación anual (BIO12) y la precipitación durante el trimestre más frío (BIO19).

Con los resultados de MaxEnt se encontró que la Codorniz Cotuí tiene una preferencia por una mayor precipitación durante los meses más secos, aumentando su probabilidad de presencia conforme aumenta dicha precipitación. Adicionalmente, se detectó que prefiere zonas con una isothermalidad menor, es decir, zonas en las que la variabilidad termal diaria es menor que la variabilidad termal anual. También se pudo identificar que tiene una preferencia por zonas con mayor precipitación anual, generalmente por encima de los 450 mm anuales. De igual manera, hay una mayor preferencia por zonas con una elevada precipitación durante el trimestre más frío del año, por lo que los recursos hídricos son de suma importancia para esta especie.

En la Figura 20 se observa que la especie presenta una mayor probabilidad de distribución en las zonas aledañas al Lago de Chapala y la Laguna de Cajititlán, principalmente en las zonas agrícolas del sur y del este del AMG, así como por Jocotepec, Tlajomulco, San Miguel Zapotitlán y Zapotlanejo. Conforme se acerca a la zona norte y noroeste del AMG, la probabilidad de presencia de esta especie disminuye, aunque los valores de probabilidad siguen siendo relativamente altos, rondando alrededor del 40%, incluso dentro de la mancha urbana del AMG. Los sitios con menor probabilidad de ocurrencia se encuentran hacia el suroeste y este del AMG, con valores cercanos al 30% o incluso menos, particularmente en zonas como Tala, el Arenal, Tequila o Amatitán.

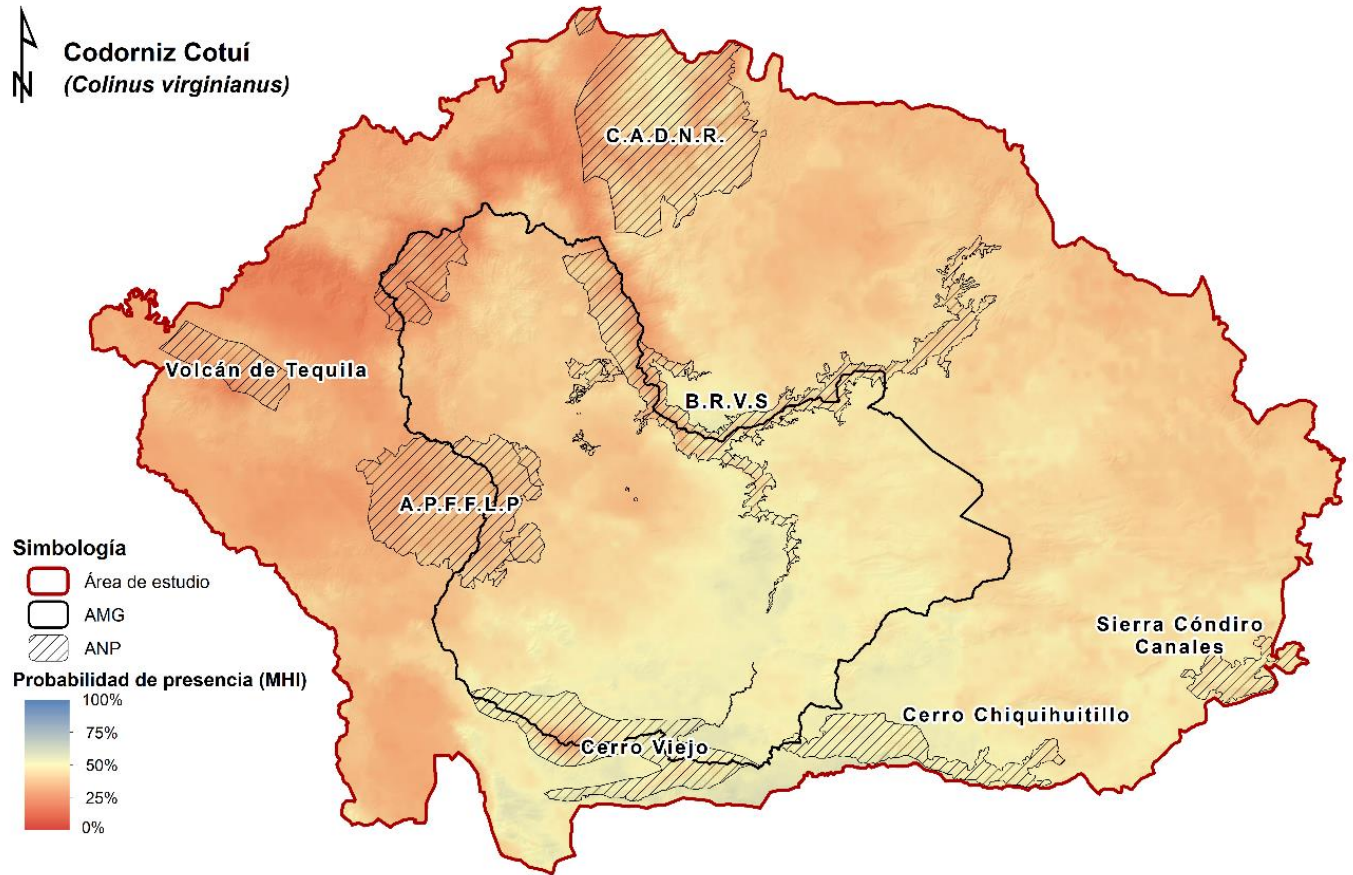


Figura 20. Modelo de hábitat idóneo Codorniz Cotuí (*Colinus virginianus*). Fuente: Elaboración propia

Aguililla Cola Roja (*Buteo jamaicensis*)

El Aguililla Cola Roja es una especie ampliamente distribuida en todo Norteamérica, siendo residente en diversas áreas de México, Estados Unidos y Canadá, así como en el Caribe. Los resultados de MaxEnt arrojaron un total de 6 variables con suma importancia: temperatura mínima durante el mes más frío (BIO6), estacionalidad de la temperatura (BIO4), precipitación durante el trimestre más frío (BIO19), estacionalidad de la precipitación (BIO15), temperatura media del trimestre más frío (BIO11), isothermalidad (BIO3) y precipitación del trimestre más seco (BIO17).

Se encontró que el Aguililla Cola Roja tiene una clara preferencia por temperaturas más bajas durante el trimestre más frío, condiciones propias del área de estudio al ubicarse el AMG a

una altura de más de 1,600 msnm, lo que significa que en ciertas zonas las temperaturas disminuyen hasta 6°C durante el mes más frío. También se identificó que la especie se encuentra bien adaptada a la estacionalidad de la temperatura, por lo que puede estar en zonas que tienen un mayor cambio en la temperatura a lo largo del año. Además, se observó una clara preferencia de esta especie por las áreas en las que, durante el trimestre más frío, la precipitación es menor; esto quiere decir que la especie prefiere climas más fríos con poca precipitación.

En la Figura 21 se observa que el Aguililla Cola Roja tiene una mayor probabilidad de presencia por la zona sur del AMG, cercana al Lago de Chapala, la Laguna de Cajititlán y los terrenos agrícolas aledaños, así como en el APFFLP, y el área norte del AMG, cercana al Parque Ecológico Huilotán. La probabilidad de observación de la especie aumenta en las zonas aledañas a la Barranca de Huentitán y la Barranca de Oblatos, así como hacia los municipios de Zapotlanejo y El Salto. En el área urbanizada y el centro del AMG, las posibilidades de observación disminuyen, sin embargo, aún se sitúa cerca del 40% – 45%, teniendo una gran probabilidad de avistamiento en la zona periurbana.

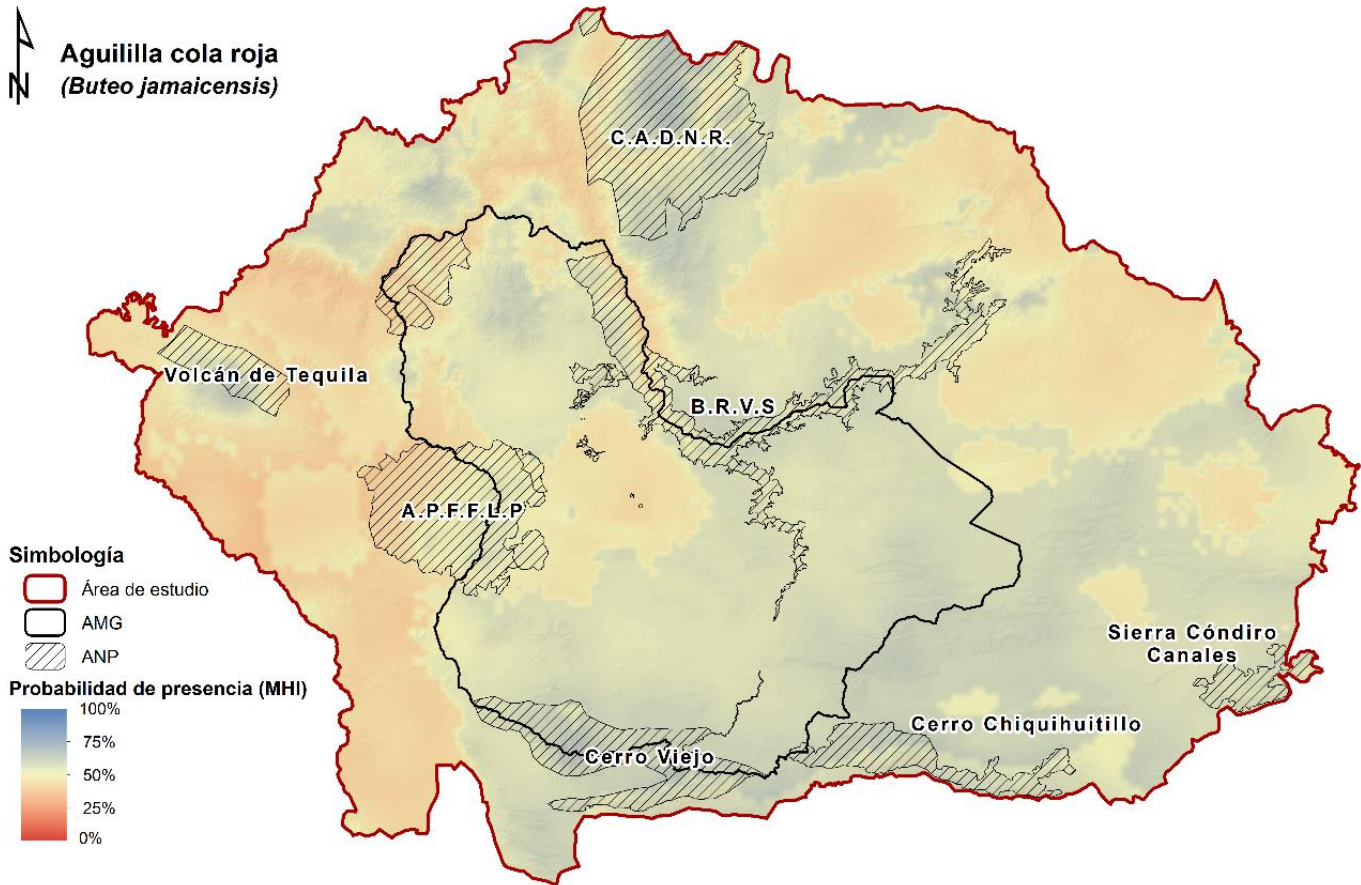


Figura 21. Modelo de hábitat idóneo Aguililla Cola Roja (*Buteo jamaicensis*). Fuente: Elaboración propia

Pinzón Mexicano (*Haemorhous mexicanus*)

El Pinzón Mexicano es una especie con una amplia distribución en el Altiplano Mexicano, Estados Unidos y pequeñas partes de Canadá. Es bastante adaptable a las ciudades, por lo que es una especie que se puede observar y escuchar con frecuencia dentro del AMG. De acuerdo a los modelos de MaxEnt, las variables más importantes para explicar la distribución de esta especie fueron la temperatura mínima durante el mes más frío (BIO6), la estacionalidad de la temperatura (BIO4), la isothermalidad (BIO3), el rango diurno medio (BIO2) y la precipitación durante el mes más húmedo (BIO13).

Esta especie tiene una clara preferencia por temperaturas templadas durante el mes más frío, siendo estas casi siempre cercanas a los 4°C dentro del área de estudio, por lo que la Barranca de Huentitán, que se encuentra a una elevación menor que la zona urbana del AMG

y que, por ende, presenta temperaturas mayores, supone una barrera para esta especie, donde su probabilidad de observación disminuye hasta el 35%. También es una especie que, dentro del área de estudio, prefiere zonas con menor variabilidad en la temperatura, aunque esto de manera ligera. De igual manera, prefiere zonas con una mayor isothermalidad y mayor rango diurno medio. Así mismo, el Pinzón Mexicano parece tener preferencias por meses secos con una menor precipitación. En resumen, la especie prefiere zonas con temporadas y estaciones marcadas.

En el área de estudio (ver Figura 22) se puede ver que el Pinzón Mexicano presenta mayor probabilidad de avistamiento en las zonas sur y este principalmente, así como al norte de la Barranca de Huentitán y el Volcán de Tequila. Las zonas con menor probabilidad se encuentran principalmente en la BRVS, así como en las zonas bajas cercanas a los poblados de Tequila, Amatitán, Tala, El Arenal y Teuchitlán. Sin embargo, pese a que la probabilidad de observación de esta especie en estas zonas es menor, en comparación con el resto del área de estudio, sigue siendo relativamente alta con valores cercanos al 40% – 45%.

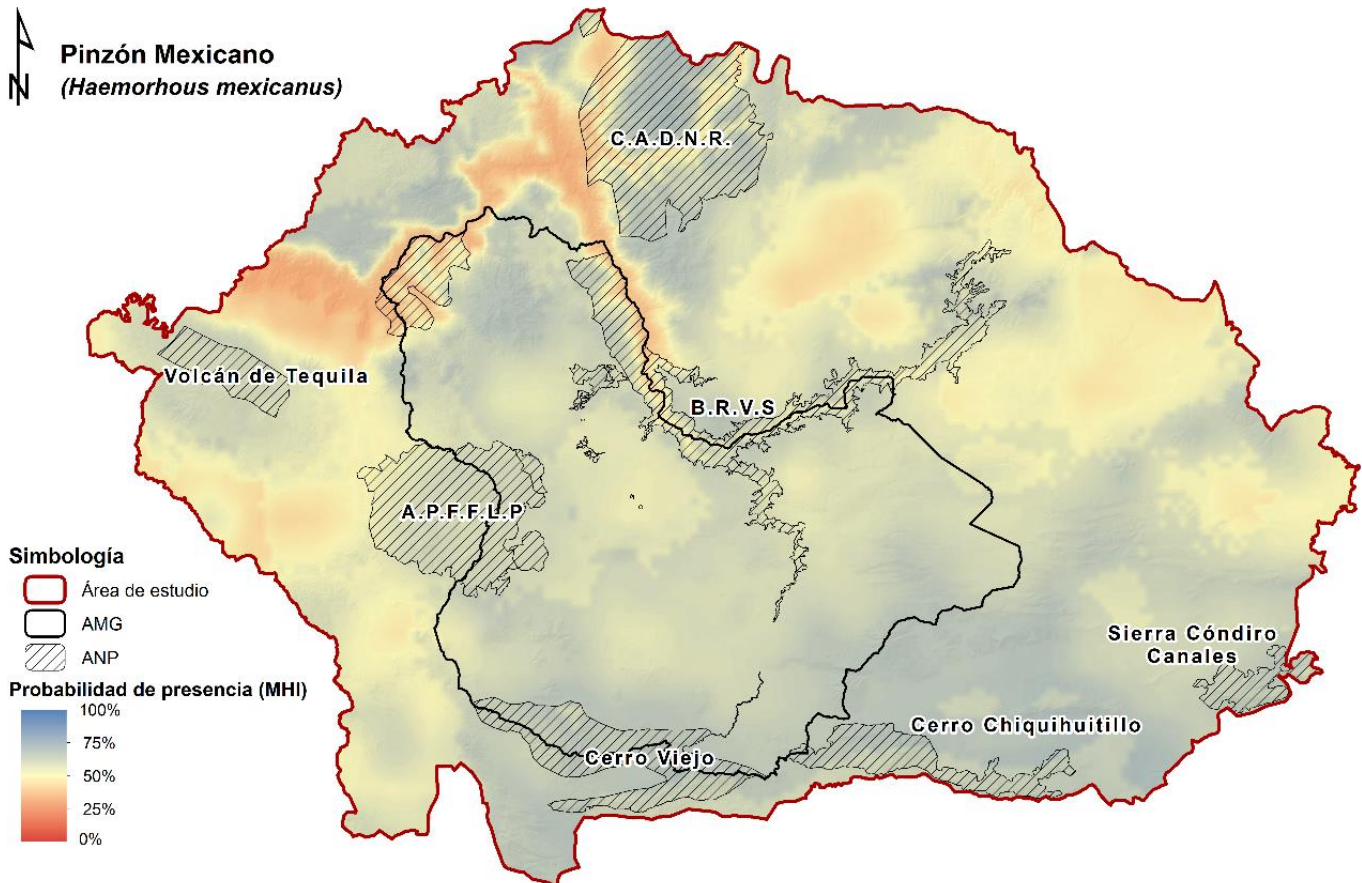


Figura 22. Modelo de hábitat idóneo Pinzón Mexicano (*Haemorhous mexicanus*). Fuente: Elaboración propia

Pavito Alas Blancas (*Myioborus pictus*)

El Pavito Alas Blancas es una especie de chipe pequeña que se encuentra principalmente en zonas templadas. Tiene preferencia por zonas elevadas entre 1,000 – 3,100 msnm, reflejándose muy bien en los resultados obtenidos por el modelo de MaxEnt. De acuerdo a los resultados del modelo, las variables con mayor importancia fueron: temperatura media durante el mes más cálido (BIO10), estacionalidad de la precipitación (BIO15), precipitación anual (BIO12), precipitación durante el mes más húmedo (BIO13), temperatura mínima durante el mes más frío (BIO6) y rango diurno medio (BIO2).

Al analizar las variables que mayor importancia tuvieron, se puede detectar que estas son un reflejo de la preferencia altitudinal de la especie. Por ejemplo, el Pavito Alas Blancas prefiere zonas con menor temperatura durante el mes más cálido, como el caso de las zonas hacia el norte y de mayor elevación. A su vez, se observa que la especie prefiere zonas con mayor estacionalidad de la precipitación, es decir, con estaciones marcadas, como el caso del AMG, donde se tienen meses húmedos y meses secos distribuidos a lo largo de las diferentes temporadas del año. Pese a ser una especie que se adapta mejor a zonas templadas, sigue teniendo preferencia por áreas donde existe abundante precipitación, teniendo una mayor probabilidad de avistamiento en zonas del AMG, donde la precipitación oscila entre los 750 – 900 mm de lluvia anuales, bajando la probabilidad de observación del 75% en zonas de entre 600 – 750 mm, hasta el 35% en zonas con 600 mm de lluvia o menos. De manera similar, la especie prefiere zonas con una precipitación por encima de los 200 mm de lluvia durante el mes más húmedo. Existe una clara preferencia del Pavito Alas Blancas por temperaturas más frías durante los meses más fríos del año. De igual manera, parece que la especie prefiere sitios con un rango diurno medio sin mucha discrepancia y más bien con valores relativamente estables.

En la Figura 23 se puede observar que el Pavito Alas Blancas tiene mayor probabilidad de ser observada en los parches de vegetación elevados, como el APFFLP, el Volcán de Tequila, Cerro Viejo, la Sierra de San Juan Cosalá, la Sierra de Mezcala o los cerros de San Ignacio Cerro Gordo. Se puede ver claramente que la especie baja drásticamente su probabilidad de presencia en zonas con una elevación menor a los 1,000 msnm, como es el caso de la BRVS, alcanzando valores de hasta 7% de probabilidad de presencia.

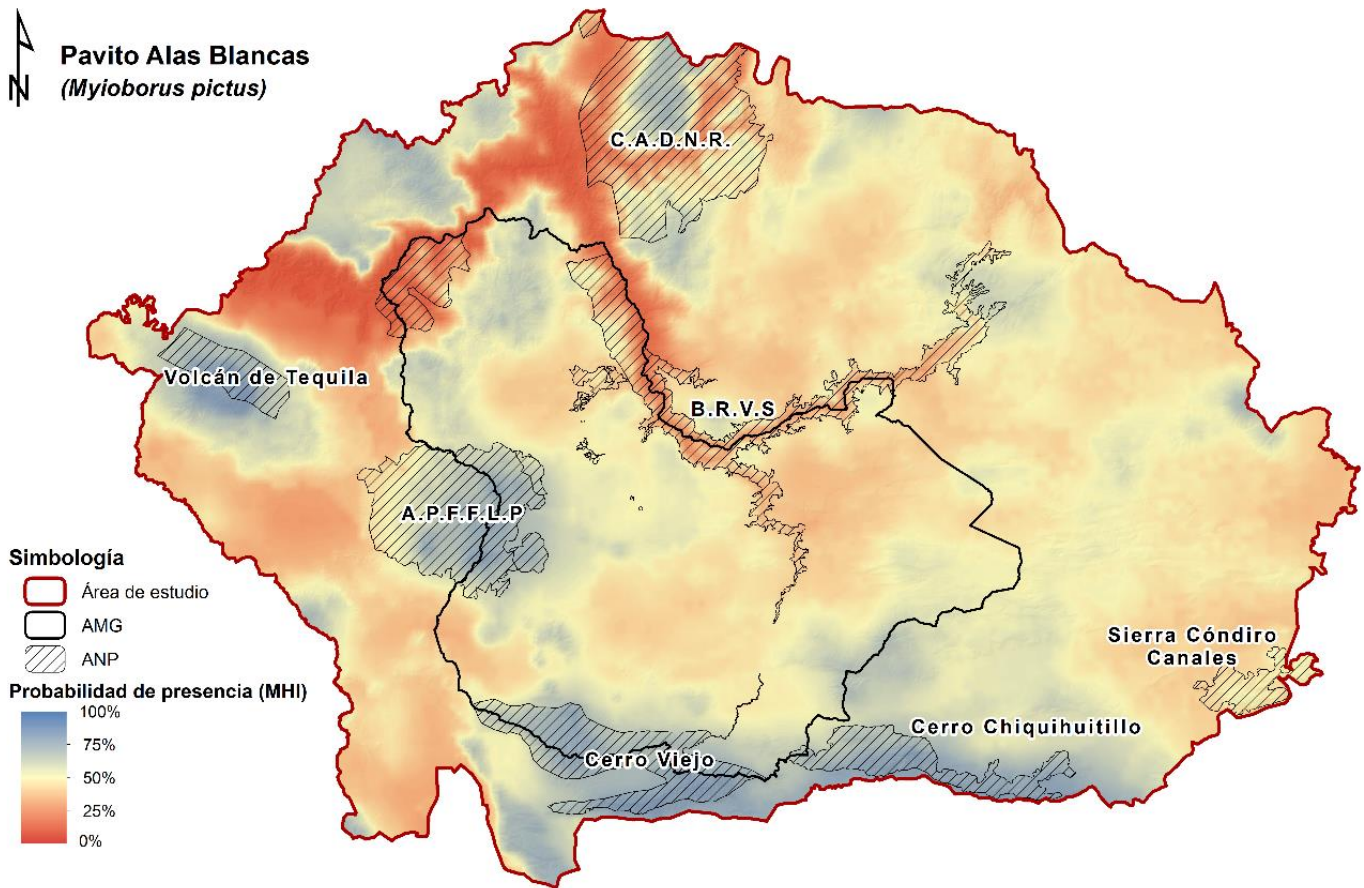


Figura 23. Modelo de hábitat idóneo Pavito Alas Blancas (*Myioborus pictus*). Fuente: Elaboración propia

Lince (*Lynx rufus*)

El Lince se distribuye en una amplia variedad de climas y tipos de vegetación, desde bosques hasta zonas semidesérticas y matorrales, sin embargo, no es común avistarlo en zonas de cultivo ni en praderas. Es por ende que, para esta especie que tiene un amplio rango de distribución, existieron una gran cantidad de variables explicativas, de entre ellas: temperatura mínima durante el mes más frío (BIO6), precipitación durante el mes más frío (BIO19), isothermalidad (BIO3), rango diurno medio (BIO2), estacionalidad de la precipitación (BIO15), precipitación del mes más seco (BIO14), temperatura media del trimestre más seco (BIO9) y, por último, temperatura máxima durante el mes más caliente (BIO5). Se encontró que el Lince tiene preferencia por climas templados, encontrándose con mayor probabilidad en aquellos sitios donde la temperatura mínima durante el mes más frío es menor, así como

sitios con una mayor precipitación durante los meses más fríos. Además, se observa que tiene preferencia por zonas con valores más bajos en su isothermalidad.

En el área de estudio (ver Figura 24), la probabilidad de encontrar al Lince es limitada y se ve más en lugares como el Volcán de Tequila, o al norte del AMG; principalmente en zonas más elevadas y boscosas. Se observa que la probabilidad de encontrar a esta especie disminuye drásticamente en las zonas bajas y cultivadas del sur, sobre todo al suroeste del área de estudio.

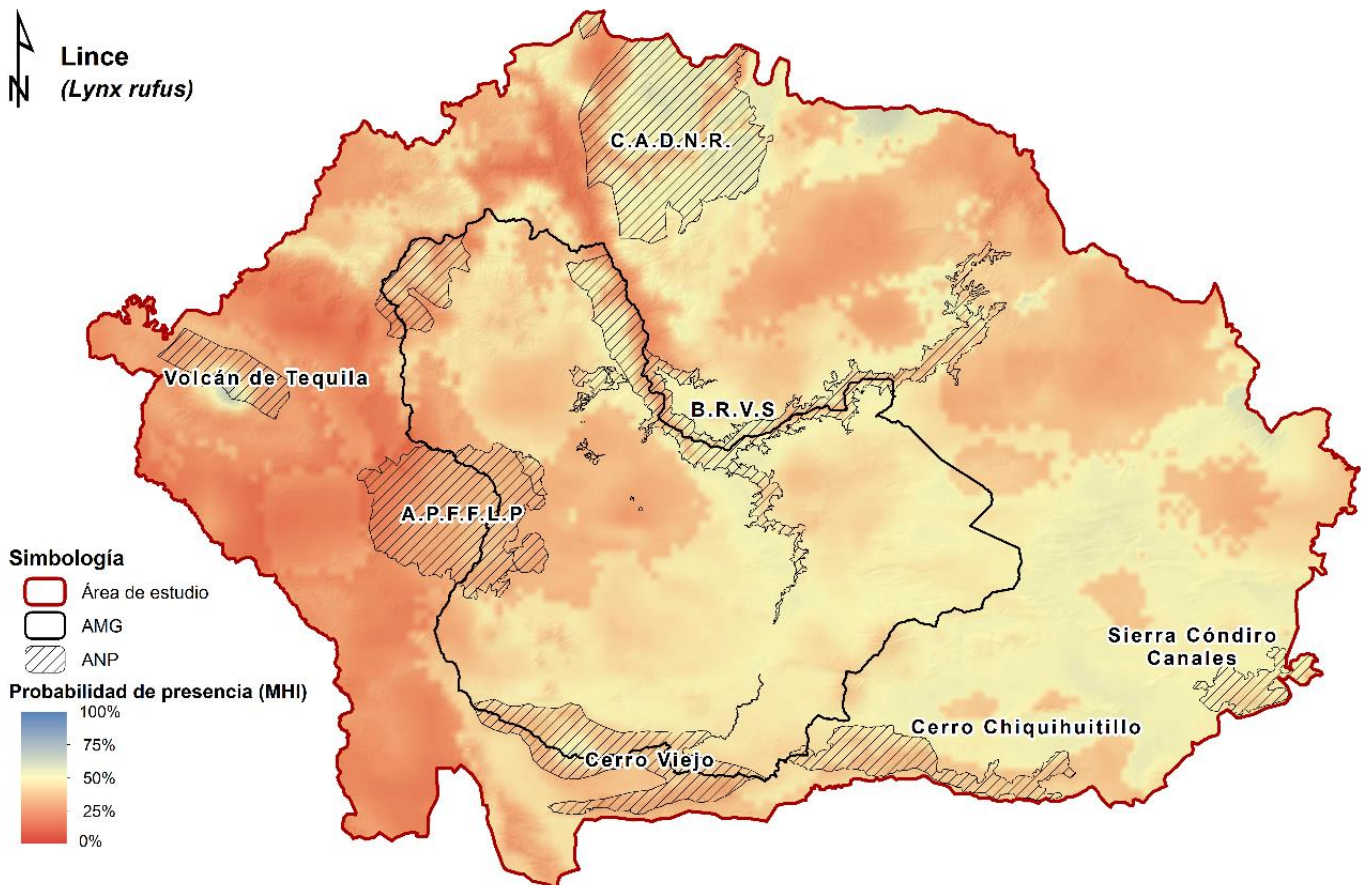


Figura 24. Modelo de hábitat idóneo Lince (*Lynx rufus*). Fuente: Elaboración propia

Coyote (*Canis latrans*)

El Coyote se distribuye de manera más amplia y en una gran variedad de hábitats, como pastizales, desiertos y montañas. De acuerdo al modelo de MaxEnt, existieron una gran cantidad de variables que tuvieron importancia para esta especie, de nuevo, resaltando la amplia cantidad de hábitats en las que se puede encontrar. Las variables más representativas

fueron la isotermalidad (BIO3), la temperatura media durante el mes más frío (BIO11), la precipitación durante el trimestre más frío (BIO19), la estacionalidad de la temperatura (BIO4), la temperatura mínima durante el mes más frío (BIO6), la precipitación durante el mes más seco (BIO14), la máxima temperatura durante el mes más cálido (BIO5) y la precipitación durante el trimestre más cálido (BIO18).

Se encontró que esta especie prefiere zonas con una isotermalidad baja a media. De igual manera, existe una tendencia del Coyote por zonas frías, prefiriendo áreas donde la temperatura media durante el mes más frío es menor, así como áreas con temperaturas menores durante el mes más frío. A su vez, se identificó que prefiere zonas con mayor cantidad de precipitación durante los meses más fríos. También, se observó que prefiere áreas con menor estacionalidad de la temperatura. La temperatura máxima durante el mes más cálido también tuvo una gran influencia en donde se distribuye esta especie, prefiriendo las temperaturas más bajas.

Dentro del área de estudio (ver Figura 25) se observa que el Coyote tiene mayor probabilidad de ocurrencia en zonas templadas y elevadas, como el Volcán de Tequila, Cerro Viejo, la Sierra de Mezcala, el norte del AMG, y cruzando la Barranca de Huentitán, cercano a Ixtlahuacán del Río. Los valores de probabilidad de observación de esta especie dentro del APFFLP fueron relativamente bajos.

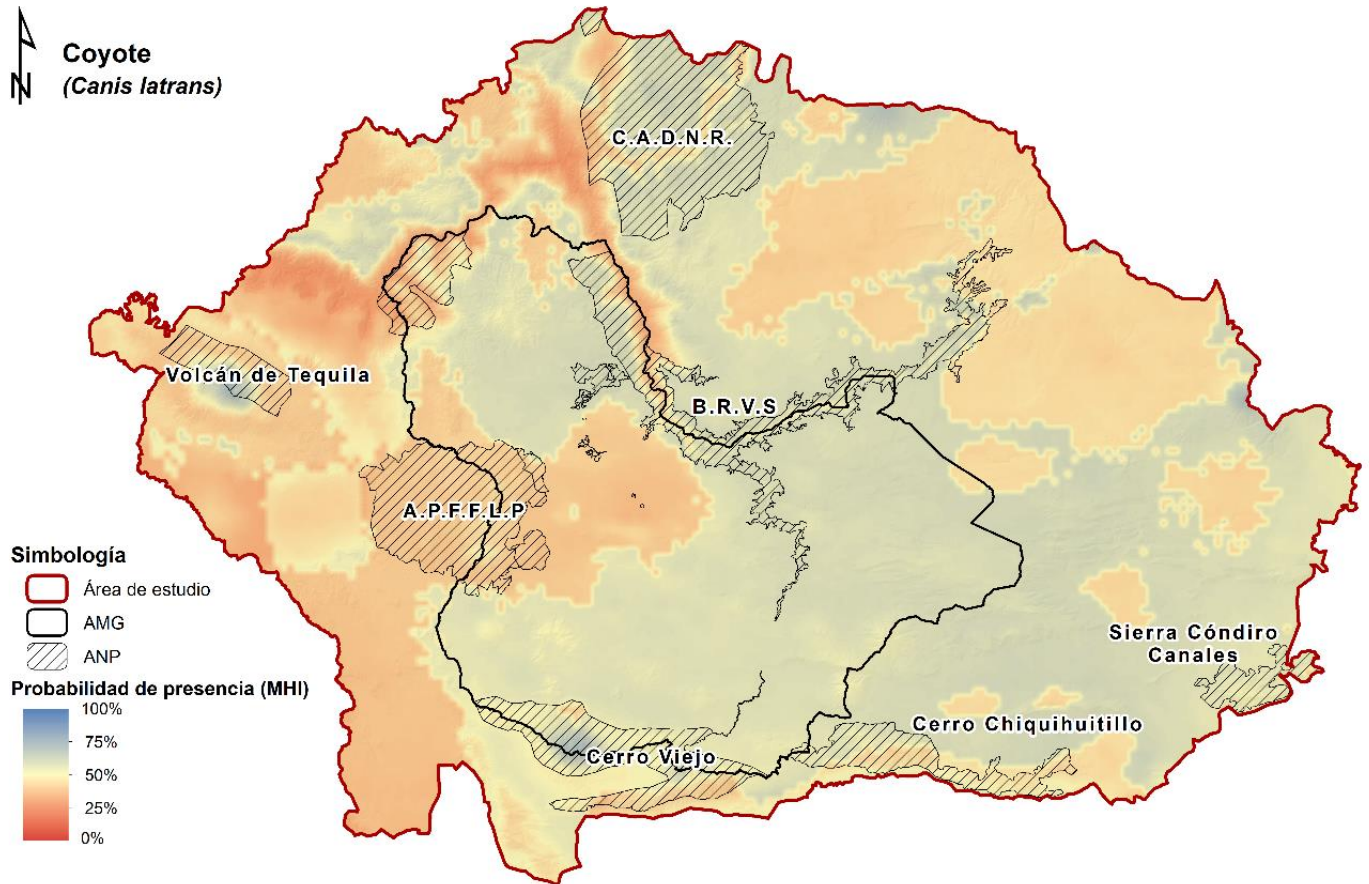


Figura 25. Modelo de hábitat idóneo Coyote (*Canis latrans*). Fuente: Elaboración propia

Zorra Gris (*Urocyon cinereoargenteus*)

La Zorra Gris se distribuye principalmente en lugares con arbolado denso como bosques templados o matorrales xerófilos. Además de encontrarse también en zonas con topografía rocosa. Después de realizar el modelo de distribución potencial, se pudo observar que existe una amplia gama de variables afectando la probabilidad de presencia de esta especie. Las variables bioclimáticas que mayor influencia tuvieron fueron la temperatura media durante el mes más seco (BIO9), rango diurno medio (BIO2), estacionalidad de la precipitación (BIO15), precipitación del trimestre más frío (BIO19), precipitación del mes más seco (BIO14), precipitación anual (BIO12) y precipitación del trimestre más seco (BIO17).

Se identificó que la especie prefiere zonas en los que la temperatura media durante el mes más seco oscila entre los 10°C y los 25°C, así como zonas en las que la estacionalidad de la precipitación es mayor y sitios en los que el rango de temperatura diurno promedio es de

12°C. También se encontró una clara preferencia de la especie por sitios más secos, es decir, donde la precipitación anual es menor.

Esto coincide con lo reportado en la bibliografía de la Zorra Gris, en la que se menciona que prefiere zonas más frías (Harrison 1997; Farías *et al.* 2012; Harmsen *et al.* 2019). Además, en el portal de CONABIO (EncicloVida), se menciona que la especie, pese a preferir zonas de bosques cerrados y matorrales espesos, ocasionalmente se acerca a áreas de cultivo y núcleos poblacionales (CONABIO, 2022). Es importante tener en consideración que el AMG se encuentra ubicada en una zona de transición entre la región biogeográfica neotropical y neártica, por lo que se tiene un gradiente de transición de suma importancia en cuestión de temperaturas, elevación, disponibilidad de recursos y precipitación.

Las especies en zonas tropicales requieren parches de hábitat menos extensos, debido a las condiciones de estabilidad que un clima tropical proporciona (Farías *et al.*, 2012), algo que podría explicar las reducidas zonas con más del 75% de probabilidad de presencia de esta especie. Pese a esto, la Zorra Gris sigue presentando valores moderados en cuanto a su probabilidad de presencia, principalmente en la periferia de las zonas urbanas del AMG, pues como se mencionó anteriormente, tiene factibilidad para incursionar en áreas agrícolas, aunque no sea su hábitat idóneo por naturaleza (Farías *et al.*, 2012). Dentro del área de estudio y el AMG (ver Figura 26), se puede observar a esta especie en zonas de mayor elevación, como el Volcán de Tequila o Cerro Viejo, cercano al área del Lago de Chapala. También hay áreas de alta probabilidad de ocurrencia por el Cerro del Tepopote y el APFFLP.

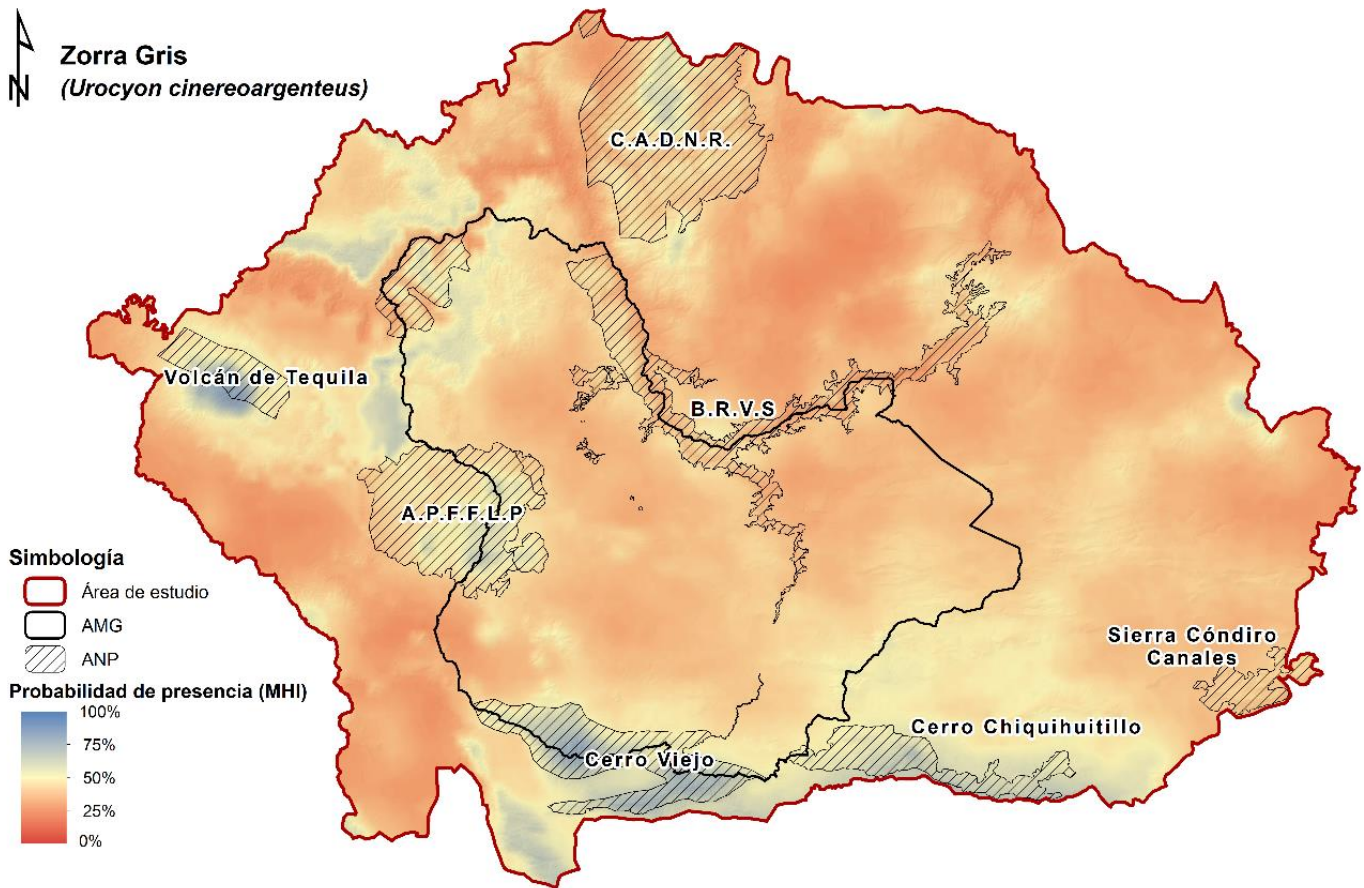


Figura 26. Modelo de hábitat idóneo Zorra Gris (*Urocyon cinereoargenteus*). Fuente: Elaboración propia

Tlacuache (*Didelphis virginiana*)

El Tlacuache se puede distribuir en diversas zonas, desde matorrales xerófilos hasta bosques templados de montaña. También se encuentra en zonas cultivadas y suburbanas y se beneficia de los entornos urbanos. El modelo de MaxEnt muestra que las dos variables bioclimáticas más importantes para esta especie fueron la precipitación anual (BIO12) y la precipitación durante el mes más seco (BIO14), seguidos por la temperatura mínima durante el trimestre más frío (BIO6), la precipitación durante el trimestre más frío (BIO19), la estacionalidad de la precipitación (BIO15), la temperatura media durante el trimestre más húmedo (BIO8) y la precipitación del trimestre más húmedo (BIO16).

Existe una clara relación entre el Tlacuache y los hábitats donde la precipitación es abundante, aumentando drásticamente su probabilidad de ser encontrado en zonas con

precipitación anual superior a los 800 mm de lluvia. También se observa una preferencia por una temperatura mínima del mes más frío de alrededor de 5°C. Además, la especie prefiere zonas con estacionalidad de la precipitación relativamente media a baja, encontrándose con mayor probabilidad en zonas más estables en cuanto a la precipitación, es decir, en áreas donde las lluvias son continuas a lo largo del año. También es una especie adaptada a los meses secos con precipitación entre los 40 y 60 mm de lluvia y en el que los meses más húmedos, la precipitación alcanza los 250 a 300 mm.

Esta especie se encuentra bien adaptada a hábitats boscosos y zonas áridas. De manera natural consume principalmente invertebrados, vertebrados pequeños y frutos, complementando su dieta inclusive con el néctar de flores (Flórez-Oliveros y Vivas-Serna 2020). Les agradan los sitios con charcas, ríos o arroyos principalmente en zonas con matorrales o áreas boscosas (Flórez-Oliveros y Vivas-Serna 2020). Usualmente se le puede observar en la zona periurbana, donde la disponibilidad de alimento es suficiente y donde se ha tenido que adaptar para sobrevivir, sin embargo, su hábitat de preferencia siempre serán los espacios naturales.

En la Figura 27 se observa que a esta especie se le puede encontrar principalmente en las zonas periurbanas y rurales del AMG y el área de estudio, principalmente en áreas aledañas al Volcán de Tequila, el APFFLP, Tesistán y en zonas como Poncitlán, Atotonilco el Alto, Tototlán, Ocotlán y La Barca. Sin embargo, dentro del área urbanizada aún existe una alta probabilidad de encontrar a la especie, rondando un 50% de posibilidad de observación.

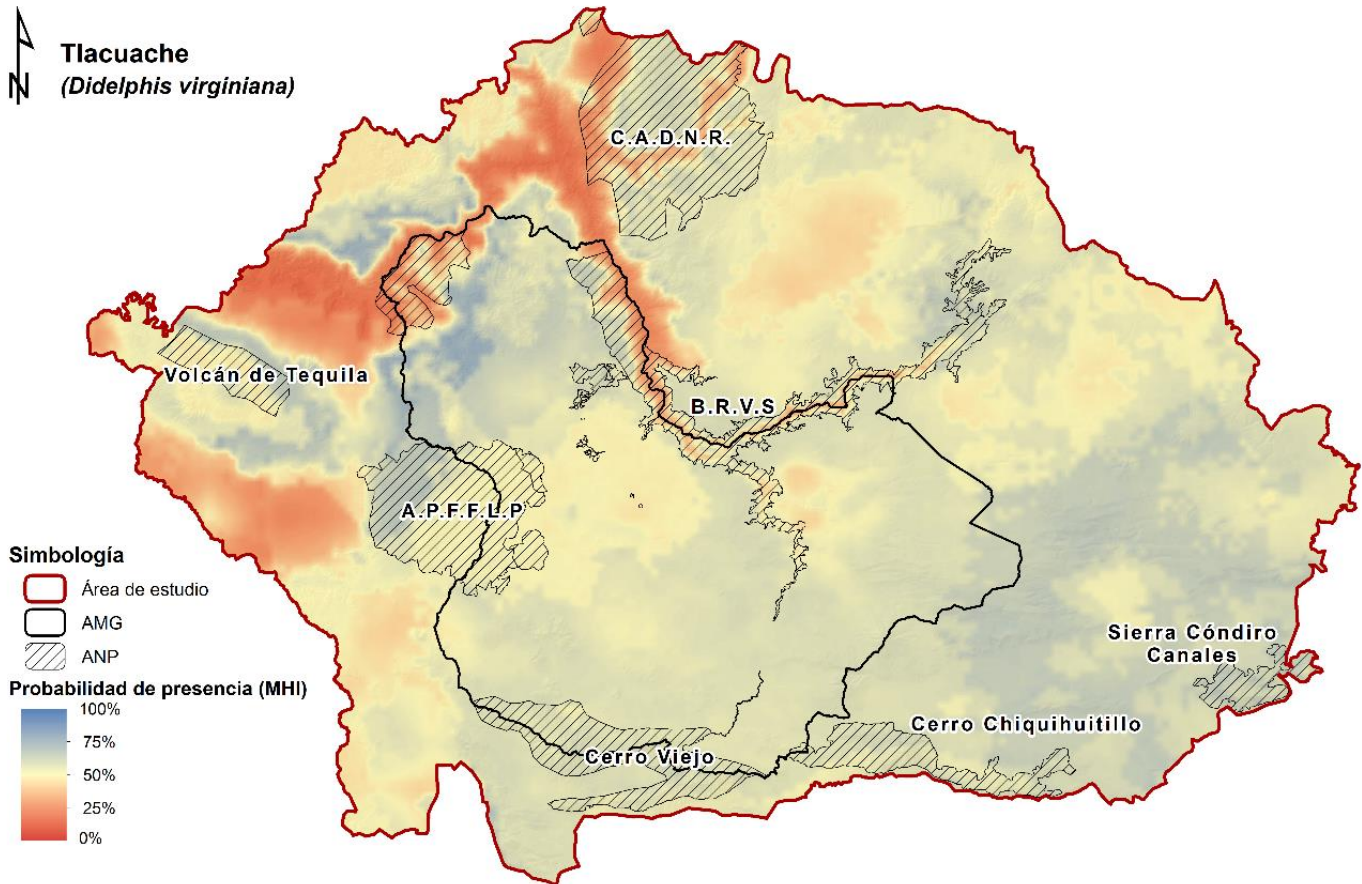


Figura 27. Modelo de hábitat idóneo Tlacuache (*Didelphis virginiana*). Fuente: Elaboración propia

Mapache (*Procyon lotor*)

El Mapache prefiere zonas de bosques mixtos o caducifolios, cercanas a cuerpos de agua. Al igual que el Tlacuache, es una especie que se ha adaptado a vivir en las zonas urbanas con relativo éxito, donde se llega a alimentar como carroñero.

De acuerdo al modelo de MaxEnt, la variable con mayor peso para esta especie fue la precipitación durante el mes más seco (BIO14). Otras variables de importancia fueron la isoterma (BIO3), la precipitación anual (BIO12), el rango diurno medio (BIO2) y la estacionalidad de la temperatura (BIO4). El Mapache prefiere zonas donde la precipitación durante el mes más frío oscila entre los 30 y 80 mm de lluvia, así como lugares en los que la isoterma es baja. Se tiene también una marcada preferencia por zonas con precipitación anual alrededor de los 500 – 2,100 mm de lluvia, de nuevo, mostrando la preferencia de esta

especie por sitios húmedos y con cuerpos de agua. De igual manera, prefiere zonas con mayor precipitación anual y un rango diurno bajo.

En el AMG (ver Figura 28), se puede encontrar a esta especie de manera casi homogénea, con una probabilidad de ocurrencia cercana al 40%, disminuyendo en la BRVS. También aumenta la probabilidad de presencia de la especie en el Volcán de Tequila y en zonas cercanas al Lago de Chapala.

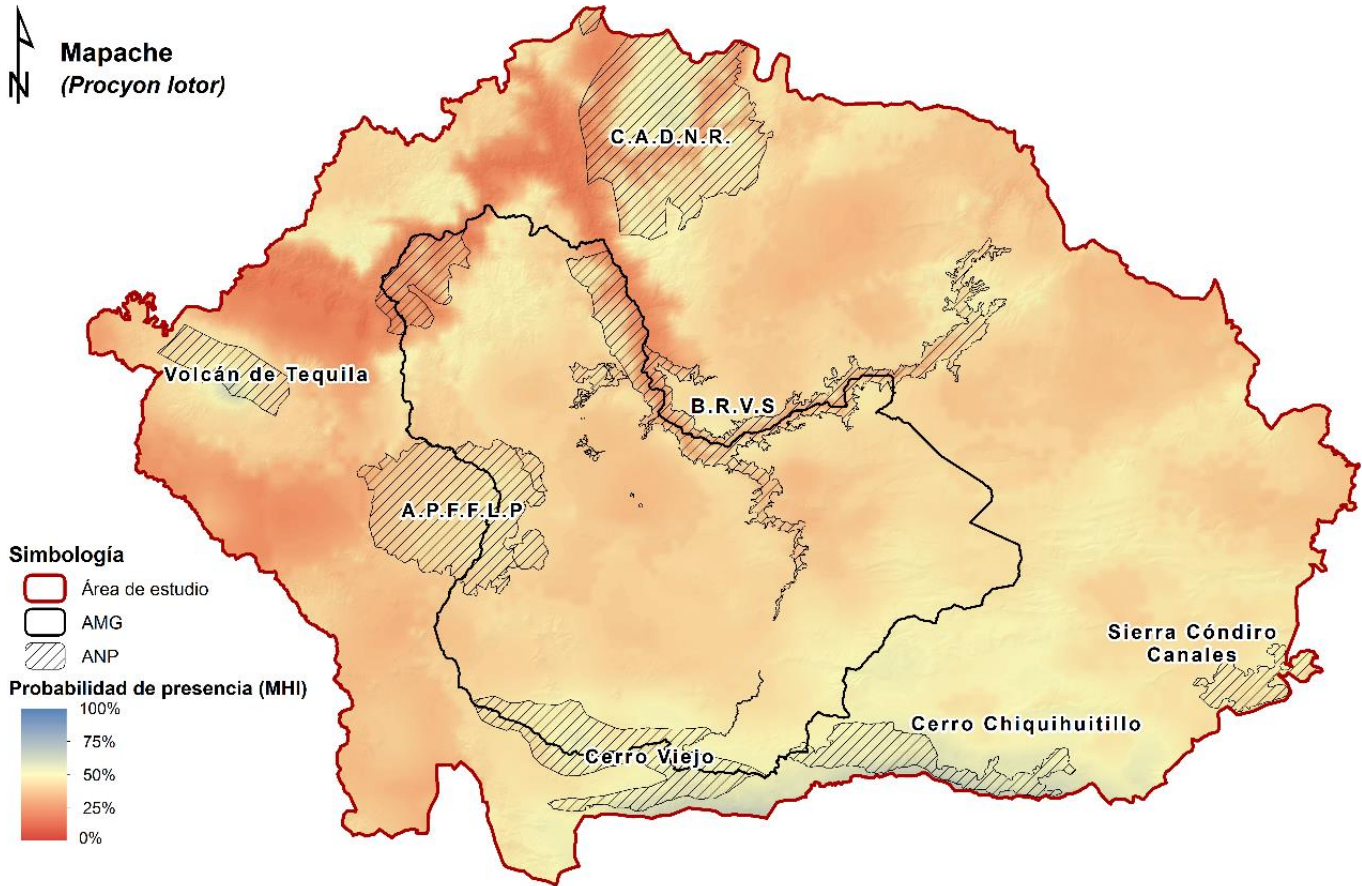


Figura 28. Modelo de hábitat idóneo Mapache (*Procyon lotor*). Fuente: Elaboración propia

Rana Leopardo Neovolcánica (*Lithobates neovolcanicus*)

La Rana Leopardo Neovolcánica es una especie que se encuentra íntimamente asociada con zonas en las que el recurso hídrico es abundante. Se le puede encontrar en bosque de pino-encino y pastizal de mezquites. De acuerdo al modelo de MaxEnt, existen 3 variables bioclimáticas principales que explican la distribución de esta especie: la estacionalidad de la temperatura (BIO4), la temperatura mínima durante el mes más frío (BIO6) y la

estacionalidad de la precipitación (BIO15). Se identificó que la Rana Leopardo Neovolcánica prefiere temperaturas de 5°C durante los meses más fríos y que la temperatura a lo largo del año no varíe mucho. Se detectó una preferencia por zonas con alta precipitación, posiblemente relacionado a los ciclos de vida que tiene esta especie. La Rana Leopardo Neovolcánica se caracteriza por preferir sitios con gran elevación, típicamente entre 1,500 y 2,500 msnm, misma razón por la cual se encuentra distribuida exclusivamente en el Eje Neovolcánico Transversal, en el centro de México; donde las elevaciones y condiciones de humedad y cuerpos de agua son los suficientemente abundantes (CONABIO 2020).

Dentro del área de estudio y el AMG (ver Figura 29) se observa una alta probabilidad de ocurrencia de la especie con un 70% – 90%, a excepción de la BRVS, donde la Rana Leopardo Neovolcánica baja su probabilidad de ocurrencia hasta un 20%. Dentro del área urbanizada, la probabilidad de ocurrencia disminuye hasta un 60%.

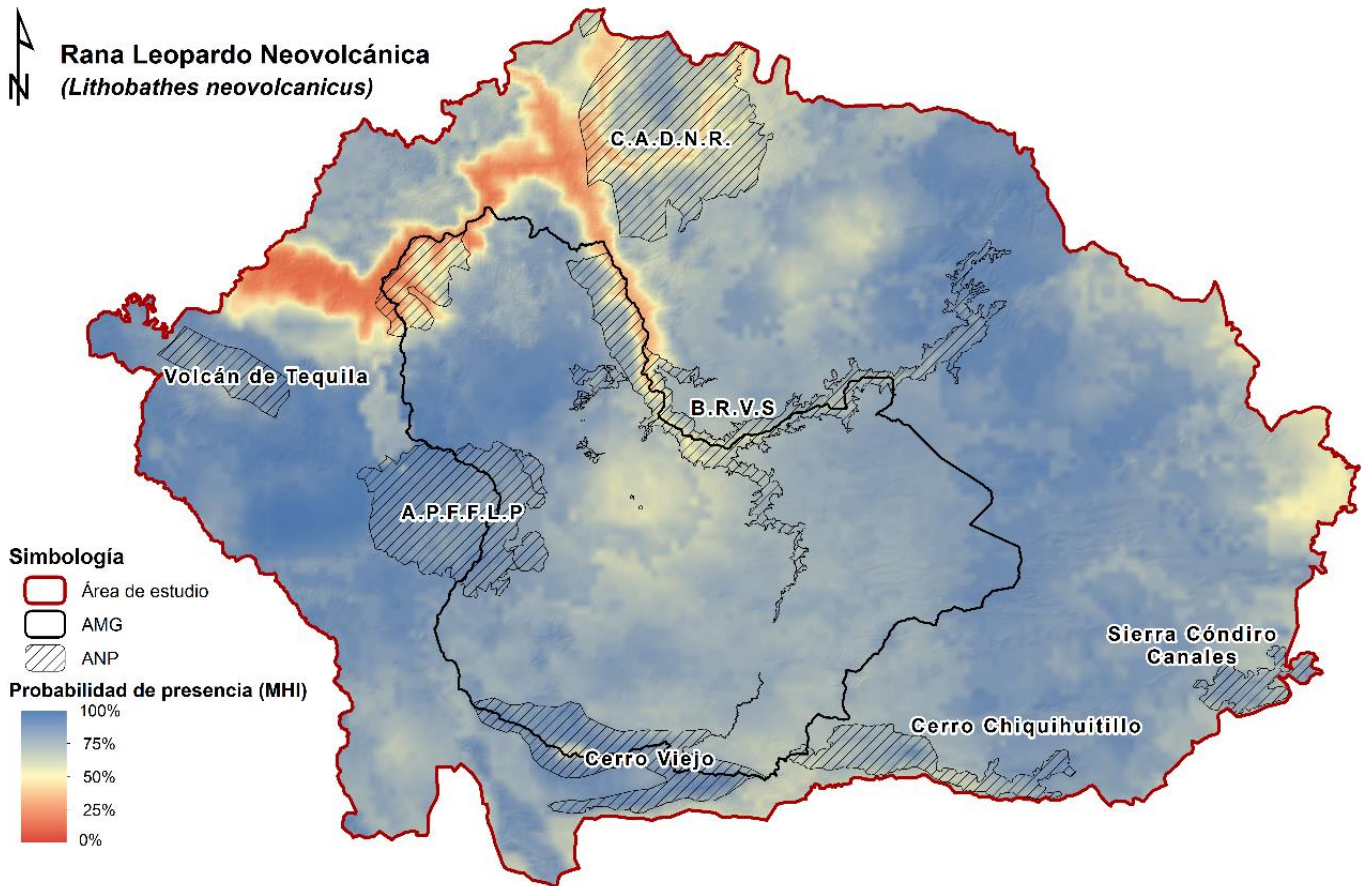


Figura 29. Modelo de hábitat idóneo Rana Leopardo Neovolcánica (*Lithobates neovolcanicus*).
Fuente: Elaboración propia

Colibrí Pico Ancho (*Cynanthus latirostris*)

El Colibrí Pico Ancho se distribuye en bosques tropicales caducifolios, bosques espinosos, bosques de galería o en zonas de sucesión perturbadas, así como en áreas urbanizadas. Las principales variables bioclimáticas que afectan a esta especie, de acuerdo al modelo de MaxEnt, son la precipitación del mes más seco (BIO14), la estacionalidad de la precipitación (BIO15), la temperatura mínima del mes más frío (BIO6), la estacionalidad de la temperatura (BIO4), la precipitación anual (BIO12) y la precipitación del mes más húmedo (BIO13).

De acuerdo con el modelo de MaxEnt se identificó que el Colibrí Pico Ancho prefiere poca precipitación durante la temporada seca, con una mayor probabilidad de observación en zonas donde hay 0 - 20 mm de lluvia. Además, la especie se encuentra con mayor probabilidad en zonas cuya temperatura durante los meses más fríos esté entre 0°C y 15°C. En la precipitación anual, el Colibrí Pico Ancho se encuentra mayoritariamente en zonas con 300 a 1,300 mm de lluvia anual y con una precipitación de aproximadamente 200 mm durante los meses más húmedos.

En el área de estudio, como se ve en la Figura 30, el Colibrí Pico Ancho se encuentra ampliamente distribuida, sin importar si se tratan de zonas urbanizadas, periurbanas o rurales, siendo las únicas zonas limitantes las que corresponden a la BRVS, aunque la probabilidad de presencia sigue siendo mayor al 50%, por lo que no significa que este sitio con elevación más baja sea una barrera impermeable para la especie. Los polígonos más importantes para el Colibrí Pico Ancho son el APFFLP, Cerro Viejo y la Sierra de Mezcala.

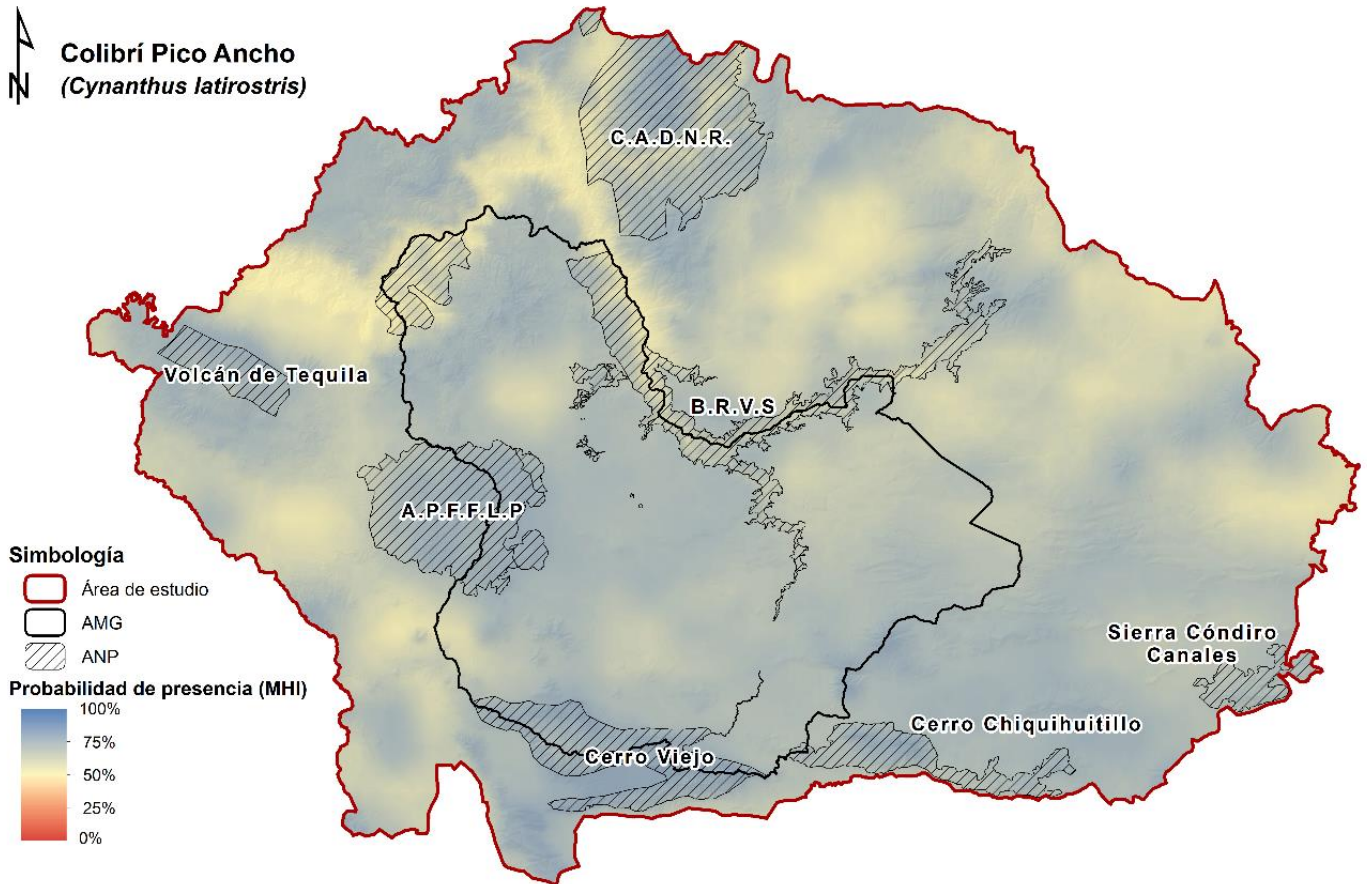


Figura 30. Modelo de hábitat idóneo Colibrí Pico Ancho (*Cyananthus latirostris*). Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 3 se presenta un resumen de los resultados más importantes del MHI por especie.

Tabla 3. Resumen de los resultados de los modelos de hábitat idóneo. Fuente: Elaboración propia

Especie	Rango de probabilidad de presencia en el área de estudio	Variables bioclimáticas con mayor influencia	Áreas con mayor probabilidad de presencia
Garza Blanca (<i>Ardea alba</i>)	49% - 73%	<ul style="list-style-type: none"> BIO2: Rango diurno medio BIO6: Temperatura mínima durante el mes más frío BIO10: Temperatura durante el trimestre más caliente BIO17: Precipitación durante el trimestre más seco 	En las faldas del Volcán de Tequila, sur del área de estudio, APFFLP, zonas este y norte del área de estudio, exceptuando las zonas bajas de la

Especie	Rango de probabilidad de presencia en el área de estudio	Variables bioclimáticas con mayor influencia	Áreas con mayor probabilidad de presencia
Codorniz Cotuí (<i>Colinus virginianus</i>)	19% - 61%	<ul style="list-style-type: none"> • BIO3: Isotermalidad • BIO12: Precipitación anual • BIO14: Precipitación durante el mes más seco • BIO19: Precipitación durante el trimestre más frío 	<p>cuenca del Río Santiago.</p> <p>Las zonas de mayor probabilidad se encuentran al sur, sureste y este del área de estudio, en el valle agrícola, así como en zonas cercanas a la laguna de Cajititlán.</p>
Aguililla Cola Roja (<i>Buteo jamaicensis</i>)	35.3% - 69.3%	<ul style="list-style-type: none"> • BIO3: Isotermalidad • BIO4: Estacionalidad de la temperatura • BIO6: Temperatura mínima durante el mes más frío • BIO11: Temperatura media del trimestre más frío • BIO15: Estacionalidad de la precipitación • BIO17: Precipitación del trimestre más seco • BIO19: Precipitación durante el trimestre más frío 	<p>Sur del AMG, cercana al Lago de Chapala, Laguna de Cajititlán y terrenos agrícolas aledaños, así como en el APFFLP y el área norte del AMG, cercana al Parque Ecológico Huilotán.</p>
Pinzón Mexicano (<i>Haemorhous mexicanus</i>)	30.5% - 72.8%	<ul style="list-style-type: none"> • BIO2: Rango diurno medio • BIO3: Isotermalidad • BIO4: Estacionalidad de la temperatura • BIO6: Temperatura mínima durante el mes más frío • BIO13: Precipitación durante el mes más húmedo 	<p>Principalmente en las zonas sur y este, así como al norte de la Barranca de Huentitán y el Volcán de Tequila.</p>
Pavito Alas Blancas	8% - 85.3%	<ul style="list-style-type: none"> • BIO2: Rango diurno medio 	<p>APFFLP, Volcán de Tequila, Cerro Viejo y la Sierra de San Juan</p>

Especie	Rango de probabilidad de presencia en el área de estudio	Variables bioclimáticas con mayor influencia	Áreas con mayor probabilidad de presencia
<i>(Myioborus pictus)</i>		<ul style="list-style-type: none"> • BIO6: Temperatura mínima durante el mes más frío • BIO10: Temperatura media durante el mes más cálido • BIO12: Precipitación anual • BIO13: Precipitación durante el mes más húmedo • BIO15: Estacionalidad de la precipitación 	Cosalá, Sierra de Mezcala o los cerros de San Ignacio Cerro Gordo.
Lince (<i>Lynx Rufus</i>)	11.2% - 65.8%	<ul style="list-style-type: none"> • BIO2: Rango diurno medio • BIO3: Isotermalidad • BIO5: Temperatura máxima durante el mes más caliente • BIO6: Temperatura mínima durante el mes más frío • BIO9: Temperatura media del trimestre más seco • BIO14: Precipitación del mes más seco • BIO15: Estacionalidad de la precipitación • BIO19: Precipitación durante el mes más frío 	Volcán de Tequila, norte del AMG y zonas elevadas y boscosas.
Coyote (<i>Canis latrans</i>)	23.8% - 75.4%	<ul style="list-style-type: none"> • BIO3: Isotermalidad • BIO4: Estacionalidad de la temperatura • BIO5: Temperatura máxima durante el mes más cálido • BIO6: Temperatura mínima durante el mes más frío • BIO11: Temperatura media durante el mes más frío • BIO14: Precipitación durante el mes más seco • BIO18: Precipitación durante el trimestre más cálido 	Zonas templadas y elevadas como el Volcán de Tequila, Cerro Viejo, la Sierra de Mezcala, norte del AMG y cruzando la Barranca de Huentitán, cercano a Ixtlahuacán del Río.

Especie	Rango de probabilidad de presencia en el área de estudio	Variables bioclimáticas con mayor influencia	Áreas con mayor probabilidad de presencia
Zorra Gris <i>(Urocyon cinereoargenteus)</i>	23.1% - 83.3%	<ul style="list-style-type: none"> • BIO19: Precipitación durante el trimestre más frío • BIO2: Rango diurno medio • BIO9: Temperatura media durante el mes más seco • BIO12: Precipitación anual • BIO14: Precipitación del mes más seco • BIO15: Estacionalidad de la precipitación • BIO17: Precipitación del trimestre más seco • BIO19: Precipitación del trimestre más frío 	Volcán de Tequila, Cerro Viejo, cercano al área del Lago de Chapala, Cerro del Tepopote y APFFLP.
Tlacuache <i>(Didelphis virginiana)</i>	12.4% - 80.2%	<ul style="list-style-type: none"> • BIO6: Temperatura mínima durante el trimestre más frío • BIO8: Temperatura media durante el trimestre más húmedo • BIO12: Precipitación anual • BIO14: Precipitación durante el mes más seco • BIO19: Precipitación durante el trimestre más frío 	Zonas periurbanas y rurales del AMG, aledañas al Volcán de Tequila, APFFLP, Tesistán y zonas como Poncitlán, Atotonilco el Alto, Tototlán, Ocotlán y La Barca.
Mapache <i>(Procyon lotor)</i>	16.6% - 69%	<ul style="list-style-type: none"> • BIO2: Rango diurno medio • BIO3: Isotermalidad • BIO4: Estacionalidad de la temperatura • BIO12: Precipitación anual • BIO14: Precipitación durante el mes más seco 	Se distribuye de manera homogénea dentro del área de estudio. Alta probabilidad de presencia en el Volcán de Tequila y zonas cercanas al Lago de Chapala.

Especie	Rango de probabilidad de presencia en el área de estudio	Variables bioclimáticas con mayor influencia	Áreas con mayor probabilidad de presencia
Rana Leopardo Neovolcánica (<i>Lithobates neovolcanicus</i>)	13.8% - 100%	<ul style="list-style-type: none"> • BIO4: Estacionalidad de la temperatura • BIO6: Temperatura mínima durante el mes más frío • BIO15: Estacionalidad de la precipitación 	Alta probabilidad de ocurrencia en toda el área de estudio, a excepción de la BRVS. Dentro del área urbanizada se tiene un 60% de probabilidad de ocurrencia.
Colibrí Pico Ancho (<i>Cynanthus latirostris</i>)	48.8% - 82.7%	<ul style="list-style-type: none"> • BIO4: Estacionalidad de la temperatura • BIO6: Temperatura mínima del mes más frío • BIO12: Precipitación anual • BIO13: Precipitación del mes más húmedo • BIO14: Precipitación del mes más seco • BIO15: Estacionalidad de la precipitación 	Ampliamente distribuida en el área de estudio, tanto en zonas urbanizadas, periurbanas o rurales, APFFLP, Cerro Viejo y Sierra de Mezcala.

Etapa 6. Modelación de conectividad con Linkage Mapper

La Etapa 6 consistió en realizar los modelos para obtener la red de conectividad ecológica por especie: Modelo de calidad de hábitat, modelo de resistencia, parches de hábitat, corredores de menor costo, grado de resistencia del corredor y centralidad de la red de conectividad. Para hacer esta etapa, se necesitaron los MHI, obtenidos en la Etapa 5, como insumo para realizar los modelos de calidad de hábitat y resistencia. Los MHI dan una distribución potencial de las especies sin considerar las barreras físicas del paisaje, ya que solo consideran las capas bioclimáticas. Por otro lado, los modelos de esta Etapa 6 consideran las barreras físicas, por lo que se obtiene una distribución más acertada de las especies, en las que se considera su capacidad de movimiento y desplazamiento.

En este apartado se describe el proceso metodológico y la interpretación de resultados de la red de conectividad de cada una de las 12 especies seleccionadas en la Etapa 3.

Proceso metodológico para obtener la red de conectividad

El proceso metodológico para la obtención de la red de conectividad se puede observar en la Figura 31, el cual está conformado por un total de seis pasos. El primer paso consiste en la construcción de la base de datos con la selección y reclasificación de las variables seleccionadas, las cuales representan las características físicas y aspectos climáticos del territorio (ver *Anexo 2. Bases de datos para la reclasificación de los modelos de calidad de hábitat y resistencia*, para consultar las tablas con los datos que fueron utilizados para la reclasificación de las variables). En el segundo paso se desarrollan los modelos de calidad de hábitat (MCH) y resistencia (R), y, en el tercer paso, los parches de hábitat. En los últimos tres pasos se utiliza la herramienta *Linkage mapper* para generar a) los corredores de menor costo (least cost path LCP) (paso 4), b) el grado de resistencia en el corredor (paso 5) y c) la centralidad de la red de conectividad (paso 6). Estos pasos se explican en los siguientes apartados de esta Etapa 6.

Metodología

Obtención red de conectividad

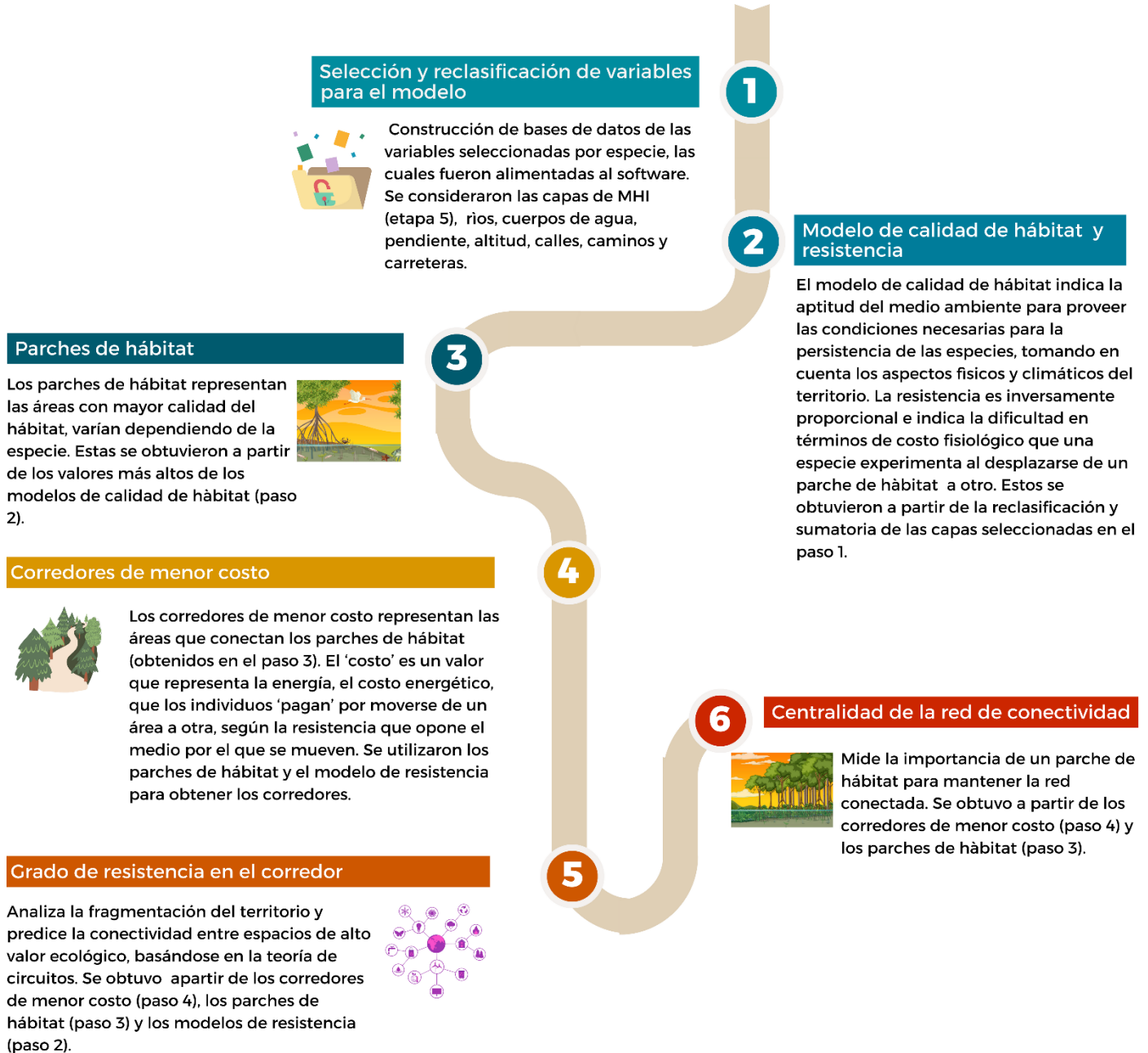


Figura 31. Pasos de la metodología para obtener la red de conectividad

Paso 1. Selección de las variables para llevar a cabo los modelos de conectividad ecológica

En este apartado se mencionan las variables que serán utilizadas para la realización de los modelos de conectividad. Estos son importantes ya que representan los elementos físicos que facilitan o impiden la conectividad de las especies en el área de estudio.

Las variables utilizadas muestran las características naturales del paisaje y los impactos por actividades antropogénicas.

Estas 9 variables son los insumos para llevar a cabo los modelos de calidad de hábitat y resistencia.

En la Tabla 4 se muestra un resumen de las variables que fueron utilizadas.

Tabla 4. Resumen de las variables utilizadas para realizar el análisis de conectividad. Fuente: Elaboración propia

Componente	Variable	Descripción
a) Uso de suelo y vegetación	Uso de suelo y vegetación (USV)	Forestal
		Agrícola
		Pastizales cultivados e inducidos
		Urbano
		Vegetación intraurbana
	Suelo sin vegetación aparente	
b) Topografía	Altitud (ALT)	Altitud (mínima-máxima)
	Pendiente (PEN)	Pendiente plana- extremadamente empinada
c) Hidrografía	Ríos (RIO)	Distancia a ríos
	Cuerpos de agua (CA)	Distancia a cuerpos de agua
d) Estructura vial	Carreteras (CAR)	Distancia a carreteras
	Calles (CAL)	Distancia a calles
	Caminos (CAM)	Distancia a caminos
e) Modelo de hábitat idóneo	Modelo de hábitat idóneo (MHI)	Modelo de hábitat idóneo por especie, obtenidos y explicados en la Etapa 5

a) Uso de suelo y vegetación (USV)

Para la variable de USV se optó por agrupar los diferentes tipos de vegetación y/o cobertura de uso de suelo de la capa de SEMADET-FIPRODEFO (2020) en 6 categorías: agrícola, cuerpos de agua, forestal, pastizales cultivados e inducidos, suelo sin vegetación aparente y urbano.

Adicionalmente, se agregó la categoría de vegetación intraurbana con la información obtenida de un NDVI, el cual se realizó con una imagen satelital SENTINEL-2 del día 8 de noviembre del 2022.

El área de estudio tiene una superficie de 1,135,253 ha, de las cuales el 51.2% corresponde a suelo agrícola, 34.2% forestal, 6.1% urbano, 4.3% pastizal cultivado, 2.5% vegetación intraurbana, 1.3% cuerpo de agua y 0.3% suelo sin vegetación aparente.

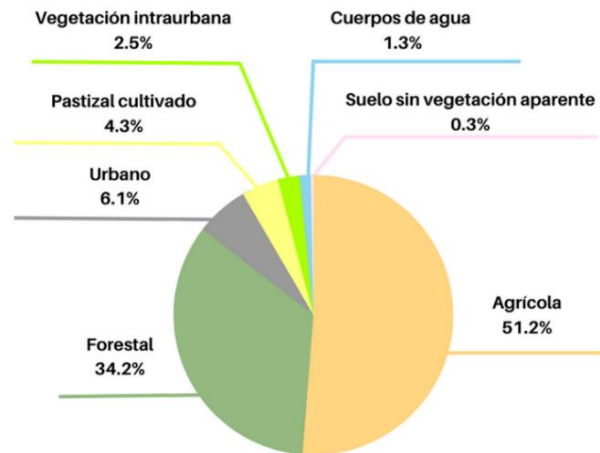


Figura 32. Uso de suelo y vegetación. Fuente: Realización propia con información de SEMADET-FIPRODEFO, 2020 y SENTINEL-2 (2022)

La capa de uso de suelo y vegetación (ver Figura 33), fue utilizada en el estudio ya que cada uso tiene un papel fundamental en la conectividad. El suelo sin vegetación aparente representa una cobertura del 0.3% en el área de estudio, por lo que no se describe esta categoría. La categoría de cuerpos de agua se describe en el apartado C) Hidrografía: ríos y cuerpos de agua.

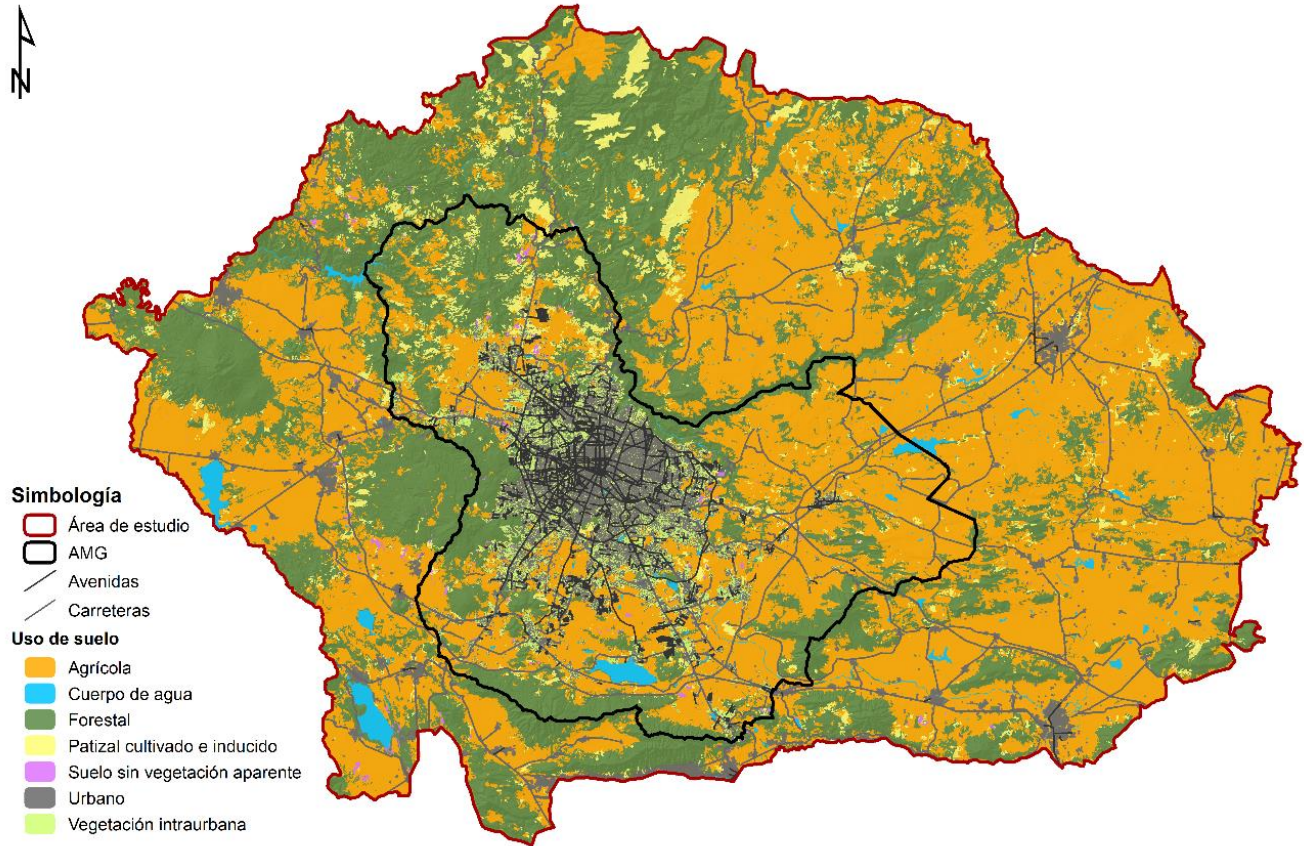


Figura 33. Capa de uso de suelo y vegetación. Fuente: Elaboración propia con información de SEMADET-FIPRODEFO, 2020 y SENTINEL-2 (2022)

Forestal

La vegetación forestal se define como: “el conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales” (Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, última reforma publicada DOF-28-04-2022). De esta forma se incluyen los tipos de vegetación natural reconocidos para el área de estudio (selva baja caducifolia, bosque de coníferas, bosque de latifoliadas, matorrales, pastizales naturales, vegetación acuática y subacuática, etc.). Los bosques cultivados también fueron incluidos dentro de la vegetación forestal.

De esta superficie forestal, es la selva baja caducifolia, el tipo de vegetación que cubre una mayor extensión (218,474.41 ha), seguido del bosque de encino (150,146.04 ha) y el pastizal cultivado o inducido (48,274.37 ha). Entre las especies de selva baja caducifolia representativas en el área de estudio se encuentran la flor de mayo (*Plumeria rubra*), los copales (*Bursera bipinnata*, *B. palmeri* y *B. penicillata*), los papelillos (*Bursera fagaroides*, *B.*

kerberi y *B. multijuga*), el guaje (*Leucaena esculenta*), tepeguaje (*Lysiloma acapulcense*), el amate o tescalame (*Ficus petiolaris*), el ahuilote (*Vitex mollis*), las pitayas como cactáceas columnares (*Stenocereus queretaroensis*) y el nopal (*Opuntia fuliginosa*). La selva baja caducifolia posee su porción más extensa y mejor conservada al interior de la BRVS, al norte, noreste y centro del AMG. Para el bosque de encino, las especies representativas son *Quercus magnoliifolia* y *Q. rugosa*, el madroño (*Arbutus xalapensis*), el malvaste (*Clethra rosei*), el palo santo (*Agarista mexicana*) y la rosa del monte (*Befaria mexicana*); de manera frecuente se tienen algunos elementos de pino como el ocote (*Pinus oocarpa*) y el ocote escopetón (*Pinus devoniana*).

Agrícola

Las áreas agrícolas incluyen los diferentes tipos de agricultura, según la disponibilidad de agua: de temporal, de humedad; y de la temporalidad: anual, permanentes y semipermanentes. Aunque las áreas agrícolas son un ecosistema inducido por el hombre, estas poseen la capacidad de albergar biodiversidad local bajo un agro sistema óptimo y equilibrado. Por un lado, las áreas agrícolas significan parches de hábitat para ciertas especies con relevancia ecológica: como controladoras de plagas y enfermedades, polinizadoras, ser reservas genéticas (variedades silvestres) de las especies cultivadas o simplemente aportar en la degradación y reincorporación de la materia orgánica (ciclo de nutrientes). Dicho esto, la biodiversidad en las zonas agrícolas juega un papel fundamental en los sistemas agrícolas, principalmente de la agricultura sostenible. Además, las áreas agrícolas tienen un papel crucial en la conectividad ecológica hacia el interior de las áreas urbanas, al ubicarse la mayoría de las veces, en zonas de transición entre los ambientes urbanos y naturales (Bioversity International, 2007).

Pastizales cultivados

Los pastizales cultivados son comunidades dominadas por gramíneas (especies de la familia *Poaceae*), que tienen su origen como consecuencia de un evento de desmonte. Es así que los pastizales tienen un estado de sucesión hacia los matorrales como vegetación clímax, sin embargo, si se mantienen los agentes de presión y disturbio, estos pueden mantenerse como pastizales por tiempo indefinido. Varias especies conforman los pastizales cultivados, y estas dependen de la ubicación geográfica, el tipo de suelo, condiciones climáticas, etc. En algunos casos los pastizales se presentan bajo sistemas pastoriles en los que se cultivan diversas especies de gramíneas (de cualquier parte del mundo), con la finalidad de obtener buenos coeficientes de agostaderos.

Urbano

La zona del área de estudio con mayor uso de suelo urbano está dentro de la delimitación del AMG. La característica estructural que mejor define a las ciudades es la presencia de grupos de edificios separados por calles asfaltadas.

La actividad humana ha producido modelos ecológicos afines en ciudades de diferentes áreas geográficas, hasta el punto de que existen grandes similitudes entre ellas a nivel de composición y densidad específica de las comunidades faunísticas (Real, s.f.). Se puede ver reflejado este fenómeno al observar a las aves que se desarrollan en las ciudades. Por ejemplo, la presencia de palomas y gorriones en los centros urbanos está más condicionada a las características antrópicas del medio que a otros factores naturales relacionados con la latitud, como el clima o la vegetación.

Varios estudios evidencian que la diversidad biológica alcanza su máximo a niveles moderados de urbanización, esto se caracteriza por un equilibrio entre la urbanización y la preservación de áreas no urbanizadas. Aunque pueda existir una transformación de los paisajes naturales, aún se encuentran espacios verdes, parques, zonas agrícolas, entre otros en el entorno urbano (Rebele 1994; Niemelä 1999; Crooks *et al.*, 2004 en Concepción 2022). Este pico de riqueza suele deberse a que hay un aumento en el número de especies comunes adaptables a entornos urbanos, las cuales son poco exigentes en cuanto a hábitat y alimentación (como las palomas y gorriones), por lo que pueden acostumbrarse a condiciones diferentes a las que tendrían en un medio natural y encontrar refugio en infraestructura y arbolado urbano. Niveles avanzados de urbanización suelen provocar una pérdida de especies nativas especialistas⁷ por el incremento de los organismos generalistas⁸ que se pueden adaptar de una mejor manera a medios urbanos (Concepción, 2022).

Vegetación intraurbana

La vegetación intraurbana se agregó a la capa de uso de suelo de SEMADET-FIPRODEFO (2020). Esta clasificación se obtuvo a partir de un NDVI con resolución de 10 m, el cual se realizó a partir de una imagen satelital de SENTINEL-2 del día 8 de noviembre del 2022.

⁷ Especies que sobreviven bajo condiciones ambientales específicas, por lo que su nicho es más reducido y se suele limitar a su zona de desarrollo natural.

⁸ Especies que son capaces de desarrollarse bajo una amplia gama de condiciones, y que puede hacer uso de una gran variedad de recursos. Así, su nicho ecológico potencial es amplio por lo que es común que se desarrollen en sitios de donde no son oriundos.

En Tahir *et al*; (2019), se menciona que los rangos más adecuados para la clasificación del NDVI son los siguientes: Agua (-0.28 – 0.015), construido (0.015 – 0.14), suelo sin vegetación aparente (0.14 – 0.18), Arbustos y pastizales (0.18 – 0.27), vegetación dispersa (0.27 – 0.36) y vegetación densa (0.36 – 0.74). Las últimas tres clasificaciones se tomaron en cuenta para representar la vegetación intraurbana en la capa de uso de suelo.

Los parques y jardines constituyen islas intercaladas entre las construcciones y cinturones periurbanos que presentan, a veces, una complejidad biológica importante (Real, s.f.), la cual está compuesta por especies nativas y especies oportunistas que pueden ser introducidas, exóticas y/o invasoras. Esta variedad de orígenes incrementa la diversidad del sitio, más no quiere decir que el ecosistema esté en buenas condiciones. Sin embargo, con el aumento de la densidad de arbolado nativo, se aumentan las condiciones propicias para atraer especies de fauna también nativas, por lo que el ecosistema se ve beneficiado. Las áreas verdes dentro de la urbe constituyen un factor fundamental para la conservación de la biodiversidad y su coexistencia con el humano.

En el área de estudio existen numerosos camellones, plazas, glorietas, parques, avenidas y jardineras con arbolado urbano. Esta vegetación tiene beneficios ambientales, sociales, económicos y culturales, minimizando los impactos negativos de la urbanización. Las zonas con vegetación y arbolado urbano proveen sombra y regulan el microclima, evitan la pérdida y erosión del suelo, favorecen la infiltración del agua, producen oxígeno y son capaces de absorber contaminantes atmosféricos y almacenar el dióxido de carbono en sus partes leñosas, por lo que limpian el aire que se respira. Además, optimizan la calidad paisajística y estrechan la relación de las personas con la naturaleza en la urbe. Aunado a esto, son hogar, refugio y alimento de diversas especies de fauna que coexisten en el AMG, por lo que su presencia es determinante para que estos animales se desarrollen.

Las áreas verdes promueven la conservación biológica y, dentro de ellas, se producen interacciones ecológicas importantes, que son clave para la estabilidad del ecosistema. Cuando hay un grupo de plantas o animales que no se puede mover del sitio por la poca o nula conectividad y habita en una “isla”, la población realiza todas sus actividades en ese parche aislado, desde la alimentación hasta la reproducción, por lo que puede llegar a un punto de inviabilidad genética causada por la endogamia. **Es por esto, por lo que es necesario establecer corredores biológicos dentro de la urbe, con la finalidad de que los animales que se mueven por tierra puedan dispersarse entre las diferentes áreas verdes de la zona urbana del AMG.** En la etapa 7 se menciona que tanto las escorrentías como las vías de tren en desuso pueden ser buenas áreas para fungir como corredores verdes.

b) Topografía: Altitud y pendiente

Altitud (ALT)

La interacción de los organismos con el medio físico se manifiesta a través de flujos de materia y energía, así como intercambios de información (Díaz *et al.* 2010). **La distribución de una población de organismos, además de su historia evolutiva, responde a sus necesidades de hábitat, alimento y condiciones ambientales, como el clima y la temperatura, los cuales están influenciados por la topografía.**

La temperatura tiene un comportamiento correlacionado con la elevación del terreno sobre el nivel del mar. A mayor elevación, menor temperatura. La elevación del terreno también tiene influencia en la incidencia del viento y humedad. **En consecuencia, el patrón de distribución de la vegetación, y por ende de la fauna dependiente de esta, es el resultado del clima sobre un relieve determinado (Espinosa y Ocegueda, 2008).** Como regla general, la mayor diversidad de especies se encuentra en alturas intermedias, y en las zonas más elevadas solo se establecen aquellas más especializadas, capaces de adaptarse a niveles de oxígeno y temperaturas más bajas, así como una disponibilidad de recursos más restringida. Aquellas especies que se localizan en altitudes mayores, presentan un área de distribución menor, y, por el contrario, las especies localizadas en altitudes bajas poseen un área de distribución mayor.

Además de determinar las condiciones donde se pueden o no establecer las poblaciones, las diferentes variables topográficas pueden funcionar como barreras o corredores biológicos para los organismos.

Una barrera de dispersión es cualquier elemento en el ambiente que limita el movimiento de un organismo a través del espacio, y cuyos efectos dependen de los rasgos específicos de la especie (P. Caplat *et al.*, 2016). En consiguiente, una población de conejos adaptados a vivir a 100 m.s.n.m., no subirán una montaña para trasladarse, puesto que a mayor elevación no encontrarán las condiciones propicias para establecerse, por lo que la montaña fungirá como una barrera para su desplazamiento. Algo similar ocurre cuando un territorio se ve interrumpido por depresiones geográficas tales como las barrancas. Los organismos vivos siempre buscarán ahorrar energía, por lo que preferirán moverse por caminos que supongan un menor esfuerzo. Sin embargo, como se mencionó anteriormente, estas zonas de difícil acceso para la mayoría de las especies albergan también organismos más especializados, por lo que los accidentes topográficos que pueden resultar una barrera para algunas poblaciones, otras los pueden utilizar como corredores biológicos.

Específicamente, en la zona urbanizada del área de estudio, dentro del límite del AMG (ver Figura 34), se puede observar un perfil de elevación plano, con pocas ondulaciones, seguido de pequeñas planicies. Las zonas con mayor elevación y una pendiente más pronunciada se

encuentran en los límites del AMG y las zonas colindantes. Los puntos más altos en la topografía del área de estudio corresponden a la parte sur donde se encuentran Cerro Viejo, Sierra Cóndiri Canales, y Cerro San Miguel Chiquihuitillo, al oeste donde están el Volcán de Tequila y el APFFLP y al este donde está Cerro Gordo.

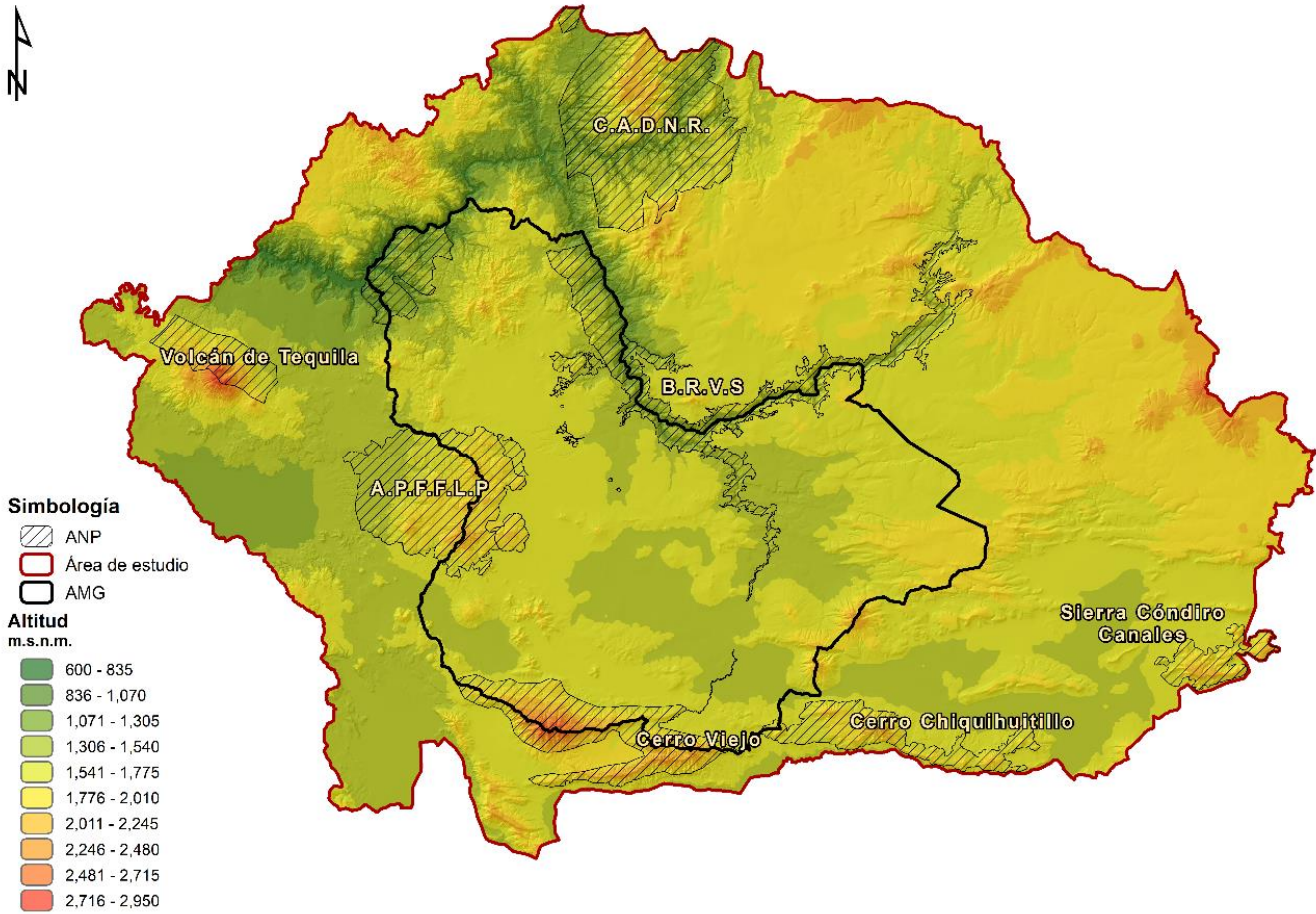


Figura 34. Modelo digital de elevación: Altitud (m.s.n.m). Fuente: Elaboración propia a partir de las curvas de nivel 1:50,000, INEGI, 2015

Pendiente (PEN)

Las zonas con pendientes más pronunciadas se encuentran en su mayoría hacia el norte del área de estudio (ver Figura 35), que corresponden a formaciones montañosas en colindancia con Zacatecas, incluyendo parte de la Sierra de Morones del mismo estado y la BRVS. En la parte sur del área de estudio se encuentra Cerro Viejo, el cual también tiene zonas con pendientes extremadamente empinadas. Estas áreas pueden suponer obstáculos para muchas poblaciones de fauna que se desplazan por el suelo. Por otro lado, pueden funcionar como conectores para mamíferos grandes y aves, es decir, animales que se desplazan en zonas más altas y a mayores distancias.

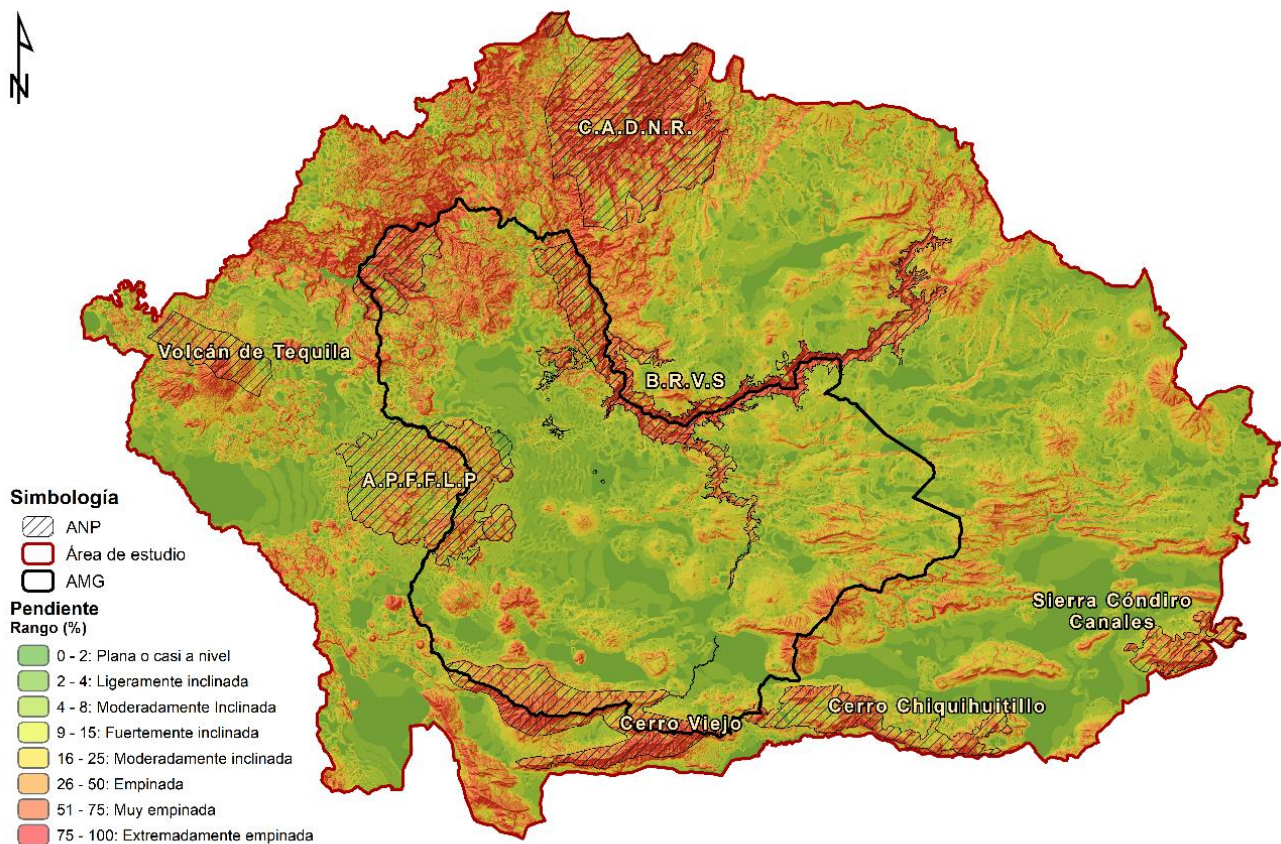


Figura 35. Mapa de pendientes del área de estudio. Fuente: Elaboración propia a partir de las curvas de nivel 1:50,000, INEGI, 2015

Las variables de altitud y pendiente se utilizarán en el análisis de conectividad como elementos naturales del paisaje que pueden fungir como barreras para cierto tipo de especies. Estas variables también ayudarán a identificar los parches de hábitat de las especies

según los registros bibliográficos que daten sobre la distribución de las mismas en cuanto a altitud y pendiente.

c) Hidrografía: Ríos y cuerpos de agua

Ríos (RIO)

En el área de estudio se encuentran los ríos Zula, Juchipila, Ameca, Santiago y Verde (ver Figura 36). Estos dos últimos actúan como límites del AMG, donde el río Verde vierte sus aguas en el río Santiago. La capa de ríos se considerará en el análisis de conectividad, debido a que estos se desempeñan como corredores ecológicos, albergando a su alrededor áreas con gran diversidad de flora y fauna.

El curso del Río Santiago incluye barrancas, cañones y mesetas asociadas a lomeríos con valles (CEA, 2011). Además, en las barrancas de los ríos Verde y Santiago (BRVS) al norte del AMG, confluyen las provincias fisiográficas de la Sierra Madre Occidental y Eje Neovolcánico. Esta zona de transición permite la coexistencia de flora y fauna con afinidad de ecosistemas propios a dos regiones diferentes: la holártica y la neotropical, siendo así un corredor biológico importante para el intercambio genético con el resto de las provincias al norte y sur del territorio nacional y del continente (CEA, 2011).

La BRVS se caracteriza por sustentar diferentes tipos de vegetación, como el bosque tropical caducifolio, bosque de galería, bosque de encino, pastizal inducido, bosque mesófilo de montaña y vegetación secundaria derivada de la perturbación.

El río Zula tiene aproximadamente una longitud de 100 km. Su nacimiento se encuentra en los municipios de Atotonilco el Alto y Arandas, y desemboca en el río Santiago, en el municipio de Ocotlán. El crecimiento de la población y de la industria tequilera a partir de la década de 1950 ha afectado sustancialmente la cantidad y calidad de las aguas del río Zula. Esta condición ha mermado la presencia de flora y fauna (Durán-Juárez & Hernández-García, 2010).

El río Juchipila nace en el centro-sur del estado de Zacatecas y posee un recorrido de norte a sur de aproximadamente 250 km hasta su desembocadura en el río Santiago. Es el río Juchipila el colector más importante de los escurrimientos de la región.

El río Ameca es otro importante corredor que se encuentra entre las provincias del Eje Neovolcánico y la Sierra Madre Occidental.

Algunos de los ríos se encuentran seriamente contaminados debido a la instalación de empresas que descargan sus aguas sin tratamiento. Las descargas de estos giros pueden contener elementos de difícil remoción y asimilación en los sistemas de tratamiento biológico y en los ecosistemas acuáticos. Estos contaminantes presentan alta resistencia a la

degradación al ser tóxicos para los microorganismos y otras formas de vida. Antes de que esto sucediera, los ríos albergaban especies de fauna que actualmente ya no se pueden observar (McCulligh *et al.*, 2007).

Cuerpos de agua (CA)

El área de estudio cuenta con cuerpos de agua relevantes para la conectividad como las presas La Red, La Vega, El Ahogado y las lagunas de Cajititlán y Atotonilco (ver Figura 36).

Los cuerpos de agua ofrecen múltiples beneficios, como los servicios ecosistémicos culturales, de soporte y regulación, al ser espacios de recreación y esparcimiento para la población, así como de regulación de clima y albergue de varias especies de flora y fauna (Cisterna-Osorio & Pérez-Bustamante, 2019).

Algunos cuerpos de agua se encuentran seriamente contaminados, como es el caso de la Presa del Ahogado, ubicada en el municipio de El Salto, la cual forma parte de la cuenca de mismo nombre y es aquí donde se concentran la mayoría de las aguas residuales sanitarias del AMG. El estado actual del cuerpo de agua y de la cuenca, ha ocasionado una pérdida de la diversidad de flora y fauna (CEA, 2008).

Por otro lado, la laguna de Cajititlán, ubicada en el municipio de Tlajomulco de Zúñiga ha tenido una mortandad repentina de miles de peces. Los pescadores de la región acusan a la alta contaminación por aguas residuales industriales, agroindustriales y domésticas que recibe la laguna sin tratamiento alguno y provenientes de las empresas y asentamientos establecidos de la ribera de la laguna, ocasionando así su eutrofización (Guzmán *et al.*, 2014).

En la capa de cuerpos de agua también se incluyen dos sitios RAMSAR⁹: Presa de la Vega y Laguna de Atotonilco. La Presa de la Vega es un humedal con importancia socioeconómica, biológica y ambiental, por lo que en el año 2010 fue incluida como sitio RAMSAR de importancia internacional. La presa de la Vega es un importante punto de refugio, alimentación y reproducción de las especies que se ubican en la región. Por su ubicación geográfica en la región Valles, posee un alto valor como corredor biológico para aquellas especies con alta movilidad, ubicadas en la Sierra del Águila (Cuauhtépetl), Volcán de Tequila, APFFLP, Sierra de Quila y la Sierra Madre Occidental. La laguna de Atotonilco fue designada Sitio Ramsar en el 2006. Este humedal posee una importante diversidad de especies, destacando principalmente los grupos de anfibios y reptiles. La capa de cuerpos de agua será utilizada en el estudio como zonas en las que se asocia una mayor calidad de hábitat, debido a que las especies dependen (unas más que otras) de estos para su supervivencia.

⁹ Humedales continentales, artificiales, marinos o costeros y de importancia internacional en la conservación de la biodiversidad por los servicios que estos espacios brindan a la misma (zonas de refugio, alimentación y/o reproducción) (Secretaría de la Convención de Ramsar, 2010).

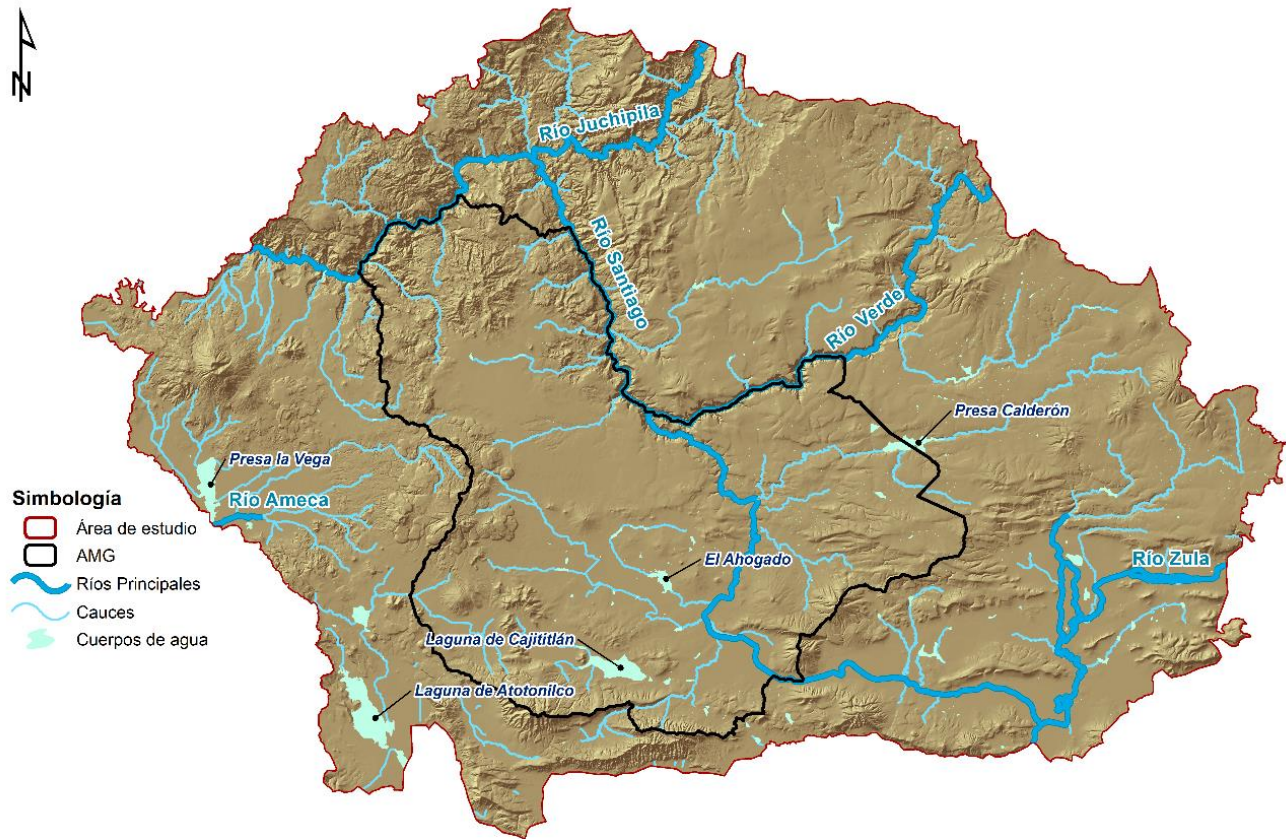


Figura 36. Ríos y cuerpos de agua en el área de estudio. Fuente: Elaboración propia con información de INEGI (2010)

d) Estructura vial: Carreteras (CAR), caminos (CAM) y calles (CAL)

La implementación de caminos requiere de la remoción de vegetación. La flora es un elemento clave de los ecosistemas, proporcionando alimento y refugio a los animales, a la vez que provee oxígeno y reserva de carbono, por lo que su eliminación causa un impacto significativo al ambiente y a la calidad de vida de la población, al disminuir los sitios que proveen servicios ambientales. Además, la construcción de vialidades conlleva la alteración del ciclo del agua, cambios en el microclima, producción de material particulado, ruido, contaminación, y fragmentación de hábitats. Este último fenómeno trae consigo dos efectos principales que amenazan la supervivencia de las especies: el efecto barrera y borde (ver Figura 37).

El **efecto barrera** se produce cuando se impide el movimiento de los organismos o sus estructuras reproductivas, por lo que su capacidad de dispersión y colonización se limita. La

división de poblaciones en otras más pequeñas aumenta el riesgo de extinción por la disminución de su viabilidad genética.

El **efecto borde** se presenta cuando un ecosistema es fragmentado y se cambian las condiciones de estos fragmentos y sus alrededores, tanto biótica como abióticamente. En las orillas de las carreteras y caminos, se presenta en las diferencias de temperatura, humedad, radiación y susceptibilidad del viento (microclima). Estos cambios producen una alteración en la distribución de las especies, obligando a retirarse a las que tienen poca tolerancia y atrayendo a las que son más generalistas y pueden adaptarse. El efecto de borde puede penetrar a 50 metros para aves, 300 m para insectos y 100 metros para los efectos micro climáticos, área donde las condiciones de humedad y temperatura son diferentes al resto del medio natural (Arroyave *et al.*, 2006).

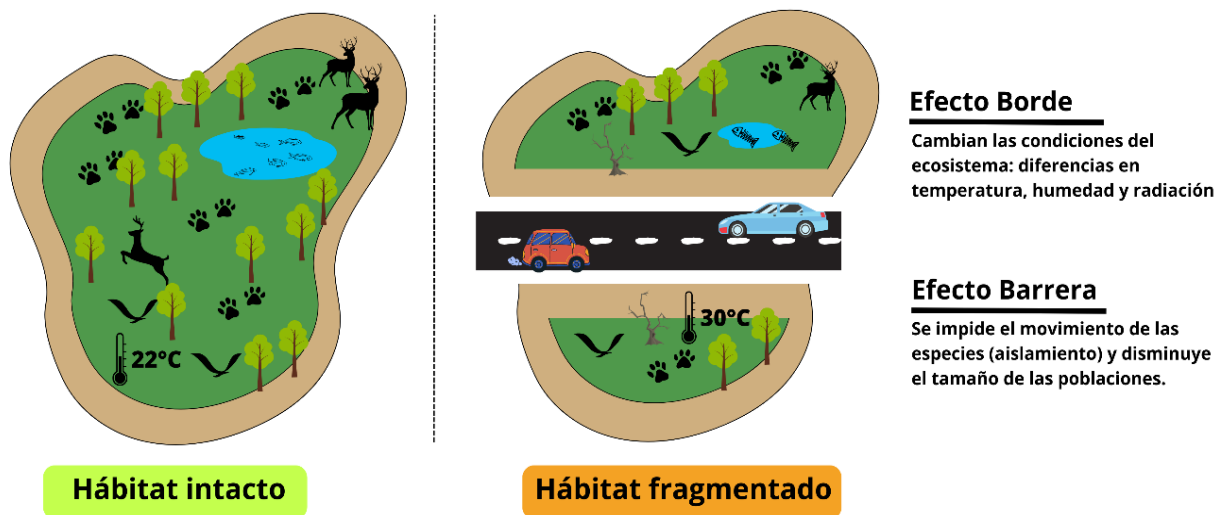


Figura 37. Estructura vial y el efecto borde y barrera. Fuente: Elaboración propia con información de Arroyave, *et al*; 2006.

Un riesgo latente hacia la biodiversidad animal son los atropellamientos en caminos y carreteras. En México, de 1997 a 2020, del total de accidentes automovilísticos (9'145,689 accidentes) el 0.39% (35,854 accidentes) fueron colisiones con animales. Estos accidentes traen consigo daños y pérdidas económicas, humanas y de biodiversidad, sobre todo cuando las especies afectadas son vulnerables a la extinción, siendo los grupos más perjudicados los mamíferos, las aves y los reptiles (Mendoza *et al.*, 2022).

En la Figura 38 se observan las carreteras presentes en el área de estudio. Esta capa se utilizará en el análisis de conectividad como una variable que representa una barrera para el paso de las especies y que también representa una menor calidad de hábitat a los

alrededores debido a los efectos borde, en donde cambian las condiciones del ecosistema (mayor temperatura y radiación) y las especies no pueden desarrollarse igual que en áreas mejor conservadas.

En el mapa se puede observar cómo algunas carreteras pasan entre zonas forestales, pudiendo generarse una fragmentación de los hábitats de varias especies.

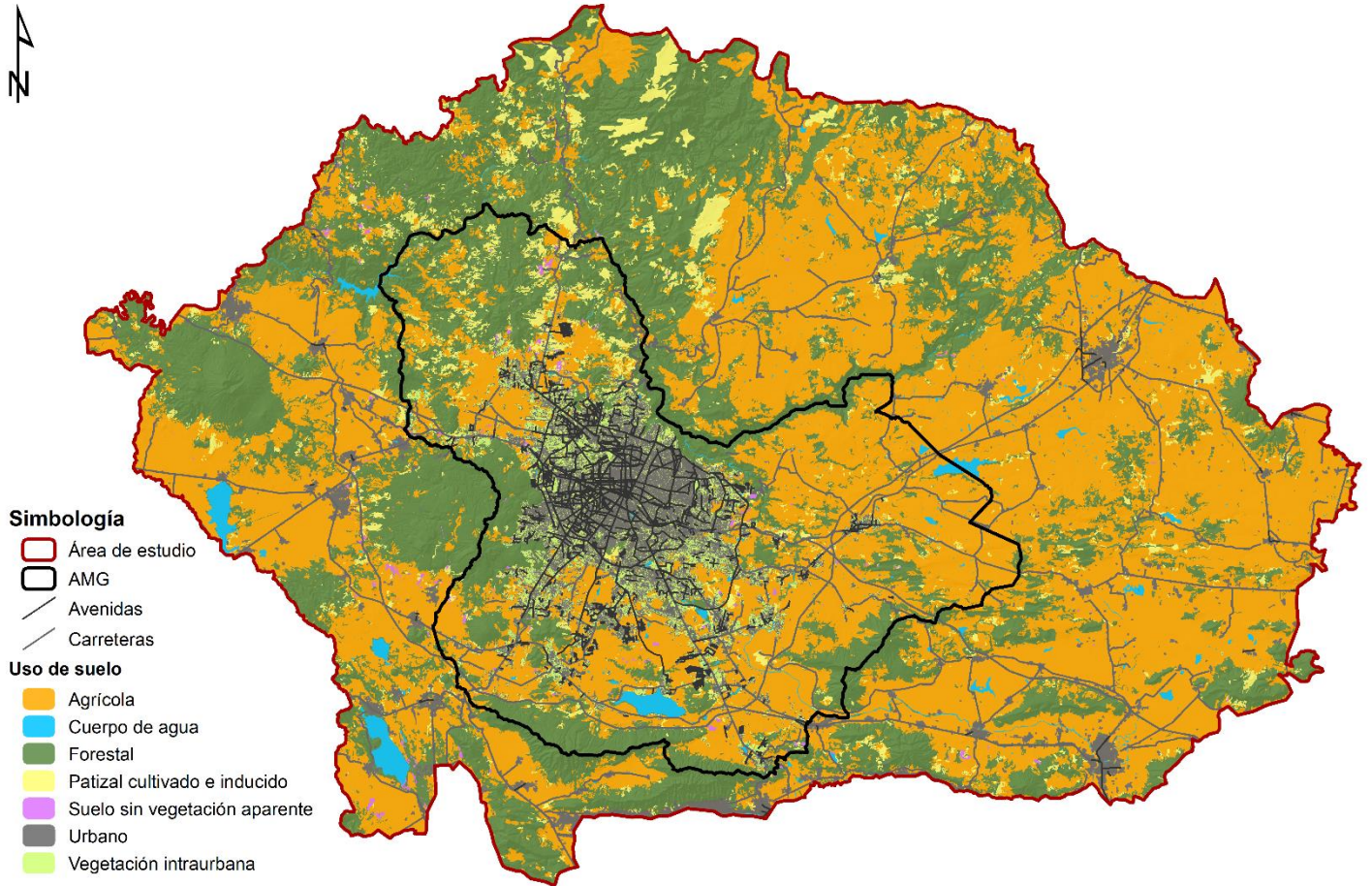


Figura 38. Infraestructura vial en el área de estudio. Fuente: Elaboración propia a partir de la capa de carreteras de INEGI, 2018-2019

Paso 2. Generación de Modelos de Calidad de Hábitat (MCH) y resistencia (R)

El modelo de calidad de hábitat (MCH) indica la aptitud del medio para proveer las condiciones necesarias en la subsistencia de las especies (Godínez, 2017).

Por otro lado, la resistencia es la dificultad, en términos de costo fisiológico, que una especie experimenta al desplazarse de un parche de hábitat a otro. Los modelos de resistencia (R) cambian según la especie analizada, y dependen de las condiciones de hábitat que la especie necesita para sobrevivir, así como de sus amenazas. Los elementos físicos que impiden el movimiento de las especies a través del paisaje se le denominan barreras, estas pueden ser de origen natural, como paisajes áridos, pendientes bruscas, zonas muy elevadas, etc., o de origen antrópico, como zonas urbanas, caminos, y carreteras, entre otros. Entre mayor cantidad de elementos barrera existan en un espacio determinado, la resistencia aumentará.

Ambos modelos son inversamente proporcionales, es decir, a mayor resistencia menor la calidad de hábitat y viceversa.

Para la creación de estos modelos se utilizaron 9 variables (mencionadas anteriormente en el paso 1).

Todas las variables fueron reclasificadas de acuerdo con los valores establecidos en el *Anexo 2. Bases de datos para la reclasificación de los modelos de calidad de hábitat y resistencia* donde la mayor calidad de hábitat (menor resistencia) se pondera con 100 y la menor calidad de hábitat (mayor resistencia) con 0. Estos valores se determinaron de acuerdo a las características y requerimientos de la especie, y de la experiencia del equipo de investigadores que participan en el estudio.

Por último, en la calculadora ráster se realizó la sumatoria de las capas con la siguiente ecuación:

$$\text{MCH} = 2 * (\text{MHI} + \text{USV}) + \text{ALT} + \text{PEN} + \text{RIO} + \text{CA} + \text{CAM} + \text{CAR} + \text{CAL}^{10}$$

¹⁰ El modelo de hábitat idóneo y la capa de uso de suelo son ponderados y sumados debido a que se consideran determinantes para definir la calidad del hábitat de las especies seleccionadas (Godínez, 2017).

Paso 3. Generación de parches de hábitat (PH)

Los parches de hábitat representan las condiciones más viables para la prosperidad de cada una de las especies, es decir, las áreas con mayor calidad de hábitat. Estos se obtienen a partir de la reclasificación y selección de los valores más altos del modelo de calidad del hábitat (MCH) obtenido en el paso 2, que indican un hábitat óptimo para la especie. El MCH se dividió en 4 cuartiles y se escogió el cuartil con el valor más alto, para identificar espacialmente las áreas que reúnen las mejores características en las que es más probable que prosperen las poblaciones de las especies (Godínez, 2017). Adicionalmente, se observaron detalladamente los parches de hábitat con el mapa satelital de ArcMAP para descartar todos aquellos parches que no representaran los requerimientos de hábitat de las especies.

El análisis de hábitat del presente trabajo permitió obtener mapas de los parches de hábitat de acuerdo con cada una de las especies analizadas, así como un acercamiento a la conectividad estructural del área de estudio.

Generación de modelos para la obtención de la red de conectividad con *Linkage Mapper* (Pasos 4, 5 y 6)

Linkage mapper (LM) es una caja de herramientas que se descarga para su uso en ArcMap, esta cuenta con varias extensiones para mapear las redes de conectividad. Para este estudio se utilizan 3 herramientas de LM, la primera se llama *Build network and map linkages*, la cual genera corredores de menor costo (paso 4), la segunda se llama *Pinchpoint mapper*, la cual genera un mejor análisis de los corredores y su grado de resistencia (paso 5); y la tercera se llama *Centrality mapper*, la cual da como resultado un análisis de centralidad de la red de conectividad (paso 6).

Paso 4. Corredores de menor costo (Least cost path - LCP)/(Build network and map linkages)

Esta herramienta utiliza modelos de resistencia (Paso 2) y parches de hábitat (Paso 3) para identificar y mapear la conectividad entre estas áreas. A cada una de las celdas de la capa de resistencias se le atribuye un valor, reflejando el costo de movimiento de una especie para pasar por esa celda o espacio (Gallo, s.f.).

Esta herramienta da como resultado mapas de corredores de menor costo que se conectan entre los parches de hábitat. Muestra la resistencia acumulada de un animal al desplazarse y alejarse de su hábitat, por lo que se pueden determinar las rutas con menor cantidad de barreras al desplazamiento de las especies. El 'costo' es un valor que representa la energía, el costo energético, que los individuos 'pagan' por moverse de un área a otra, según la resistencia que opone el medio por el que se mueven.

Esta herramienta ha sido utilizada en gran cantidad de estudios para observar el movimiento de fauna y facilitar la integración de criterios de conectividad ecológica en los instrumentos de ordenamiento y planeación territorial, priorizando las áreas más importantes para el mantenimiento de la conectividad (Martínez *et al.*, 2016). Con los resultados de esta herramienta se pueden identificar las rutas por donde puede pasar una especie y su resistencia a partir de la cantidad de obstáculos o barreras que hay alrededor. A diferencia de otros programas de análisis de conectividad mediante corredores, el análisis de *Linkage Mapper/Build network and map linkages*, realiza una conexión masiva entre múltiples parches con la finalidad de identificar zonas prioritarias en el paisaje que favorezcan el movimiento de las especies.

Paso 5. Grado de resistencia en el corredor/ (Pinchpoint mapper)

La teoría de circuitos se basa en analizar la conexión entre un nodo y otro por medio de un flujo de corriente. Esta herramienta utiliza la teoría de circuitos e identifica las bandas apropiadas para conectar espacios y permitir el paso de especies, aproximándose a una dispersión territorial apropiada (McRae, 2019). Una de sus ventajas es que proporciona la mejor información sobre el movimiento y propagación de las especies en un territorio determinado.

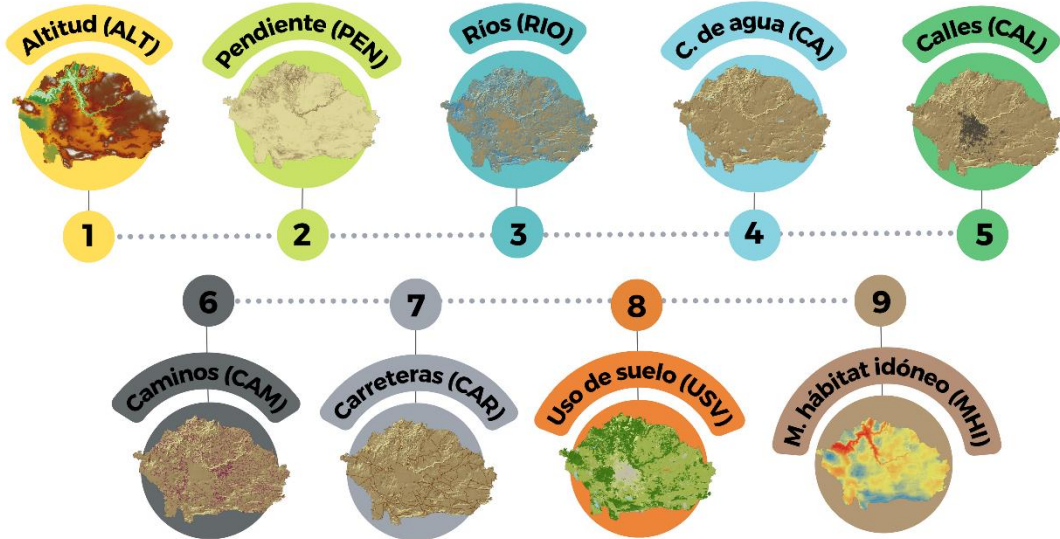
Los mapas de corriente se realizan a partir de los corredores de menor costo (Paso 4) obtenidos con *Build Network and map linkages*, los parches de hábitat (Paso 3) y los modelos de resistencia (Paso 2). **Permiten identificar barreras o cuellos de botella a lo largo de los corredores, obteniendo las áreas dentro de los corredores con mayor resistencia para la especie.**

Paso 6. Centralidad de la red de conectividad/(Centrality Mapper)

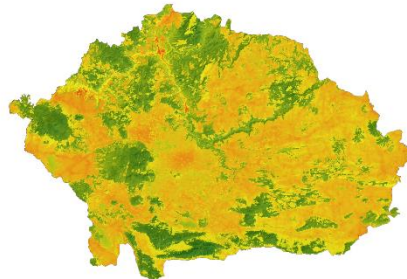
Esta herramienta evalúa la importancia que tiene cada uno de los parches de hábitat y corredores en la red de conectividad de cada especie y jerarquiza los parches y corredores según esta evaluación, determinando aquellos que juegan un papel primordial en el mantenimiento de la red. Este análisis utiliza los corredores mapeados por *Linkage mapper* (obtenidos en el paso 4) y los parches de hábitat (obtenidos en el paso 3) para analizar las redes de enlace resultantes, calculando la “centralidad del flujo actual” a través de las redes (McRae, 2012). La centralidad es la medida de la importancia que posee un hábitat o un corredor para el mantenimiento de la coherencia de una red de conectividad. Los elementos que presentan alta centralidad, son prioritarios para el mantenimiento del flujo de movimiento a través de la red, y su pérdida podría resultar en la desconexión de sectores extensos de la misma (Martínez y Sáinz, 2016).

A continuación, se muestran dos diagramas (Figura 39 y Figura 40) que resumen el proceso metodológico para obtener la red de conectividad.

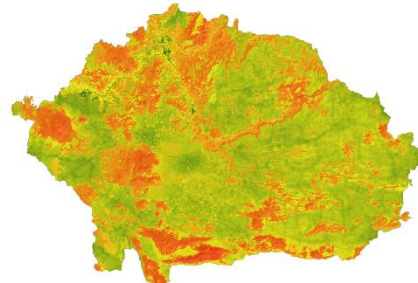
Paso 1. Selección y reclasificación de variables para el modelo



Paso 2. Modelo de calidad de hábitat



Paso 2. Modelo de resistencia



Paso 3. Parches de hábitat



A partir de las 9 variables reclasificadas (Paso 1), se obtienen los modelos de calidad de hábitat y resistencia (Paso 2). Los valores más altos del MCH dan como resultado los parches de hábitat (Paso 3)

Figura 39. Resumen del proceso metodológico, parte 1. Fuente: Elaboración propia



Figura 40. Resumen del proceso metodológico, parte 2. Fuente: Elaboración propia

Discusión y análisis de resultados

Se ejecutaron un total de 12 **modelos de calidad de hábitat (paso 2)**, **modelos de resistencia (paso 2)**, **parches de hábitat (paso 3)**, **corredores de menor costo (paso 4)**, **grado de resistencia en el corredor (paso 5)** y **centralidad (paso 6)**, para el total de las especies seleccionadas (6 aves, 5 mamíferos y 1 anfibio).

La discusión de los modelos se realiza por especie, y para cada una se presentan tres mapas:

- a) En el primer mapa se observa el resultado del **modelo de calidad de hábitat (MCH) (paso 2)** y **resistencia (paso 2)**. La simbología se encuentra categorizada en cinco clases donde viene muy alta (muy baja resistencia), alta (baja resistencia), media (media resistencia), baja (alta resistencia) y muy baja (muy alta resistencia) calidad de hábitat. Este mapa indica cuáles son las zonas con mayor o menor aptitud para el desarrollo de las especies.
- b) En el segundo mapa se observan los **parches de hábitat (PH)** y los **corredores de menor costo** en función de la **centralidad de la red de conectividad (paso 6)**. Este mapa indica qué tan importantes son los parches de hábitat y corredores para la red de conectividad (los valores se categorizan en cinco clases: muy alta, alta, media, baja y muy baja importancia).
- c) Por último, en el tercer mapa **el grado de resistencia (paso 5)** y los **parches de hábitat (PH) (paso 3)** y en los corredores (los valores se categorizan en cinco clases: muy alta, alta, media, baja y muy baja resistencia). Este mapa indica qué tan impactados o fragmentados se encuentran los corredores que conectan los parches de hábitat de las especies.

Se presentan estos tres mapas por especie debido a que dan información representativa de la conectividad de cada una de las especies analizadas. Los parches de hábitat son las áreas que necesitan ser conectadas por medio de corredores, en especial aquellas de mayor importancia. Con el grado de resistencia en el corredor se pueden observar aquellos corredores que tienen más elementos que pudieran implicar una mayor fragmentación e impedimento en la movilidad de la especie, o aquellos que facilitan su dispersión. Y con el análisis de centralidad se pueden observar aquellos parches y corredores que son los más importantes para mantener la conectividad, es decir, aquellas áreas clave para la dispersión y el correcto desarrollo de las especies.

Habiendo realizado este procedimiento con las especies seleccionadas, a continuación, se muestran los resultados obtenidos.

Coyote (*Canis latrans*)

En el área de estudio, las zonas con mayor calidad de hábitat para el Coyote (ver Figura 41) se concentran en el extremo norte-noreste, en los límites de los municipios de Ixtlahuacán del Río (Jalisco) y Moyahua de Estrada (Zacatecas). Esta región está dominada por cañones profundos, rodeada por lomeríos, mesetas y valles intermontanos, donde el bosque tropical caducifolio se desarrolla en los terrenos accidentados con pendiente moderada, mientras que el bosque de encino ocupa las mesetas. El cerro de la Tapona en el municipio de Cuquío también aparece con muy alta calidad de hábitat. Este lugar es un volcán que sustenta una vegetación de encino.

El Coyote también presenta muy alta calidad de hábitat en las ANPs el Volcán de Tequila, La BRVS, el APFFLP, Cerro Viejo y Sierra Cóndiro Canales, esto porque son áreas con uso de suelo forestal y puede que exista una mayor cantidad de recursos para la especie.

La mancha urbana del AMG aparece con media, alta y muy alta resistencia, al igual que los cañones profundos o las pendientes muy pronunciadas en lomeríos y cerros.

Aunque las zonas urbanas son un factor de resistencia, el Coyote se caracteriza por ser una especie capaz de desarrollarse en estos hábitats, por lo que pueden encontrarse áreas de alta calidad de hábitat en las zonas periurbanas. El Coyote puede también habitar en lugares rurales donde las tierras agrícolas y los potreros de animales domésticos son sitios con disponibilidad de alimento y lejos de competidores naturales de los ambientes mejor conservados (Tokar, 2001).

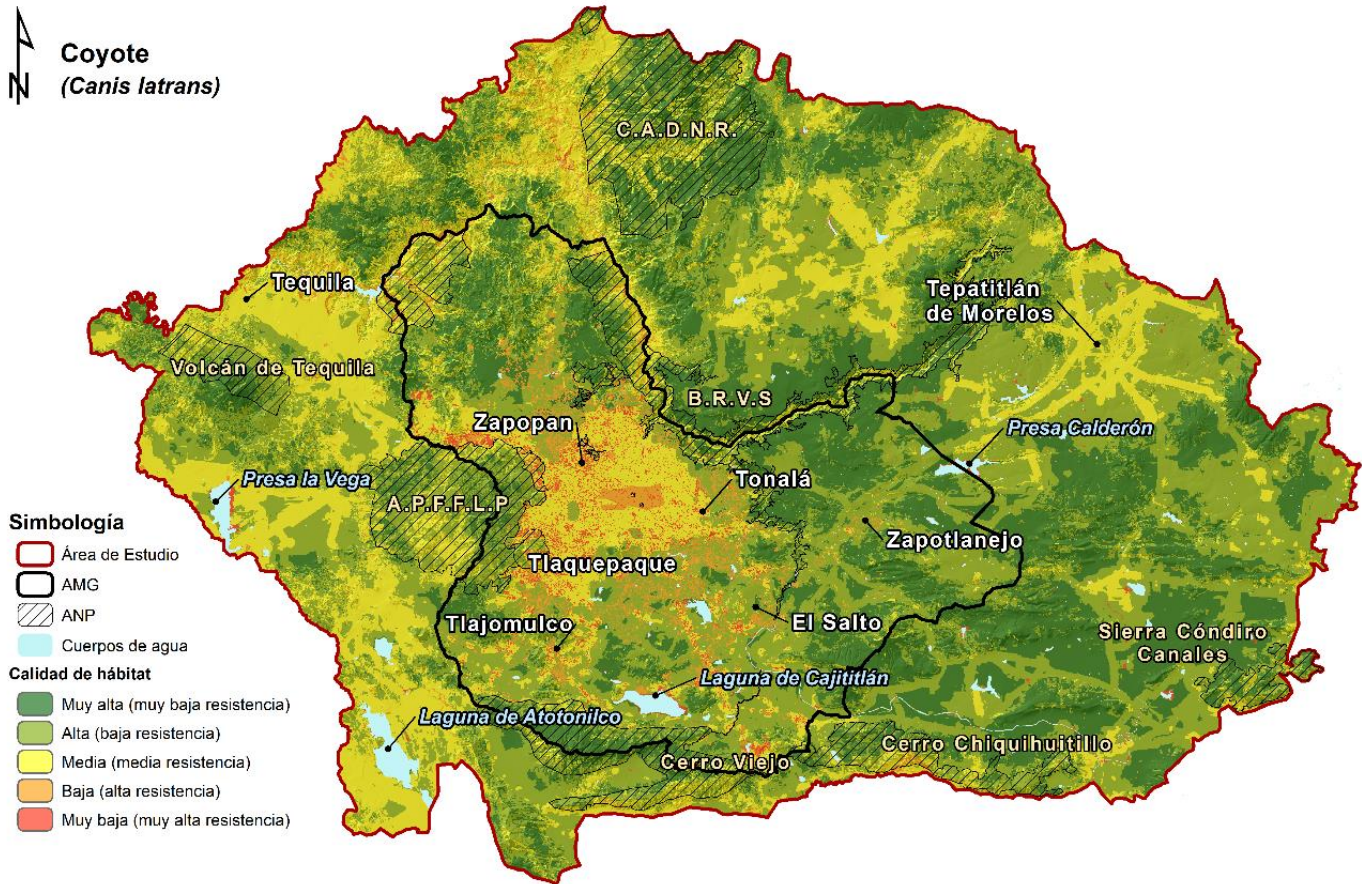


Figura 41. Modelo de calidad de hábitat y de resistencia del Coyote (*Canis latrans*). Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 5 se describen los corredores y los parches de hábitat más importantes para la red de conectividad del coyote de acuerdo al mapa de la Figura 42. Así mismo, de los corredores más importantes se menciona el grado de resistencia, de acuerdo con el mapa de la Figura 43.

Tabla 5. Resumen de los resultados de la red de conectividad en función de los parches de hábitat y corredores con mayor importancia del Coyote (*Canis latrans*)

Atributo	Cantidad	Muy alta importancia	Alta importancia
Parches de hábitat	64	Dos parches de muy alta importancia. El parche 36 ubicado en la Cuenca del Río Verde y el 61 que está en la zona montañosa al sureste del área de estudio. El	Nueve parches de alta importancia. El 45 que coincide con el ANP Cerro Viejo, el 60 con el Cerro Totoltepec, el 53 que abarca parte del APFFLP, el 41 y 42 que incluye parte de las

Atributo	Cantidad	Muy alta importancia	Alta importancia
		segundo es el que abarca un área más importante, tanto de zonas agrícolas como de vegetación natural.	serranías de Tesistán, el 38 que coincide con el C.A.D.N.R 043, el 31 que está al este del área de estudio, sobre vegetación natural y el 58 que incluye un área agrícola de Zapotlanejo y parte de la BRVS.
Corredores de menor costo	145	Hay tres corredores de muy alta importancia. Son los que unen los parches de hábitat 38-36, 56-58 y 31-61. Todos presentan una resistencia baja a muy baja.	Los corredores de alta importancia son 15, la mayoría dentro y a los alrededores del AMG. En su mayoría presentan resistencia baja y muy baja, ya que se encuentran en zonas no urbanizadas y el coyote puede desplazarse fácilmente.

Comentarios adicionales sobre la red de conectividad del Coyote:

Los corredores ubicados al sur de la zona urbana del AMG, por la zona de Tlajomulco y Cajititlán, tienen partes con alta y muy alta resistencia que podrían deberse a la elevada urbanización en el área, así como prácticas de carácter industrial o agrícola. También es importante recordar que cercano a estas áreas existe una gran presencia de carreteras (Macro libramiento, Carretera Guadalajara-Colima), que podrían obstaculizar el desplazamiento de esta especie. Un fenómeno similar se observa en la Carretera a Chapala, por el municipio de Ixtlahuacán de los Membrillos. De igual manera, se pueden ver cuellos de botella al norte del área de estudio, principalmente en zonas donde las pendientes son

muy pronunciadas, como en aquellos corredores que atraviesan la BRVS, suponiendo estos sitios, zonas con alta resistencia para el desplazamiento del Coyote.

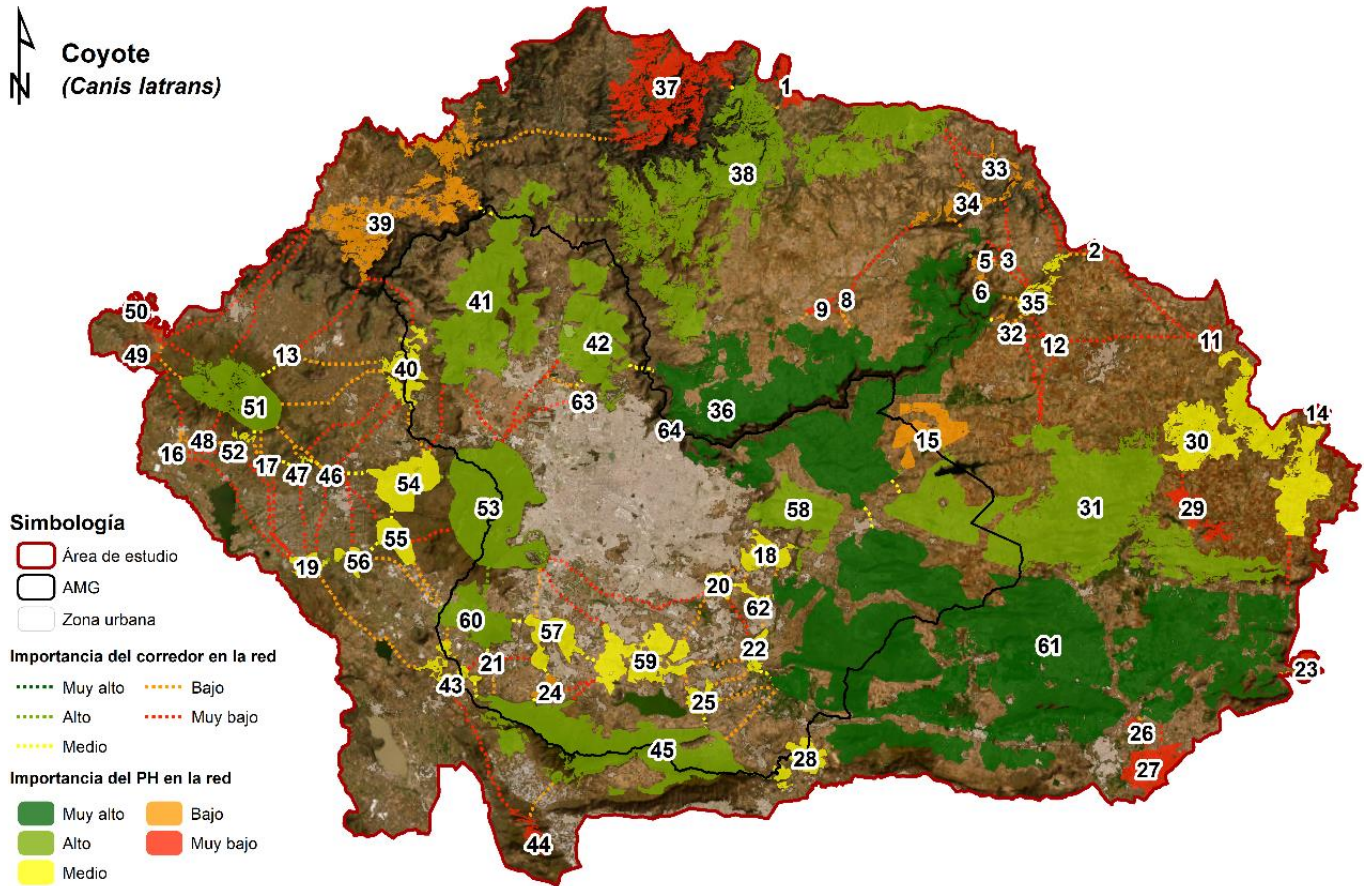


Figura 42. Centralidad de los corredores de menor costo y parches de hábitat del Coyote (*Canis latrans*). Fuente: Elaboración propia



Figura 43. Grado de resistencia de los corredores del Coyote (*Canis latrans*). Fuente: Elaboración propia

Zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*)

La Zorra Gris es una especie que tiene cierta tolerancia hacia los ambientes antropizados, impactados o transformados. Las áreas agrícolas suelen ser usadas como corredores, mientras que los asentamientos humanos en áreas periurbanas o rurales pueden ser una fuente de alimento (debido a la fauna nociva, animales domésticos y residuos humanos). En la Figura 44, se puede ver que la zorra presenta alta y muy alta calidad de hábitat en los bosques de encino, encino-pino, pino-encino, selva baja caducifolia, pastizales naturales y ecotonos. Así mismo, las zonas altas¹¹ resultan hábitats ideales para la zorra, como es el caso

¹¹ El gradiente altitudinal del área de estudio va de los 600 a 2,950 msnm, donde la mejor calidad de hábitat para la zorra se encuentra dentro del rango de los 1,800 a los 2,700 msnm.

de algunas ANPs (Volcán de Tequila, APFFLP, Cerro Viejo, Sierra Cóndiro-Canales y Cerro San Miguel Chiquihuitillo).

Las áreas agrícolas, los asentamientos humanos y los lugares con pendientes muy bruscas pueden incrementar la resistencia para esta especie (las localidades urbanas tienen mayor peso como resistencia que las rurales) (Cooper *et al.*, 2012).

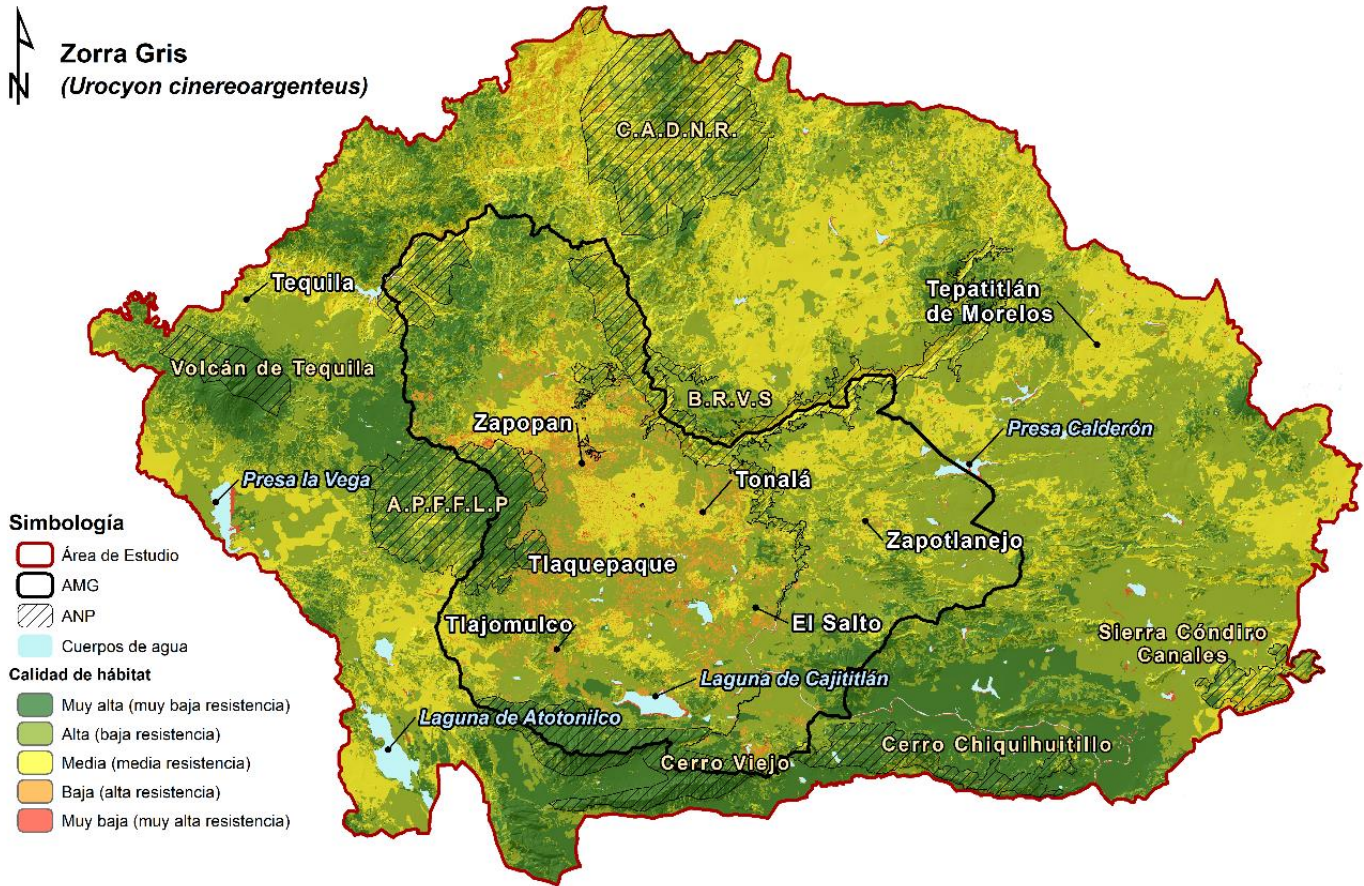


Figura 44. Modelo de calidad de hábitat y de resistencia de la Zorra Gris (*Urocyon cinereoargenteus*). Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 6 se describen los corredores y los parches de hábitat más importantes para la red de conectividad de la zorra gris de acuerdo al mapa de la Figura 45. Así mismo, de los

corredores más importantes se menciona el grado de resistencia, de acuerdo con el mapa de la Figura 46.

Tabla 6. Resumen de los resultados de la red de conectividad en función de los parches de hábitat y corredores con mayor importancia de la Zorra Gris (*Urocyon cinereoargenteus*)

Atributo	Cantidad	Muy alta importancia	Alta importancia
Parches de hábitat	46	Se encuentran dos parches de hábitat con muy alta importancia para la red (45 y 46). El parche 45 se ubica en la parte sur del área de estudio en zonas de uso de suelo agrícola y forestal y coincide con las ANPs Cerro Viejo y Cerro San Miguel Chiquihuitillo. El segundo parche se ubica en las ANPs APFFLP, El Volcán de Tequila, Barranca del Río Santiago y las zonas de recuperación ambiental El Bajío y El Tajo.	Los dos parches con importancia alta son los parches 15 y 40. El parche 15 se ubica en la BRVS. El parche 40 se encuentra en la Barranca del Río Santiago.
Corredores de menor costo	106	La red de conectividad de la zorra gris tiene cinco corredores de muy alta importancia que conectan los parches 7-45, 14-15, 21-45, 38-45 y 38-46. El corredor que conecta los parches 14 y 15 tiene resistencia muy alta y alta debido a que conecta los parches de hábitat cruzando la BRVS, representando una barrera física. El corredor conectando los parches 38 y 45 también presenta una resistencia alta y muy alta. El resto de los corredores mencionados cuentan con una resistencia media.	Los corredores con importancia alta para la red son aquellos que conectan los parches 1-19, 8-9, 8-46, 14-34, 24-46, 28-29, 39-46 y 40-46. La resistencia de los corredores mencionados anteriormente es media y baja en su mayoría. Esto se puede asociar a que no hay presencia de barreras como pendientes elevadas y zonas urbanizadas.

Comentarios adicionales sobre la red de conectividad de la Zorra Gris:

Se puede ver que los corredores que se ubican en la periferia del área urbanizada presentan mayor cantidad de cuellos de botella, es decir, mayor cantidad de barreras que aumentan la resistencia en el corredor y que pueden afectar el movimiento de esta especie; esto debido a que la zorra gris es más sensible a los impactos por zonas urbanas. Al norte del área de estudio también hay corredores con resistencia muy alta y alta, esto se puede deber a que son zonas con pendientes más pronunciadas.

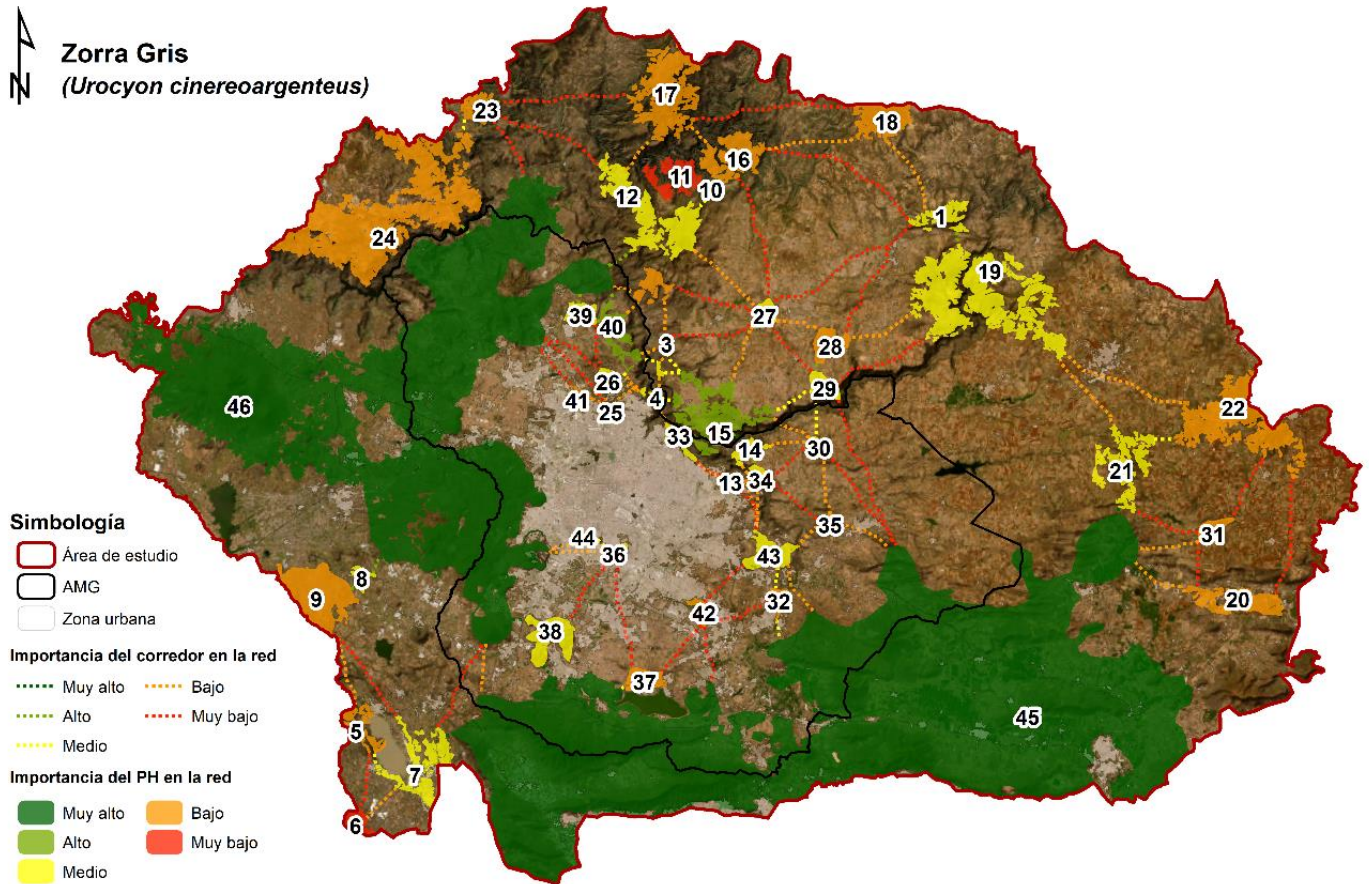


Figura 45. Centralidad de los corredores de menor costo y parches de hábitat de la Zorra Gris (*Urocyon cinereoargenteus*). Fuente: Elaboración propia

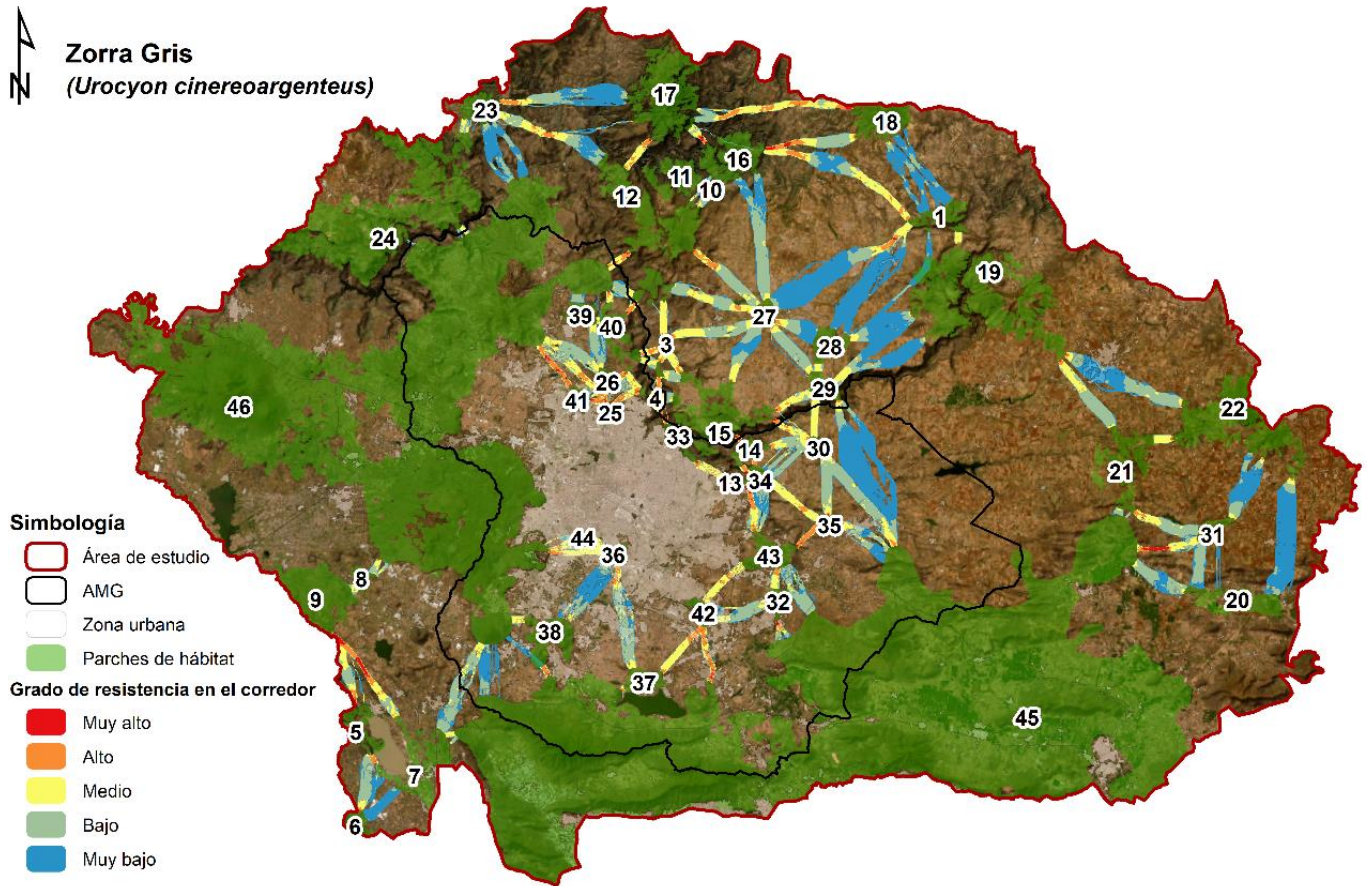


Figura 46. Grado de resistencia de los corredores de la Zorra Gris (*Urocyon cinereoargenteus*).
Fuente: Elaboración propia

Tlacuache (*Didelphis virginiana*)

El Tlacuache es un animal omnívoro, que a su vez tiene tolerancia hacia ambientes antropizados, lo que lo vuelve una especie sumamente generalista. Al ser un animal nocturno y escurridizo, puede beneficiarse de los ambientes urbanos por la disponibilidad de alimento (residuos y fauna doméstica) (Ceballos, 2014). En la Figura 47 se puede ver que la mayor calidad de hábitat para el tlacuache se encuentra dentro del rango de los 1,500 a los 1,800 msnm y en zonas agrícolas. En el área de estudio se pueden encontrar ANPs que alcanzan elevaciones sobre los 2000 msnm, por lo que estas zonas presentan mayor resistencia para la especie. Las áreas escarpadas y los cañones profundos o barrancas también son áreas con alta resistencia.

Dentro de la zona urbana del AMG se pueden ver pequeños parches de hábitat (áreas con muy alta calidad de hábitat) que pueden servir de refugio para esta especie, como el caso del Bosque Los Colomos.

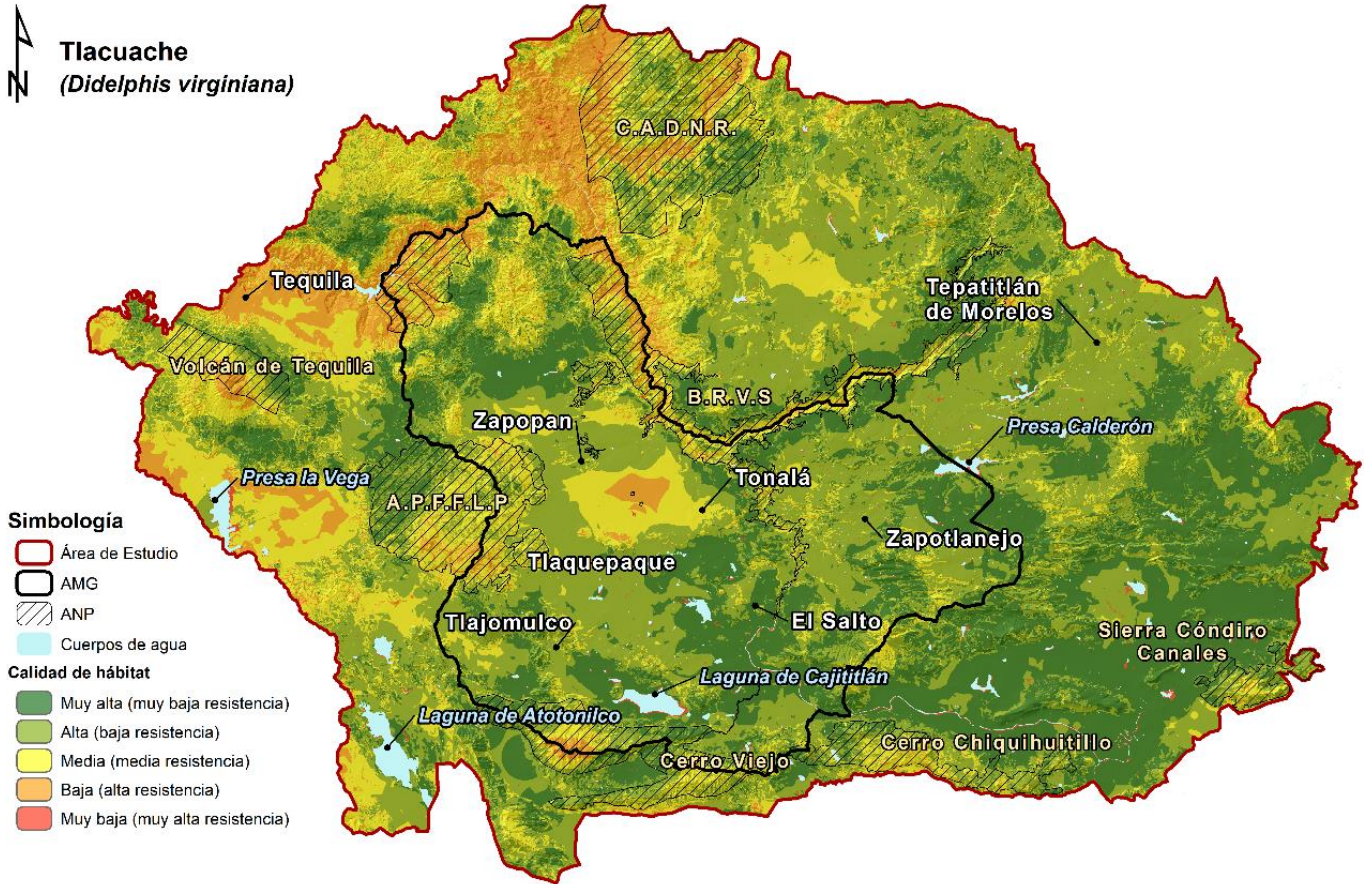


Figura 47. Modelo de calidad de hábitat y resistencia del Tlacuache (*Didelphis virginiana*). Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 7 se describen los corredores y los parches de hábitat más importantes para la red de conectividad del tlacuache, de acuerdo al mapa de la Figura 48. Así mismo, de los corredores más importantes se menciona el grado de resistencia, de acuerdo con el mapa de la Figura 49.

Tabla 7. Resumen de los resultados de la red de conectividad en función de los parches de hábitat y corredores con mayor importancia del Tlacuache (*Didelphis virginiana*)

Atributo	Cantidad	Muy alta importancia	Alta importancia
Parches de hábitat	33	Tres parches de muy alta importancia. El 23 que coincide con el APFFLP, el 19 que se ubica en la zona de la Barranca de Huentitán y el 13, que es el de mayor extensión y abarca diversas zonas con vegetación natural y agrícolas al sureste del área de estudio.	Hay seis parches con alta importancia. El 22 ubicado al suroeste del área de estudio, el 6 que abarca parte del APFFLP, el siete ubicado en el límite norte del AMG, el 17 al norte del área de estudio, coincidiendo en parte con el C.A.D.N.R 043, el 20 al este del área de estudio, conectando el parche de la Barranca de Huentitán con el parche 13, y finalmente el parche 1 en la zona del Bosque del Centinela y Las Cañadas, limitando con la zona urbanizada del AMG.
Corredores de menor costo	59	Se observan 11 corredores de importancia muy alta, distribuidos la mayoría en las zonas aledañas a la Barranca del Río Santiago y al norte del área de estudio (conectando los parches 5-17, 17-15, 16-19, 19-20, 19-13, 18-19, 23-1, 7-23, 23-6, 13-22).	Hay 9 corredores de importancia alta (10-9, 9-7, 5-3, 3-23, 21-22, 2-23, 11-23, 15-32 y 6-24), los cuales se distribuyen en toda el área de estudio, sobre todo al norte y al sur. Destaca la resistencia en el corredor que une a los parches 6 y 24, ya que se ubica dentro de la zona urbanizada. El resto de los corredores con importancia alta tienen una resistencia media a muy baja.

Comentarios adicionales sobre la red de conectividad del tlacuache:

Se observa que los parches de hábitat con mayor tamaño son, a su vez, los que presentan una mayor importancia para esta especie. También se ve que algunos parches aledaños a cuerpos de agua, presentan una importancia alta y muy alta, como el ubicado entre la Laguna de Atotonilco y Jocotepec o aquellos ubicados en la cuenca del Río Santiago. Dentro del área urbana, se pueden observar parches con importancia media, principalmente en la zona comprendida por la colonia Colinas de San Javier y el Bosque de los Colomos.

La mayor parte de los corredores se encuentran situados principalmente en el área circundante al APFFLP, debido a que este parche de hábitat (23) conecta con otros más pequeños alrededor (10, 9, 7, 8, 3, 18, 1, 14, 6, 2, 22).

Fuera de los mencionados, los corredores restantes son los que presentan una mayor longitud y por ende una menor importancia, y gran parte de ellos se encuentran en zonas agrícolas o en zonas con cañadas, explicando en parte por qué una mayor resistencia de estos corredores, pues puede que el Tlacuache encuentre mayor dificultad para trasladarse.

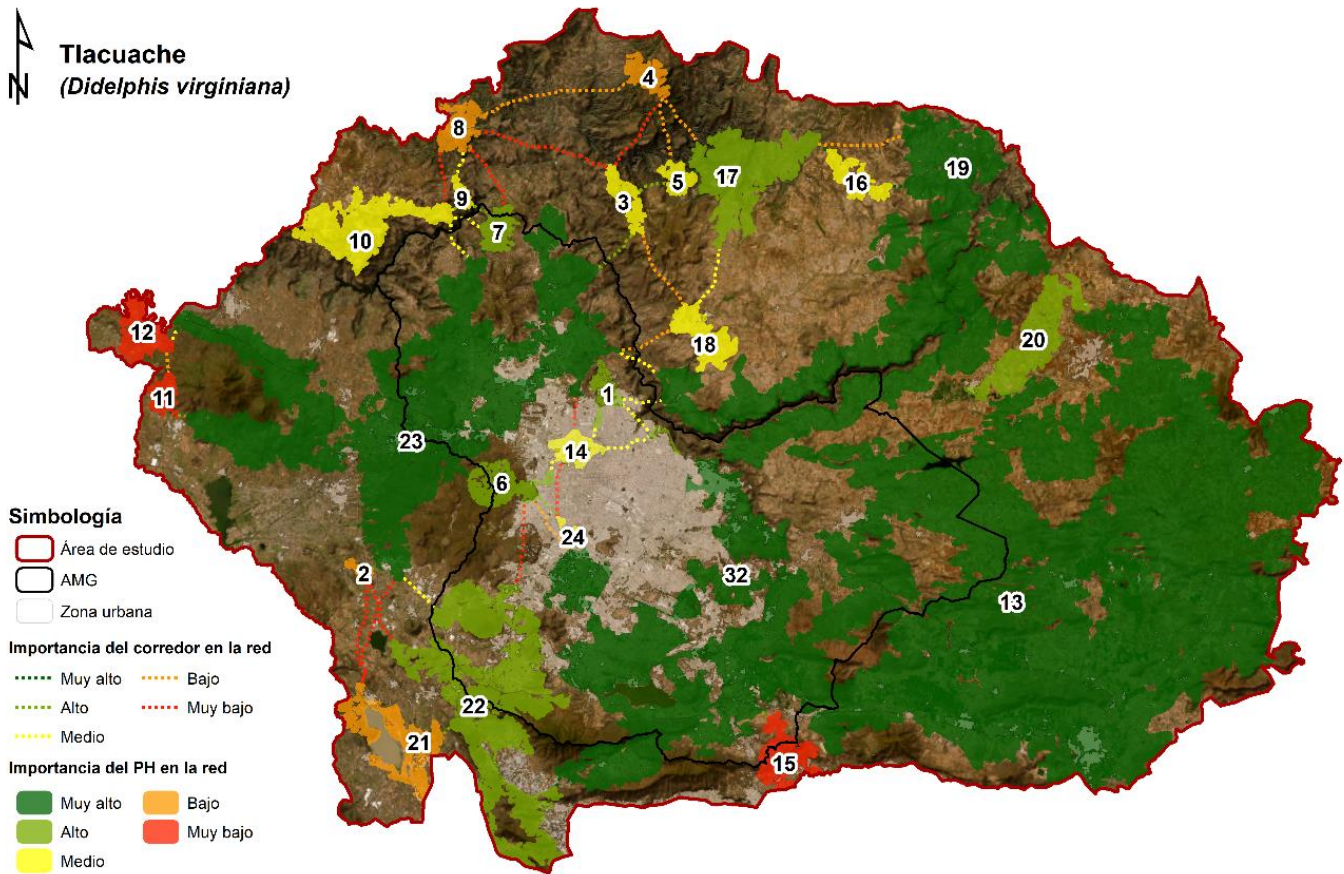


Figura 48. Centralidad de los corredores de menor costo y parches de hábitat del Tlacuache (*Didelphis virginiana*). Fuente: Elaboración propia

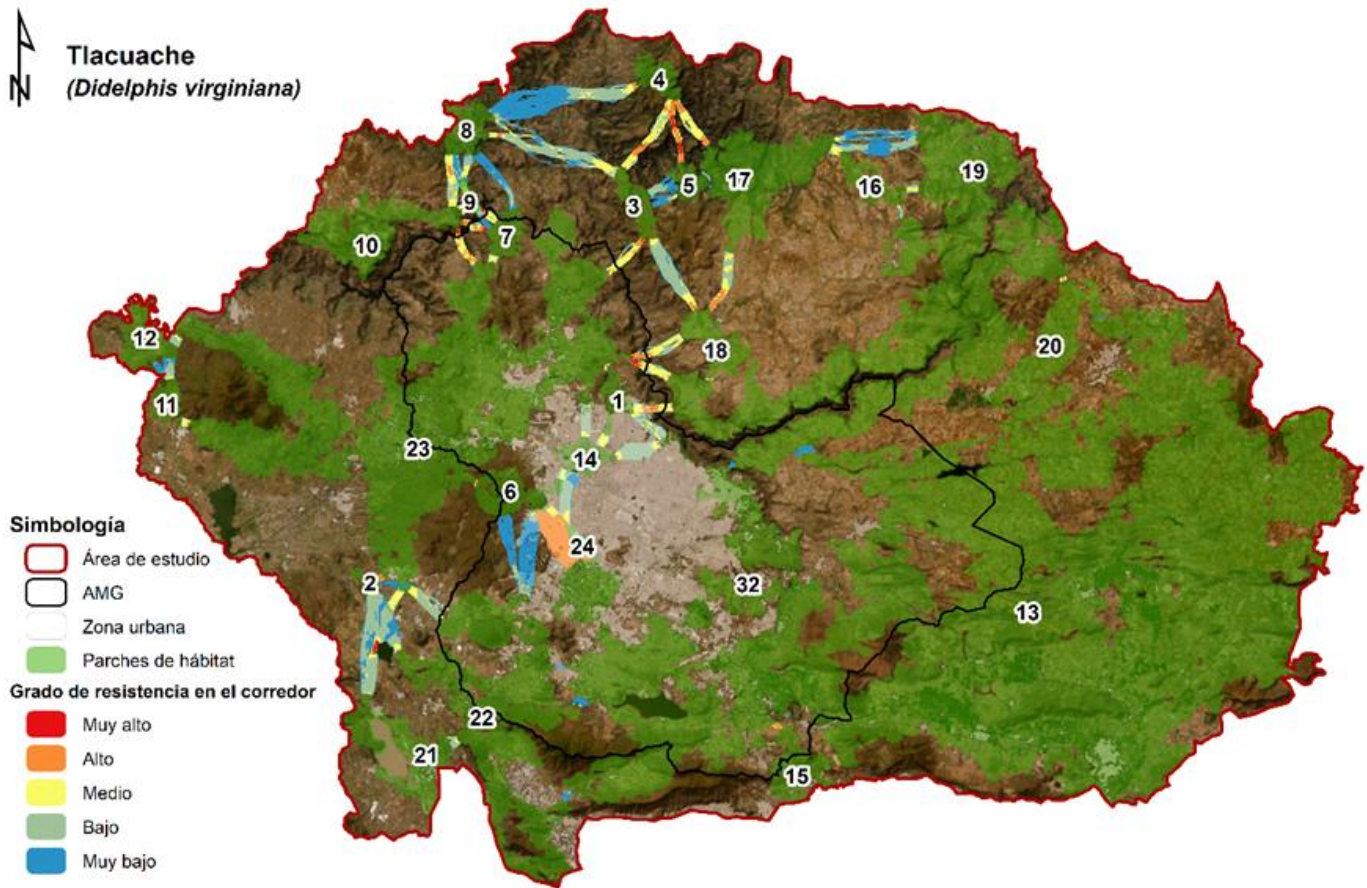


Figura 49. Grado de resistencia de los corredores del Tlacuache (*Didelphis virginiana*). Fuente: Elaboración propia

Pavito Alas Blancas (*Myioborus pictus*)

El Pavito Alas Blancas suele encontrarse en zonas conservadas y con densa vegetación, es así que la mayor calidad de hábitat tiene lugar en las ANPs y zonas boscosas (Ver Figura 50). Al interior de la mancha urbana, el Pavito Alas Blancas tiene media y alta calidad de hábitat en las áreas con vegetación y/o arbolado denso, como es el caso del club de golf del Country y de parques como Bosque Los Colomos, El Parque Metropolitano de Guadalajara, El parque Tucson y El Parque de la Solidaridad. Esta es una especie que prefiere zonas elevadas y con presencia de cuerpos de agua.

Fuera de las ANPs, existen otras áreas rurales y periurbanas que también ofrecen al Pavito Alas Blancas una media y alta calidad de hábitat, como lo son los cerros Coronilla, del Copo,

del Cuatro, Santa María y el Cerro del Tesoro. Sin embargo, esta es una especie especialista de bosque por lo que puede encontrar mayor resistencia a las áreas agrícolas y urbanas escasas de vegetación arbórea.

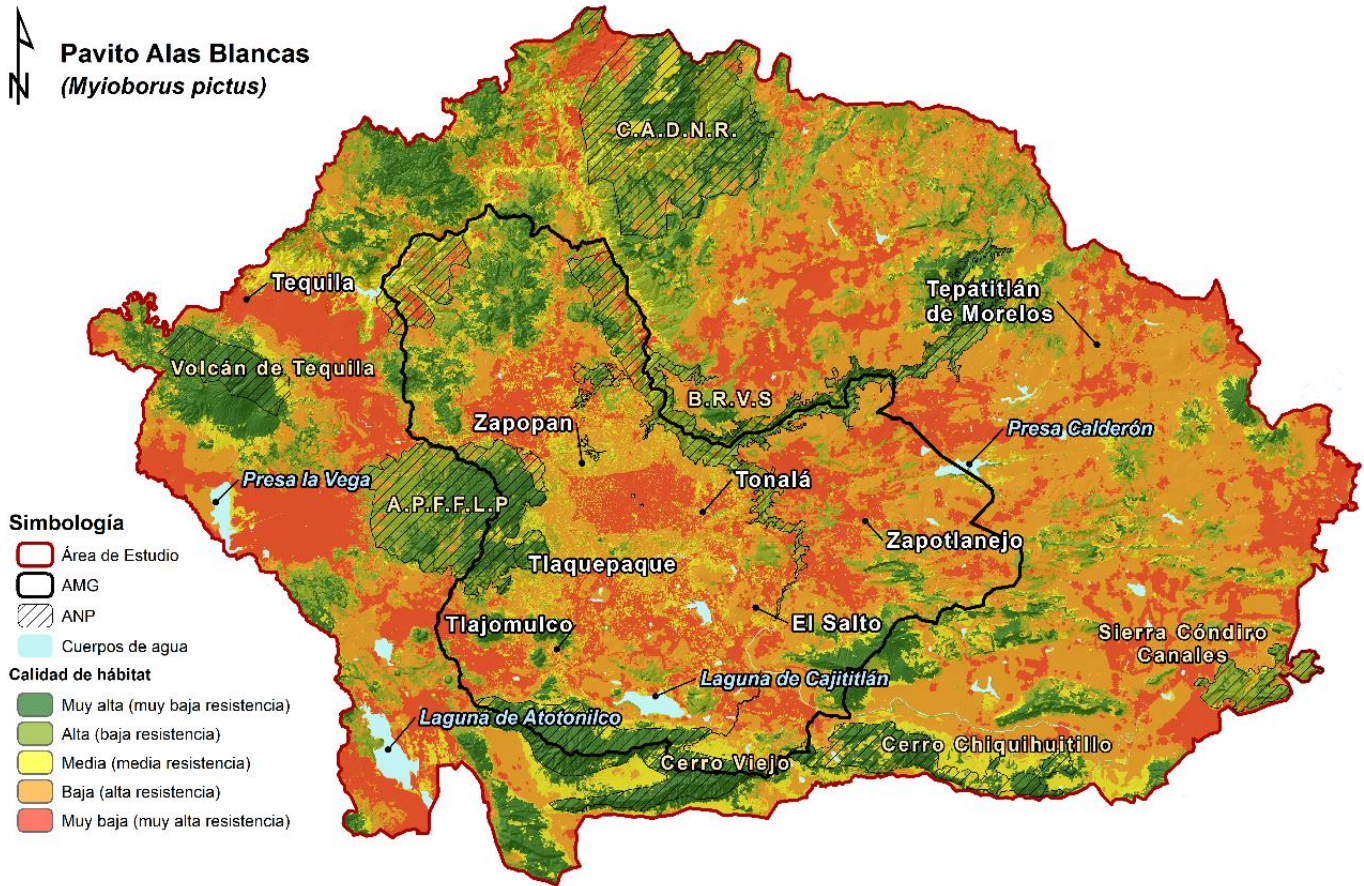


Figura 50. Modelo de calidad de hábitat y resistencia del Pavito Alas Blancas (*Myioborus pictus*).

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 8 se describen los corredores y los parches de hábitat más importantes para la red de conectividad del pavito alas blancas de acuerdo al mapa de la Figura 51. Así mismo, de los corredores más importantes se menciona el grado de resistencia, de acuerdo con el mapa de la Figura 52.

Tabla 8. Resumen de los resultados de la red de conectividad en función de los parches de hábitat y corredores con mayor importancia del Pavito Alas Blancas (*Myioborus pictus*)

Atributo	Cantidad	Muy alta importancia	Alta importancia
Parches de hábitat	87	Son cuatro los parches de muy alta importancia. Las que abarcan el APFFLP (75), Cerro viejo-Chupinaya-Los Sabinos (45), Cerro San Miguel Chiquihuitillo (37) y la BRVS (77), todas áreas naturales protegidas.	Siete parches de alta importancia. Todos se ubican fuera del área más urbanizada, prefiriendo zonas más conservadas y arboladas en la zona periurbana y rural.
Corredores de menor costo	196	Hay nueve corredores de muy alta importancia. Son los que conectan los parches 75-43, 43-72, 75-66, 75-21, 46-45, 45-61, 37-47, 49-10, 47-55. Vale la pena mencionar el corredor que conecta los parches 75-66, que son el del APFFLP y el del Parque Metropolitano de Guadalajara. Una conexión que une un área natural protegida y un bosque urbano dentro de la zona urbana del AMG y es un claro ejemplo de la importancia de las áreas verdes para la conectividad.	18 corredores de alta importancia, todos en zonas con vegetación natural o agrícolas. Estos corredores conectan los parches 7-77, 13-76, 15-55, 19-31, 21-46, 26-45, 27-35, 31-42, 37-38, 40-45, 45-53, 47-49, 48-49, 53-61, 65-76, 65-87, 69-70 y 71-72.

Comentarios adicionales sobre la red de conectividad del Pavito Alas Blancas:

Resulta interesante observar cómo dentro de la zona urbana hay varios parches de importancia media, coincidiendo con bosques urbanos y zonas arboladas. Por sus hábitos de movilidad, pocas zonas representan un cuello de botella en los corredores del Pavito Alas Blancas. Incluso en la zona más urbanizada del AMG se puede observar que existe poca resistencia para el desplazamiento de esta ave, prefiriendo rutas arboladas para moverse de un parche de hábitat a otro.

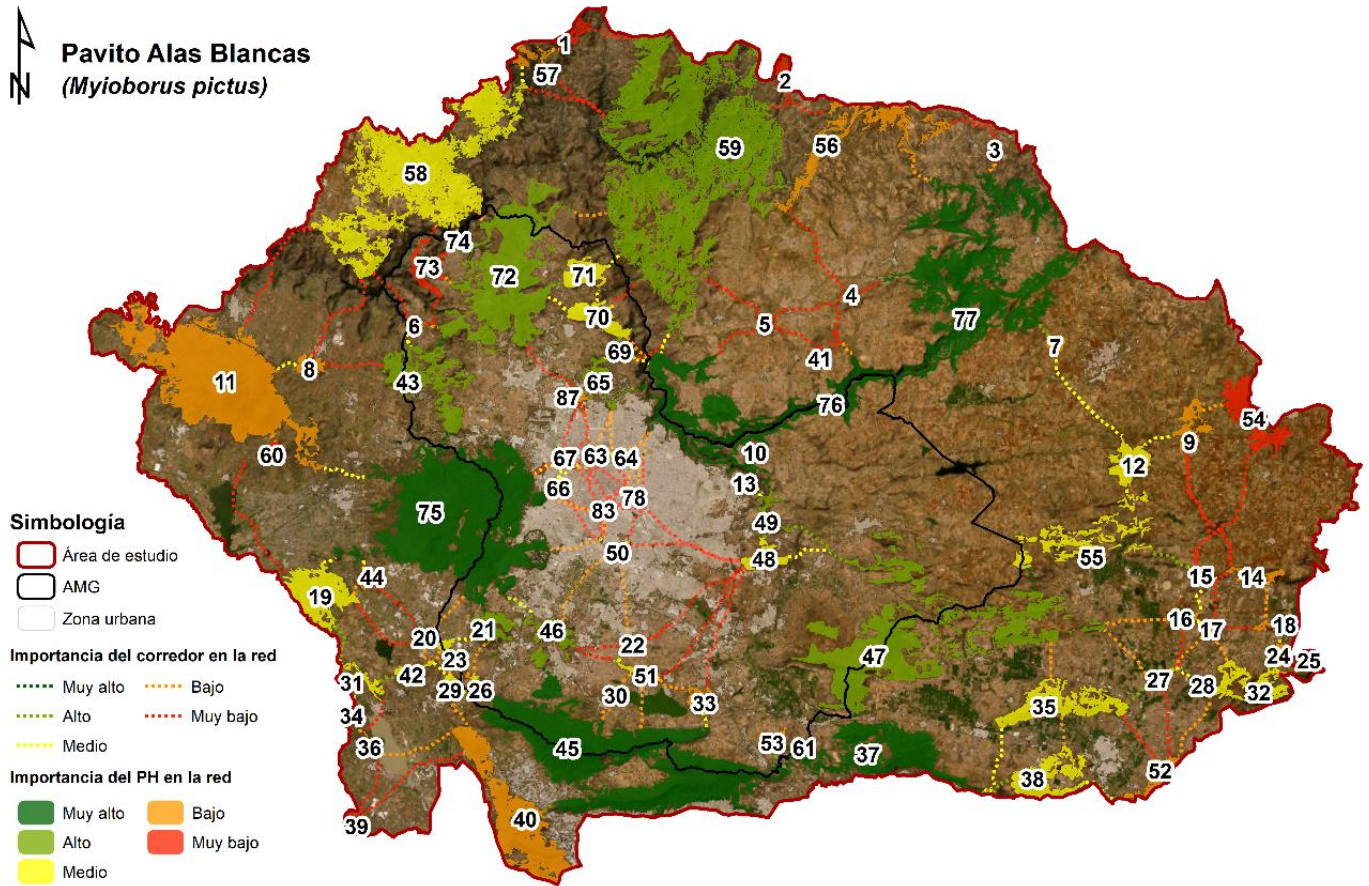


Figura 51. Centralidad de los corredores de menor costo y parches de hábitat del Pavito Alas Blancas (*Myioborus pictus*). Fuente: Elaboración propia

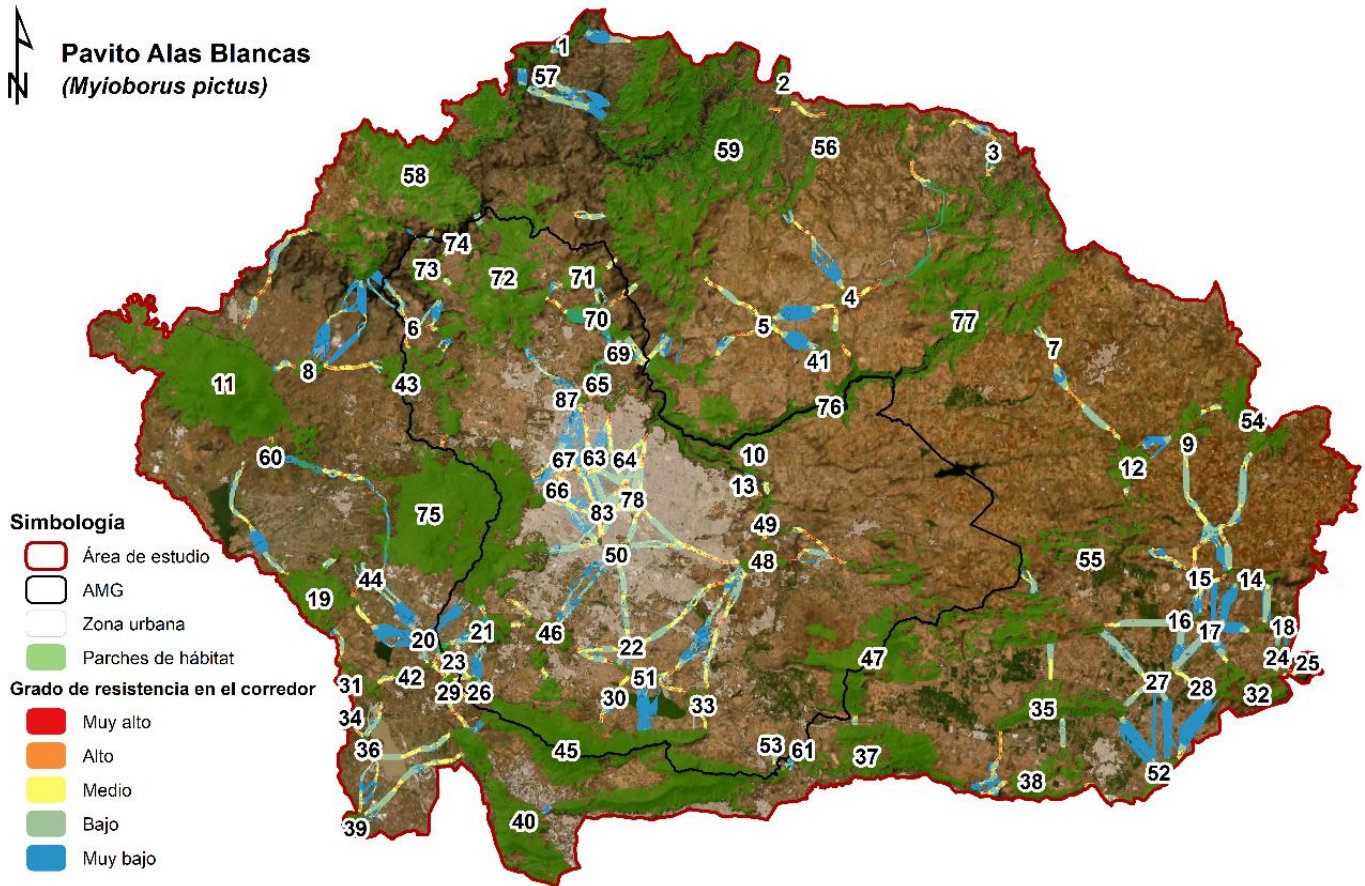


Figura 52. Grado de resistencia de los corredores del Pavito Alas Blancas (*Myioborus pictus*).
Fuente: Elaboración propia

Codorniz Cotuí (*Colinus virginianus*)

La Codorniz Cotuí es una especie que se encuentra en zonas de transición y ligeramente perturbadas, principalmente en bordes de bosques y zonas agrícolas no intensivas (Brennan *et al*; 2020). Posee muy alta y alta calidad de hábitat en el sur y este del área de estudio (ver Figura 53). Esto debido a que al este del área de estudio las áreas agrícolas se encuentran de forma continua, intercaladas con manchones de bosques y selvas, ofreciendo un mosaico de zonas de transición entre ambas coberturas de suelo, situación de la que se ve beneficiada. En el sur se asocia a los ecotonos, entre las tierras agrícolas y los bosques (norte y sur de Cerro Viejo, Cerro San Miguel Chiquihuitillo y Cerro del Copo). Al oeste, también hay una alta y muy alta calidad de hábitat en los valles agrícolas, en las inmediaciones del volcán de Tequila (al este y sur) y entre el cerro Mazatepec y el APFFLP.

Como se menciona en la literatura, es una especie que aprecia mucho el recurso hídrico, es por esto que la calidad de hábitat aumenta cuando hay cuerpos de agua. Tal es el caso de las inmediaciones de las presas Calderón, La Red, El Carricillo, Lagunillas, La Coina, El Ahogado, La Vega, la presa de Valencia y las lagunas de Cajititlán y Atotonilco.

La mancha urbana (al interior del AMG) representa una alta y muy alta resistencia para la Codorniz Cotuí. Las áreas que también representan una resistencia para esta especie son las que tienen cobertura vegetal densa como lo son selvas y bosques (Brennan *et al*; 2020).

Contraria al resto de las especies analizadas, esta especie se ve beneficiada por zonas de transición, mismo que se refleja en los parches de hábitat (zonas con mayor calidad de hábitat). Esto resalta la importancia de haber seleccionado un grupo de especies diversas, ya que destacan aquellas áreas que comúnmente no se toman en consideración para su conservación, como el caso de las zonas agrícolas.

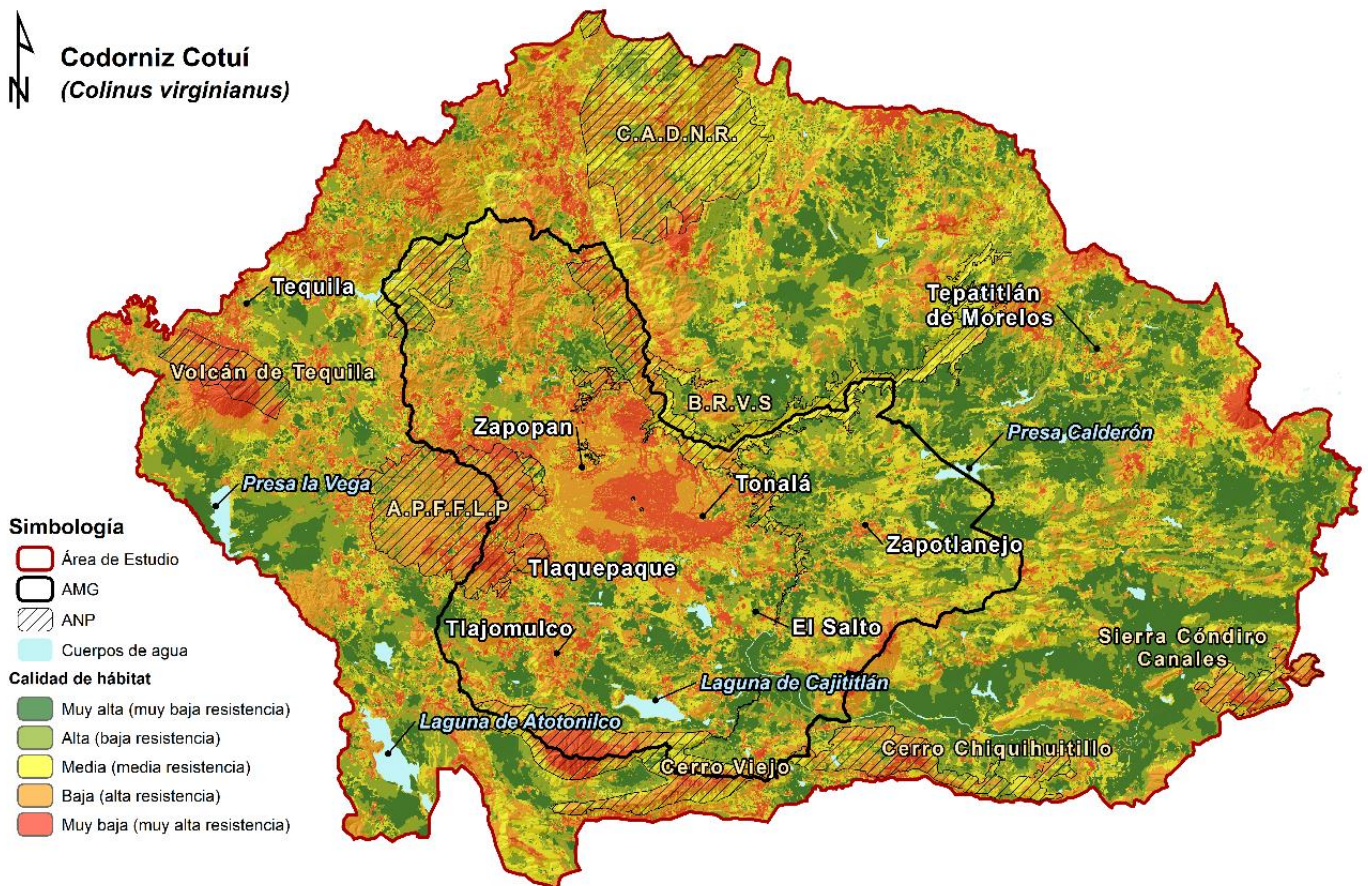


Figura 53. Modelo de calidad de hábitat y resistencia de la Codorniz Cotuí (*Colinus virginianus*).
Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 9 se describen los corredores y los parches de hábitat más importantes para la red de conectividad de la codorniz Cotuí, de acuerdo al mapa de la Figura 54. Así mismo, de los corredores más importantes se menciona el grado de resistencia, de acuerdo con el mapa de la Figura 55.

Tabla 9. Resumen de los resultados de la red de conectividad en función de los parches de hábitat y corredores con mayor importancia de la Codorniz Cotuí (*Colinus virginianus*)

Atributo	Cantidad	Muy alta importancia	Alta importancia
Parches de hábitat	80	Existen 11 parches de muy alta importancia (20, 31, 34, 62, 65, 70, 71, 73, 75, 76 y 80). Estos parches se ubican principalmente en zonas agrícolas más fragmentadas, ya que esta especie prefiere las zonas ligeramente perturbadas y de transición.	Se tienen 9 parches de hábitat para la codorniz con importancia alta (11, 16, 27, 28, 35, 43, 66, 72 y 76). El parche 43 coincide con el Bosque El Nixticuil y el resto de los parches están ubicados en zonas con uso de suelo agrícola.
Corredores de menor costo	196	Los corredores de muy alta importancia dentro del análisis de conectividad son 20, estos conectan los parches (7-35, 8-52, 11-62, 16-41, 20-49, 24-27, 24-58, 27-28, 28-57, 29-57, 30-34, 45-47, 62-79, 62-73, 62-80, 65-66, 70-71, 71-80, 72-73 y 73-76) ubicados en su mayoría en zonas agrícolas. Se encuentran zonas de alta y muy alta resistencia en los corredores que conectan los parches 24-58, 28-57, 29-57, 43-65 y 71-80, debido a que se ubican en zonas con pendientes elevadas. El corredor que une a los parches 62-79 presenta resistencia alta y muy alta, posiblemente por la barrera que presenta la zona urbanizada en la que se encuentra el corredor.	Los corredores con importancia alta en la red son 24 (1-70, 3-62, 5-11, 8-76, 10-11, 10-12, 20-54, 20-78, 30-57, 28-71, 28-70, 30-70, 41-75, 43-49, 45-64, 49-52, 52-53, 56-72, 57-70, 59-62, 59-80, 69-79, 74-75, 76-77). Los corredores que conectan los parches 1-70, 11-10, 20-65, 30-70, 49-52, 53-66 y 56-72 tienen zonas con alta y muy alta resistencia. Esta resistencia se puede asociar a paisajes accidentados.

Comentarios adicionales sobre la red de conectividad de la Codorniz Cotuí:

Dentro del AMG hay pocos parches de hábitat y los corredores que conectan estos parches de hábitat son de baja y muy baja importancia. Así mismo estos corredores tienen resistencias altas y muy altas debido a que atraviesan zonas urbanizadas, las cuales representan importantes barreras en su movimiento.

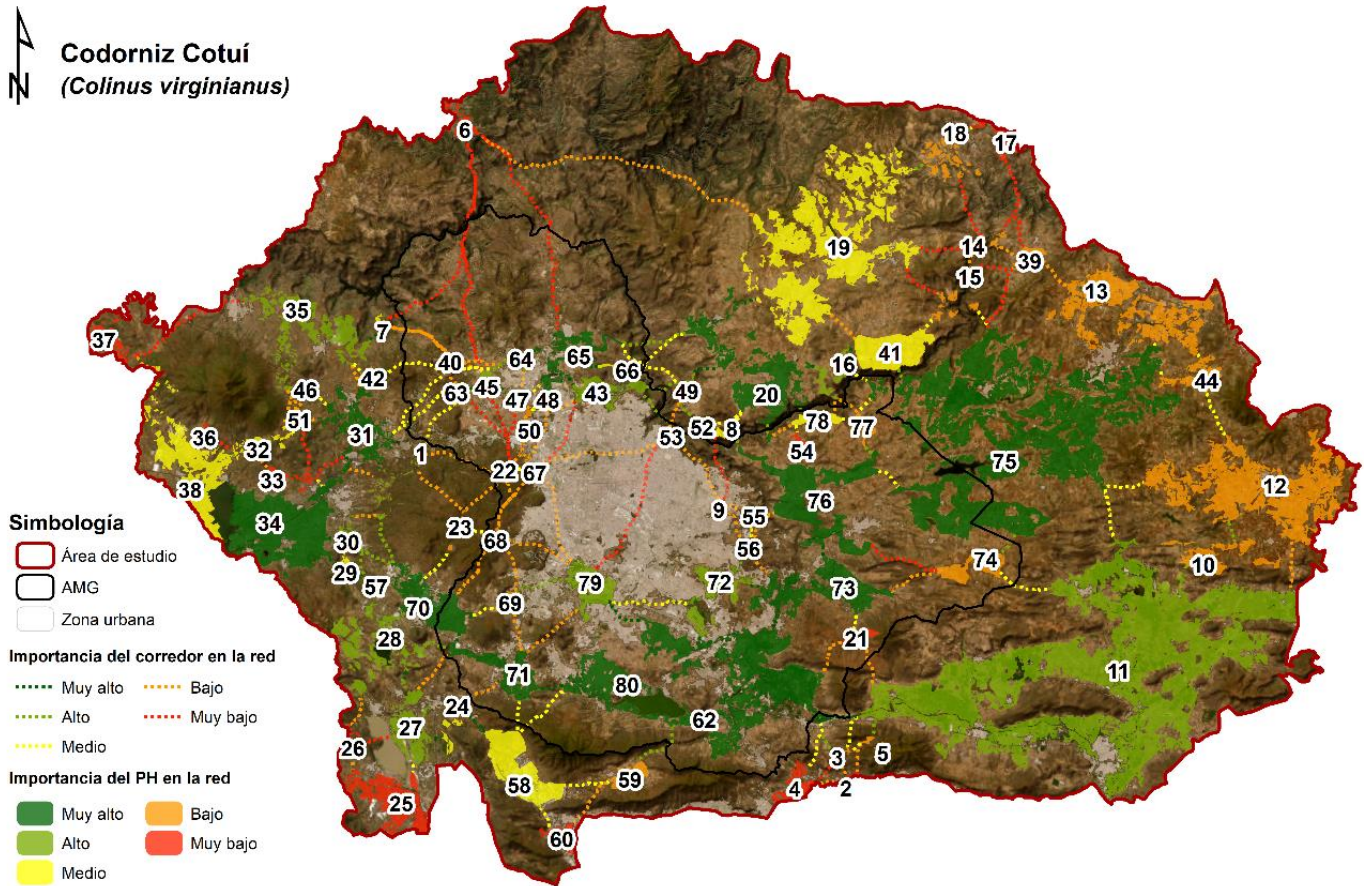


Figura 54. Centralidad de los corredores de menor costo y parches de hábitat de la Codorniz Cotuí (*Colinus virginianus*). Fuente: Elaboración propia

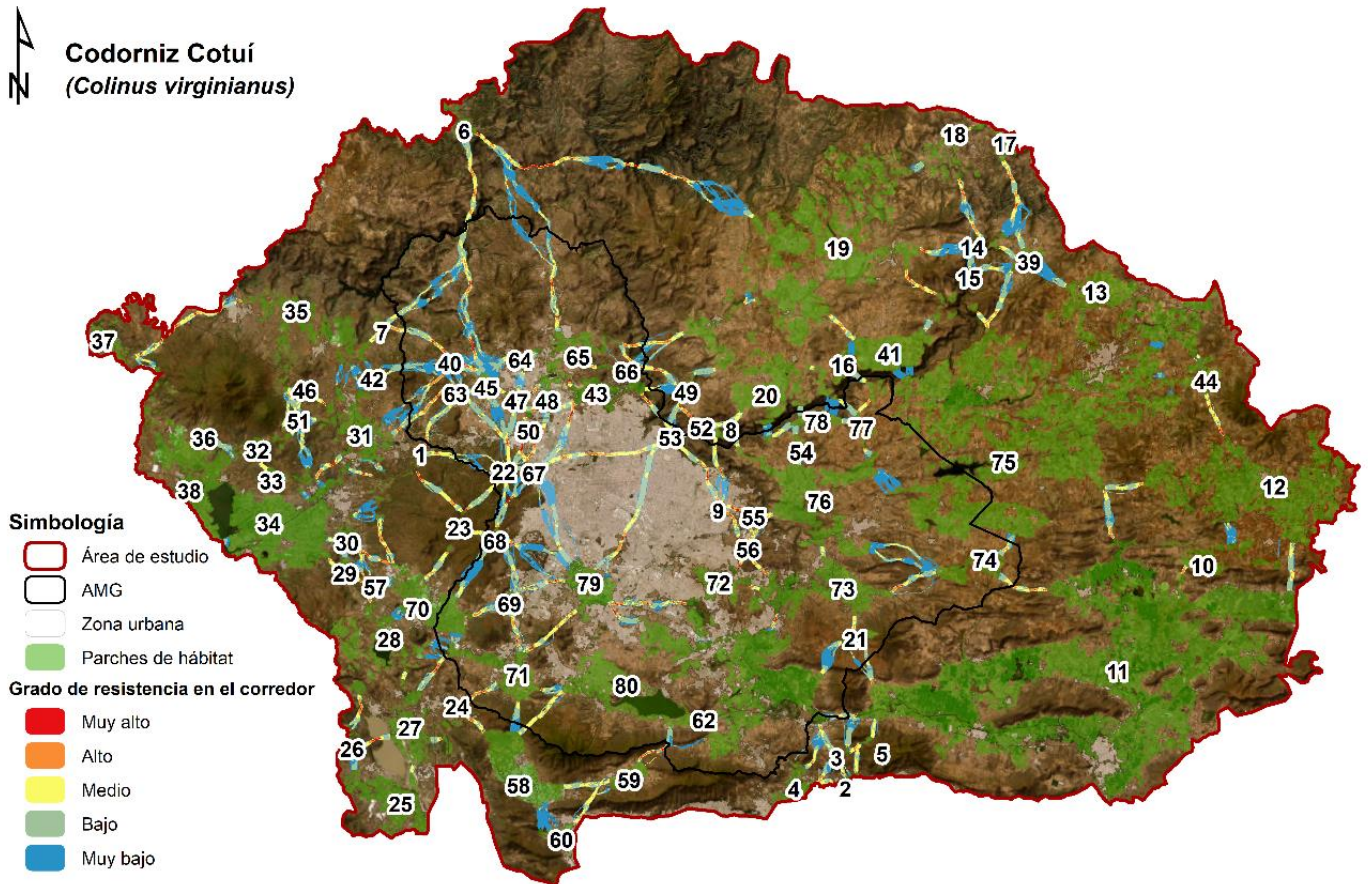


Figura 55. Grado de resistencia de los corredores de la Codorniz Cotuí (*Colinus virginianus*). Fuente: Elaboración propia

Colibrí pico ancho (*Cyanthus latirostris*)

El Colibrí Pico Ancho al ser una especie polinizadora y que se alimenta de néctar, tiene mayor calidad de hábitat (ver Figura 56) en zonas donde habitan plantas con floración atractiva. Además, esta especie de colibrí en particular presenta una mayor resistencia a la perturbación, como la deforestación y la pérdida de cobertura vegetal.

Cuenta con una amplia gama de ambientes que representan muy alta calidad de hábitat, como las zonas conservadas (incluyendo las ANPs) que ostentan vegetación natural, a excepción de los pastizales naturales que son polinizados por el viento. Le resultan más idóneos las selvas bajas caducifolias y los bosques espinosos (abundantes en leguminosas

nectaríferas) por la cantidad de especies con floración atractiva a contrario de los bosques de coníferas o de encino, en las que no existe un sotobosque¹² rico en especies florísticas.

Incluso la mancha urbana del AMG puede resultar un ambiente con alta y muy alta calidad de hábitat ya que la vegetación intraurbana (áreas verdes, parques, camellones, bosques cultivados, etc.) posee especies con floración atractiva, como el Bosque de los Colomos, el Club de golf Country Club, los parques Tucson, Solidaridad, San Rafael, Río de Janeiro, González Gallo, Agua Azul, y el Metropolitano, entre otros. Así mismo, existen colonias o barrios que se caracterizan por un alto índice de arbolado urbano y áreas verdes, como la colonia Las Fuentes, Colinas de San Javier y las colonias al norte de Guadalajara donde convergen los arroyos Atemajac, Hondo y el río San Juan de Dios, muy próximo a la barranca del río Santiago. La mayor resistencia para el colibrí, aparte de las zonas sin vegetación, la tienen las zonas de cultivo, ya que estas son áreas escasas de especies florales.

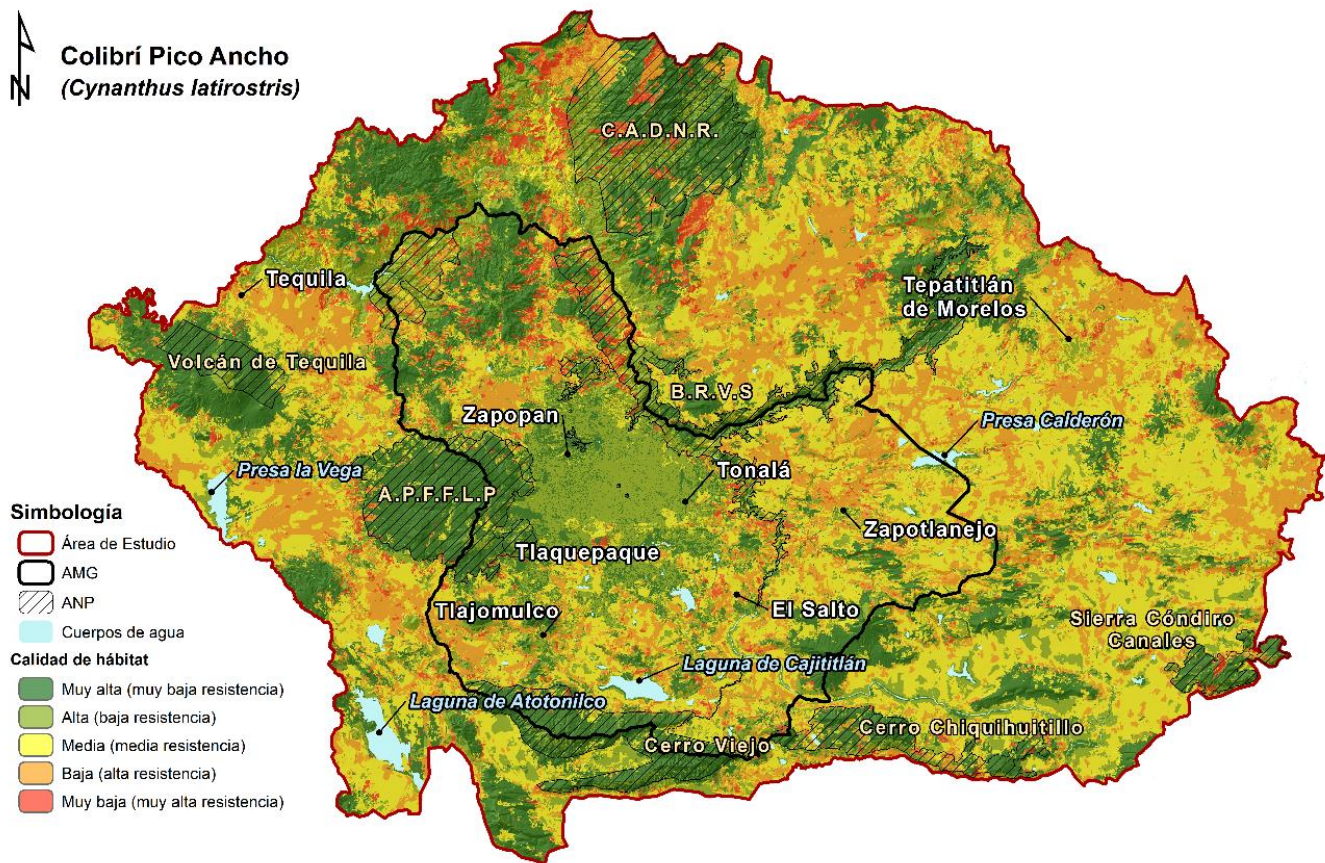


Figura 56. Modelo de calidad de hábitat y resistencia del Colibrí Pico Ancho (*Cyananthus latirostris*). Fuente: Elaboración propia

¹² Toda aquella variedad de vegetación que crece en las zonas más cercanas al suelo, dentro de todos y cada uno de los bosques que existen en la naturaleza.

En la Tabla 10 se describen los corredores y los parches de hábitat más importantes para la red de conectividad del Colibrí Pico Ancho de acuerdo al mapa de la Figura 57. Así mismo, de los corredores más importantes se menciona el grado de resistencia, de acuerdo con el mapa de la Figura 58.

Tabla 10. Resumen de los resultados de la red de conectividad en función de los parches de hábitat y corredores con mayor importancia del Colibrí Pico Ancho (*Cyananthus latirostris*)

Atributo	Cantidad	Muy alta importancia	Alta importancia
Parches de hábitat	113	<p>El colibrí pico ancho cuenta con dos parches de hábitat con muy alta importancia (97 y 98).</p> <p>El parche 97 tiene una extensión amplia por lo que coincide con varias ANPs (APFFLP, Cerro El Tajo y El Bajío y el Bosque Colomos), el parche 98 se ubica en el este del AMG coincidiendo con la BRVS.</p>	<p>Se ubicaron cuatro parches de alta importancia para la red de esta especie (22, 86, 89 y 90), todos ubicados en el sur del área de estudio.</p> <p>El parche de hábitat 22 se ubica en Cerro Viejo, el parche 86 se encuentra en el Cerro San Miguel Chiquihuitillo y los parches 89 y 90 se encuentran en zonas con uso de suelo forestal.</p>
Corredores de menor costo	270	<p>Únicamente se encontraron 2 corredores con importancia muy alta, estos dos corredores conectan los parches 22-97 y 33-98, los cuales son parches con alta y muy alta importancia en la red.</p> <p>Ambos corredores se identifican con resistencia muy alta a media por la presencia de zonas agrícolas a los alrededores.</p>	<p>En la categoría de alta importancia del corredor se ubicaron aquellos que conectan los parches 2-97, 5-98, 18-90, 20-86 y 22-58. En su mayoría estos corredores conectan los parches de hábitat ubicados en el sur del área de estudio y los dos parches con muy alta importancia.</p> <p>Estos corredores, aunque sean de poca longitud, van de resistencia media a resistencia muy alta, también por el uso de suelo agrícola.</p>

Comentarios adicionales sobre la red de conectividad del Colibrí Pico Ancho:

Debido a la naturaleza de la especie de encontrarse principalmente en zonas urbanizadas, se puede ver que gran cantidad de corredores se encuentran dentro del AMG, principalmente conectando distintos parques y áreas verdes de la zona urbana.

Pese a existir una gran cantidad de corredores dentro del AMG, específicamente en la zona urbanizada de Guadalajara, estos presentan una resistencia moderada, con una fragilidad media, derivada de las actividades del centro de la zona urbana. Se puede ver que los corredores cercanos a la zona periurbana disminuyen en resistencia.

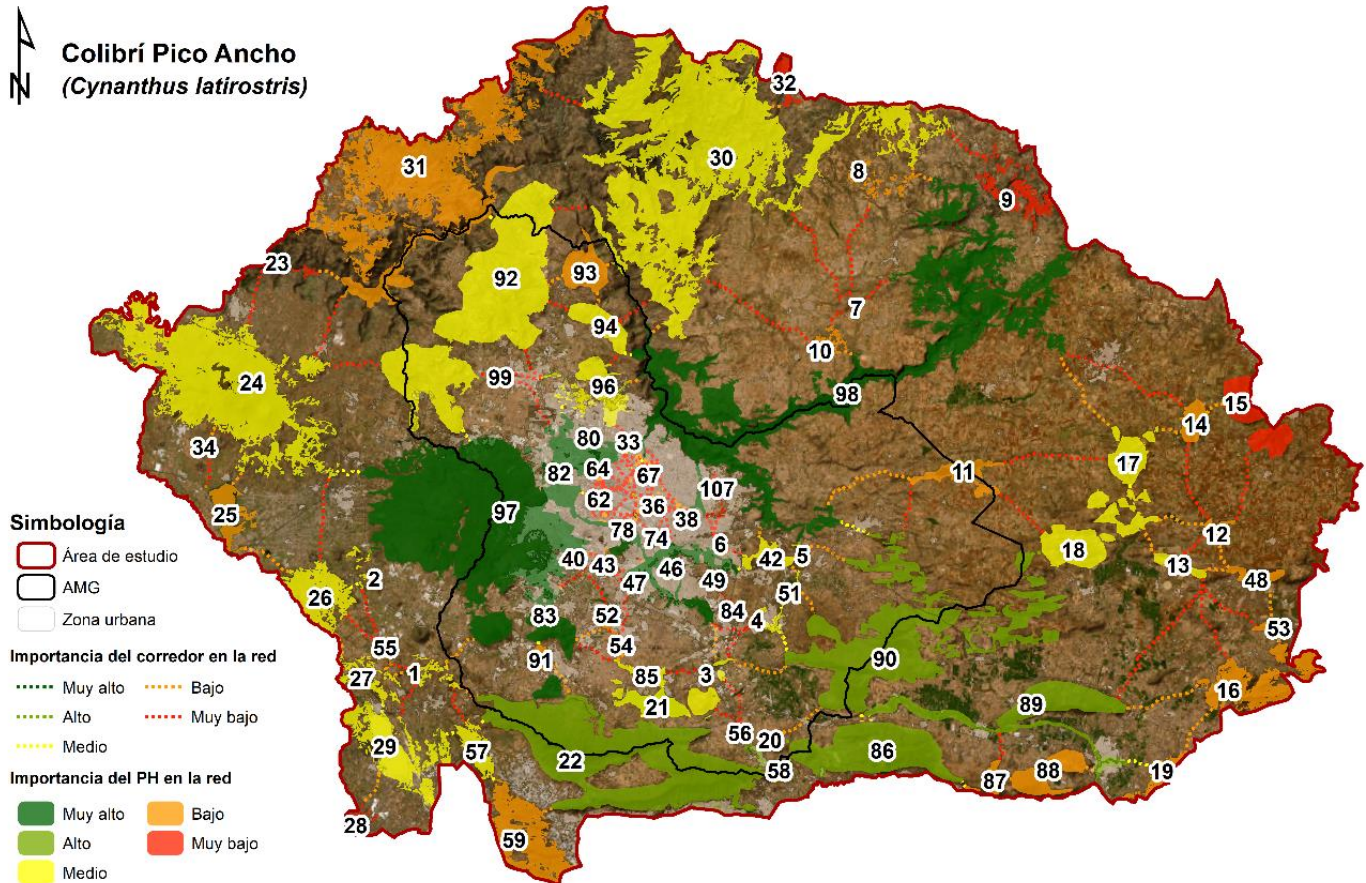


Figura 57. Centralidad de los corredores de menor costo y parches de hábitat del Colibrí Pico Ancho (*Cyananthus latirostris*). Fuente: Elaboración propia

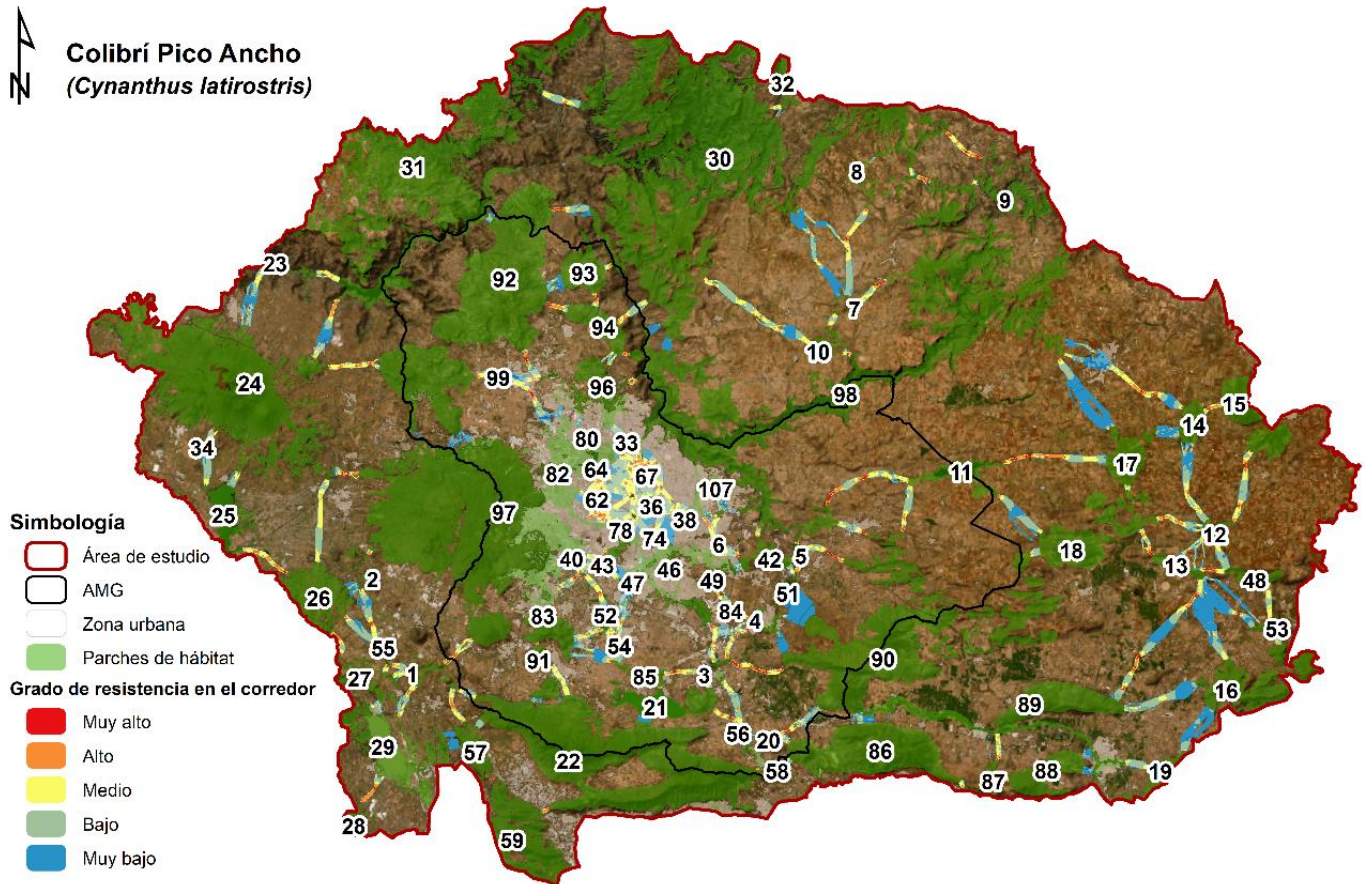


Figura 58. Grado de resistencia de los corredores del Colibrí Pico Ancho (*Cyanthus latirostris*).
Fuente: Elaboración propia

Mapache (*Procyon lotor*)

El mapache es un mamífero carnívoro generalista muy adaptable a diferentes condiciones. De manera natural se le encuentra en bosques mixtos o caducifolios, siempre asociado a cuerpos o corrientes de agua. Es omnívoro, por lo que en estas zonas se alimenta de una gran variedad de recursos, desde pequeños anfibios hasta frutos y semillas. En la Figura 59 se puede observar que las zonas ideales para el desarrollo de estos carnívoros coinciden en gran medida con las Áreas naturales Protegidas. Estas regiones presentan condiciones ideales en cuanto a cobertura vegetal y disponibilidad de refugios y agua. Hay algunas áreas con media calidad de hábitat, pero aún así muy atractivas para los mapaches, que son destinadas a la agricultura, donde se les llega a considerar una plaga por alimentarse de los productos cultivados. Las carreteras son una barrera para la distribución del mapache, siendo frecuentes las colisiones contra estos mamíferos. Aunque la zona urbana no es su hábitat natural, por sus hábitos poco específicos y su gran adaptabilidad, el mapache es capaz de

subsistir e incluso aprovechar las condiciones ciudadanas, alimentándose de residuos y protegiéndose en tejas o basureros (i. e. Rosatte *et al.*, 1991; Prange *et al.*, 2004).

En el AMG se observan áreas con muy alta calidad de hábitat (parches de hábitat), sobre todo en la periferia, pero también algunos que corresponden a zonas más en el centro, con vegetación intraurbana. Así mismo, se han registrado avistamientos de mapache alrededor de los cuerpos de agua, por lo que estas zonas también cuentan con alta calidad de hábitat.

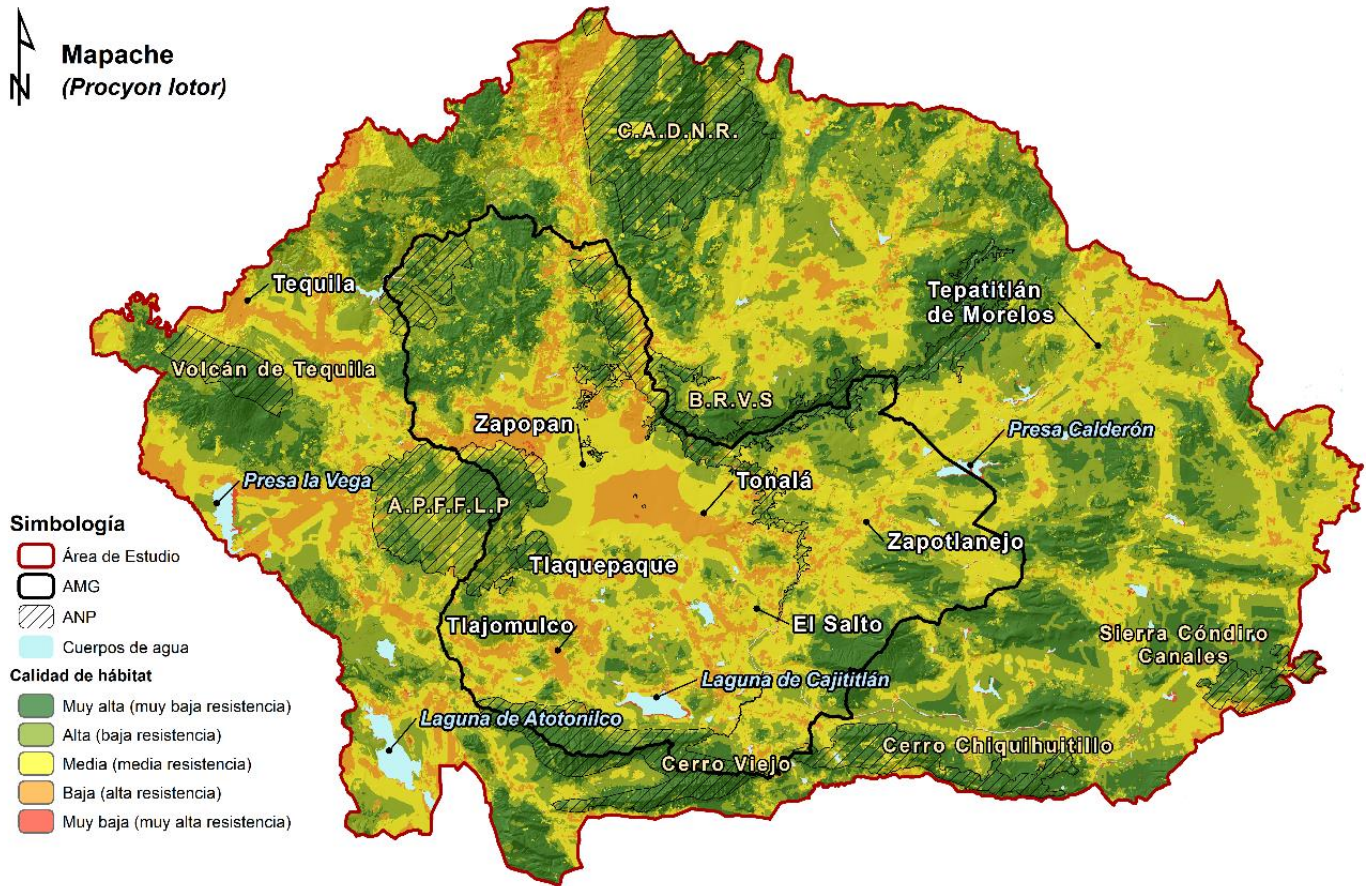


Figura 59. Modelo de calidad de hábitat y resistencia del Mapache (*Procyon lotor*). Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 11 se describen los corredores y los parches de hábitat más importantes para la red de conectividad del mapache de acuerdo al mapa de la Figura 60. Así mismo, de los corredores más importantes se menciona el grado de resistencia, de acuerdo con el mapa de la Figura 61.

Tabla 11. Resumen de los resultados de la red de conectividad en función de los parches de hábitat y corredores con mayor importancia del Mapache (*Procyon lotor*)

Atributo	Cantidad	Muy alta importancia	Alta importancia
Parches de hábitat	49	Se identificaron 6 parches de hábitat con importancia muy alta para la red de conectividad del mapache (6, 7, 17, 20, 25 y 27). El parche 7 y 25, ubicados al sur del área de estudio, coinciden con las ANPs Cerro Viejo y Cerro San Miguel Chiquihuitillo, respectivamente. El parche 17 se ubica en la BRVS, el parche 20, ubicado al norte del área de estudio, coincide con las ANPs C.A.D.N.R. 043 y la Barranca del Río Santiago. El parche 27 coincide con el APFFLP y las zonas de recuperación ambiental El Bajío y Cerro el Tajo.	Los parches de hábitat con alta importancia son cinco (9, 10, 15, 22 y 43). El parche de hábitat 9 se ubica al sureste del área de estudio, coincidiendo con la ANP Sierra Cóndiri Canales. Los parches 10 y 15 se ubican en zonas con uso de suelo agrícola, mientras que los parches 22 y 43 están en zonas forestales.
Corredores de menor costo	106	Se encontraron dos corredores con muy alta importancia en la red, estos conectan a los parches 9-10 y 20-22. El corredor que une a los parches 9 y 10 presenta resistencia alta y muy alta. El corredor que conecta a los parches 20 y 22 tiene una resistencia media a alta; ambos casos por la presencia de carreteras y pendientes pronunciadas.	Los 11 corredores con importancia alta para el mapache conectan los parches 2-25, 6-43, 7-46, 9-46, 16-17, 17-19, 17-20, 18-19, 27-38, 39-27 y 40-42. En su mayoría, los corredores mencionados anteriormente, cuentan con resistencia media y alta, debido también a que atraviesan zonas con carreteras y caminos que podrían dificultar la movilidad de la especie.

Comentarios adicionales sobre la red de conectividad del Mapache:

Se puede observar que el corredor que conecta los parches 17 y 3 cuenta con alta resistencia. Esto debido a que la zona está en su mayoría conformada por casas, por lo que el tránsito del mapache no sería el adecuado.

El Cerro del Cuatro es un punto de unión de tres conexiones que destacan por su baja resistencia al movimiento entre este y el APFFLP, el cerro de la Cruz y el cerro Totoltepec, por lo que dentro del AMG es uno de los parches que juega un rol vital para el movimiento de esta especie.

Por otro lado, dentro del AMG, los parches circundantes a la Laguna de Cajitlán (24 y 44) aparecen con baja importancia, a pesar de su cercanía al agua, probablemente porque son de menor tamaño o por la presión que ejerce la urbanización en la zona. Lo mismo pasa con los parches que abarcan el Country Club y el Bosque los Colomos (35), el del Cerro del Cuatro (39) y otros tantos en zonas agrícolas del AMG. Si bien puede que estos sitios tengan condiciones adecuadas para el mapache, la poca extensión disminuye su importancia. Curiosamente el ANP Volcán de Tequila (28) presenta baja importancia, posiblemente por el aislamiento que tiene respecto a los otros parches dentro del área de estudio.

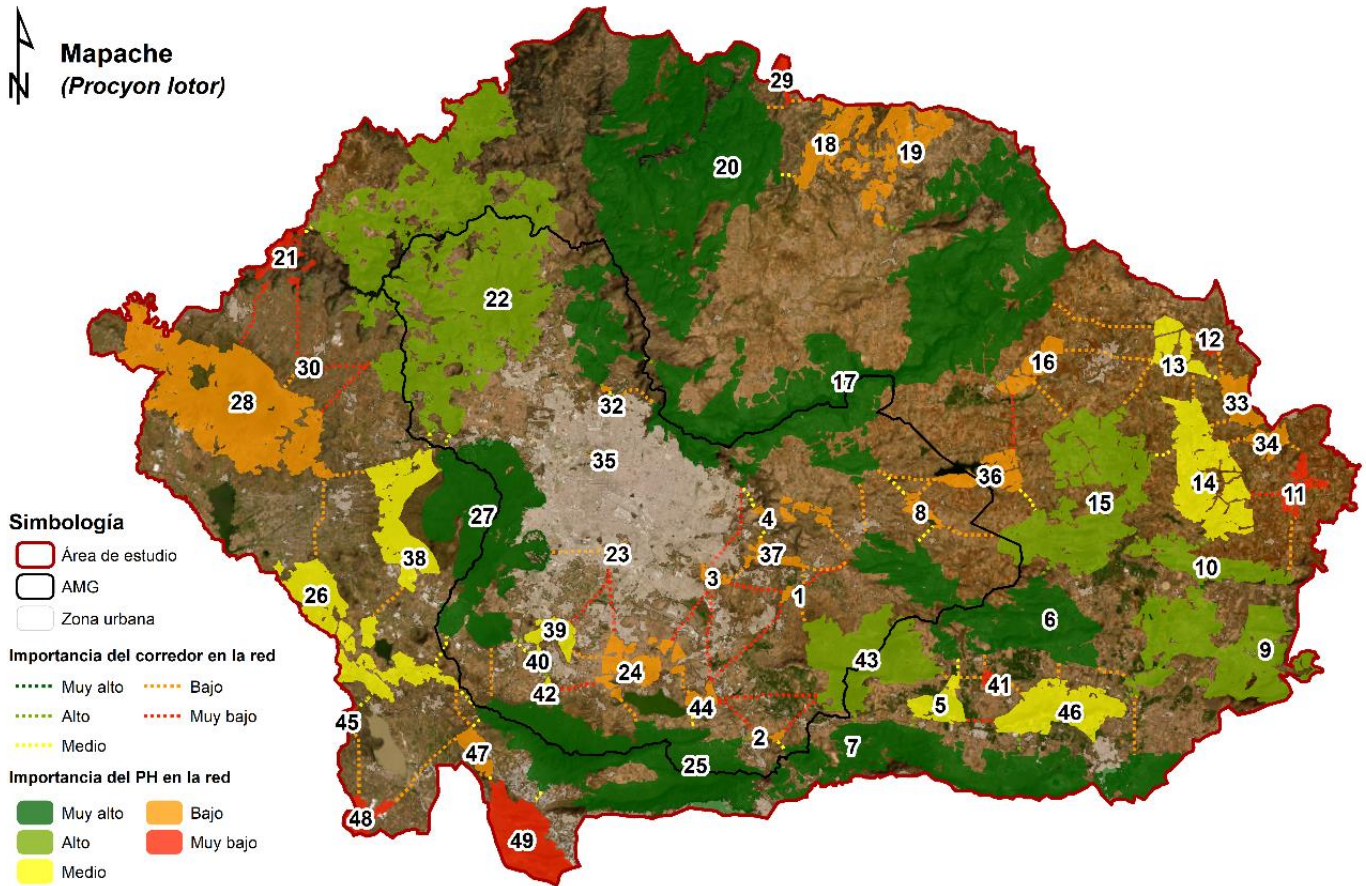


Figura 60. Centralidad de los corredores de menor costo y parches de hábitat del Mapache (*Procyon lotor*). Fuente: Elaboración propia



Figura 61. Grado de resistencia de los corredores del Mapache (*Procyon lotor*). Fuente: Elaboración propia

Lince (*Lynx rufus*)

Los lince se pueden encontrar en gran variedad de hábitats, como matorrales áridos, pinares, robledales, bosques mixtos de pino y roble, praderas, vegetación ribereña y bosques caducifolios. Raramente se adentran en las zonas agrícolas ya que, aunque se ven atraídos por la fauna doméstica, una de las mayores presiones para la conservación de este felino está relacionada con la cacería. Por otro lado, el AMG es una gran barrera que estos animales no atraviesan ya que son altamente sensibles a la presencia humana. En la Figura 62 se puede observar como el área más densamente poblada está representada como un área de muy baja calidad de hábitat y muy alta resistencia para esta especie. Así mismo, se marcan como extensiones con poca calidad de hábitat las carreteras y sus alrededores, ya que estos felinos evitan áreas con ruido y movimientos bruscos.

Por sus hábitos, los lince tienen una alta afinidad a las pendientes pronunciadas (zonas accidentadas, con cornisas y salientes rocosos), posiblemente porque estas zonas están ligadas al establecimiento de madrigueras, áreas de descanso y presencia de presas, siendo las presas principales los lagomorfos y los roedores. Se puede observar que las zonas que representan una mayor calidad de hábitat son las que tienen una gran cobertura vegetal natural y una topografía accidentada con diversas pendientes tales como las serranías de Tesistán al norte del área de estudio, incluyendo el cerro Los Verdines, la coronilla de los Indios, entre otros, y las mesetas de San Juan y las Peñas y sus alrededores; éstas fuera de la periferia del AMG.

De igual manera, en Cerro Viejo, la Barranca de Huentitán y la sierra de Tequila, hay muy alta calidad de hábitat para este animal. La mayor parte de los registros de esta especie son en el APFFLP, un área natural protegida conformada en su mayor parte por bosque de encino, encino-pino y selva baja caducifolia, siendo hogar de una gran variedad de mamíferos, aves y reptiles de los cuales se alimenta el lince. En conclusión, el lince es una especie que se desarrolla en zonas lejanas a la urbanidad, con cobertura forestal y lejos de la presión antropogénica.

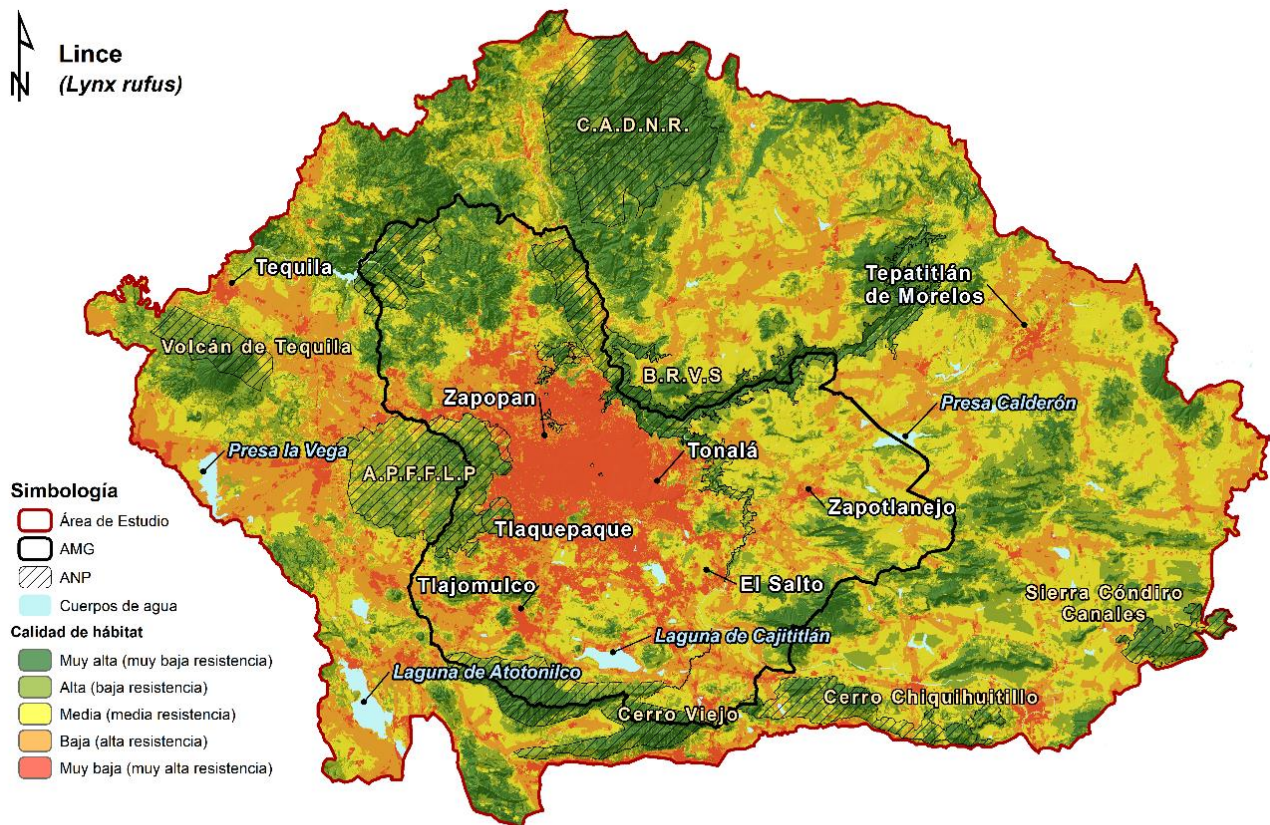


Figura 62. Modelo de calidad de hábitat y resistencia del Lince (*Lynx rufus*). Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 23 se describen los corredores y los parches de hábitat más importantes para la red de conectividad del lince de acuerdo al mapa de la Figura 63. Así mismo, de los corredores más importantes se menciona el grado de resistencia, de acuerdo con el mapa de la Figura 64.

Tabla 12. Resumen de los resultados de la red de conectividad en función de los parches de hábitat y corredores con mayor importancia del lince (*Lynx rufus*)

Atributo	Cantidad	Muy alta importancia	Alta importancia
Parches de hábitat	38	Los cinco parches de importancia muy alta son el 1, 10, 23, 35 y 3. Todos los parches están en zonas con presencia de vegetación natural, ya que el lince es un animal muy sensible a la perturbación antropogénica por lo que no se adentra en la zona urbana. Estos parches comprenden áreas naturales protegidas, como el APFFLP, Cerro Viejo, el C.A.D.N.R 043 y la BRVS.	Hay cuatro parches de alta importancia. El 8, que coincide con el Volcán de Tequila, el 7 que coincide con Cerro San Miguel Chiquihuitillo, el 5 ubicado en una zona boscosa al este del área de estudio y el 26, al suroeste de esta, en una zona que en parte es uso de suelo agrícola.
Corredores de menor costo	72	Hay cuatro corredores con importancia muy alta, todos conectando parches de muy alta y alta importancia. Se trata de los parches 20-10, 10-1, 5-3, y 35-7. Los dos corredores al oeste del área de estudio presentan zonas con alta resistencia. Probablemente porque el corredor que conecta al parche 20 con el 10 pasa por un área que colinda con una zona habitacional, y el que conecta los parches 10 y 1 atraviesa una avenida.	15 corredores de alta importancia. Se trata de los que conectan los parches de hábitat 28-26, 26-35, 35-36, 20-23, 23-25, 25-29, 29-35, 3-7, 38-18, 3-38, 5-17, 17-4, 9-10, 20-19 y 26-24. Los corredores que presentan alta resistencia pasan por zonas agrícolas, lo cual podría representar un obstáculo para la movilidad del Lince.

Comentarios adicionales sobre la red de conectividad del Lince:

Es notable la aglomeración de zonas que representan parches de hábitat con alta importancia en el norte del área de estudio, esto debido a que es la zona menos impactada y donde los lince encuentran un mejor sitio para su distribución.

Para esta especie, casi ningún corredor presenta un importante cuello de botella o embotellamiento, a excepción de unos ubicados cercanos al municipio de El Salto, así como el que conecta el APFFLP con el Cerro El Tepopote, posiblemente debido a que, entre estos dos sitios, y particularmente este último corredor, atraviesa el poblado de La Primavera. Esto se repite de nuevo en un corredor que atraviesa el pueblo de Tequila y el pueblo de Ocotlán, así como uno que atraviesa la carretera Villa Corona - Cocula.

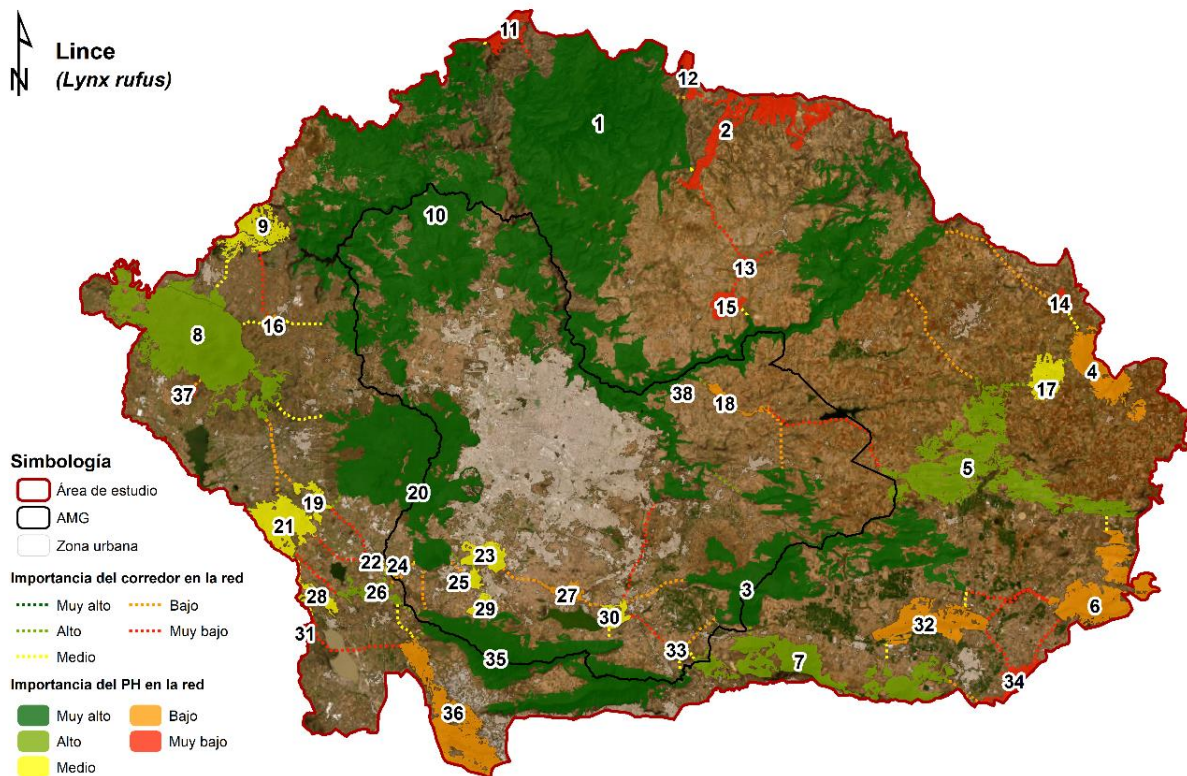


Figura 63. Centralidad de los corredores de menor costo y parches de hábitat del Lince (*Lynx rufus*). Fuente: Elaboración propia



Figura 64. Grado de resistencia de los corredores del Lince (*Lynx rufus*). Fuente: Elaboración propia

Pinzón mexicano (*Haemorhous mexicanus*)

El Pinzón Mexicano es un ave que está muy bien adaptada a una gran cantidad de hábitats, desde bosques abiertos, áreas arbustivas, costeras, cañones y desiertos, hasta las zonas urbanas. Son especies capaces de aprovechar los abundantes recursos disponibles en las ciudades. Pueden a la vez desarrollar densidades poblacionales dominantes respecto a las otras especies de aves de la comunidad (Nocedal, 2011).

Tiene una dieta basada en semillas y su consumo de agua es sumamente necesario, por lo que las fuentes de agua siempre serán un buen indicador de su presencia en las ciudades, encontrándose fácilmente en parques y jardines con sitios húmedos.

En la Figura 65 se puede observar que esta especie tiene muy alta y alta calidad de hábitat en la zona urbana debido a la presencia de bosques urbanos y demás manchones de

vegetación intraurbana. Así mismo esta especie está más asociada a ambientes más perturbados.

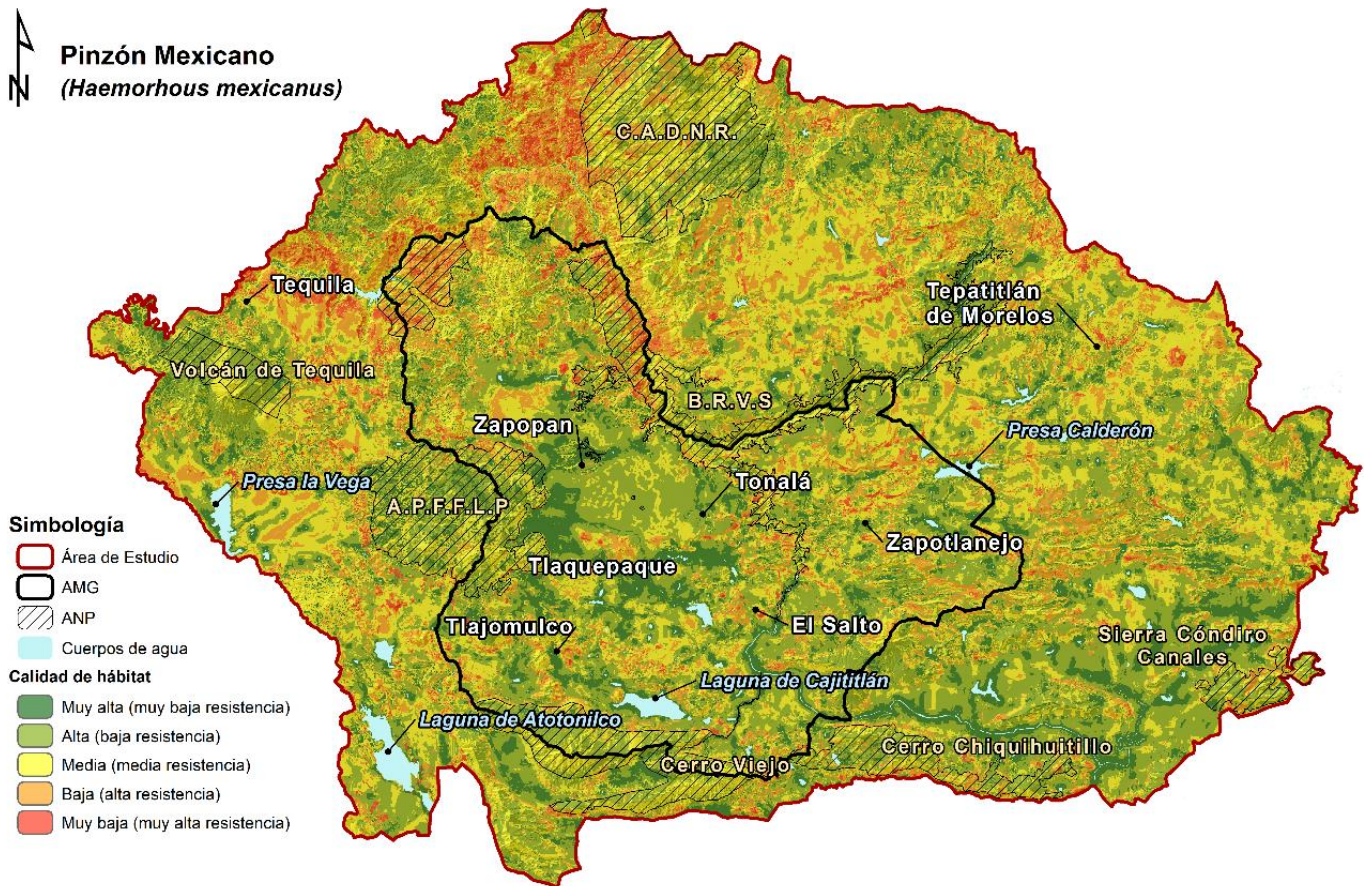


Figura 65. Modelo de calidad de hábitat y resistencia del Pinzón Mexicano (*Haemorhous mexicanus*). Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 13 se describen los corredores y los parches de hábitat más importantes para la red de conectividad del pinzón mexicano de acuerdo al mapa de la Figura 66. Así mismo, de los corredores más importantes se menciona el grado de resistencia, de acuerdo con el mapa de la Figura 67.

Tabla 13. Resumen de los resultados de la red de conectividad en función de los parches de hábitat y corredores con mayor importancia del pinzón mexicano (*Haemorhous mexicanus*)

Atributo	Cantidad	Muy alta importancia	Alta importancia
Parches de hábitat	149	Para la red de conectividad del Pinzón Mexicano se identificó un único parche de hábitat de muy alta importancia, el parche 140. Este parche se ubica al oeste del AMG y abarca el APFFLP, El Bajío, Cerro El Tajo, Bosque Colomos y otras zonas con áreas verdes como parques.	Los parches de hábitat con alta importancia para la conectividad de la especie son el parche 135 y 114. El parche 114 se ubica al sureste del área de estudio y coincide con la Sierra Cóndiri Canales.
Corredores de menor costo	381	En los corredores de menor costo para el Pinzón Mexicano se encontró uno con importancia muy alta que conecta al parche 114 (muy alta importancia) y al parche 140 (alta importancia). Este corredor presenta muy alta resistencia, aún cuando el corredor sea de muy poca longitud, probablemente por la poca presencia de vegetación en el área.	Se identificaron 9 corredores con alta importancia para la red que conectan los parches de hábitat 12-114, 47-53, 47-140, 53-55, 54-114, 55-141, 79-80, 81-82 y 135-140. Estos corredores de menor costo tienen en su mayoría una resistencia baja y media, ya que pasa por zonas con vegetación intercalada, ya sea natural o inducida.

Comentarios adicionales sobre la red de conectividad del Pinzón Mexicano:

Dentro del AMG se encuentra una amplia red de corredores entre los parches de hábitat dentro de la zona urbana, estos corredores tienen en su mayoría una resistencia media y baja, ya que el Pinzón Mexicano está sumamente adaptado a condiciones urbanas, por lo que esto no representa una resistencia importante ni en su desplazamiento ni en su estadía.

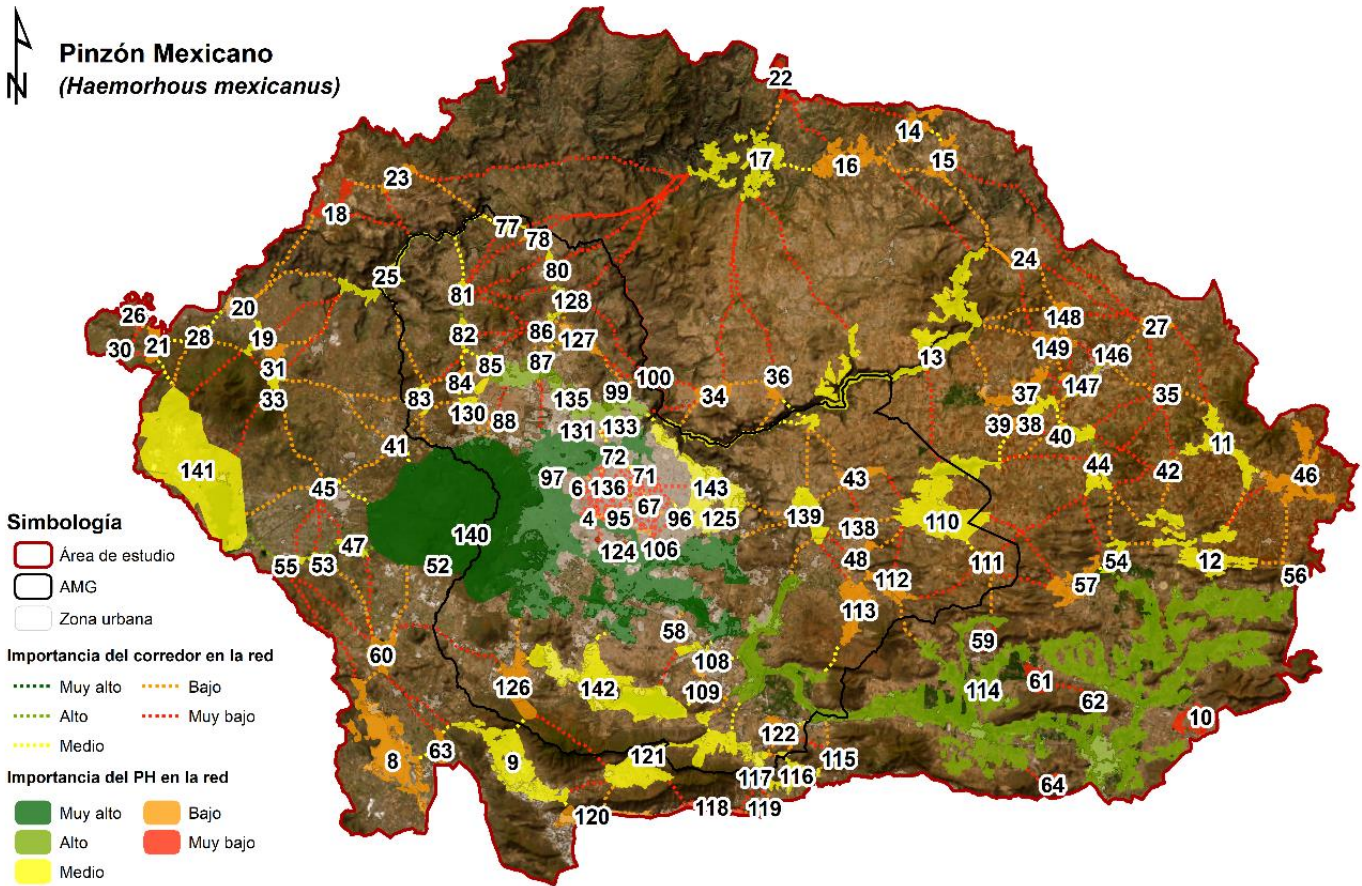


Figura 66. Centralidad de los corredores de menor costo y parches de hábitat del Pinzón Mexicano (*Haemorhous mexicanus*)

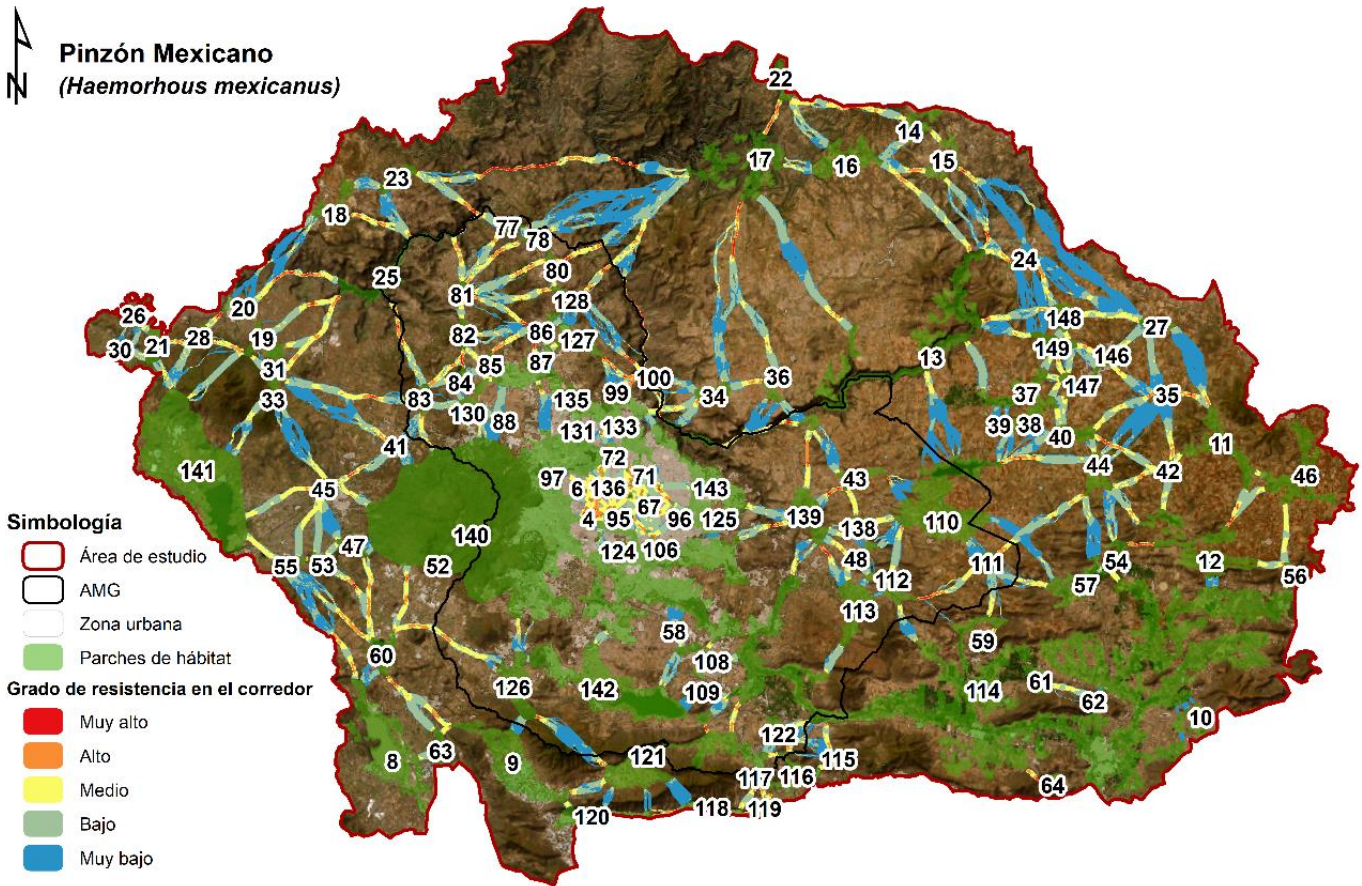


Figura 67. Grado de resistencia de los corredores del Pinzón Mexicano (*Haemorrhous mexicanus*)

Rana Leopardo Neovolcánica (*Lithobates neovolcanicus*)

Al ser una especie que depende del agua en todas las fases de su vida, está estrechamente relacionada con los cuerpos de agua, por lo que no se aleja mucho de éstos. De manera natural se encuentra en áreas abiertas de bosque de pino-encino y pastizal de mezquite, principalmente en lagos y arroyos de corriente lenta. Los anfibios en particular son muy sensibles a la perturbación, llegándose a utilizar incluso como indicadores ambientales. En la Figura 68 se puede observar que las zonas con una mayor calidad del hábitat son los cuerpos de agua y sus alrededores, así como el APFFLP, Cerro Viejo y la sierra de Tequila.

La Rana Leopardo Neovolcánica es especialmente resistente a las condiciones urbanas, por lo que se le puede encontrar, además de en la zona rural y periurbana, dentro de la zona urbana del AMG, en parques o regiones húmedas.

Tabla 14. Resumen de los resultados de la red de conectividad en función de los parches de hábitat y corredores con mayor importancia de la Rana Leoparda Neovolcánica (*Lithobates neovolcanicus*)

Atributo	Cantidad	Muy alta importancia	Alta importancia
Parches de hábitat	140	Se observan cuatro parches de muy alta importancia. Todos coinciden con ANPs con presencia de cuerpos de agua, a excepción del 119, que no se encuentra en un ANP pero que, sí es un sitio con agua, coincidiendo con el cauce del Río Santiago. El parche 138 se ubica en el APFFLP, el 23 en la BRVS y el 96 en Cerro Viejo.	15 parches de hábitat de alta importancia, la mayoría en el este del área de estudio, en zonas agrícolas o con vegetación natural, pero siempre con presencia de agua.
Corredores de menor costo	355	Hay 11 corredores con importancia muy alta. Se trata de los que conectan los parches de hábitat 132-138, 138-139, 12-88, 11-96, 99-119, 119-6, 44-39, 39-4, 3-41, 23-34, 54-59. Todos los corredores importantes se encuentran conectando parches fuera de la zona habitacional del AMG.	Hay 18 corredores de alta importancia.

Comentarios adicionales sobre la red de conectividad de la Rana Leopardo Neovolcánica:

Las especies de anfibios presentan un menor desplazamiento que otras especies de vertebrados, sin embargo, esto no significa que la especie no se desplace en absoluto, tanto dentro de los parches de vegetación como fuera de ellos. La diferencia es que el desplazamiento para estas especies es más lento y los corredores que tengan una mayor longitud presentarán, de igual manera, una mayor resistencia para este tipo de organismos.

La mayor resistencia para la movilidad de la rana se da principalmente en el AMG, particularmente en dirección este, hacia los municipios de Tonalá, Tlaquepaque, El Salto, Zapotlanejo y Tlajomulco de Zúñiga, posiblemente derivado de las actividades industriales propias de dicha zona, a diferencia de las zonas residenciales encontradas en el occidente del AMG. También se ve que existe mayor fragilidad en los corredores biológicos en las zonas que atraviesan la barranca del Río Santiago, especialmente en las zonas aledañas al poblado

de Techaluta, así como en Amatitán y el pueblo de Tequila. Curiosamente, en la zona sur del AMG y cercano al Lago de Chapala, se pueden encontrar corredores con embotellamiento, posiblemente derivados del impacto ambiental que tiene la presencia de la carretera Guadalajara-Chapala y su elevado y constante tráfico vehicular. Pese a haber un cuerpo de agua en el sur del poblado San Isidro Mazatepec, existen nuevamente corredores frágiles en esta zona, derivado de la presencia de actividades agrícolas, así como del Macrolibramiento y de la carretera Camino a San Isidro Mazatepec, que conecta la cabecera municipal de Tlajomulco de Zúñiga con el sur de Tala.

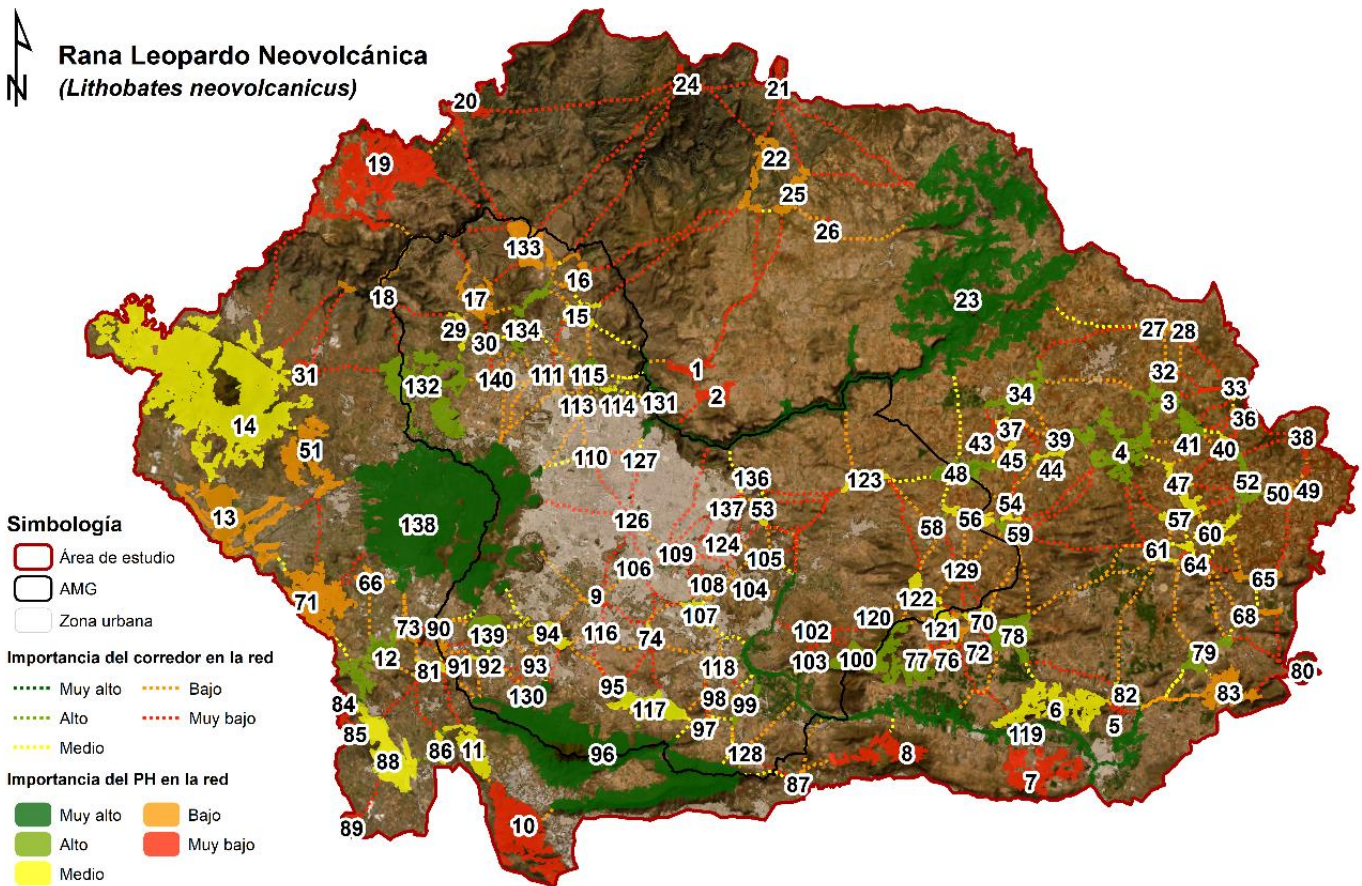


Figura 69. Centralidad de los corredores de menor costo y parches de hábitat de la Rana Leopardo Neovolcánica (*Lithobates neovolcanicus*). Fuente: Elaboración propia

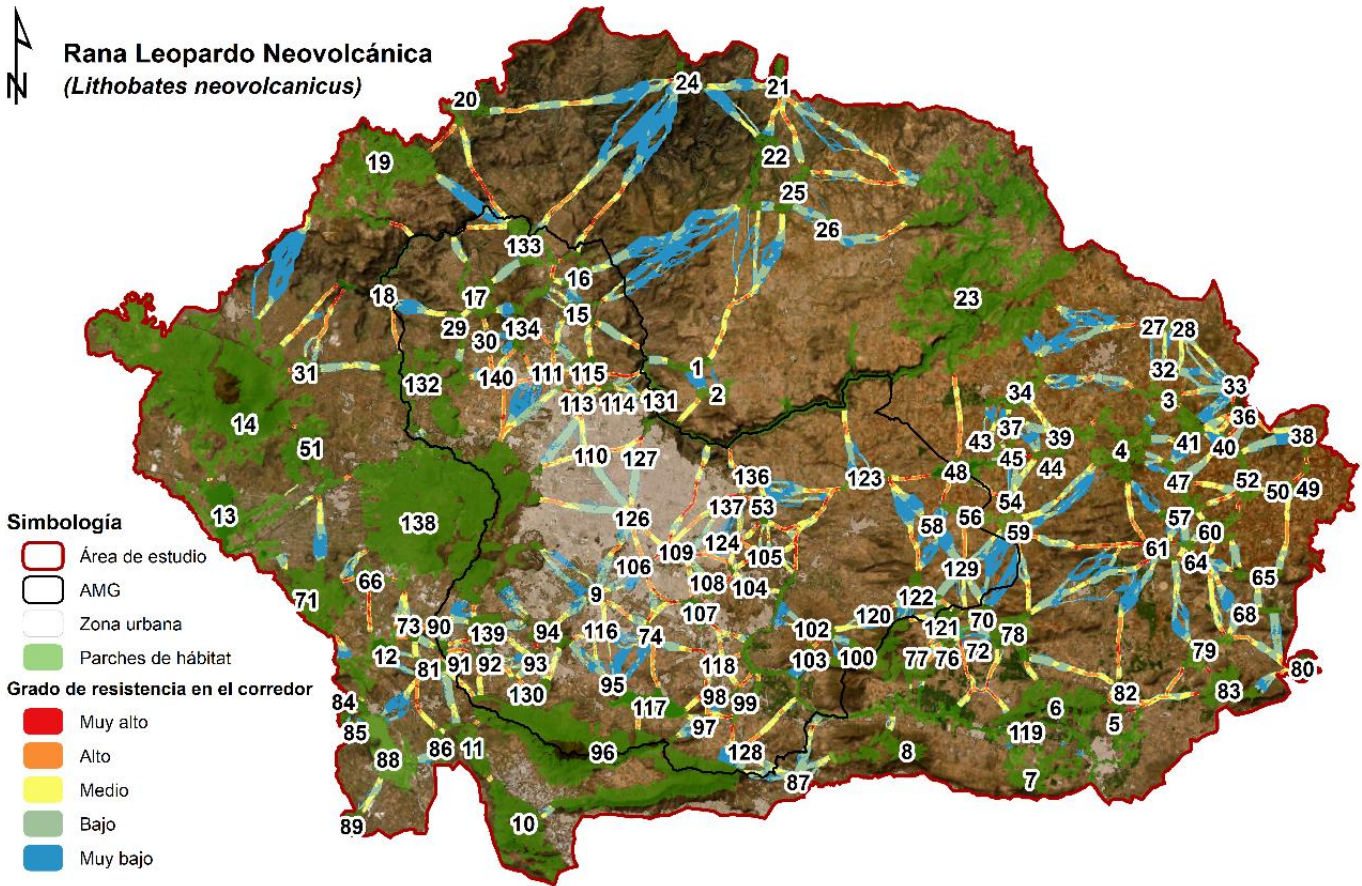


Figura 70. Grado de resistencia de los corredores de la Rana Leopardo Neovolcánica (*Lithobates neovolcanicus*)

Aguililla Cola Roja (*Buteo jamaicensis*)

Esta ave normalmente habita en áreas abiertas intercaladas con parches de árboles o de características estructurales similares. Tiene una amplia distribución y se le puede encontrar en bosques con zonas abiertas dispersas, hasta pastizales o desiertos con pocos árboles (Preston & Beane, 2020).

El Aguililla Cola Roja se encuentra fuera de las zonas urbanas y dentro de zonas agrícolas siempre que haya alimentos disponibles y el paisaje convertido incluya espacios abiertos adecuados, sitios de perchas para cazar y árboles altos u otras estructuras para anidar.

En la Figura 71, las zonas más urbanizadas del área de estudio son las áreas con la menor calidad de hábitat, sin embargo, algunos individuos se llegan a reproducir con éxito en grandes entornos urbanos ya que se trata de una especie con amplios límites de tolerancia

a la perturbación. Las carreteras, lejos de ser una barrera u oponer resistencia al desplazamiento del Aguililla Cola Roja, son zonas que parecen atraerle, sobre todo el sendero que trazan al sur las carreteras Guadalajara-Chapala y Guadalajara-Morelia y al norte la carretera Tesistán-San Cristóbal de la Barranca.

Es común ver a estas aves perchedas en postes o árboles a las orillas de caminos y carreteras, esperando encontrar fauna atropellada para alimentarse. Se puede observar como el sureste del área de estudio está marcado con muy alta calidad del hábitat, difiriendo del noroeste, donde disminuye. Esto se debe a que en el sureste hay una gran cantidad de áreas de cultivo que suponen extensiones territoriales más bien despejadas con buena visibilidad y que además atraen animales que el gavilán depreda, como mamíferos pequeños y medianos, contrario al noroeste, donde el arbolado es más denso y la vegetación más cerrada.

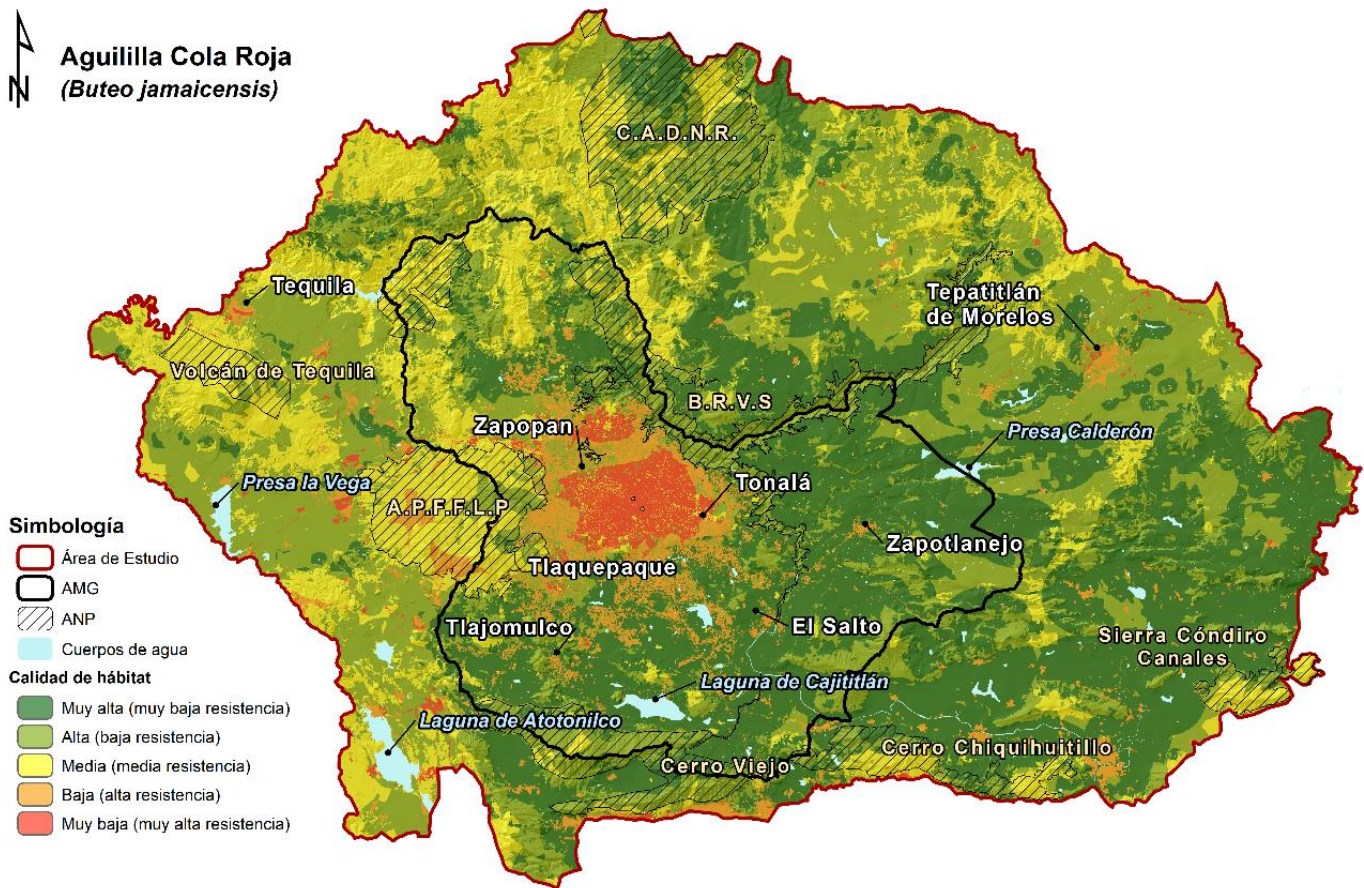


Figura 71. Modelo de calidad de hábitat y resistencia del Aguililla Cola Roja (*Buteo jamaicensis*). Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 15 se describen los corredores y los parches de hábitat más importantes para la red de conectividad de la aguililla cola roja de acuerdo al mapa de la Figura 72. Así mismo,

de los corredores más importantes se menciona el grado de resistencia, de acuerdo con el mapa de la Figura 73.

Tabla 15. Resumen de los resultados de la red de conectividad en función de los parches de hábitat y corredores con mayor importancia de la Aguililla Cola Roja (*Buteo jamaicensis*)

Atributo	Cantidad	Muy alta importancia	Alta importancia
Parches de hábitat	40	Los parches de hábitat con importancia muy alta son el 1, 21 y 25. El primer parche de hábitat abarca la parte sur y sureste del área de estudio donde el uso de suelo es principalmente agrícola y coincide con las ANPs Cerro Viejo, Cerro San Miguel Chiquihuitillo y Sierra Cóndiri Canales. El segundo parche se ubica en la parte norte del AMG, específicamente en el área donde se encuentra el Bosque El Nixticuil y parte de la Barranca del río Santiago. El tercer parche de importancia muy alta se ubica en la BRVS.	Los parches de hábitat con importancia alta son el 11, 18 y 20. El parche 11 se encuentra en la parte norte del área de estudio en un área con uso de suelo forestal, los parches 18 y 20 se ubican en el norte del AMG en zonas con uso de suelo forestal y agrícola.
Corredores de menor costo	101	Los corredores con muy alta importancia en la red son aquellos cuatro que conectan los parches 11-25, 20-21, 22-23 y 23-25. Los corredores de menor costo mencionados anteriormente tienen una resistencia baja y muy baja, posiblemente por la cercanía entre los parches que conectan, lo que facilita el desplazamiento del Aguililla Cola Roja.	En esta red de conectividad de la zorra gris se cuenta con 13 corredores con alta importancia, estos conectan a los parches de hábitat 1-4, 1-5, 1-8, 1-27, 6-7, 6-31, 11-12, 13-21, 14-21, 18-19, 18-20, 25-32 y 32-34. De los corredores mencionados anteriormente, se observa con resistencia muy alta y alta únicamente al corredor que conecta a los parches 6 y 31, esto se puede deber al cambio en la elevación por el Volcán de Tequila.

Comentarios adicionales sobre la red de conectividad del Aguililla Cola Roja:

Dentro del AMG se encuentran varios parches de hábitat y corredores con importancia baja y muy baja debido a las zonas urbanas y las barreras que estas representan. Se observa cómo los corredores que atraviesan la zona del APFFLP representan poca resistencia para el Aguililla Cola Roja, así como los que están ubicados en la zona rural del área de estudio. Por otro lado, los que se encuentran en la zona más poblada del AMG, se presentan como embudos con media y alta resistencia, ya que estas aves prefieren zonas abiertas con presencia de estructuras altas, como las orillas de carreteras a las afueras del AMG.

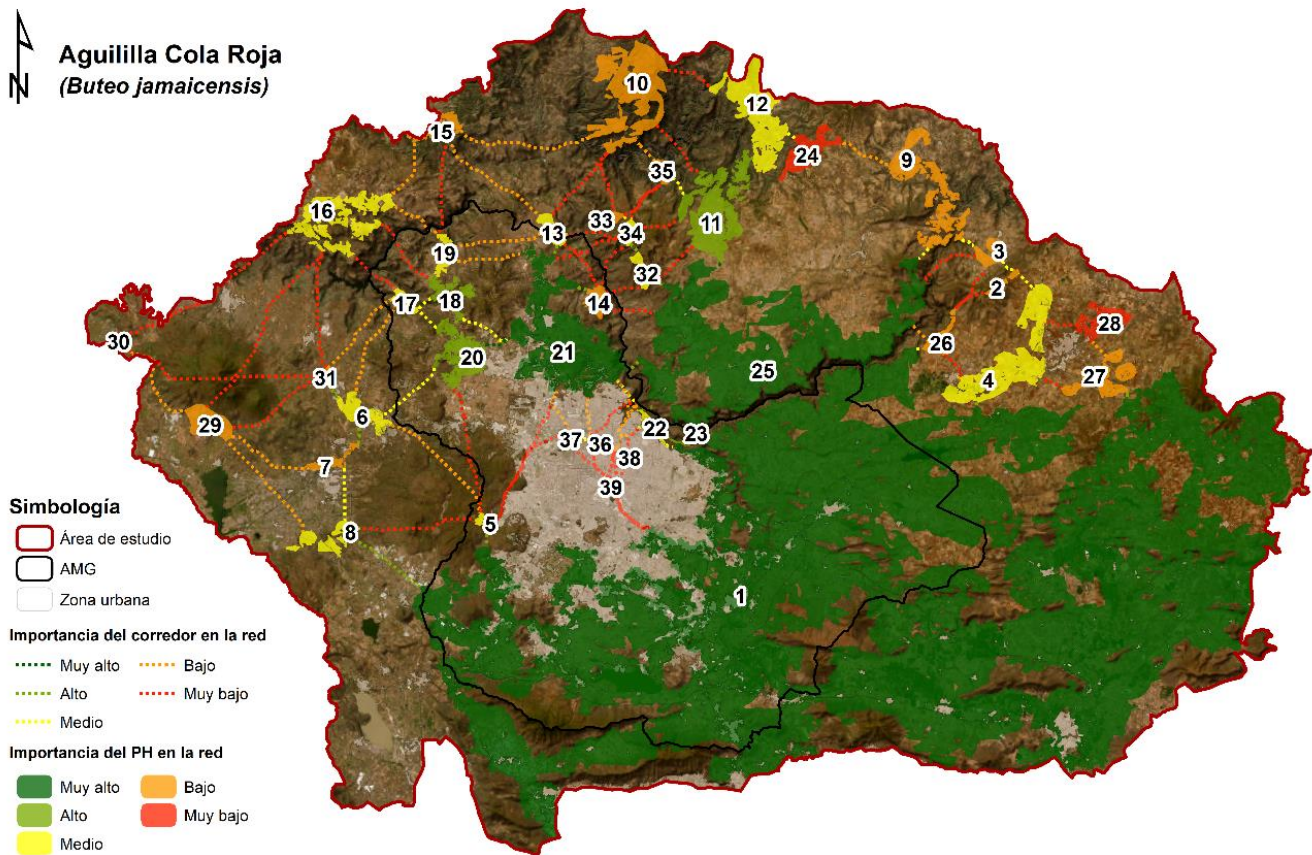


Figura 72. Centralidad de los corredores de menor costo y parches de hábitat del Aguililla Cola Roja (*Buteo jamaicensis*). Fuente: Elaboración propia

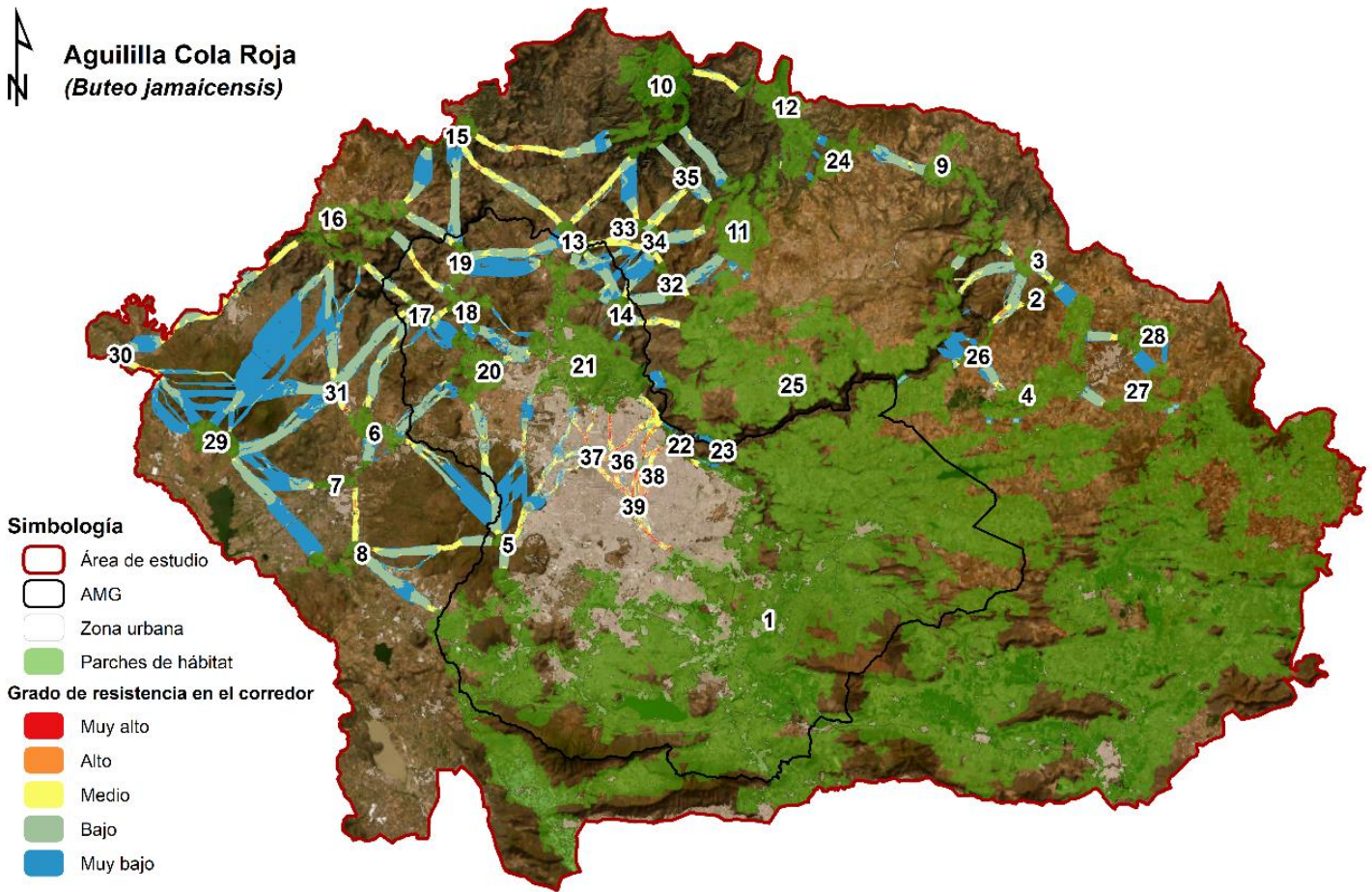


Figura 73. Grado de resistencia de los corredores del Aguillilla Cola Roja (*Buteo jamaicensis*). Fuente: Elaboración propia

Garza Blanca (*Ardea alba*)

La Garza Blanca se distribuye principalmente en una gran variedad de cuerpos de agua dulce y agua salobre, así como en humedales dentro del territorio continental incluyendo pantanos, terrenos aluviales, márgenes de ríos, orillas de lagos, estanque de peces, obras de alcantarillado, estuarios, pantanos costeros, mangles y marismas, por lo que los cuerpos de agua y sus alrededores tienen una alta calidad de hábitat.

También se le puede avistar en campos agrícolas y zanjas de infiltración, lo cual se puede visualizar en la zona este y sureste del área de estudio (ver Figura 74), que se encuentra conformada en gran parte por zonas de cultivo. Al desplazarse por medio del aire, las carreteras no parecen ser una resistencia importante en su distribución.

Se puede observar que las zonas más altas y con mayor pendiente aparecen con baja y muy baja calidad de hábitat para la Garza Blanca. Es notable el caso de la sierra de Tequila y Cerro

viejo-Chupinaya, donde la calidad del hábitat disminuye conforme aumenta la altura. Las serranías de Tesistán y la BRVS también se presentan como áreas con una calidad de hábitat no óptima, por los desniveles y las pendientes pronunciadas.

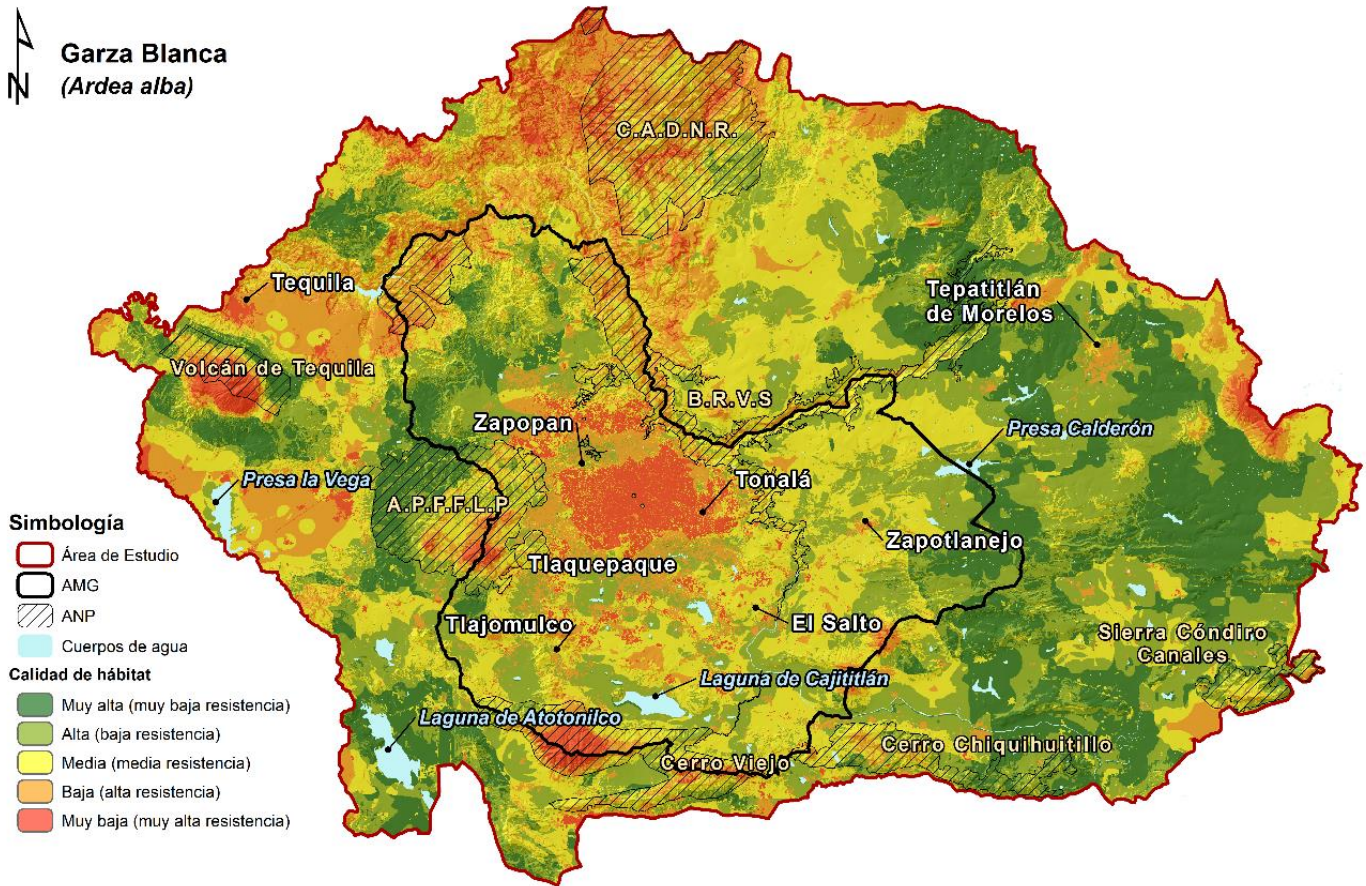


Figura 74. Modelo de calidad de hábitat y resistencia de la Garza Blanca (*Ardea alba*). Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 16 se describen los corredores y los parches de hábitat más importantes para la red de conectividad de la Garza Blanca de acuerdo al mapa de la Figura 75. Así mismo, de los corredores más importantes se menciona el grado de resistencia, de acuerdo con el mapa de la Figura 76.

Tabla 16. Resumen de los resultados de la red de conectividad en función de los parches de hábitat y corredores con mayor importancia de la Garza Blanca (*Ardea alba*)

Atributo	Cantidad	Muy alta importancia	Alta importancia
Parches de hábitat	64	<p>Cinco parches de muy alta importancia. El parche 44, que está ubicado al sureste del área de estudio, destaca por su gran tamaño, su colindancia con el Lago de Chapala y el hecho de que abarca múltiples cuerpos de agua de menor o mayor extensión, y además está conectado con otro parche de muy alta importancia, el 15. El 25 se ubica al noreste del AMG, en la Barranca de Oblatos, y es importante probablemente por la disponibilidad de agua y su cercanía a los parches ubicados dentro de la zona urbana del AMG. El parche 45 se ubica en las serranías de Tesistán, conectando el ANP del APFFLP con la de Barranca del río Santiago. El 16 está ubicado dentro del AMG entre el municipio de Tlaquepaque y el de Tlajomulco de Zúñiga. Se trata de una zona agrícola con presencia de agua, que además conecta con varios parches a las afueras y al interior de la zona urbana del AMG.</p>	<p>Hay 11 parches de alta importancia. Destaca por su tamaño el que está ubicado al noreste del área de estudio. Dentro del AMG se encuentran varios parches de hábitat en esta categoría de importancia. El más notable es el que incluye la laguna de Cajititlán. Todos los parches están en sitios con presencia de agua.</p>
Corredores de menor costo	165	<p>Cuatro corredores de muy alta importancia son los que unen los parches de hábitat 45-32, 6-15, 15-44, 49-44. La resistencia</p>	<p>Hay 14 corredores de alta importancia. Destacan los que están ubicados dentro del área urbana del AMG,</p>

Atributo	Cantidad	Muy alta importancia	Alta importancia
		de los corredores es más alta conforme se adentran a la zona urbana.	conectando los parches 16-20, 16-54, 55-18. Los parches conectados son zonas agrícolas o bosques urbanos, lo que resalta la importancia de estos sitios como zonas de conservación en el AMG.

Comentarios adicionales sobre la red de conectividad de la Garza Blanca:

La gran cantidad de corredores pueden deberse a que la Garza Blanca es una especie que se desplaza por medio del aire, por lo que puede llegar con poca dificultad a los parches de hábitat ubicados dentro del AMG. A pesar de que hay una gran cantidad de conexiones en la zona urbana, la mayoría son poco importantes porque representan distancias grandes, sobre todo los de la zona centro de la urbe. Más en la periferia, los corredores tienen una importancia media. Los corredores que se encuentran al norte y noreste del área de estudio se presentan como poco importantes porque conectan parches de hábitat bastante alejados, lo que representa una resistencia a la movilidad de la Garza Blanca. Aunque la Garza Blanca no se desplaza por tierra, las zonas más densamente pobladas, edificadas y pavimentadas, sí representan cierta resistencia para el desplazamiento del ave, que prefiere zonas bajas y planas. Por otro lado, se observa como los corredores que se encuentran fuera de la zona urbana, en especial en la zona norte, presentan en general una resistencia baja y muy baja debido al uso del suelo. La parte más urbanizada del AMG tiene muy alta resistencia. Sin embargo, los parches de hábitat dentro de la urbe representan a los bosques urbanos con fuentes de agua, de los cuales se aprovechan.

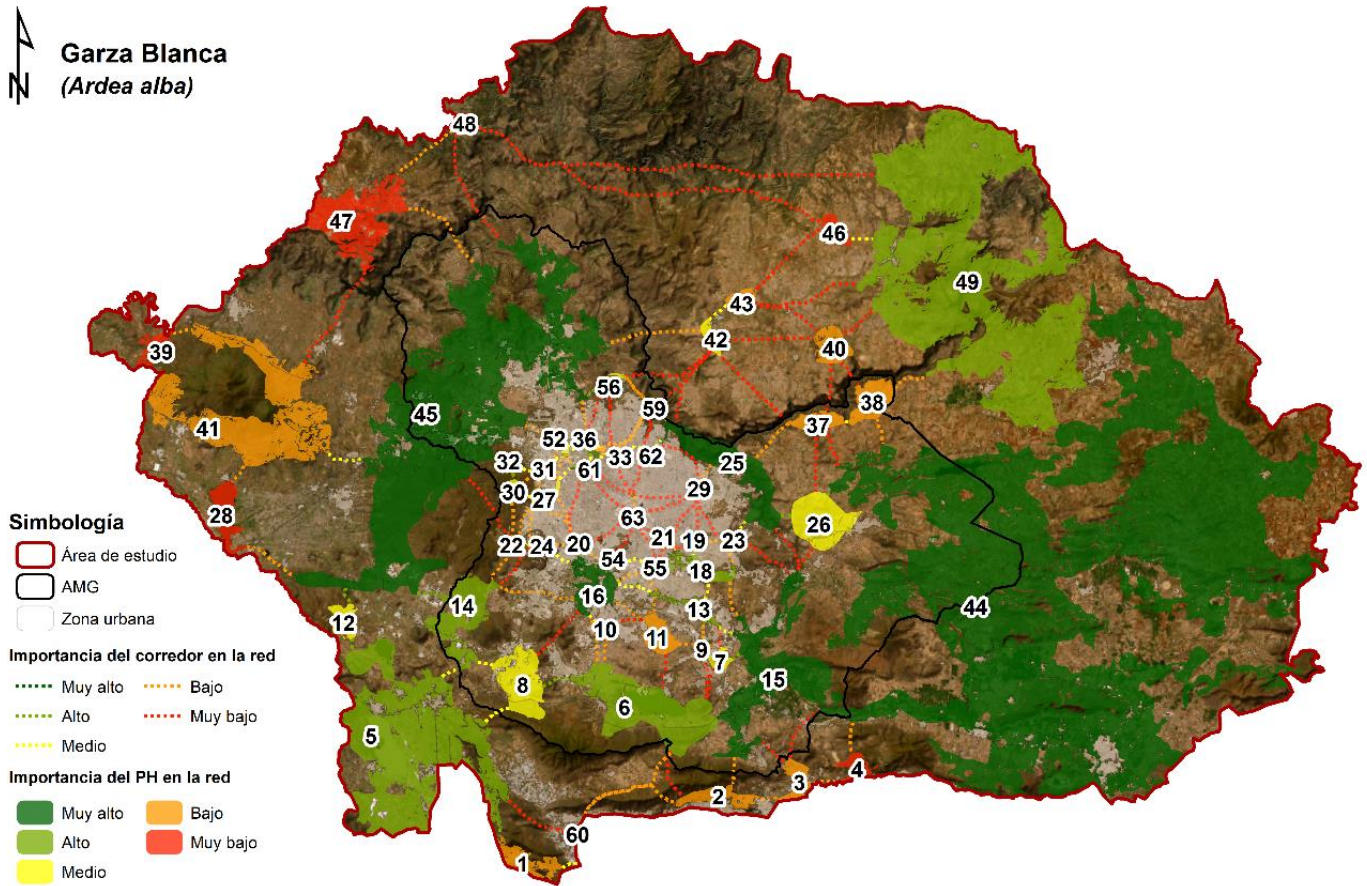


Figura 75. Centralidad de los corredores de menor costo y parches de hábitat de la Garza Blanca (*Ardea alba*). Fuente: Elaboración propia

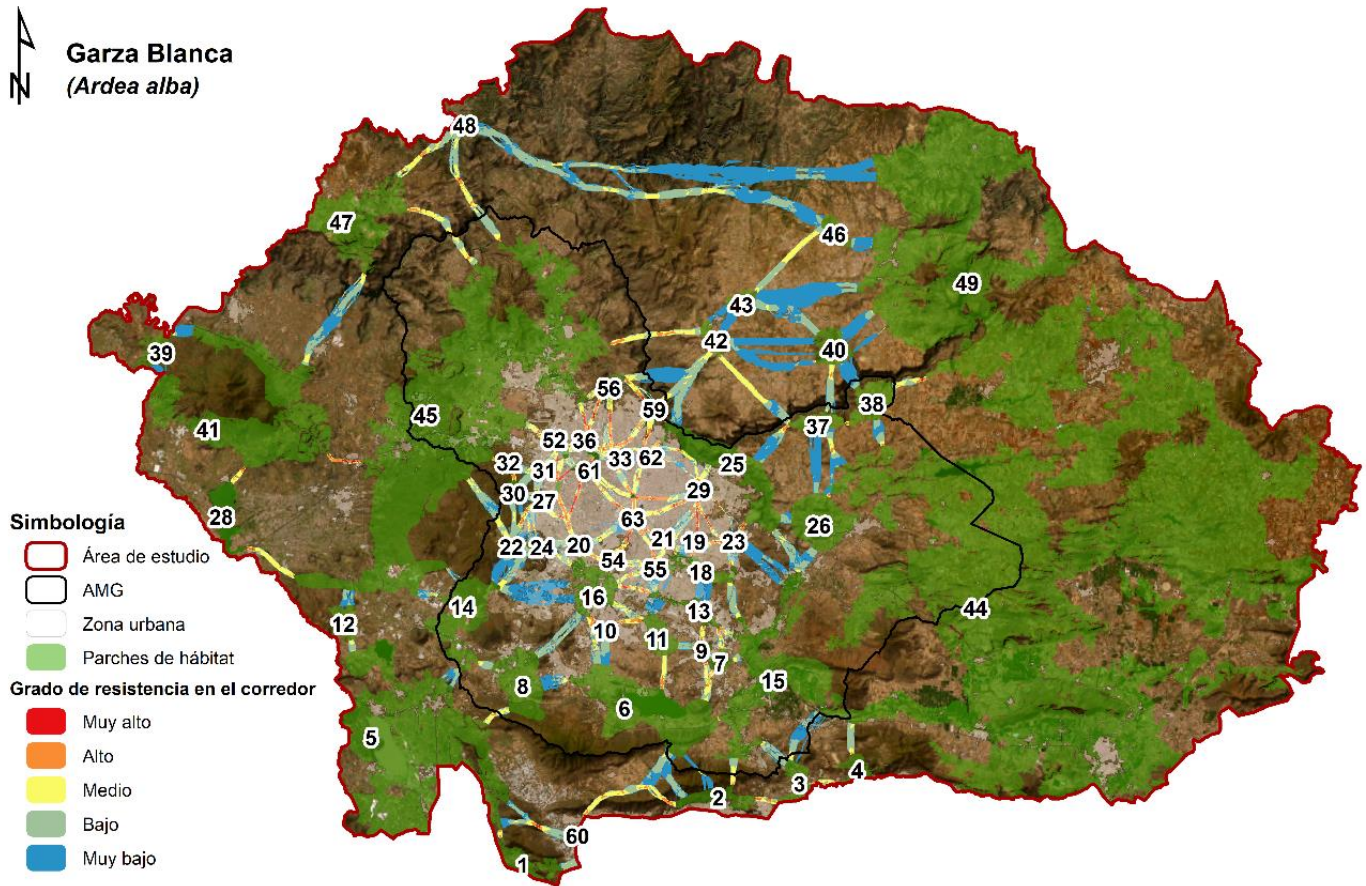


Figura 76. Grado de resistencia de los corredores de la garza Blanca (*Ardea alba*). Fuente: Elaboración propia

A continuación, se enlistan los puntos más importantes sobre los modelos y las redes de conectividad de las 12 especies.

1. **Los parches de hábitat con mayor importancia suelen tener un área más grande.** En las especies cuya calidad de hábitat está más asociada a zonas con vegetación mejor conservada, como bosques y selvas, los parches de hábitat de mayor importancia tienden a abarcar las áreas naturales protegidas, como el APFFLP, Cerro Viejo, Cerro San Miguel Chiquihuitillo, la BRVS y el Volcán de Tequila
2. **Los parches con importancia media, muy baja y baja suelen ser más pequeños y estar más aislados.** Aunque para la red tienen una menor importancia no hay que descartarlos, pues su conservación también es necesaria; y los que limitan con el

perímetro del área de estudio, pueden ser importantes para mantener conexiones con zonas fuera del área de estudio.

3. **Muchos de los parches de hábitat comprenden áreas agrícolas.** Estas zonas tienen alta calidad de hábitat para las especies que se han adaptado a estas condiciones, por lo que **también tienen que ser tomadas en cuenta para su conservación.**

4. **Los corredores que tienen una menor longitud y que conectan los parches de hábitat más prioritarios tienden a ser los más importantes.** Además, suelen tener una menor resistencia, ya que es más fácil para las especies recorrer un trayecto más pequeño entre dos parches.

5. **Los corredores ubicados en la periferia del área urbanizada suelen presentar mayor cantidad de cuellos de botella,** es decir, mayor cantidad de barreras que aumentan la resistencia en los corredores y afectan el movimiento de las especies. Esto es más común en especies más sensibles a la perturbación, como la Zorra Gris, el Lince y el Pavito Alas Blancas.

6. Aunque el **AMG** es una zona fragmentada por la urbanización, ésta **aún conserva espacios con hábitat idóneo para las especies, sobre todo a las periferias del área urbanizada.** Estos espacios también mantienen conectividad con otras áreas mejor conservadas alrededor del AMG, promoviendo el flujo de las especies desde lo periurbano hasta lo rural.

7. **En la zona urbana hay mayor conectividad para las especies de aves que para los mamíferos, debido a que tienen menor limitación de movimiento.** Los parches de hábitat para las especies de aves en la zona urbana coinciden con los **bosques urbanos y parques lineales,** como las colonias con un alto índice de arbolado urbano y áreas verdes, el bosque de los Colomos, el club de golf Country club, los parques Tucson, Solidaridad, San Rafael, Río de Janeiro, González Gallo, Agua Azul, y el Metropolitano, entre otros.

Etapa 7. Delimitación de zonas de conectividad ecológica del AMG

Esta etapa consistió en obtener las áreas, polígonos, superficies de prioridad para la conectividad, a partir de los insumos técnicos generados en la etapa 6. De los cuales se utilizaron los corredores (paso 4) y la centralidad (paso 6) de las redes de conectividad de las 12 especies.

Se utilizó el software Zonation V4.0 (ver *Anexo 3. Metodología utilizada para obtener las superficies de prioridad*) para determinar las superficies de prioridad de la red de conectividad. Este fue alimentado con los parches de hábitat obtenidos del análisis de centralidad (etapa 6), los cuales se encuentran clasificados en función de la importancia que cada uno tiene para la red de conectividad (de cada una de las 12 especies). Para introducirlos al software, las 12 capas fueron normalizadas con valores del 0 a 1, donde 0 representa los parches de menor importancia y 1 los de mayor importancia. El programa dio como resultado una capa ráster con valores de 0 a 1, siendo 0 las áreas con muy baja prioridad y 1 las áreas con muy alta prioridad. Esta capa se reclasificó en 5 partes y se eligieron los dos rangos más altos, es decir los valores con alta y muy alta prioridad. Posteriormente se extrajeron todas aquellas superficies prioritarias que tuvieran cobertura forestal. Se denominaron **áreas núcleo** a aquellas extensiones grandes de cobertura forestal y **nodos intermedios** a aquellas superficies más aisladas y pequeñas. Las áreas con uso de suelo agrícola y pastizal inducido, que también salieron del software, se consideraron como **otras áreas importantes para la biodiversidad**.

Para obtener los **corredores ecológicos** de esta red de conectividad se volvió a correr el programa *Linkage Mapper*, el cual dio como resultado corredores de menor costo que conectan las áreas núcleo y los nodos intermedios de las zonas rurales y periurbanas del área de estudio. Por otro lado, se añadieron las escorrentías como corredores ecológicos dentro del área urbana del AMG, ya que se cuenta con una especie de anfibio que puede hacer uso de las mismas, además de ser un gran atractivo para la fauna en general.

Debido a que las áreas verdes en la zona urbana son más pequeñas en comparación con aquellas que se encuentran en lo periurbano y rural, no formaron parte de las superficies prioritarias obtenidas por *Zonation*, además de que se observó muy poca o nula conectividad de mamíferos y otros animales que se desplazan por tierra en el área urbana. Las áreas de conectividad en las zonas urbanas están dadas, en su mayoría, únicamente por las aves y polinizadores; esto debido a que su capacidad de dispersión es diferente a los mamíferos, reptiles y anfibios (ya que pueden volar), por lo que a las superficies de prioridad en la zona

urbana y periurbana, se le agregaron también los parches de hábitat de las aves (obtenidos en la etapa 6) que contaran con varios registros y/o que fueran por lo menos un parche de hábitat para dos o más especies. Estas zonas se denominaron como **áreas núcleo para aves en lo urbano**.

A partir de este resultado se obtuvo una visión general de la red de conectividad de las zonas rurales, periurbanas y urbanas que engloban el área de estudio, la cual fue organizada para diferenciar los distintos elementos que la conforman. Se obtuvieron un total de **8 áreas núcleo (169,730 ha)**, **94 corredores ecológicos (34,505 ha)** y **48 nodos intermedios (38,555 ha)**, así mismo se incluyen **otras áreas importantes para la biodiversidad (213,751 ha)** de uso de suelo agrícola y pastizal inducido, y **66 áreas núcleo para aves en lo urbano (2,593 ha)**.

Específicamente dentro de los límites del AMG, la red de conectividad ecológica se compone de **6 áreas núcleo (58,939 ha)**, **23 nodos intermedios (9,575 ha)**, y **47 corredores ecológicos (15,162 ha)**, **65,392 ha** de otras áreas importantes para la biodiversidad, y las **66 áreas núcleo para aves en lo urbano (2,593 ha)**.

Descripción general de la red de conectividad

Como producto final del presente trabajo, se obtuvo una red de conectividad conformada por distintos elementos (Figura 77) los cuales, en conjunto, enlazan en su totalidad el área de estudio. Esta red de conectividad está conformada por distintos usos de suelo, desde forestal hasta agrícola, incluyendo superficies dentro de lo urbano, que también fungen como zonas de paso o estadía para las especies.



Figura 77. Superficies de prioridad para la conectividad en el área de estudio, donde se observan las áreas núcleo, los nodos intermedios, los corredores ecológicos, otras áreas importantes para la biodiversidad y las áreas núcleo intraurbanas para las especies de aves. Fuente: Elaboración propia.

Cuando se habla de conectividad ecológica, es indispensable tener en mente la teoría de las metacomunidades y metapoblaciones, descrita por primera vez en el trabajo de Andrewartha y Charles Birch (1954) denominado *The Distribution and Abundance of Animals*. Este propone que las especies realmente existen en parches de hábitats ideales, rodeados

de parches de hábitat menos idóneos. Esta teoría también establece que la calidad de los parches de hábitats disponibles para las especies no es homogénea (Mittelbach y McGill 2019). Los parches o áreas de mayor calidad (hábitats fuente o en este caso, **áreas núcleo**) en los que la tasa de natalidad es mayor que la de mortalidad, mantienen las poblaciones de las especies que se encuentran en los hábitats o áreas de menor calidad (hábitats sumidero o en este caso, **otras áreas importantes para la biodiversidad**) donde la tasa de natalidad no excede a la de mortalidad y por ende, las poblaciones se mantienen a través de individuos que se desplazan desde las áreas núcleo a las zonas de transición (Mittelbach y McGill 2019).

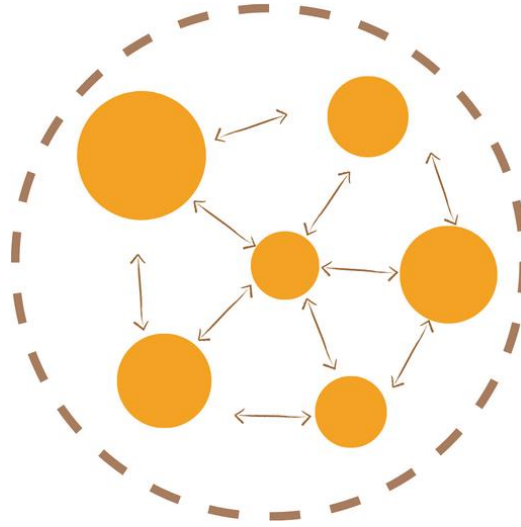


Figura 78. Red de metapoblaciones conectadas por medio de corredores ecológicos. Fuente: elaboración propia basada en Mittelbach y McGill, 2019.

En la figura anterior (Figura 78), las flechas que mantienen la red de meta comunidades y meta poblaciones conectadas son los corredores ecológicos de las especies, que pueden variar según las necesidades de cada organismo. Un corredor enfocado a la avifauna tendrá, por ende, características diferentes a corredores diseñados para mastofauna, herpetofauna o algún otro grupo biológico.

Tomando esta base teórica, a continuación, se definen los distintos elementos que conforman la red de conectividad.

En la zona periurbana y rural se identificaron **áreas núcleo**, que son los espacios entre los que se pretende garantizar la interconexión y son las zonas más importantes para las especies objetivo (Gurrutxaga, 2005). Estas zonas pueden estar actuando como hábitats fuente u origen para aquellas áreas que presentan un mayor grado de perturbación. Se caracterizan por su alto nivel de conservación y están designados en la actualidad, o ser potenciales a designarse, como áreas naturales protegidas, es decir, hábitats seguros para la fauna y flora silvestres. Su propósito es lograr que los hábitats silvestres continúen

manteniendo la biodiversidad y generen servicios ambientales (Miller *et al.*, 2001). Son además aquellos espacios donde las especies pueden desarrollarse con una baja cantidad de presiones de origen antropogénico. Bajo este concepto se determinaron 8 áreas núcleo, las cuales se eligieron por poseer una mayor superficie y mayor cobertura de vegetación natural que el resto de los parches obtenidos, por lo que representan un hábitat más amplio para las especies y son los elementos más importantes en la conectividad.

Existen áreas pequeñas y aisladas que por su nivel de conservación podrían funcionar bien como áreas núcleo, pues representan un hábitat idóneo para las especies debido a su cobertura de vegetación natural, pero que por su tamaño no pueden designarse como tal, por lo que solo son zonas de paso o **nodos intermedios** (WWF, 2015). Los nodos intermedios fueron encontrados únicamente en la zona periurbana y rural.

Las áreas núcleo y los nodos intermedios están conectados entre sí por **corredores ecológicos**, mismos que son clave para mantener tanto a las áreas núcleo como las zonas de transición, pero que, en este caso, conectan principalmente las áreas núcleo. Pueden ser franjas de vegetación natural, vegetación remanente, plantaciones u otros, los cuales atraviesan tanto la zona rural y periurbana como la urbana. El requisito indispensable es que los corredores mantengan la conectividad entre los extremos para evitar el aislamiento de las poblaciones (CONABIO, 2022). El objetivo del establecimiento de los corredores es proporcionar senderos de tierra o agua que unan las áreas núcleo (y en menor medida a los nodos intermedios y las otras áreas importantes para la biodiversidad), permitiendo la dispersión de plantas y animales, así como su adaptación a las presiones de un hábitat y clima cambiantes.

Los corredores representan las rutas que suponen un menor costo energético para la transición de los organismos entre áreas núcleo y nodos intermedios. Esta conectividad se mantiene idealmente conservando la cubierta silvestre original. En los casos en los que ésta ya ha sido modificada, se recomienda el manejo orientado para asegurar que las actividades humanas que allí se llevan a cabo, sean compatibles con la conectividad biológica (Miller *et al.*, 2001).

Por otro lado, existen **otras áreas importantes para la biodiversidad**, son las superficies colindantes a áreas naturales (áreas núcleo y nodos intermedios), en donde el uso de suelo es agrícola y/o pastizal inducido, pero que, a pesar de su manejo, funcionan como áreas que pueden albergar especies y fungir como zonas de transición entre superficies forestales. Estas áreas, si bien son importantes para la conectividad, no se pueden considerar como áreas núcleo ya que presentan un estado más avanzado de fragmentación por la naturaleza de las actividades a las que se destina el suelo, por ejemplo, el uso agrícola o pastizales inducidos. En la red de conectividad, estas zonas funcionan como hábitats sumidero, donde las especies provenientes principalmente de las áreas núcleo y los nodos intermedios pueden encontrar hábitats que si bien no son idóneos, se pueden adaptar a ellos para cumplir sus ciclos de vida; sin embargo, la tasa de mortalidad dentro de estas áreas suele ser mayor que

la tasa de natalidad, por lo que el mantenimiento de las poblaciones en estas zonas queda a disposición de que la red de conectividad (áreas núcleo, nodos intermedios y corredores) se mantenga íntegra.

Cabe aclarar, que, en la zona urbana del área de estudio, no se obtuvieron áreas núcleo ni nodos intermedios mediante los modelos, pero esto no quiere decir que dentro del área urbanizada no existan sitios propicios para el desarrollo de la biodiversidad. Existe un **corredor ecológico intraurbano de área significativa** que atraviesa parte de la zona urbana del AMG, conectando distintas áreas núcleo de la zona periurbana y rural, como el Área de Protección de Flora y Fauna La Primavera (APFFLP) con la Barranca de los Ríos Verde y Santiago (BRVS). La ausencia de otros elementos de conectividad se debe a la alta fragmentación que existe dentro del AMG, así como los múltiples elementos que suponen una barrera para la movilidad de las especies, tanto físicas (avenidas, calles, edificios, etc.) como de condiciones ambientales (contaminación, luz, ruido, etc.). Ante estos resultados, se optó por la delimitación de **superficies de prioridad en áreas urbanas**, que, si bien sus características no encajan con ninguna de las definiciones anteriormente mencionadas, pueden facilitar y promover el movimiento de las aves y pequeños mamíferos, reptiles y anfibios dentro de la zona urbana. Sin embargo, de estos grupos mencionados, las que presentan una mayor movilidad son las aves, por lo que, se establecieron parches con vegetación, en su mayoría parques o bosques urbanos, que se determinaron como **áreas núcleo intraurbanas para las aves**, debido a la cantidad de registros existentes en esos sitios, lo que es señal de que la avifauna ha sido capaz de establecerse en ellos.

Al momento de querer conectar estos parches, se reconocen múltiples **corredores verdes intraurbanos**, los cuales son franjas con una importante presencia de vegetación que unen las zonas con vegetación natural más destacadas de la zona urbana del AMG. Entre las ventajas de estos se encuentran el aumento y la protección de la biodiversidad, la mitigación del efecto de isla de calor y la reducción de contaminación atmosférica y acústica.

Se plantea la oportunidad de transformar en corredores verdes aquellos cursos de agua naturales (escorrentías) o vías de tren en desuso, por medio de procesos de restauración o construcción. Para construir un corredor verde es necesario tener en cuenta la disponibilidad del espacio, las peculiaridades del propio medio urbano e incluso la accesibilidad para las personas (Iberdrola, s.f.). Además de estos, se encontraron vialidades con **potencial para convertirse en corredores verdes intraurbanos** por su longitud y distribución.

A continuación, se hace una descripción detallada de cada uno de los elementos que componen la red de conectividad ecológica del área de estudio.

Áreas núcleo

Las áreas núcleo comprenden una superficie total de **169,730 ha**, de las cuales **58,939 ha (18% de la superficie del AMG)** están dentro del AMG.

Del total de las áreas núcleo, se puede ver que **el 51.72% (86,926.53 ha) se encuentran ubicadas dentro de algún tipo de ANP**. En la Tabla 17 se observan las ANPs que se incluyen en las áreas núcleo. En el *Anexo 4. Información sobre las 8 áreas núcleo identificadas en el área de estudio*, viene información más detallada de estas, como las especies que se pueden encontrar ahí, las ANPs que comprenden y si pertenecen a alguna Unidad de Gestión Ambiental (UGA) de conservación o protección de los ordenamientos locales.

Tabla 17. Áreas naturales protegidas que integran las superficies de prioridad. Fuente: Elaboración propia con información de las Áreas Naturales Protegidas (IMEPLAN, 2018).

ANP	Área decretada (ha)	Superficie de áreas núcleo dentro del ANP (ha)	Porcentaje del ANP que contiene superficies prioritarias (%)
ANP Federales (2)			
Área de Protección de Flora y Fauna Bosque La Primavera	30,583.015	27,546.8	90.07 %
APRN 043 CADNR Estado de Nayarit	2,329,026.75	12,713.2	0.55 %
ANP Estatales (3)			
Formación Natural de Interés Estatal Barrancas de los Ríos Santiago y Verde	21,383.08	17,849.9	83.48 %
Área Estatal de Protección Hidrológica Cerro Viejo – Chupinaya – Los Sabinos	23,176.97	20,657.9	89.13 %

ANP	Área decretada (ha)	Superficie de áreas núcleo dentro del ANP (ha)	Porcentaje del ANP que contiene superficies prioritarias (%)
Área Estatal de Protección Hidrológica Sierra Condiro Canales – Cerro San Miguel Chiquihuitillo	18,608.91	6,220.71	33.43 %
ANP Municipales (1)			
Área Municipal de Protección Hidrológica Barranca del Río Santiago	17,729.91	1,938.02	10.93 %

A continuación, se describen cada una de las áreas núcleo. En el Anexo 4 se encuentra información más detallada sobre estas.

Área núcleo Sierra Tesistán

El área núcleo Sierra Tesistán (21,571.5 ha, de la cual un 84.5% se encuentra dentro del AMG) se ubica al norte del AMG, abarcando gran parte de Zapopan, en la zona de Tesistán (ver Figura 79). Esta área prioritaria para la conservación coincide levemente con el ANP Barranca del Río Santiago al oeste (0.4 %), sin embargo, la mayor parte de su extensión (99.6 %) está fuera de cualquier categoría de protección. Existe la propuesta de que la Sierra de Tesistán y el Cerro del Col sean declarados como Área Natural Protegida por el Ayuntamiento de Zapopan. Este es un ecosistema de 13 mil hectáreas al norte de Zapopan, el cual se encuentra en riesgo por el impacto antropogénico. Los estudios realizados en esta zona mencionan que la vegetación se encuentra conformada por encino, pino-encino, selva baja caducifolia, pastizal inducido y bosque inducido; y existen especies de fauna como coyote, jabalí, lince, mapache, ocelote, puma, zorro y zorrillo (Pérez, 2022).

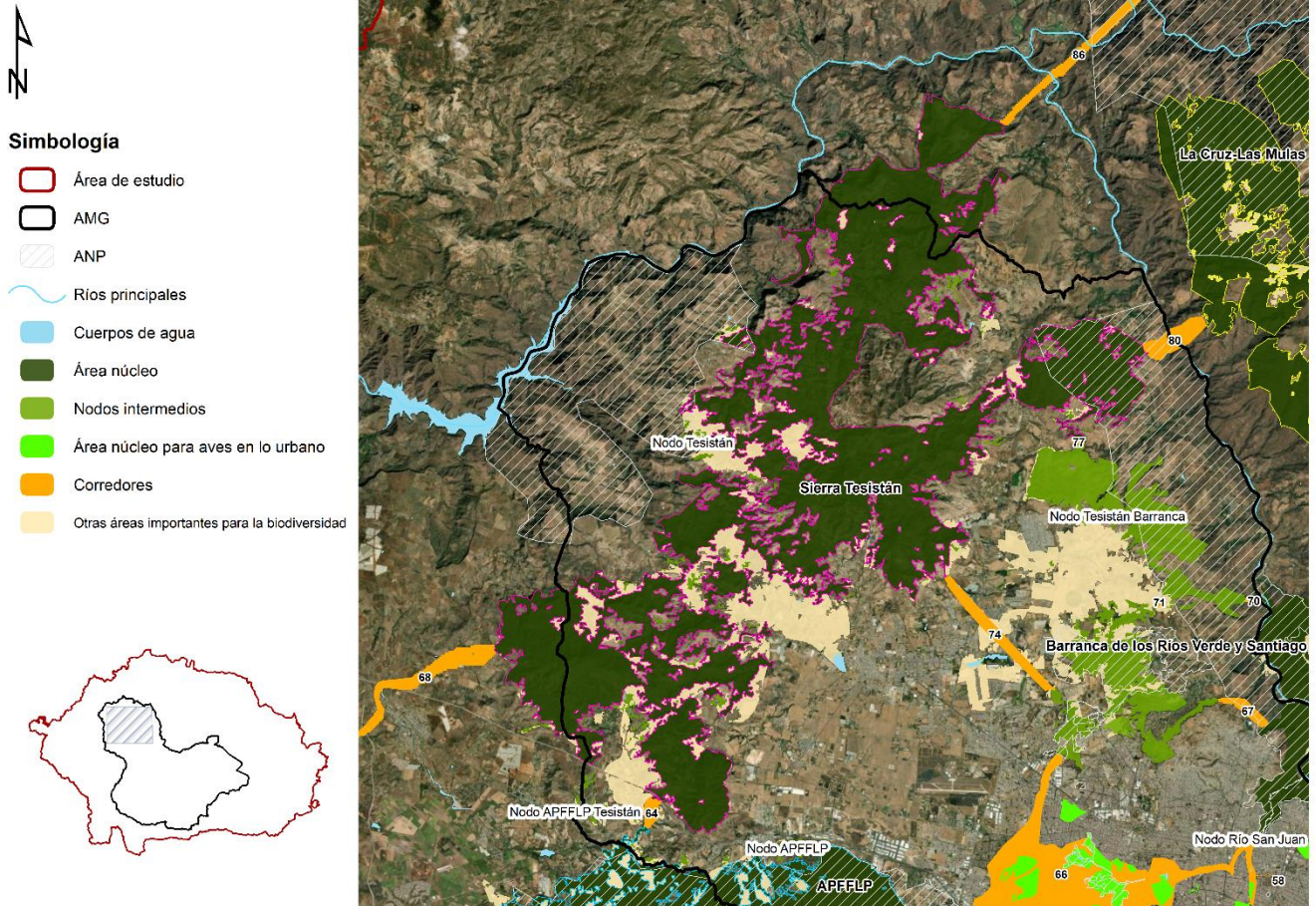


Figura 79. Área núcleo Sierra Tesistán. Fuente: Elaboración propia.

Además, esta área núcleo abarca una parte importante del corredor biológico Tepopote-Bailadores (6,317 ha, es decir, el 54% del área del corredor), propuesto por Geosíntesis S.C. en el 2014. Como precedente de ese estudio, Villavicencio-García *et al.*, determinaron en 2009 el grado de conectividad forestal del APFFLP con el extremo oeste de Zapopan, identificando a los Cerros Bailadores (municipios de Arenal y Zapopan) y El Tepopote (municipio de Zapopan) como elementos de enlace entre el APFFLP y la Barranca del Río Santiago, constituyendo un corredor biológico con dirección noreste (Ver Figura 80).

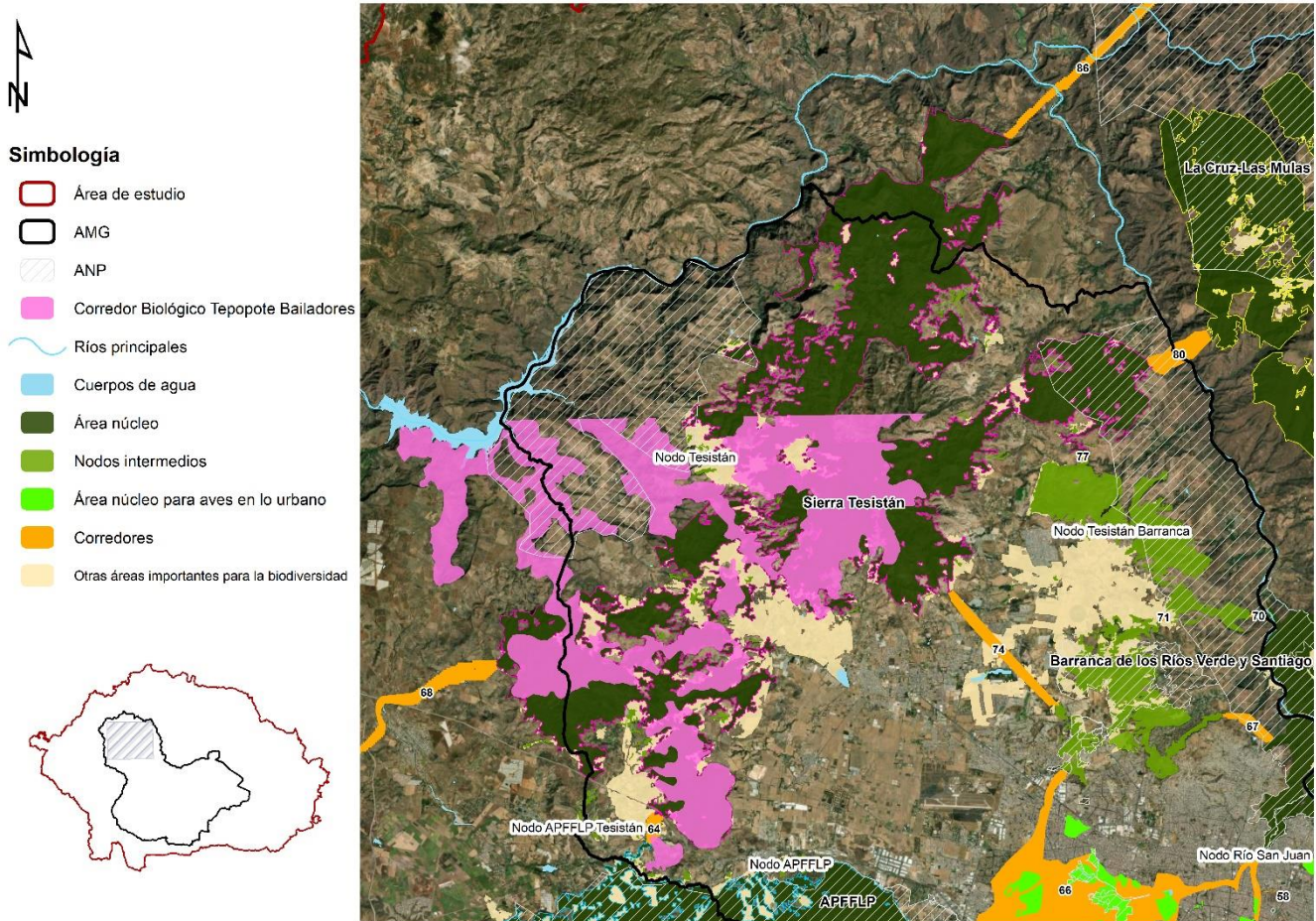


Figura 80. Área núcleo Sierra Tesistán y corredor biológico Tepopote-Bailadores. Fuente: Elaboración propia con información de Geosíntesis S.C. 2014.

La vegetación dominante del cerro del Tepopote es bosque de Encino y Pino, con un total de 370 especies de plantas, siendo muchas endémicas e incluso especies nuevas para la ciencia. La diversidad de flora de esta área es mayor que la observada en el APFFLP y el Área de Protección Hidrológica Bosque El Nixticuil-San Esteban-El Diente, áreas con las que comparte muchas especies y características geológicas (Frías-Castro *et al.* 2013). Los bosques de pino-encino son de los ecosistemas forestales más extensos del país, pero de los menos protegidos por su uso productivo, el tamaño de sus reservas y los problemas logísticos que involucran su conservación (Villavicencio-García *et al.*, 2009). Además, existe una extensión territorial conformada por uso de suelo agrícola que se embebe en el suelo forestal, la cual, aunque no representa un hábitat idóneo, puede albergar biodiversidad y servir como corredor para las especies.

Un buen porcentaje del área núcleo de esta zona (13,758 ha, 63%) se encuentra en una unidad de gestión ambiental bajo la política de Conservación (ver Figura 81). Se trata de los complejos 1) Serranía Jacal de Piedra y mesas de Ixcátán, 2) Bailadores, 3) Sierra Tesistán y

4) San Esteban y San Isidro, siendo estos últimos 3 los complejos prioritarios para la aplicación de políticas encaminadas a su manejo, restauración y conservación, ya que han incidido con mayor intensidad las actividades humanas, lo que ha modificado su dinámica natural (Gaceta municipal de Zapopan, 2011).

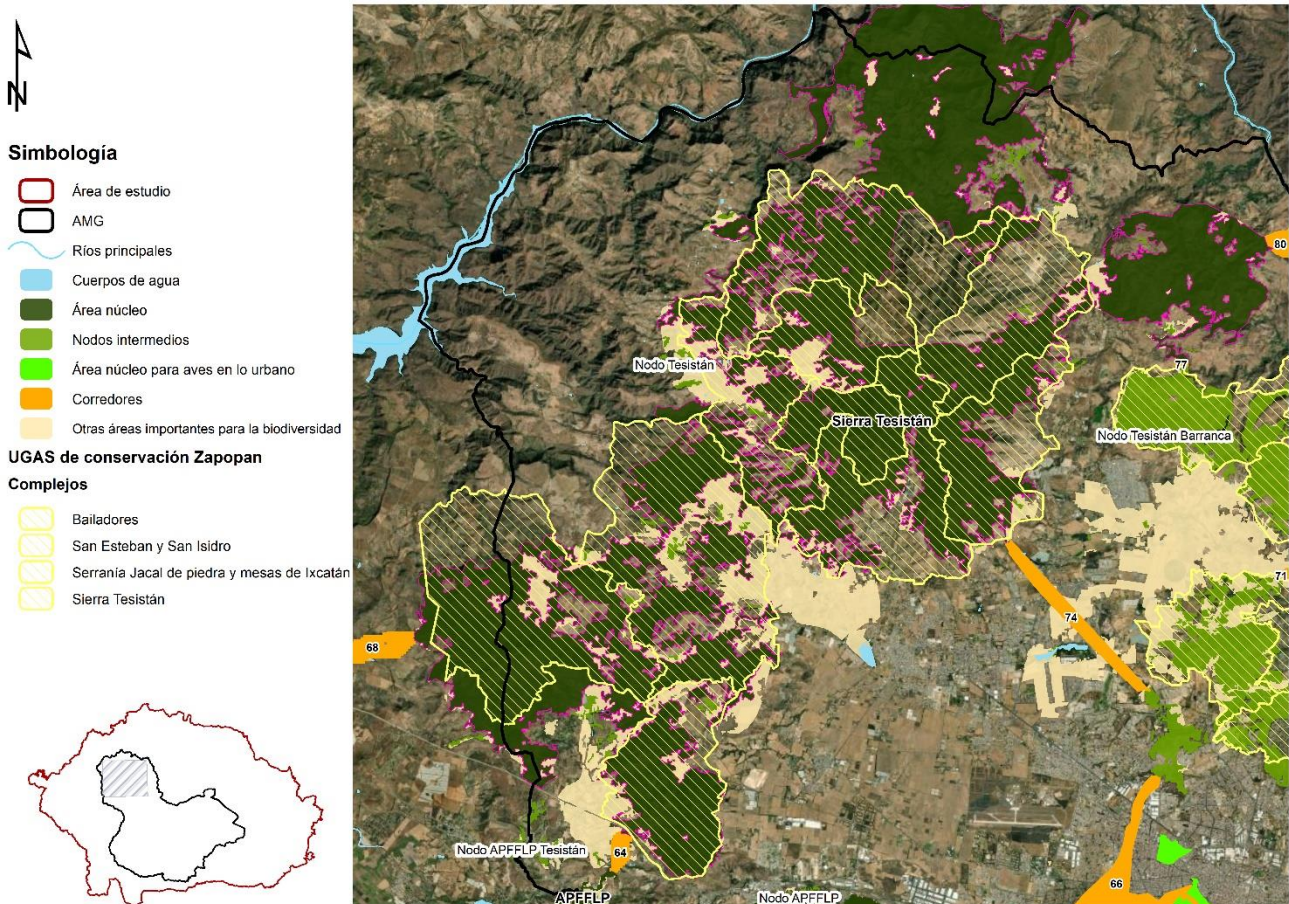


Figura 81. Complejos de la UGA de conservación del ordenamiento de Zapopan que se encuentran dentro y alrededor del área núcleo Sierra de Tesistán: Serranía Jacal de Piedra y mesas de Ixcatán, Bailadores, Sierra Tesistán y San Esteban y San Isidro. Fuente: Elaboración propia, con información de Gaceta Municipal, 2011.

Al este del área núcleo Sierra de Tesistán se encuentra El Diente, otro sitio de suma importancia tanto en biodiversidad como culturalmente, ya que además de albergar una gran cantidad de fauna y flora silvestre, es una zona recreativa que recibe un gran afluente de visitantes que tienen la oportunidad de convivir con un espacio natural.

El área núcleo Sierra Tesistán se encuentra conectada, por medio de corredores, con el área núcleo APFFLP y el área núcleo La Cruz-Las Mulas. Así como a distintos nodos intermedios, como el que incluye las faldas del Volcán de Tequila al oeste (Nodo Tequila), el que se encuentra entre ésta y el área núcleo Barrancas Río Verde y Santiago (Nodo Tesistán y Nodo

Tesistán Barranca) y el que conecta con el área núcleo La Cruz-Las Mulas al norte (Nodo Tesistán). Cabe aclarar que entre Sierra Tesistán y el APFFLP se encuentra la Carretera Nogales, una de las carreteras más transitadas de la ciudad y que recibe una gran cantidad de tráfico, desde vehículos familiares hasta tráileres y remolques derivados de las actividades industriales que se practican por el área. Es justamente esta carretera la que separa a ambas áreas núcleo, siendo este uno de los sitios con mayor factibilidad para instalar pasos de fauna para mamíferos o reptiles y anfibios.

Esta información pone sobre la mesa la gran importancia ecológica que posee la zona, tanto por su diversidad biológica y su ubicación clave para la conectividad, como por su grado de amenaza; por lo que su conservación es fundamental para mantener la conectividad del norte del AMG.

Área núcleo Área de Protección de Flora y Fauna La Primavera

El área núcleo de esta zona (33,415 ha, de la cual un 38% se encuentra dentro del AMG) coincide en la gran mayoría de su territorio (28,642 ha, 85.7 %) con el ANP APFFLP (Figura 82). Designada como tal en el año 2000, pero con un historial de manejo de protección que se remonta a 1934, este bosque comprende una zona de traslape entre la provincia florística Sierra Madre Occidental y las Sierras Meridionales o Eje Neovolcánico Transversal constituido de áreas montañosas aisladas, donde se distribuyen distintas comunidades vegetales como encino-pino, encino, pino, vegetación riparia y bosque tropical caducifolio. Debido a la biodiversidad del área y a su grado de conservación, el APFFLP tiene un valor ecológico muy grande, significando un hábitat para varias especies de flora y fauna, con algunas especies representativas de Encinos (*Quercus castanea*, *Q. laeta*, *Q. jonesii*, *Q. viminea*) y Pinos (*Pinus oocarpa*, *P. devoniana*, *P. lumholtzii*, *P. luzmariae*) y diversos mamíferos como el Jaguarundi (*Puma yagouaroundi*), Cacomixtle (*Bassariscus astutus*), Puma (*Puma concolor*), Venado Cola Blanca (*Odocoileus virginianus*), Comadreja (*Mustela frenata*), Coyote (*Canis latrans*), Zorra Gris (*Urocyon cinereoargenteus*) y Lince (*Lynx rufus*). Además de proteger cuencas y suelo, regular las condiciones climáticas y mantener la dispersión y los procesos evolutivos de los organismos.

En el decreto de creación del APFFLP se establece la importancia que tiene este espacio, ya que en él "...se encuentran macizos forestales, acuíferos subterráneos y aguas superficiales que en gran parte regulan las condiciones ecológicas de Guadalajara, Tlaquepaque, Zapopan, Tala, Tlajomulco y otras poblaciones aledañas y principalmente a los Valles de Atemajac y Ameca y que por su configuración topográfica constituye un refugio natural de la fauna silvestre que subsiste libremente en dicha región." Los objetivos generales para esta ANP son preservar hábitats y ecosistemas frágiles, conservar los recursos naturales, abatir la erosión, conservar y propagar la biodiversidad, conservar las condiciones climáticas favorables y restaurar los suelos (CONANP, 2000). Además del suelo forestal, también está comprendida por manchones de otros usos de suelo (pastizal cultivado e inducido y agrícola).

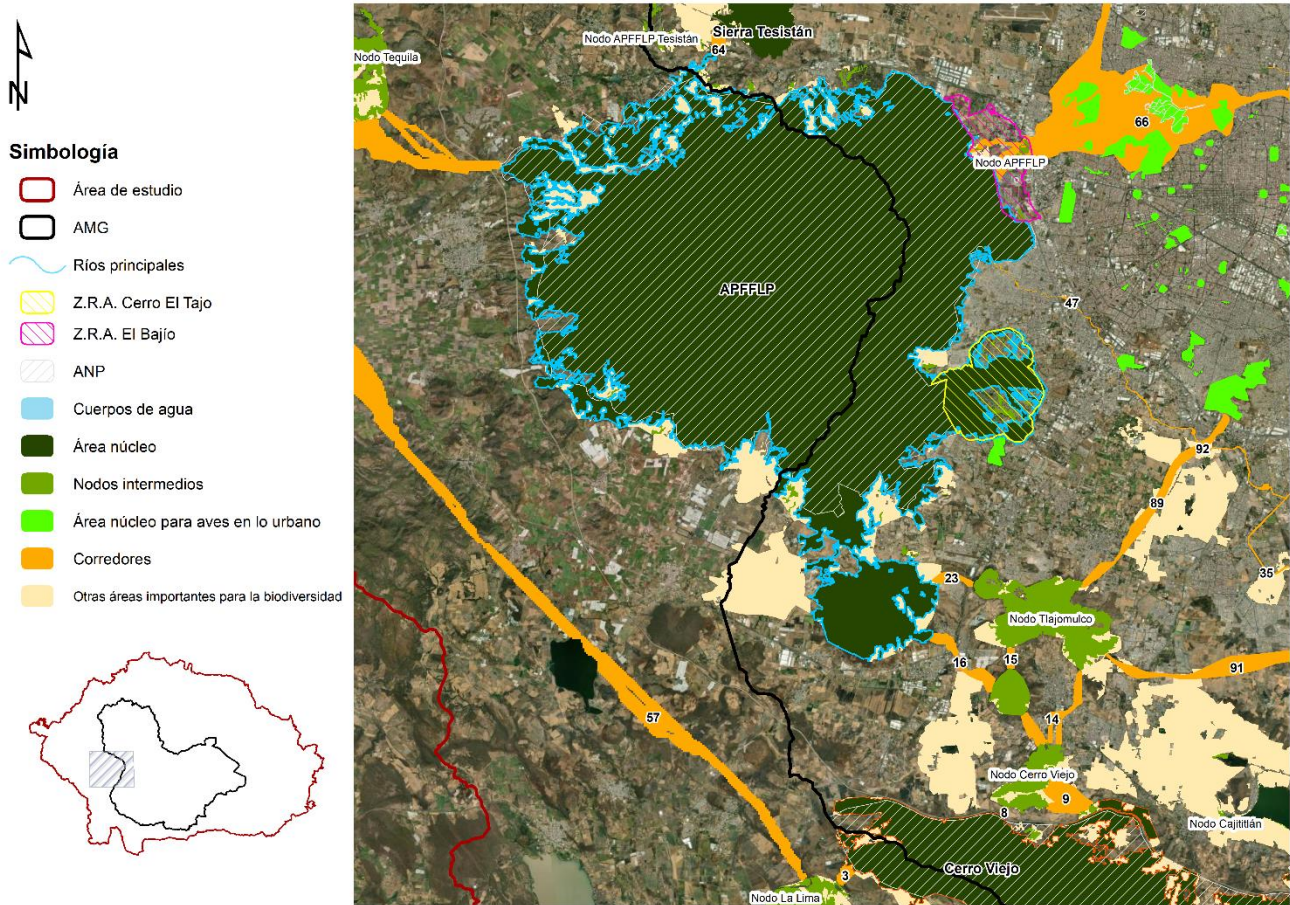


Figura 82. Área núcleo APFFLP. Fuente: Elaboración propia.

El territorio del área núcleo no contenida dentro del ANP APFFLP corresponde a 4,773 ha, un 14.3% de su extensión total. De esta extensión, una parte se encuentra al Este del área núcleo y corresponde a la Zona de Recuperación Ambiental del Cerro El Tajo. Éste fue declarado como tal por su colindancia con el APFFLP en 3,302 metros, manteniendo una continuidad del Bosque mixto de Pino-Encino en 998.13 hectáreas (H. Ayuntamiento de Zapopan, 2019), por lo que también comparte una importante diversidad de flora y fauna con el APFFLP. Entre los beneficios directos que brinda esta extensión forestal destacan los recursos hídricos, ya que cuenta con zonas de captación y escurrimientos permanentes o temporales de agua (SEMADET, s.f.).

El resto del territorio corresponde al Cerro Totoltepec. Éste es considerado una belleza natural del estado de Jalisco. La propiedad de la tierra corresponde a terrenos de la comunidad indígena de Santa Cruz de las Flores. La vegetación es principalmente matorral subtropical caducifolio y algunos Quercus. Aunque parece un área un poco degradada, está completamente cubierta de vegetación. Este cerro fue un punto clave para establecer el

corredor biológico Tlaxomulli (Gobierno de Tlajomulco de Zúñiga, 2017), como se menciona más adelante.

El área núcleo APFFLP se conecta también con el área núcleo BRVS, por medio de un corredor ecológico inmerso en la zona urbana, el cual se describe en el apartado C) corredores ecológicos.

Área núcleo Cerro Viejo

Al sur del área de estudio se encuentra el área núcleo Cerro Viejo (24,708.5 ha, de la cual un 43.4 % se encuentra dentro del AMG) (ver Figura 83), la cual abarca el ANP del mismo nombre. Esta Área Natural Protegida cuenta con una gran diversidad de vegetación forestal y regímenes hidrológicos, dentro los cuales se encuentran los bosques de encino, tropical caducifolio, pastizales, manantiales y arroyos. El arroyo de los Sabinos constituye un importante refugio para la fauna silvestre, entre cuyas especies de mamíferos destacan el Puma (*Puma concolor*), el Cacomixtle (*Bassariscus astutus*), el Venado Cola Blanca (*Odocoileus virginianus*), el Mapache (*Procyon lotor*), entre otros, y de aves migratorias, como la Garza Ceniza (*Ardea herodias*), la Garza Nocturna Carinegra (*Nycticorax sp.*), el Garzón Blanco (*Casmerodius albus*), los chorlos (familia Charadriidae) y diversos patos, cisnes y gansos (familia Anatidae). Además, esta zona alberga al menos 102 especies de flora y fauna en alguna categoría de protección nacional. La región Cerro Viejo-Chupinaya-Los Sabinos ocupa el lugar 113 de las 152 regiones terrestres prioritarias del país en cuanto a diversidad de especies y estado de conservación; así mismo está considerado como Región Hidrológica Prioritaria ocupando el lugar 58 de las 110 regiones seleccionadas (Periódico Oficial del Estado de Jalisco, 2013).

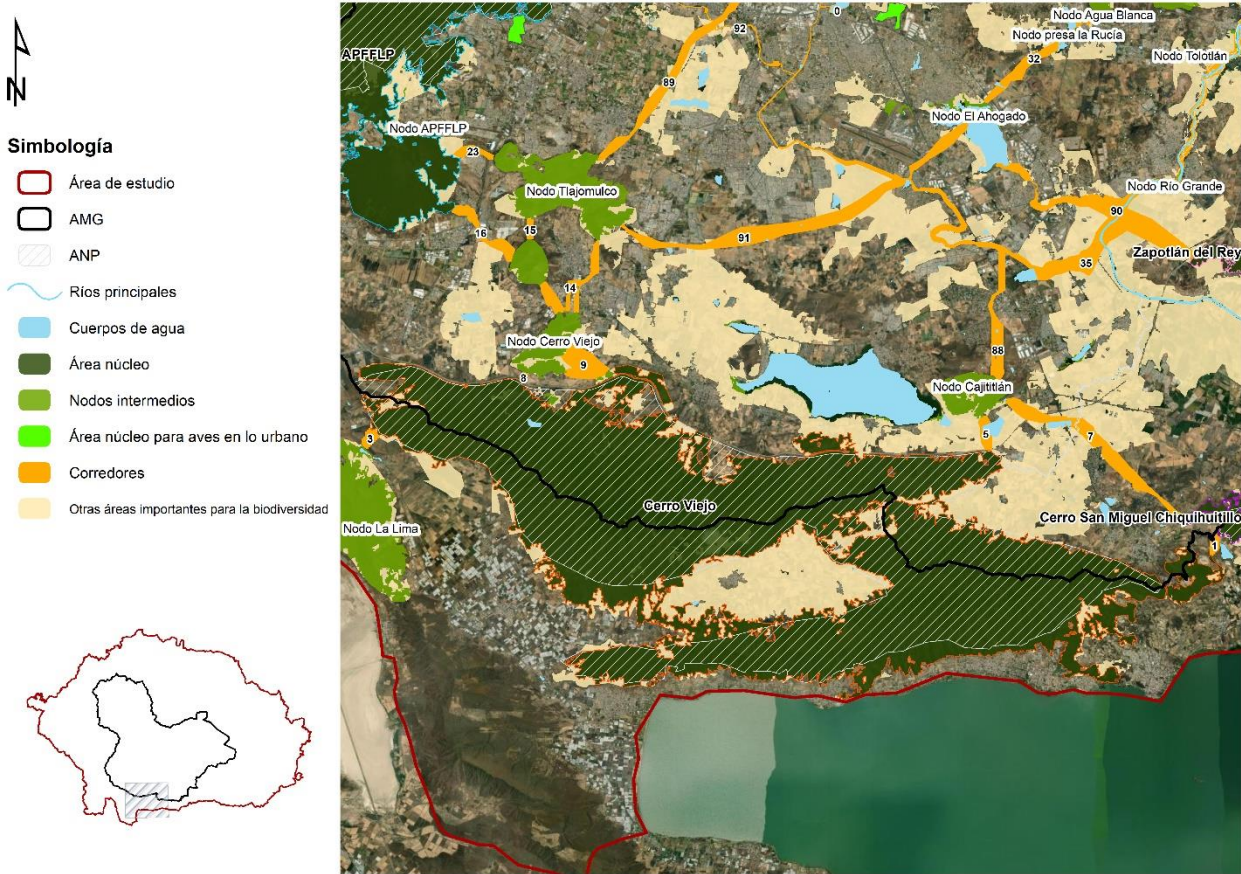


Figura 83. Área núcleo Cerro Viejo. Fuente: Elaboración propia.

Esta área núcleo abarca una parte de Jocotepec, la cual coincide con la política de manejo de preservación y restauración del ordenamiento de este municipio. Las áreas importantes para la biodiversidad que rodean esta área núcleo forman parte de la política de aprovechamiento sustentable. El manejo de preservación corresponde al conjunto de políticas para mantener las condiciones que propicien la continuidad de los ecosistemas. La restauración se aplica en áreas con procesos acelerados de deterioro ambiental con el objetivo de mejorar los ecosistemas y establecer la recuperación de terrenos degradados (Gaceta Municipal del Municipio de Jocotepec, 2015).

El área núcleo Cerro Viejo está conectada a las áreas núcleo Cerro San Miguel Chiquihuitillo y Zapotlán del Rey por medio de diversos elementos, tanto corredores como nodos intermedios (Nodo Cajitlán).

Áreas núcleo Cerro San Miguel Chiquitihuillo, Zapotlán del Rey y San Bartolo-Los Ocotes

Siguiendo hacia el sureste del área de estudio, se encuentra esta zona conformada por tres áreas núcleo (ver Figura 84).

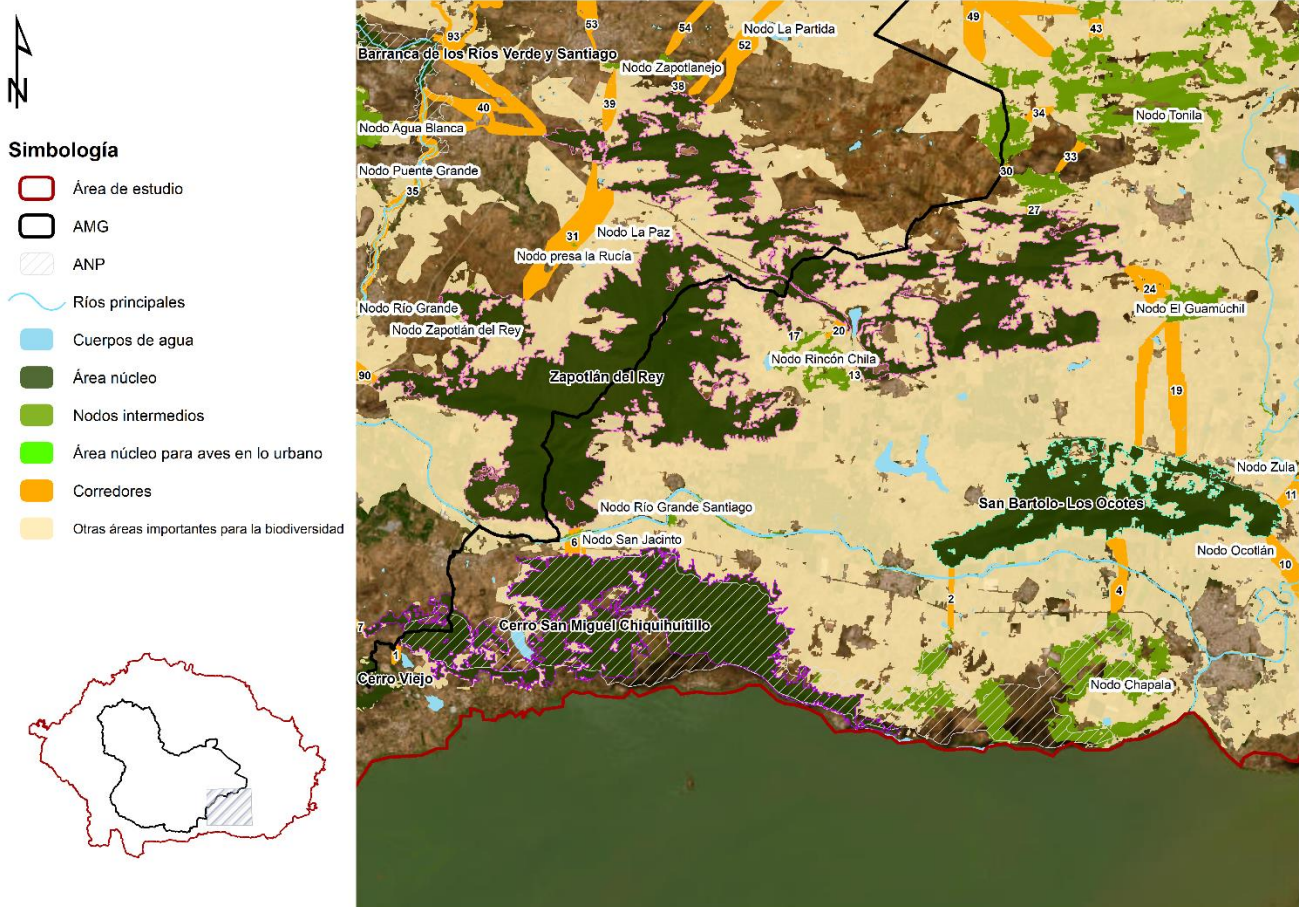


Figura 84. Áreas núcleo Cerro San Miguel Chiquitihuillo, Zapotlán del Rey y San Bartolo-Los Ocotes
Fuente: Elaboración propia.

El área núcleo Cerro San Miguel Chiquitihuillo (7,114 ha, de la cual un 4.1% se encuentra dentro del AMG) es la que coincide con el ANP del mismo nombre. Esta extensión de montañas se extiende por unas 12 mil 780 hectáreas, atravesando los municipios de Ixtlahuacán de Los Membrillos, Chapala y Poncitlán, al norte del Lago de Chapala. Diversos estudios confirman que en esta zona habitan 444 especies de fauna, 118 endémicas y 62 sometidas a protección nacional (Gaceta Universidad de Guadalajara, 2017). Aquí se pueden encontrar especies como el Gavilán de Cooper (*Accipiter cooperii*), especie sujeta a Protección Especial bajo la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como el Cuclillo Canel (*Piaya cayana*) o la Codorniz Coutí (*Colinus virginianus*).

La segunda área núcleo está ubicada en la zona norte de la cabecera municipal de Zapotlán del Rey (18,839 ha, de la cual un 49% se encuentra dentro del AMG), donde hay una mesa conocida como La Laguneta. En la parte superior hay áreas agrícolas, sin embargo, en los cerros ubicados al este y sus faldas (La Sanguijuela y El Terrero) conforman principalmente el área núcleo de dicho municipio. Existen también algunos nodos intermedios a los alrededores del área núcleo (Nodo Zapotlán del Rey, Nodo Rincón Chila, Nodo Zapotlanejo).

Finalmente está el área núcleo San Bartolo-Los Ocotes (4,254 ha, no se ubica dentro del AMG). Por su relevancia ecológica y su ubicación estratégica para promover la conectividad en la zona, el cerro San Bartolo-Los Ocotes está propuesto para formar parte del Anillo Verde del Lago de Chapala. Este es un proyecto que pretende decretar áreas naturales protegidas de carácter estatal en la cuenca alta inmediata al Lago de Chapala, con el objetivo de resguardar bajo categoría de Conservación las coberturas vegetales que prestan servicios ecosistémicos al Lago (Aipromades, s.f.). Esta zona es de suma importancia para la diversidad a nivel local pues es un área que preserva vegetación forestal y que conecta las especies provenientes del Lago de Chapala con las zonas hacia el norte del área de estudio.

Tomando en cuenta el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial (POET) de la Región Cuenca Río Zula, hay diversas áreas cuyo manejo corresponde a Preservación (serranías, por ejemplo, Cerro Grande, Cerro El Molino y Cerro el Sáuz, que son las zonas más conservadas dentro de la matriz agrícola). Así mismo, el POET del estado clasifica una gran parte de esta área bajo la política de Conservación. Esta política de manejo deja ver que el terreno es heterogéneo, y que aún hay áreas verdes que vale la pena conservar entre las tierras de cultivo.

Los corredores ubicados en esta zona conectan las tres áreas núcleo mencionadas entre sí, y las enlaza también a las áreas núcleo del oeste (Cerro Viejo) y norte (BRVS).

Área núcleo Barranca de los Ríos Verde y Santiago

En el noreste y este del AMG, por la BRVS, se puede ver como el polígono del área núcleo del mismo nombre (39,913 ha, de la cual un 19% se encuentra dentro del AMG) (ver Figura 85) se extiende más allá de los límites del ANP, abarcando áreas con vegetación natural a lo largo de toda la barranca, conformada en su mayoría por selva baja caducifolia, pero también con partes de bosque de Encino-Pino, pastizales naturales y bosque de coníferas.

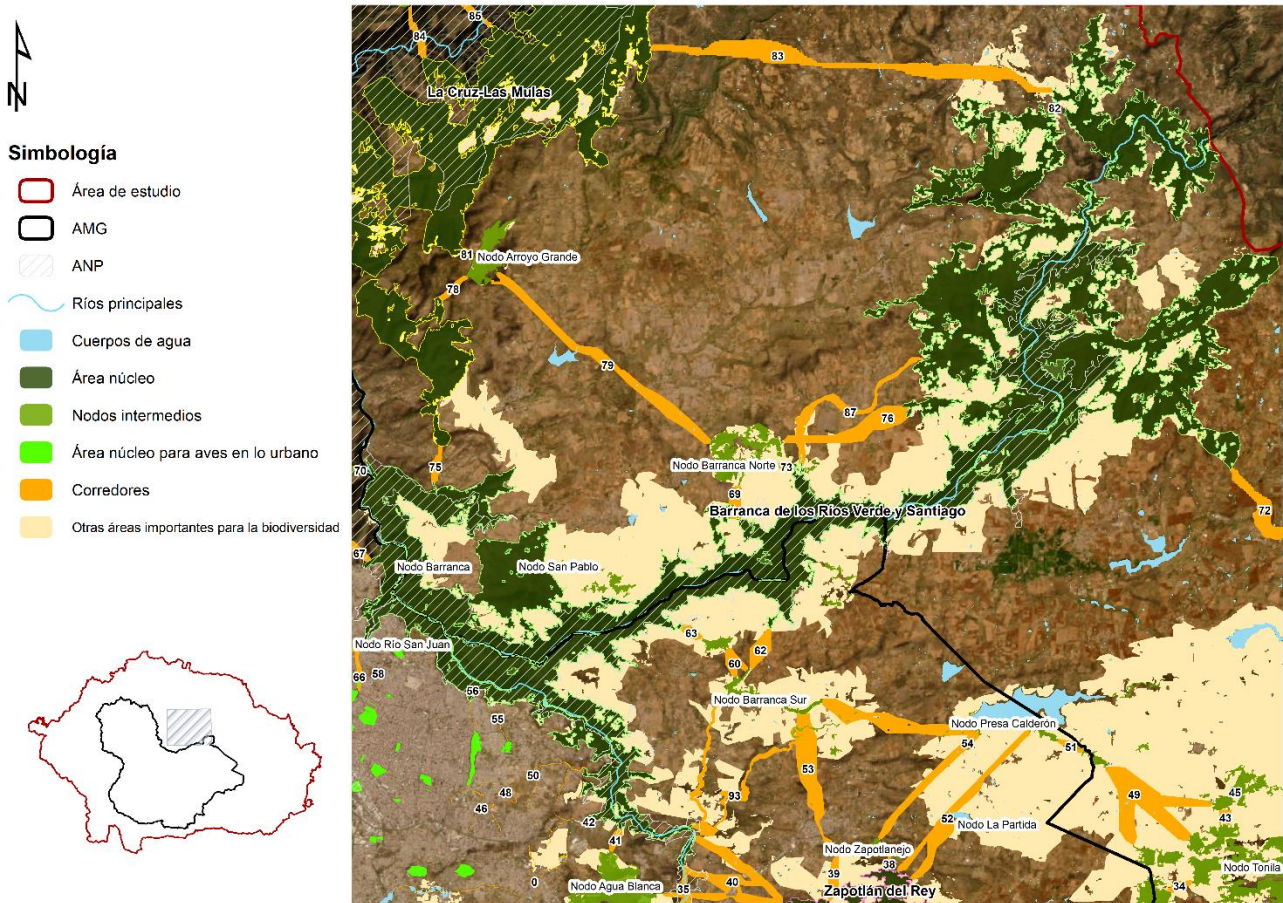


Figura 85. Área núcleo Barranca de los Ríos Verde y Santiago (BRVS).

La BRVS, además de conectarse con el APFFLP mediante un corredor que pasa por el Bosque los Colomos, también se enlaza con el ANP C.A.D.N.R 043, al norte del área de estudio (Área núcleo La Cruz-Las Mulas). En la BRVS se tiene registro de 53 especies de mamíferos, el 31% de las especies del estado, además de 9 especies de anfibios y 34 de reptiles. En cuanto a flora, hay 869 especies, de las cuales 47 son endémicas. Este sitio posee una relevancia primordial para el equilibrio ecológico de los linderos del AMG (Mena *et al.*, s.f), por lo que ampliar la zona de protección sería un paso atinado a la conservación biológica.

En específico, el municipio de Ixtlahuacán del Río clasifica en su Programa de Ordenamiento Ecológico Local (POEL) algunas áreas que se extienden fuera del ANP con el manejo de Protección, cuya política se aplica a las áreas que son susceptibles de integrarse al Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SNAP) de acuerdo a las modalidades que marca la LGEEPA (Gaceta municipal de Ixtlahuacán del Río, 2017).

El POEL de Zapotlanejo define los corredores biológicos de su municipio como zonas de mayor tránsito por la fauna nativa entre los sitios de anidamiento, guarida, alimento, agua, reproducción, etc., y conexión entre ecosistemas fragmentados o aislados por el impacto de

los factores de deterioro, y en conjunto con otros criterios como las zonas de recarga de acuíferos, la fragilidad y la biodiversidad, se estableció un mapa de áreas prioritarias para la Conservación de Ecosistemas, cuya distribución coincide con las zonas propuestas en este estudio.

Así mismo, en el municipio de Cuquío y Tepatitlán de Morelos, según el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial 2001, actualizado al 2006, hay una extensión de territorio fuera del ANP BRVS que coincide con la zona prioritaria para la conectividad obtenida en este estudio, y corresponde a una zona con manejo de Protección.

Es importante considerar que hay una reducida presencia de superficies prioritarias hacia el oeste del área de estudio, donde se ubican áreas agrícolas destinadas a la producción del tequila. La naturaleza de este cultivo, así como las demandas de agua del mismo y la cantidad de caminos y carreteras, podrían estar contribuyendo a que las superficies de prioridad sean de menor tamaño o menos abundantes.

Área núcleo La Cruz- Las Mulas

El área núcleo La Cruz-Las Mulas (19,915 ha, no se ubica dentro del AMG) y los nodos intermedios aledaños, encajan con el Área de Protección de Recursos Naturales C.A.D.N.R 043, la cual se extiende (ver Figura 86) hasta los estados de Aguascalientes, Durango, Nayarit y Zacatecas (SIMEC, 2002). Esta categoría de ANP abarca aquellas áreas destinadas a la preservación y protección del suelo, las cuencas hidrográficas, las aguas y en general los recursos naturales localizados en terrenos forestales. En éstas están permitidas las actividades relacionadas con la preservación, protección, aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, investigación, turismo, recreación y educación ambiental (SEMARNAT, 2023).

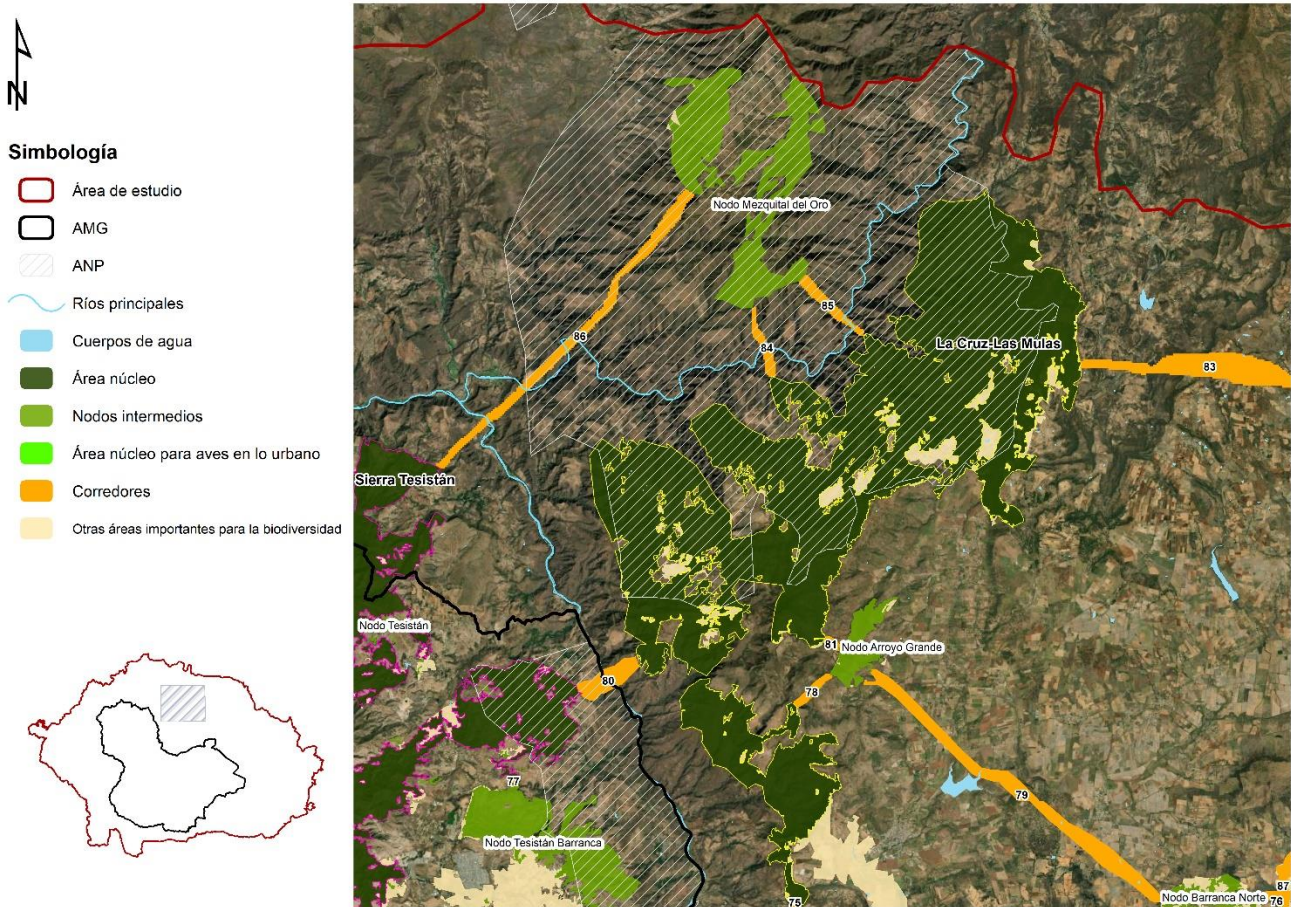


Figura 86. Área núcleo La Cruz- Las Mulas. Fuente: Elaboración propia.

Ya que la mayor parte del área núcleo (63%) se encuentra en el ANP, la política de manejo que le da el POEL de Ixtlahuacán del Río es de Protección. Las zonas que sobresalen al ANP están en manejo de Conservación. El área núcleo se compone en su mayoría de selva baja caducifolia, y bosque de Encino-Galería con algunos manchones de tierras agrícolas de cultivos anuales y pastizales cultivados e introducidos. Por su ubicación, extensión y forma de distribución, el correcto manejo para la preservación de esta zona contribuirá a la conectividad, no solo del área de estudio, sino también de otros estados.

Áreas núcleo para las aves en lo urbano

Dentro del área urbanizada del AMG, los elementos estructurales más importantes para las superficies de prioridad suelen ser los árboles, cuerpos de agua y áreas verdes. Estos componentes pueden encontrarse principalmente en los parques y bosques urbanos, así como en presas o remanentes de bosques naturales dentro del área urbanizada. Sin embargo, estos no son los únicos elementos que pueden dar estructura y ser una superficie prioritaria; existen colonias, condominios, campos de golf y terrenos dentro de la mancha urbana que reúnen dichas características y que pueden surgir como superficies prioritarias para la conservación.

Como se ha mencionado anteriormente, la conectividad de la zona urbana está dada, en su mayoría, por las aves, dada su alta movilidad y facilidad para trasladarse de un sitio a otro. Sin embargo, si los ambientes urbanos carecen de elementos florísticos y arbóreos, las especies difícilmente se encontrarán dentro de la mancha urbana.

De los parches de hábitat que se obtuvieron de las 6 especies de aves seleccionadas para este estudio, se incluyeron solo aquellos que tuvieran una cantidad considerable de registros y/o que dos o más especies coincidieran con el mismo parche de hábitat; estas se determinaron como las áreas núcleo para la zona intraurbana. Las áreas núcleo para las aves se dividieron en cinco categorías: áreas naturales¹³, bosques urbanos¹⁴, parques urbanos¹⁵, colonias arboladas¹⁶ y calles/avenidas arboladas¹⁷.

En el área de estudio se identificaron **66 áreas núcleo para aves, de las cuales 6 son áreas naturales, 2 bosques urbanos, 2 calles o avenidas arboladas, 19 colonias arboladas y 37**

¹³ **Áreas naturales:** Zonas que no están delimitadas como parques o bosques urbanos y que conservan relictos de vegetación natural.

¹⁴ **Bosques urbanos:** Áreas de valor ambiental localizadas en suelo urbano, en las que predominan especies de flora arbórea y arbustiva. Se distribuyen otras especies de vida silvestre asociadas y representativas de la biodiversidad, así como especies introducidas para mejorar su valor ambiental, estético, científico, educativo, recreativo, histórico o turístico, o bien, por otras razones análogas de interés general, cuya extensión y características contribuyen a mantener la calidad del ambiente (SEDEMA, 2017). Existen de momento 2 bosques urbanos dentro del AMG de acuerdo a la Agencia Metropolitana de Bosques Urbanos.

¹⁵ **Parques urbanos:** Áreas verdes o espacios abiertos ajardinados de uso público, ubicados dentro del suelo urbano que contribuyen a mantener el equilibrio ecológico y que ofrecen fundamentalmente espacios recreativos para sus habitantes (SEDEMA, 2023). La mayor parte, si no es que toda la vegetación es introducida y manejada por el hombre.

¹⁶ **Colonias arboladas:** Colonias donde predomina la presencia de árboles urbanos, formando un área boscosa intraurbana que facilita la conectividad para las aves.

¹⁷ **Calles y avenidas arboladas:** Calles y avenidas donde predomina la presencia de árboles urbanos. Estos ayudan a reducir el efecto de isla de calor, mejorar la estética urbana, reducir el ruido y los deslumbramientos, así como mantener una mayor conectividad para las especies de aves en lo urbano.

parques urbanos. En la Figura 87 se observan las áreas importantes para la conectividad en la zona urbana, las cuales están divididas en **áreas núcleo para las aves (2,593 ha)** y **vegetación intraurbana (aproximadamente 15,573 ha)**. A este entregable se adjunta un PDF con el mapa para que se puedan visualizar mejor las áreas núcleo que son de menor tamaño.

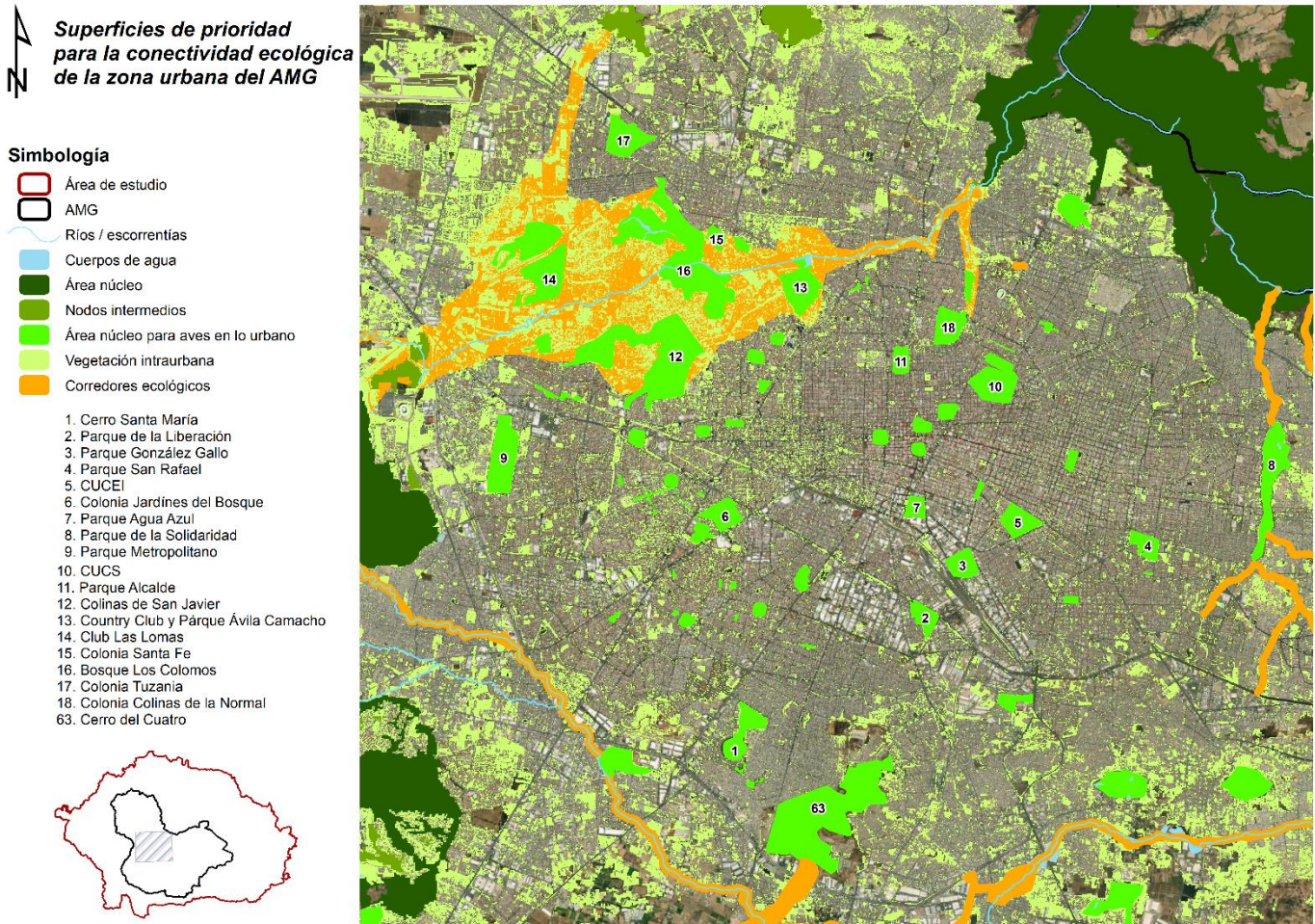


Figura 87. Áreas de conectividad en la zona urbana. Fuente: Elaboración propia.

El **Cerro del Cuatro (63)** representa el área núcleo para las aves, dentro del AMG, con mayor tamaño, y posee una gran cantidad de escorrentías temporales en sus alrededores, además de presentar vegetación de tipo forestal dentro de su superficie, así como pastizales y matorrales y poseer un gradiente altitudinal que podría dar pie a una mayor diversidad de especies por las distintas condiciones que provee en un espacio determinado. Este factor altitudinal es de suma importancia pues, es en estos espacios donde las especies pueden encontrar microclimas ideales para su desarrollo en medio de un clima más o menos homogéneo, producto de la urbanización a sus alrededores.

A un costado se encuentra el **Cerro de Santa María (1)** que también se caracteriza por tener diversos elementos naturales como árboles, matorrales y arbustos, los cuales son atractivos para la avifauna que visita estos sitios. Aledaño a este sitio y entre el Cerro del Cuatro y el Cerro de Santa María, hay dos áreas naturales remanentes (**58 y 59**), conformadas principalmente por pastizales y especies asociadas a selva baja, así como una que forma parte del Panteón Jardín ubicado al noreste del Cerro de Santa María, existiendo en la zona especies como ficus o eucaliptos y casuarinas.

El **Parque de la Liberación (2)** se caracteriza por la presencia de un lago artificial que funciona como vaso regulador sobre la Avenida Lázaro Cárdenas, la cual a su vez posee abundante arbolado. Además de la presencia permanente de agua que atrae aves acuáticas, el parque presenta de igual manera una gran cantidad de árboles tanto nativos como exóticos, que representan potenciales zonas de refugio, anidación, percha y alimento para las aves. Además de esto, su ubicación es clave para mantener la diversidad de aves dentro de la zona urbanizada del AMG, pues se encuentra a un costado de la zona industrial del municipio de Guadalajara, siendo este uno de los pocos espacios verdes, tanto para las aves como para los habitantes, donde se pueden desarrollar y realizar actividades al aire libre que cuente con una extensión importante (320,817.0 m²). Estas características se presentan también en el **Parque González Gallo (3)**, con un 8% de flora nativa, y el **Parque Agua Azul (7)**, poseedor de 1,465 árboles, ambos declarados ANP clasificadas como Zona de Protección Ecológica de Centro de Población (AMBU, 2020), con un abanico de especies de árboles y disponibilidad de recursos hídricos que son muy atractivos para la fauna.

La estructura de vegetación del Parque Agua Azul es vieja y está muy bien conservada, con una fitosanidad relativamente buena, además de que posee aves en cautiverio, cuyo alimento constituye un fuerte atractivo para otras aves en libertad (Reyna *et al.*, 2012). Más hacia el este se encuentra el **Parque San Rafael (4)** el cual, pese a tener zonas deportivas que fungen como puntos de reunión y recreación por lo que hay un flujo constante de personas, cuenta con abundante arbolado, de nuevo, añadiendo complejidad estructural al Parque y volviéndolo atractivo para una gran diversidad de aves. Este complejo se compone de árboles tanto nativos como exóticos, muchos de estos, frutales que son muy atractivos para los pericos (Psitácidos), que al alimentarse de ellos favorecen la dispersión de semillas (Reyna *et al.*, 2012). Al sur de este parque se encuentra el **Parque Arboleda (57)**, que presenta una menor extensión pero que igualmente forma parte de un área núcleo.

La primera colonia arbolada que se detectó corresponde a Tlaquepaque **Centro (37)**, donde existen árboles de gran porte, que, a pesar de la urbanización circundante, pueden resultar atractivos para aves resistentes a la perturbación. Curiosamente, en el **Álamo Industrial (38)** se encontró una superficie prioritaria para las aves, debido a la gran cantidad de áreas verdes presentes dentro del parque industrial, que, por su tamaño y los usos de suelo colindantes, podría verse más limitada en cuanto a la diversidad de aves que se encuentran aquí. Existe

un área más al sur (39) que corresponde a una mina que, pese a encontrarse en fase avanzada de explotación, conserva elementos naturales en el área más al norte, aunque posiblemente la cantidad de especies dentro de estas zonas sea menor. En dirección este, está el llamado **Bosque Urbano San Martín de las Flores (40)**, aunque corresponde más a un área natural que mantiene una parte de la cobertura vegetal como vegetación secundaria y pastizales, mismos que pueden atraer a especies que prefieren zonas con una ligera perturbación o especies que se encuentren asociadas a hábitats acuáticos como patos, garzas y demás. Al sur de dicha área está **el Atlas Country Club (65)**, que representa una Colonia arbolada dentro del municipio de Tlajomulco de Zúñiga, y que destaca por la abundante presencia de pastos y de árboles, así como cuerpos de agua que pueden servir de refugio para las especies circundantes, sobre todo teniendo en cuenta que muy cerca se encuentra la Carretera a Chapala, que puede suponer un fuerte elemento de presión para la avifauna local.

Una de las áreas núcleo urbanas con mayor importancia es el Parque Solidaridad (8), siendo el cuarto lugar en cuanto a extensión se refiere y que destaca por su cobertura vegetal y la presencia anual de agua, lo que acarrea un incremento de presencia de aves migratorias, residentes y acuáticas (Reyna *et al.*, 2012). Si bien, esta zona es importante como área núcleo para las aves, también representa un sitio de ocio y relajación para las personas que acuden a este parque, que al ser un área núcleo, ofrece una gran oportunidad para los visitantes de dicho parque urbano de conocer las especies de aves locales que en los alrededores habitan. Al oeste de dicho parque se encuentra la **Colonia Arbolada Fraccionamiento Los Naranjos (66)**, que presenta vegetación secundaria y zonas agrícolas embebidas en el límite de lo que representa la zona urbanizada del AMG.

La **Unidad Deportiva Expenal (41)** destaca por la presencia de árboles prominentes y diversos, en una zona donde la cobertura vegetal es mínima y el arbolado reducido. Cercano a esta zona se encuentra el Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías (CUCEI) (5), la cual cuenta con una extensión importante de áreas verdes conformada por árboles y pastos. La presencia de éstos últimos es una señal de que se utiliza abundante agua para el mantenimiento, lo cual también podría ser un factor de atracción a la avifauna. Cerca del CUCEI está la **Plaza de la Bandera (42)**, otra área que presenta importantes áreas verdes.

Otro centro universitario con prominentes superficies de vegetación y que destaca en la conservación de las mismas se encuentra ubicado sobre el Anillo Periférico y corresponde al **Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO) (26)**. Este campus de 42 hectáreas alberga más de 3,000 árboles de 280 especies distintas, siendo la mayoría exóticos como los Eucaliptos, Casuarinas y Jacarandas. Sin embargo, no se debe despreciar el valor ecosistémico de este manchón verde, ya que mejora la calidad del aire, mitiga la contaminación auditiva y regula el microclima, pues en su centro disminuye la temperatura de 1.5 a 2 grados centígrados. Estas condiciones lo convierten en hogar de diversas especies

de mamíferos, por ejemplo, ardillas, conejos, tlacuaches y zorrillos, y de aves, contando con un registro de al menos 89 especies (Revista Magis ITESO, 2012). Hacia el sur del ITESO se encuentra otra área núcleo importante, que corresponde al **Club de Golf Santa Anita (64)**, donde, como ocurre con otros clubes, la presencia de pasto y de árboles, propias de las instalaciones de dicho club, así como la cantidad de agua que se utiliza para el mantenimiento, son los principales atractores de aves al área.

Posteriormente se distingue una zona con parques que representan áreas núcleo con un tamaño reducido, pero no menos importantes, como el **Parque Principal Polanco (36)**, el **Parque de la Amistad (34)** y **Parque Isla Orcadas (33)**, mismos que destacan tanto por la cantidad de arbolado como por la densidad de las copas, las cuales pueden servir de refugio a una gran cantidad de especies de aves. Cercano a estas partes se encuentra la Colonia de **Jardines del Cruz (35)**, que comprende tres parques: Jardín Nuevo Mundo, Parque Perú y Parque Carabelas. Próximo a estos sitios se encuentra el **Parque Urbano Magisterial (30)**, así como un área verde en la **Colonia Bosques de la Victoria (29)**, así como el **Parque Arenque (31)** y el **Parque de la Trufa (32)**, ubicados un poco más al sur. Dentro de la misma área se ubica el **Parque Jade (27)**. Todos estos parques se caracterizan por la abundante presencia de árboles de gran copa y que ofrecen nicho y protección a diversas aves. Cercano a este conjunto de parques, aunque ligeramente más retirado, se encuentra el **Parque La Calma (61)**, que presenta una extensión de cerca de 40,000.00 m² y presenta árboles con gran porte, así como de distintos estratos arbóreos, con árboles chaparros, de tallas intermedias y altos.

En el centro de la zona urbana también se tiene la presencia de parques, los cuales representan la parte más arbolada del área, al menos en cuanto a existencia de árboles con gran porte. Hay áreas núcleo como el **Parque Revolución (46)**, el **Jardín de San Francisco (45)**, **Plaza de la Liberación y la Rotonda de los Jaliscienses Ilustres (44)** y el **Parque Morelos (43)**. Destaca este último por su imponente dosel conformado principalmente de Ficus y Tabachines, que atrae aves granívoras e insectívoras (Reyna *et al.*, 2012). Estas áreas son de vital importancia tanto para la conectividad como para la provisión de servicios ambientales dentro del centro de Guadalajara.

El **Centro Universitario de Ciencias de la Salud (CUCS) (10)**, también forma parte de las áreas núcleo de importancia para la red de conectividad de aves. Al norte se encuentra el Parque Jardín México (50), que presenta una distribución lineal y que, al igual que otros parques, tiene una masa arbórea importante, compuesta de organismos de gran altura y con gran cobertura de copa. Más al norte se encuentra el **Parque Lázaro Cárdenas (51)** que además de contar con la presencia de árboles tiene cuerpos de agua. Al norte de este parque y cerca de la Barranca de Huentitán, se encuentra una de las áreas naturales más importantes para la conectividad de la red urbana de aves. Se trata de la zona de **Huentitán el Bajo (62)**, inmediato al Zoológico de Guadalajara, que es una de las zonas más periféricas de la red de

conectividad de la avifauna urbana, siendo este sitio una especie de zona intermedia entre la parte urbana y la parte natural, pues enseguida se encuentra la Barranca de Huentitán, misma que está conformada por una ANP. Es posible que especies provenientes de estos sitios encuentren refugio en este tipo de zonas naturales remanentes dentro del área urbanizada del AMG, resaltando el papel fundamental que juegan estas áreas en el mantenimiento de la avifauna local.

Otras dos áreas núcleo importantes en la zona, son el **Parque Alcalde (11)** y la **Colonia Colinas de la Normal (18)**. El primero caracterizado por la predominancia de especies de flora nativas y el poco manejo y presión antrópica, lo cual favorece la presencia de aves (Reyna *et al.*, 2012). La segunda es una colonia que presenta una gran cantidad de árboles y áreas verdes en los jardines de las casas, que están fungiendo como una zona de refugio y disponibilidad de recursos para la avifauna presente en la zona. Otra zona importante corresponde al comúnmente llamado **Parque Amarillo o Parque Tucson (60)**, un parque urbano que cuenta con la presencia de un importante cuerpo de agua que puede servir como atractor para diversas especies, además de tener una gran y densa cobertura vegetal, con árboles de porte alto.

Cerca de estos sitios anteriormente descritos se encuentran el **Parque Hundido (49)** y el **Parque Hundido La Mariscala (48)**, que, pese a su tamaño, se presentan como áreas núcleo, pudiendo recibir especies que se encuentren en zonas como el Río Atemajac, ubicado al norte de dichos parques.

Un poco más al sur, se tiene un área núcleo conformada por el **Bosque Los Colomos (16)** y el **Bosque Pedagógico del Agua**, así como zonas arboladas del área circundante, la única área considerada como un bosque urbano dentro de la zona urbana del AMG y cuya salud es de vital importancia para la red de conectividad del AMG. Existe otra área núcleo en el Parque Ávila Camacho y **Guadalajara Country Club (13)**, así como en las colonias con abundantes árboles y jardines de **San Miguel de la Colina (47)** y **Colonia Santa Fe (15)** ubicados al norte del Bosque Los Colomos. También destaca la **Colonia de Colinas de San Javier (12)**, misma que se caracteriza por las abundantes y diversas áreas verdes y jardines. Hacia La Minerva y sobre la Av. López Mateos, hay parques como el **Parque Dr. Atl (52)**, el **Parque Rubén Darío (53)** y la **Plaza de la Amistad (54)**, así como los **Parques de los Países Bajos**, **Parque Tres Marías**, **Parque Rapsodia Húngara (19)** y el **Jardín Juan Manuel (55)**. Todos estos parques representan las zonas más arboladas dentro de estas colonias, además de poseer un gran porte y cobertura de copa, de nueva cuenta, ofreciendo nichos y recursos a una gran cantidad de aves que pueden encontrarse aprovechándose y haciendo uso de ellos.

La **Colonia Jardines del Bosque (6)** también se caracteriza por el arbolado abundante en sus calles, además de contar con el Parque de Las Estrellas y el Club Deportivo Los Pinos, mismos que son dos áreas verdes de suma importancia para las aves, a pesar de que el primero mencionado tiene una condición fitosanitaria delicada por la presencia de muérdago (Reyna

et al., 2012). Cercano a esta colonia se encuentra el Parque Trasloma (28), que se caracteriza por poseer un área de pastos extensa, así como un cuerpo de agua en su centro que puede servir a una diversa cantidad de aves. Existe también un área verde dentro de la **Colonia Chapalita (21)**, que por el tamaño de sus árboles representa un área núcleo. También se encuentra la **Glorieta Chapalita (20)**, misma que se caracteriza por poseer algunas de las calles más arboladas como lo es la Calle Juan Diego, la Av. de Las Rosas o Av. Niño Obrero. En general, la colonia Chapalita es reconocida por ser poseedora de una importante cantidad de arbolado urbano, teniendo unos 1,778 individuos repartidos en 109 especies diferentes. A su vez, esta vegetación es hogar de diversas especies de aves, al menos 54, incluyendo a algunas protegidas como el Loro Tamaulipeco (*Amazona viridigenalis*) y el Loro Corona Lila (*Amazona finschii*) (Chávez *et al.*, 2010). Cercano a esta área está el Hotel Malibú (22), cuya atribución como área núcleo está dada por las áreas verdes dentro de la misma. De igual manera le pasa al **Parque Escaleno (23)**, que pese a tener menor área, presenta diversos árboles como Ceibas, Ficus o Casuarinas. Cercano también se encuentra la calle Constelación, que presenta abundante arbolado de gran porte, compuesto principalmente por Tabachines (*Delonix regia*), Jacarandas (*Jacaranda mimosifolia*), Eucalitpos (*Eucalyptus sp.*) y Ficus (*Ficus benjamina*).

Existe otra área núcleo en el **Parque Hundido de Inglaterra (25)**, el **Parque Novelistas y la Unidad Deportiva Lomas Universidad COMUDE**. Esta zona se caracteriza por la abundante presencia de zonas arboladas con un tamaño bastante elevado, permitiendo así que exista una mayor cantidad de especies en el área.

Naturalmente, una de las áreas núcleo es el **Parque Metropolitano (9)**, que por su cercanía con el ANP Bosque de La Primavera y los patrones de conectividad, podría significar un refugio para las aves que se adentran en la marcha urbana. Este parque tiene una extensión territorial muy representativa, la cual ha preservado gran parte de la vegetación nativa de la zona por sus correctas reforestaciones con especies como el pino (Reyna *et al.*, 2012).

El **Club de Golf de Las Lomas (14)** se encuentra dividido en dos debido a la presencia del Periférico. Pese a la capacidad de vuelo de las aves, este supone una importante barrera para las mismas, destacando así la importancia de instaurar corredores faunísticos para las especies en las zonas donde más se necesitan.

Al norte del área urbana, se encuentra la colonia de la **Tuzania (17)**. Destaca dentro de esta colonia la presencia de parques y jardines, así como abundante arbolado en las avenidas y calles del área. También destaca la presencia de una zona con abundante pasto dentro del Sidral Aga ubicado sobre Av. Tesistán.

Existe una cañada ubicada en la **Colonia Las Cumbres (24)** que actúa como área núcleo, debido a la presencia de vegetación arbórea y a la posible disponibilidad de recurso hídrico.

El Cerro del Nixticuil ubicado al norte del área urbanizada del AMG, también es representado como una superficie prioritaria, principalmente debido a la presencia de zonas arboladas y con parches de vegetación secundaria, además de encontrarse cercano a la barranca del Río Santiago. Forma parte de un ANP de categoría Área de Protección Hidrológica Municipal y tiene presencia de diversos tipos de vegetación natural como Bosque Tropical Caducifolio, Encinar y Bosque de Encino con Pastizal, con unas 330 especies de flora (Periódico Oficial del Estado de Jalisco, 2008).

Se puede observar que existen zonas con un alto índice de arbolado, ya sea avenidas, calles e incluso parques que no fueron definidas como áreas núcleo para la conectividad de las aves. Esto se puede deber a varios factores. Una posible causa son las características de las áreas verdes, donde las condiciones microclimáticas, el tipo de arbolado, la intensidad del manejo, el nivel de perturbación e incluso la competencia, definirán la presencia o ausencia de animales en la zona, lo cual es determinante para los modelos. Otro motivo puede ser el sesgo que existe en cuanto a los registros de presencia de aves, ya que las bases de datos que se utilizaron para los modelos se alimentan de reportes de ocurrencia que realizan las personas, las cuales pueden ser desde investigadores hasta ciudadanos comunes. Es por ello que el mayor número de registros puede coincidir con las zonas más transitadas y concurridas por la gente. Así pues, el hecho de que un área verde no se haya determinado como área núcleo para la conectividad como resultado de las modelaciones, no debe de ser motivo para despreciarla, ya que sigue funcionando como una zona proveedora de servicios ambientales, sumidero de carbono, sitio de recreación y hábitat en la ciudad para las especies de fauna más resistentes.

Recomendaciones para evitar la fragmentación de áreas núcleo

Las zonas que aún contienen vegetación natural en el área de estudio son las superficies más valiosas en cuanto a conservación de la biodiversidad. En éstas, las especies de flora y fauna encuentran un refugio y pueden llevar a cabo su ciclo de vida naturalmente, por lo que su preservación es la medida prioritaria para el mantenimiento de la conectividad. Se insta a respetar las medidas y condiciones de manejo de aquellas zonas prioritarias que caen en Áreas Naturales Protegidas, así como considerar la ampliación del territorio de éstas a sus alrededores, tomando en cuenta las zonas de vegetación forestal y aquellas áreas importantes que salieron del actual estudio.

En el mismo sentido, las áreas núcleo que no se encuentran cerca de ANPs deben de ser foco de más estudios para evaluar a mayor profundidad su composición e importancia, con la finalidad de considerar que se les adjudique alguna categoría de protección. Además de esas medidas a futuro, en la inmediatez debe de prohibirse el cambio de uso de suelo de estos sitios, ya que la fragilidad de los mismos los hace propensos a la fragmentación y la consecuente interrupción de la conectividad ecológica del área de estudio. A continuación, se enlistan algunas recomendaciones:

- Ampliación de ANPs, tomando en cuenta las zonas forestales aledañas.
- Creación de nuevas ANPs.
- No cambiar el uso de suelo de las áreas núcleo.
- Implementar políticas de manejo de Restauración, Conservación y Protección en las áreas núcleo, según sea el caso.
- Instaurar buenas prácticas agrícolas, industriales, productivas, etc., en zonas que colinden con áreas núcleo.
- Establecer una franja de amortiguamiento en áreas núcleo o medidas a través de criterios en instrumentos de ordenamiento territorial que garanticen la conservación de los servicios ambientales de las áreas núcleo y las actividades pretendidas.
- Promover la divulgación científica y la educación ambiental para darle un sentido de identidad ambiental más profundo a los ciudadanos.
- Mejorar la calidad de sistemas socioambientales enfocados en los servicios ambientales culturales.
- Extremar control de explotación forestal y cinegética, entre otros.
- Promover acciones de restauración ambiental a largo plazo donde uno de los ejes principales sea la reforestación con especies nativas.
- Gestionar los residuos en áreas turísticas con especial énfasis en aquellos sitios donde se cuente con cuerpos de agua o zonas forestales.

- Promover pasos de fauna, de acuerdo a las condiciones de topografía, flujo vehicular y condiciones de suelo, ya sea en forma de puentes o pasos a desnivel para el libre movimiento de especies de mamíferos, reptiles y anfibios.
- Llevar a cabo acciones para el manejo del fuego.
- Promover prácticas de agroforestería.¹⁸

¹⁸ Mezcla de zonas forestales con zonas agrícolas permitiendo que ambos tipos de vegetación se desarrollen en conjunto.

Nodos intermedios

Los nodos intermedios son aquellas áreas de vegetación forestal que, por su tamaño y ubicación un poco más aislada de otras zonas forestales, no pueden considerarse áreas núcleo. Estas zonas, además de representar un hábitat ideal por su cobertura de suelo, pueden funcionar también como zonas de paso entre áreas núcleo por su ubicación. **En el área de estudio estas comprenden una superficie de 38,555 ha, de las cuales en el AMG se encuentran 9,575 ha (2.9 % con respecto a la delimitación del AMG).** Se identificaron y nombraron **48 sistemas de nodos intermedios (agrupándose los que se encontraban más cercanos para facilitar su descripción), de los cuales 23 nodos se ubican en el AMG.**

Los nodos intermedios se describen a grandes rasgos a continuación. Para información más detallada, consultar el

Anexo 5. Información sobre los nodos intermedios identificados en el área de estudio.

Al oeste del área de estudio, en la zona rural se ubica el **Nodo Tequila** (ver Figura 88), abarcando las faldas del volcán del mismo nombre. El volcán de Tequila es uno de los símbolos más representativos del Estado de Jalisco. Existen seis tipos de vegetación en el sitio: Bosque Tropical Caducifolio, Bosque de Juníferos, Bosque de Encino, Bosque de Pino-Encino, Bosque Mesófilo de Montaña y Bosque de Cupressus (Rodríguez y Cházaro, 1987 en CONANP, 2014). Aquí se presenta una gran diversidad de especies de flora dentro de varios estratos (hierbas, arbustos y árboles), los cuales han sabido establecerse a pesar de la presión antropogénica, albergando incluso especies de importancia y endémicas a México. En cuanto a la fauna, existe una amplia variedad de especies de anfibios (9), reptiles (33), aves (132) y mamíferos (26), entre las cuales se encuentran algunas especies protegidas por la normatividad mexicana. Este volcán presenta alturas desde los 1,100 hasta los 2,930 msnm, donde las zonas mejor conservadas corresponden a las pendientes más inclinadas por la dificultad que supone acceder a ellas (CONANP, 2014).

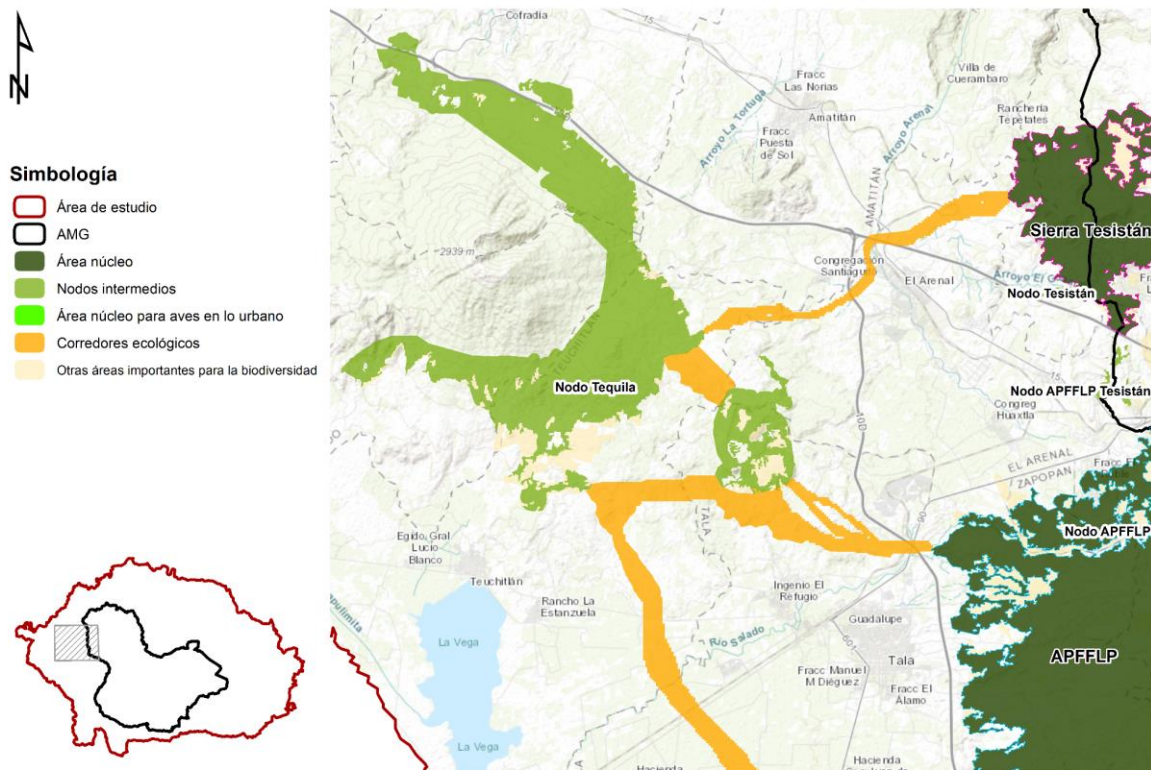


Figura 88. Nudo intermedio Tequila. Fuente: Elaboración propia.

Al sur del APFFLP se observan algunos nodos intermedios que conectan esta zona con el área núcleo Cerro Viejo (**Nodo Cerro Viejo y Nodo Tlajomulco**), coincidiendo en parte con el corredor biológico del Bosque de la Primavera Tlajomulco-Latillas-La Cruz propuesto por Geosíntesis S.C., 2014 (ver Figura 89).

Estos nodos intermedios abarcan el Cerro Totoltepec y los Cerros de las Latillas, los cuales se conforman de Matorral, Selva Baja Caducifolia y Bosque de Encino-Pino. Esta zona concuerda también parcialmente con el corredor biológico Tlaxomulli propuesto en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local de Tlajomulco de Zúñiga, como parte de los esfuerzos por hacer un anillo verde alrededor del Área Metropolitana de Guadalajara. Este corredor consta de 29 mil 175 hectáreas, lo que representa el 45% del territorio del municipio, y entre sus políticas de manejo solo se consideran las de preservación y restauración ambiental, prohibiendo el desarrollo de proyectos de urbanización (Gobierno de Tlajomulco de Zúñiga, 2021). La creación del corredor nace de la necesidad de realizar propuestas para recuperar el equilibrio del territorio de Tlajomulco. Se identificaron áreas de mucho valor y que estuvieran en peligro de perderse (Gobierno de Tlajomulco de Zúñiga, 2017).

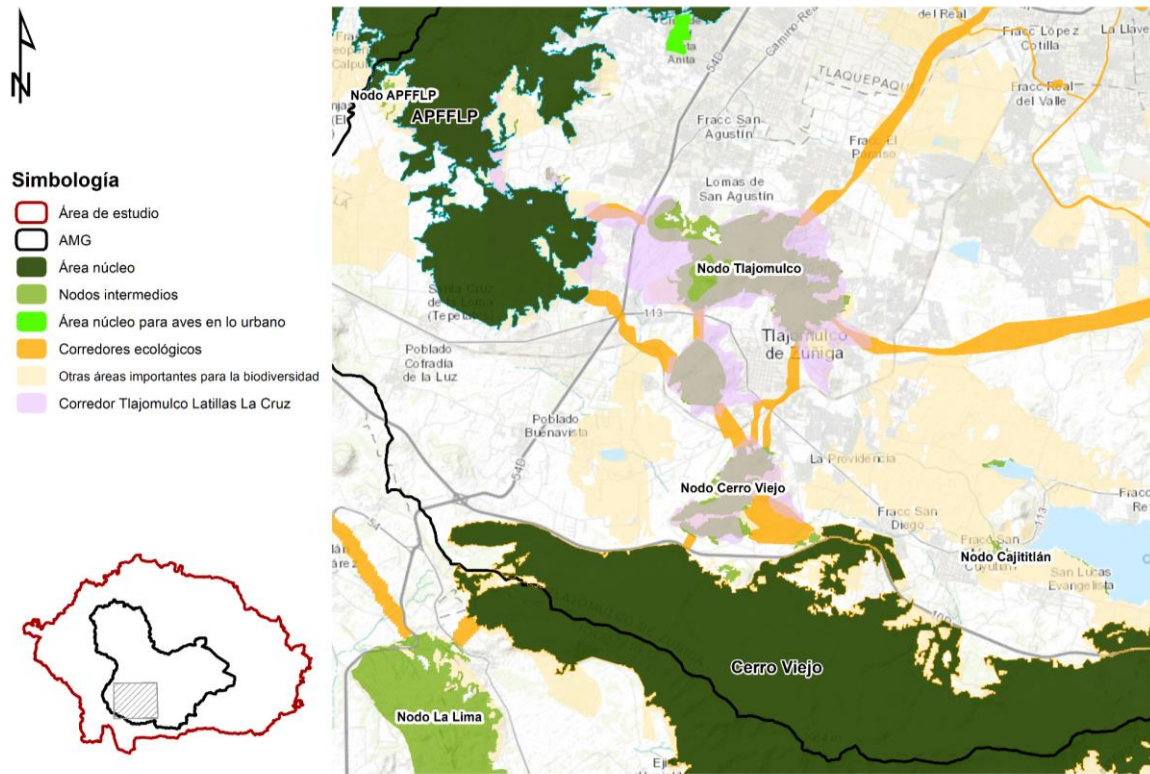


Figura 89. Nodos intermedios Tlajomulco, Cerro Viejo y La Lima. Fuente: Elaboración propia con información de Geosíntesis S.C. 2014.

El **Nodo La Lima** incluye una parte del cerro del mismo nombre. Este se compone de vegetación secundaria de Selva Baja Caducifolia con algunos elementos de Bosque de Encino y áreas destinadas a la agricultura en las zonas bajas. Este conecta Cerro Viejo con las diferentes serranías al sur del Lago de Chapala, por lo que es un elemento clave en la conectividad de los alrededores de esta Región Hidrológica Prioritaria.

El **Nodo Cajitlán** incluye varios parches alrededor de la Laguna de Cajitlán, como se puede observar dentro de la Figura 90. El de superficie más importante es el ubicado al este de la laguna, que concuerda con el Cerro La Huerta Vieja. Está conformado de vegetación secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia. Algunas especies de aves observadas en el área son el Aguililla Cola Roja (*Buteo jamaicensis*) y la Calandria Dorso Rayado (*Icterus pustulatus*).

Hacia el noreste, aún dentro del municipio de Zapotlanejo, se encuentra la Presa Calderón, a cuyo litoral se ubican pequeños parches que conforman el Nudo Calderón. Esta presa es muy atractiva para aves, se pueden observar más de 50 especies, entre ellas el Pelicano Blanco Americano (*Pelecanus erythrorhynchos*), el Ibis Ojos Rojos (*Plegadis chihi*), la Gallareta Americana (*Fulica americana*) y el Cerceta Canela (*Spatula cyanoptera*). Esta zona es además sede de un parque ecoturístico, por lo que la conservación de la biodiversidad fomenta la educación ambiental.

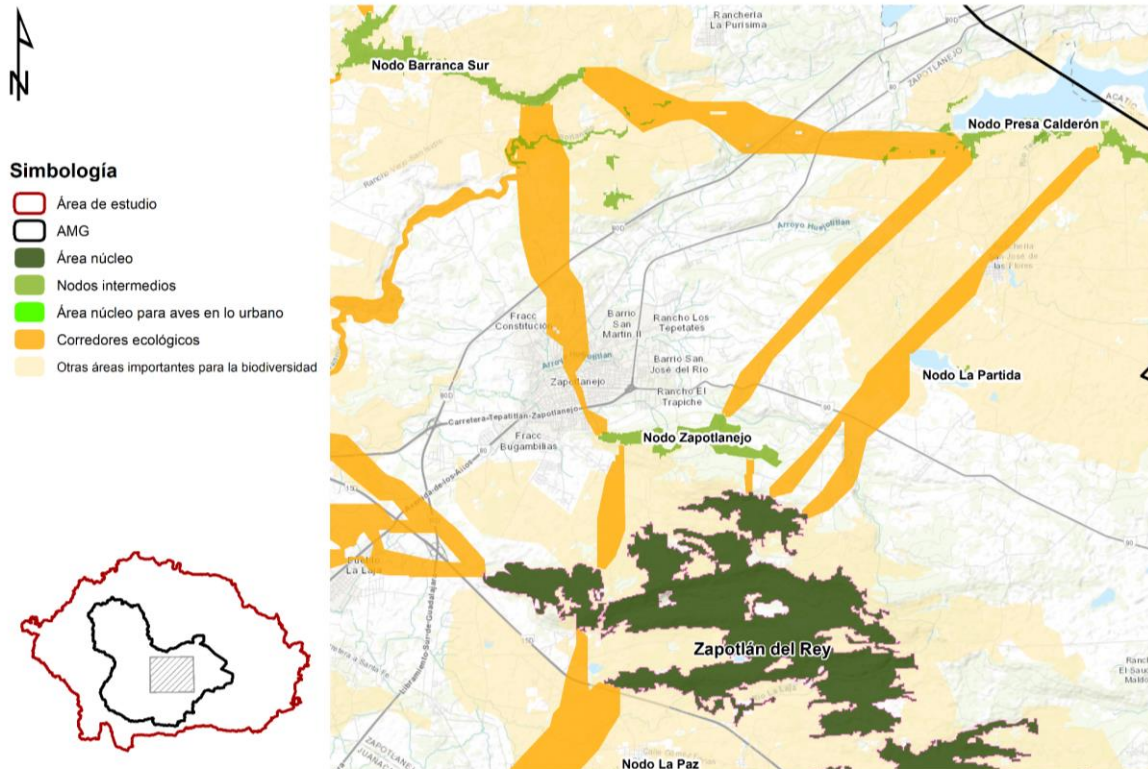


Figura 91. Nudo intermedio Zapotlanejo. Fuente: Elaboración propia.

Más hacia el norte, al sur del área núcleo BRVS se encuentran diversos parches que conforman el **Nodo Barranca sur** (ver Figura 92). Éstos, en conjunto con el **Nodo Barranca**, el **Nodo Barranca norte** y los diversos corredores alrededor de la barranca (ID 60, 62, 63, 69, 73, 75, 76, 79, 87), representan una clase de extensión del área núcleo BRVS, compartiendo en parte la biodiversidad y condiciones de la misma y facilitando su conexión a los demás elementos de la red de alrededor, como el área núcleo La Cruz-Las Mulas y Zapotlán del Rey.

Al norte del área núcleo BRVS está el **Nodo Arroyo Grande** como una extensión del área núcleo La Cruz-Las Mulas, esta zona está conformada principalmente por Bosque de Encino. Según registros en Naturalista (CONABIO), en esta área es posible observar al Periquito

Catarino (*Forpus cyanopygius*), un ave endémica de México y Sujeta a Protección especial por la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Siguiendo en la misma dirección, en el extremo norte del área de estudio se encuentra el **Nodo Mezquital del Oro**. Principalmente posee Selva Baja Caducifolia. La mayor importancia de este nodo es que es el más septentrional del área de estudio, representando un parche conector entre ésta y los elementos de fuera.

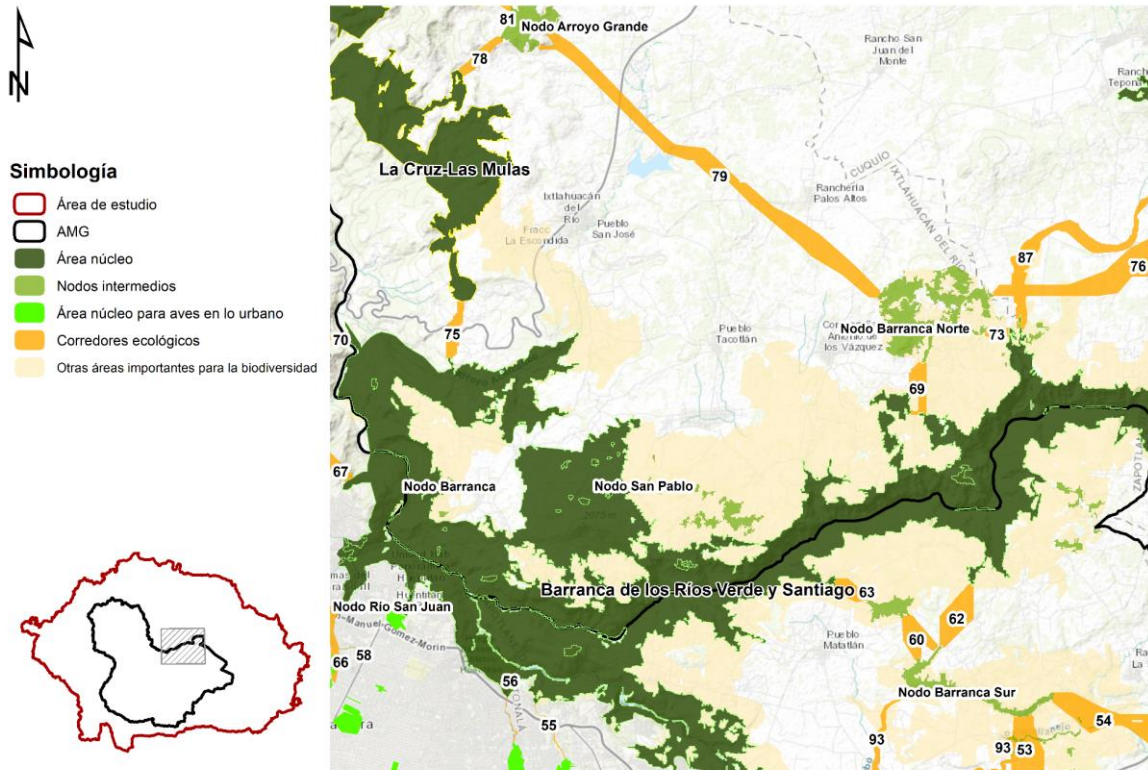


Figura 92. Nodos intermedios Barranca norte y Barranca sur. Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 93 se observa que en el municipio de Zapopan se encuentra un nodo intermedio que conecta las áreas núcleo BRVS, Sierra de Tesistán y La Cruz-Las Mulas con el corredor ecológico ID 66, el cual atraviesa la zona urbana del AMG. Este es el **Nodo Tesistán Barranca**, el cual abarca varios cerros como el Cerro Jacal de piedra, Cerro el Muerto y Cerro San Esteban, y es un punto indispensable para la conectividad de esta zona. Las zonas agrícolas a sus alrededores son otras áreas importantes para la biodiversidad, por lo que la conservación del uso de suelo de toda esta área es prioritaria.

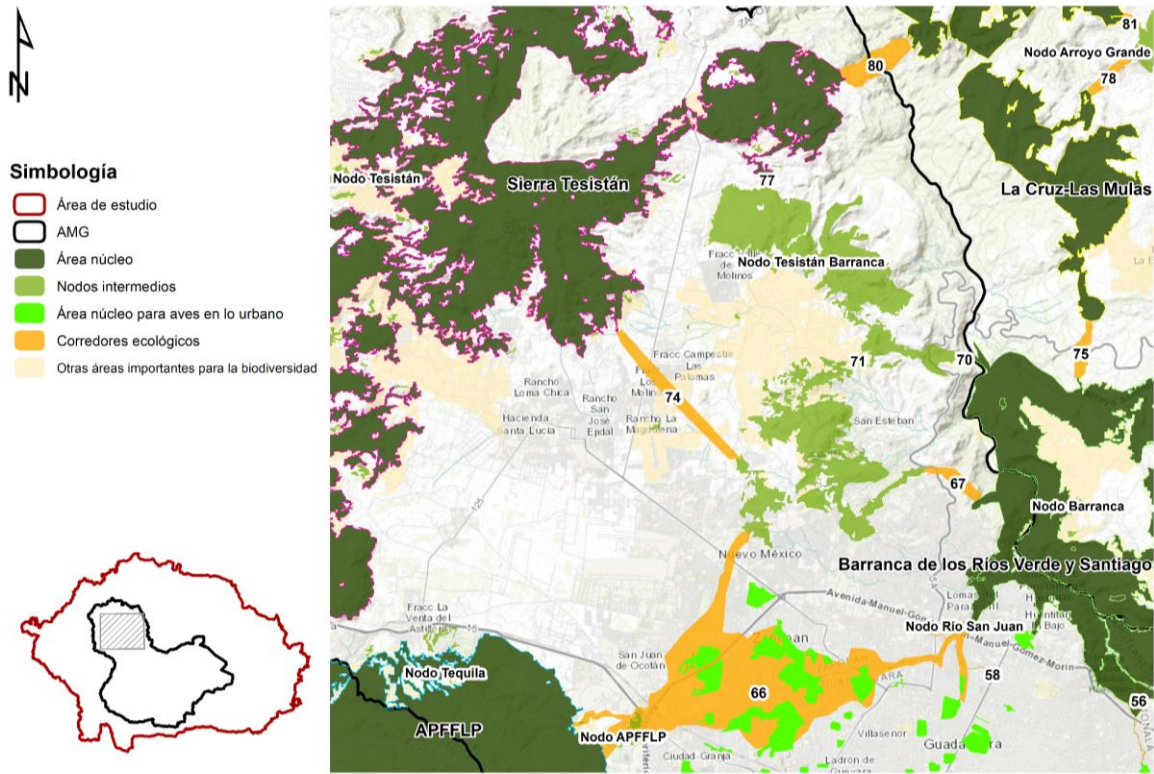


Figura 93. Nudo intermedio Tesistán Barranca. Fuente: Elaboración propia.

Por último, están los nodos intermedios inmersos en el valle agrícola del sureste del área de estudio que se muestran en la Figura 94. El **Nodo Chapala** y el **Nodo Jamay** colindan con el Lago de Chapala. El Nudo Jamay coincide en parte con el Cerro Gomeño, el cual se ha buscado declarar Área Natural Protegida por su valor como hábitat para aves y recargador de acuíferos. La vegetación de este cerro se ve amenazada por el crecimiento de la agricultura y su cercanía con el centro de población de Jamay. Ambos nodos coinciden con una zona que forma parte del Anillo Verde del Lago de Chapala, junto con las áreas núcleo Cerro San Miguel Chiquitihuillo, San Bartolo-Los Ocotes y Cerro Viejo. Se considera este cinturón verde como un importante corredor ecológico para esta área (Periódico Oficial del Estado de Jalisco, 2021).

Hacia el norte del Nudo Jamay se ubica el **Nodo San Martín Zula**, que coincide con el Cerro La Luz. Está cubierto por vegetación secundaria arbustiva de Selva Baja Caducifolia y cerca de éste hay diversos cuerpos de agua (presa La Araiza y La Guaracha), lo que lo convierte en un sitio con recursos atractivos para la fauna.

Al este está el **Nodo San Vicente**. Se conforma de diversos cerros, como La Guitarra, Comal, Peñita, Mesa colorada, entre otros. Hacia el norte se encuentran otras zonas forestales en medio de áreas agrícolas que también fungen como nodos intermedios, tales como el **Nodo**

La Pareja, Ciénega, Zapotlanejo-Atotonilco, el Zopial, las Hormigas, Ojo de agua, Tonila, Picachos, entre otros. En esta parte del área de estudio (sureste), estos conforman los elementos más importantes de conectividad, ya que representan la vegetación natural remanente del sitio.

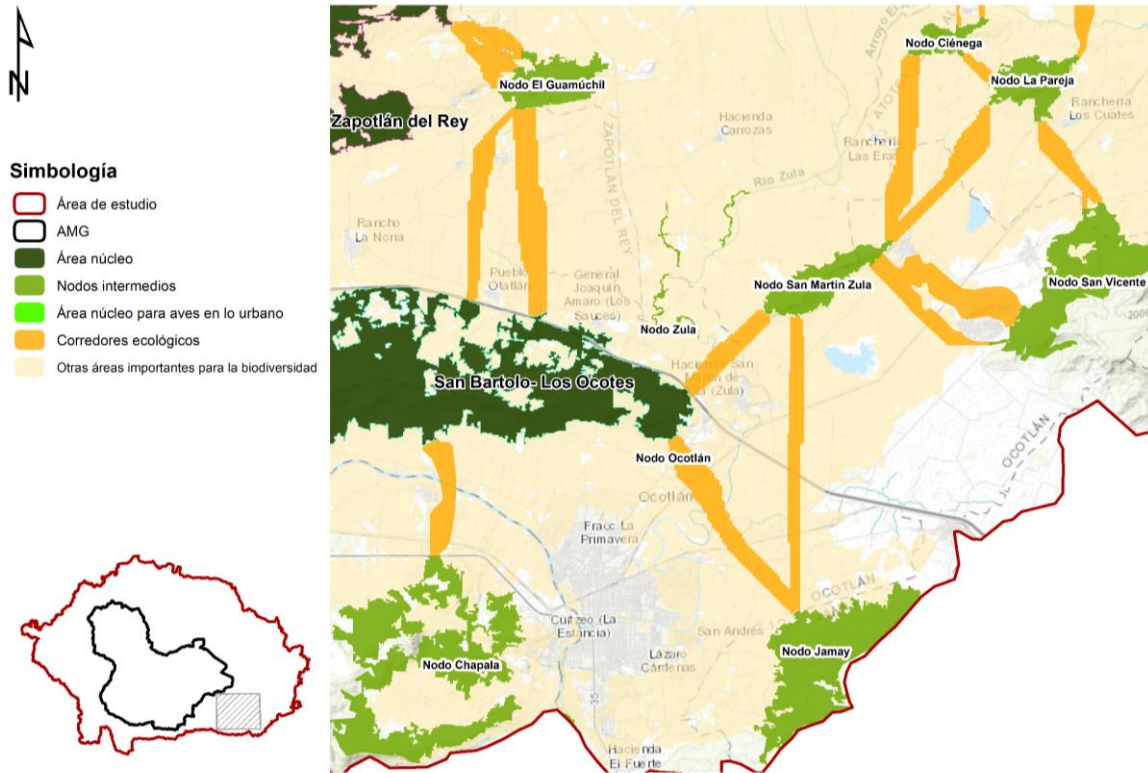


Figura 94. Nodos intermedios al sureste del AE. Fuente: Elaboración propia

Recomendaciones para evitar la fragmentación de nodos intermedios

- Promover la restauración de cuerpos de agua y bosques donde más se distribuyen las especies y establecer un programa de monitoreo de los proyectos de restauración.
- Elaborar y operar un programa de reforestación y restauración de ecosistemas.
- Un programa permanente de muestreo de poblaciones enfocado en las especies sombrilla y las más afectadas por el tránsito de las vialidades, donde se determine la efectividad de las medidas y los lugares por donde la fauna se puede ir adaptando a la infraestructura instalada.
- Plan de manejo del fuego dirigido a fortalecer los objetivos de conservación de biodiversidad, ecosistemas y áreas con alto valor biológico.
- Llevar a cabo un monitoreo, de mínimo un año, de las especies seleccionadas para el análisis de conectividad estructural y funcional. El objetivo es obtener registros de las especies que sean compartidos en plataformas oficiales como el Sistema Nacional de Información para la Biodiversidad de CONABIO (SNIB) o Naturalista y además permitan volver a modelar, para entender mejor los patrones de movimiento.
- Ampliar los estudios sobre el valor ecológico y biológico de estas zonas.
- No cambiar el uso de suelo de los nodos intermedios, dado que son piezas fundamentales en la conectividad y representan las áreas naturales mejor conservadas.

Corredores ecológicos

Los corredores ecológicos son aquellas zonas que presentan un menor costo para el movimiento de las especies y que conectan las áreas núcleo y los nodos intermedios. En el área de estudio hay un total de **94 corredores**, entre los cuales **47 se encuentran al interior del AMG**.

Área periurbana y rural

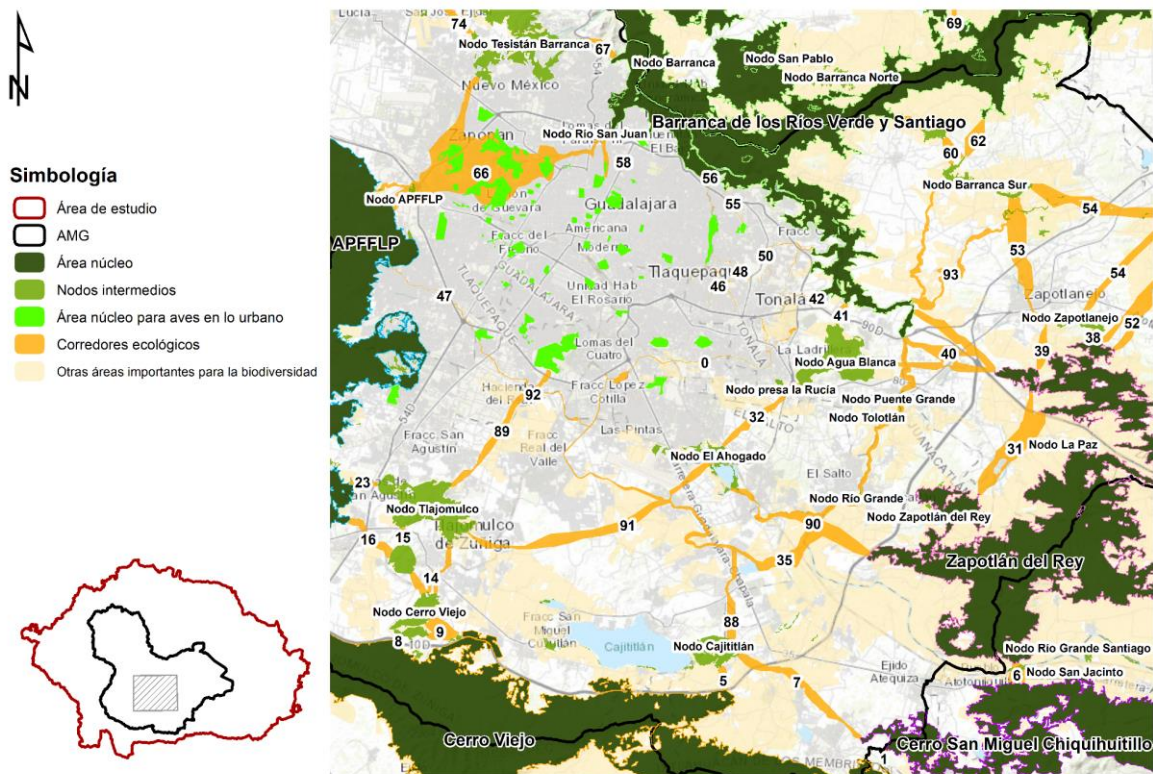


Figura 95. Corredores ecológicos periurbanos. Fuente: Elaboración propia.

Se puede observar dentro de la Figura 95, cómo los corredores que conectan las áreas núcleo Cerro Viejo, Cerro San Miguel Chiquihuitillo y Zapotlán del Rey forman parte de algunas áreas importantes para la biodiversidad. El hecho de que estas zonas agrícolas, además de ser capaces de albergar fauna, presenten condiciones que facilitan la conexión de áreas núcleo, les adhiere más importancia y se vuelve necesario enfocar la atención respecto al manejo que se les dará, ya que pueden fungir en su totalidad como un corredor *per se* (aunado a su fragilidad por su ubicación en el área periurbana), por lo que se recomienda no urbanizar estas áreas con la finalidad de evitar una mayor fragmentación en la conectividad. Estos son los corredores identificados en la tabla de atributos del archivo en formato shp "corredores"

con los números ID 35, 5, 6, 7, 20, 31, 35, 38, 39, 40, 88, y 90, así como los que conectan el área núcleo Zapotlán del Rey con nodos intermedios al norte (ID 30, 31, 51, 52, 53, 54, 60, 62, 63, 93, 31).

El área núcleo San Bartolo-Los Ocotes está conectada con diversos nodos intermedios al sur, este y norte, y por medio de los corredores del norte se da conexión con el área núcleo Zapotlán del Rey (ID 2, 4, 10, 11, 19, 24). Estos corredores tienen como uso de suelo y vegetación prioritario suelo agrícola.

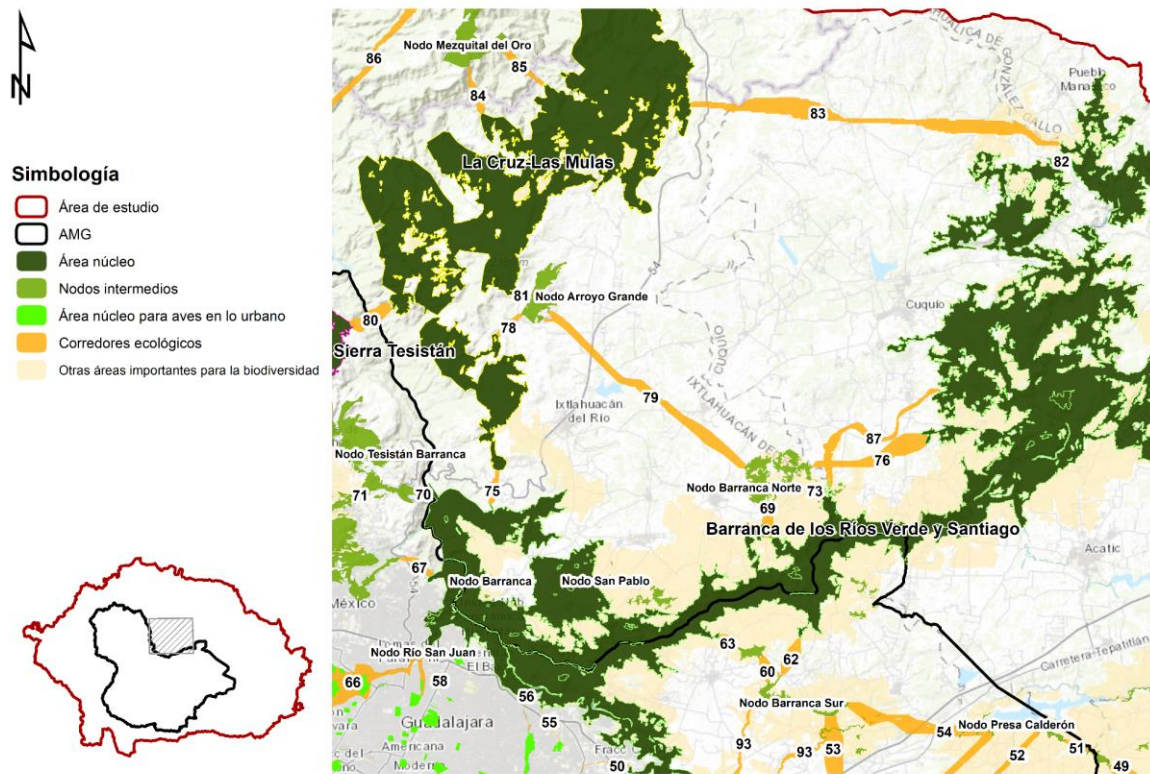


Figura 96. Corredores ecológicos Barranca de los Ríos Verde y Santiago. Fuente: Elaboración propia.

El área núcleo BRVS (ver Figura 96) tiene diversas conexiones mediante corredores con uso de suelo prioritario agrícola y forestal, entre los elementos que la conforman y con nodos intermedios a los alrededores (Nodo Picachos, Barranca, Barranca norte, Tonila), y también con el área núcleo La Cruz-Las Mulas (ID 69, 72, 75, 76, 87, 79 y 83), siendo los dos últimos muy extensos en longitud. A su vez, el área núcleo La Cruz-Las Mulas se conecta con el nodo intermedio Mezquitil del Oro mediante dos corredores con vegetación prioritaria forestal (ID 84 y 85) que se conecta al área núcleo Sierra de Tesistán mediante el corredor 86. Por otro lado, hay un corredor forestal que une el área núcleo La Cruz-Las Mulas con el área núcleo Sierra de Tesistán mediante el nodo intermedio Tesistán (ID 80).

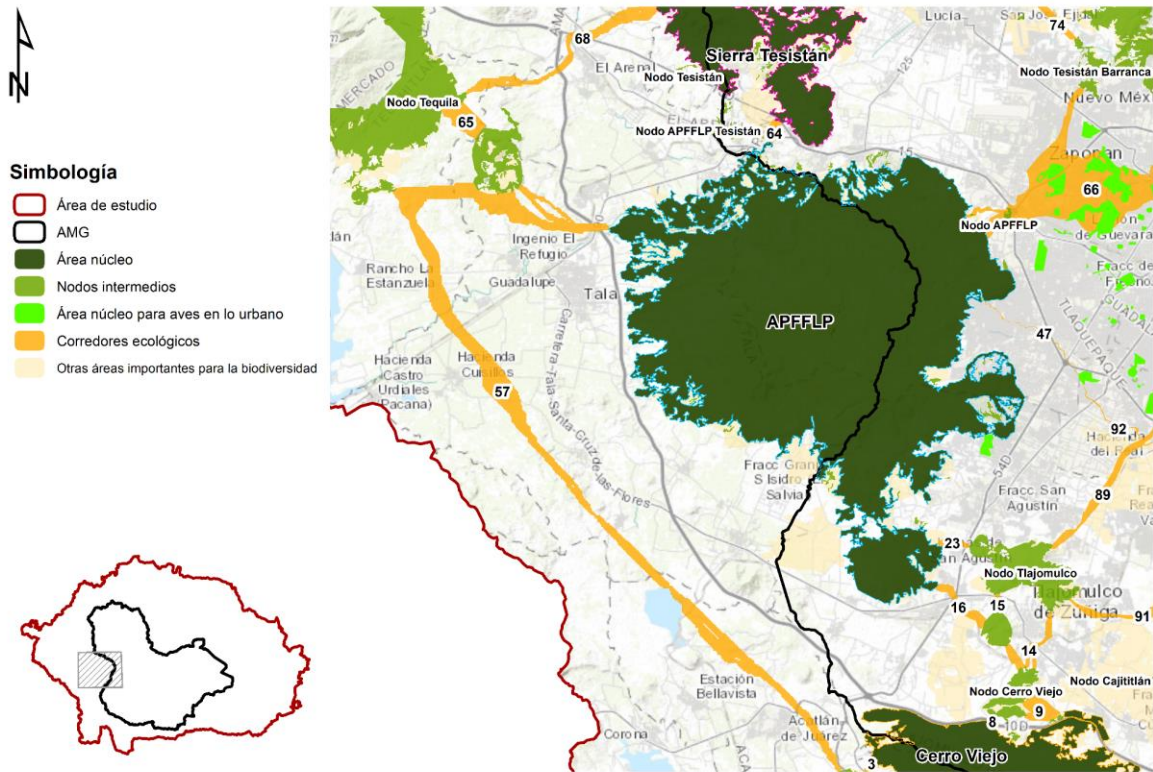


Figura 98. Corredores ecológicos al oeste del área de estudio. Fuente: Elaboración propia.

A la periferia oeste hay algunos corredores con uso de suelo principalmente agrícola y forestal que conectan las áreas núcleo de esta zona (Sierra Tesistán, APFFLP y Cerro Viejo) con el Nodo intermedio Tequila como se observa dentro de la Figura 98. El volcán de Tequila es un importante reservorio de flora y fauna, por lo que mantener la conectividad con esta zona es de suma importancia. Esos corredores se conforman por suelo forestal y agrícola.

Los corredores al sur del área núcleo APFFLP que la conectan con Cerro Viejo (ID 8, 9, 14, 15, 16, 23) a través de distintos nodos intermedios coinciden en parte con los corredores biológicos propuestos por Geosíntesis S.C., 2014 del Bosque de la Primavera Tlajomulco-Latillas-La Cruz. Estos corredores tienen principalmente uso de suelo agrícola y áreas conformadas por vegetación intraurbana.

Área urbana

En el área urbana (ver Figura 99) se encuentra un corredor ecológico cuya superficie salió como resultado del programa *Zonation*, el cual se ubica en los municipios de Zapopan y Guadalajara, al noroeste del área urbana del AMG. Este corredor conecta el área núcleo APFFLP con la BRVS, e indirectamente el área núcleo Sierra de Tesistán (al noroeste del área urbana del AMG) mediante un nodo intermedio. Se extiende desde la zona del Bajío, a los alrededores del Estadio Akron e inmediato al APFFLP, hasta la colonia Guadalajara Country Club y el Río Atemajac ubicado sobre Av. Patria, y termina hasta la parte superior oeste de la BRVS, en Molino del Salvador. Atraviesa distintas zonas del municipio de Zapopan donde el arbolado es bastante abundante (como calles, avenidas y camellones), así como los campos de golf donde el recurso hídrico también lo es. Por otro lado, también abarca el ANP de carácter estatal Bosque Los Colomos, misma que cuenta con una gran masa arbórea comprendida de unos 32,000 árboles de distintas especies, destacando el Pino Michoacano, la Catarina, el Eucalipto y el Cedro, además de abundante recurso hídrico, lo cual brinda las condiciones ideales para albergar las 160 especies de fauna de las que se tiene registro (AMBU, 2020). Algunas de las especies de aves icónicas que se pueden encontrar en estos sitios son el Momoto Corona Canela (*Momotus mexicanus*), el Chinito (*Bombycilla cedrorum*), diversas especies de calandrias (*Icterus bullockii*, *I. spurius*, *I. cucullatus*, *I. pustulatus*, *I. abeillei*, *I. wagleri*), Colorín Sietecolores (*Passerina ciris*), el Zumbador Canelo (*Selasphorus rufus*), el Halcón Peregrino (*Falco peregrinus*) y algunos chipes (*Cardellina pusilla*, *Setophaga coronata* y *S. townsendi*).

Vialidades que pueden propiciar la fragmentación en las áreas núcleo

De acuerdo a los hallazgos encontrados derivado del análisis espacial, es evidente que la conectividad ecológica entre la red de conectividad identificada en el AMG, está truncada fundamentalmente por la infraestructura vial existente, así como la infraestructura urbana instalada como parte de las necesidades que la población tapatía ha ido requiriendo a lo largo del tiempo. Un ejemplo muy ilustrador sobre esta realidad es la necesidad de conectar al Bosque La Primavera con el Cerro del Tepopote, cuya continuidad está cortada por la carretera 15 Guadalajara Nogales. Un caso similar, aunque de mayor complejidad es la conexión truncada entre Cerro Viejo y La Primavera.

Estas interrupciones físicas tanto de corredores ecológicos como de áreas núcleo y nodos intermedios pueden ser solucionados con **medidas correctoras como la instalación de pasos de fauna (consideradas como técnicas de infraestructura verde) inferiores o superiores a la vía, vallados perimetrales y refuerzos de señalización de advertencia**. La selección de la ubicación de la infraestructura se debe realizar en función del análisis de cuatro factores. **El primero es la identificación de hábitats de interés para grupos de fauna de atención especial y el segundo la identificación de zonas de interés para la conectividad ecológica. El tercer factor es la identificación de sectores de concentración de atropellos y finalmente la identificación de áreas a desfragmentar que se indiquen en los documentos de ordenamiento territorial** (Gobierno de España, 2015). El análisis de los dos primeros factores se satisface con el presente proyecto; los últimos dos factores se podrán obtener con estudios posteriores más específicos.

A continuación, se señalan las principales vialidades (ver Figura 100) que interrumpen la conectividad en el AMG y sobre las cuales se podrían realizar intervenciones para fomentar el paso de la fauna. Cabe mencionar que los pasos de fauna propuestos para promover la conectividad en la zona del APFFLP por Geosíntesis, 2014, coinciden con las vialidades determinadas en este estudio como fragmentadoras de la conectividad en esa área, como la Carretera Guadalajara-Nogales que pasa por el corredor que conecta el área núcleo Sierra de Tesistán y APFFLP, el Macrolibramiento que interrumpe la conectividad entre el APFFLP y Cerro Viejo y, por último, la carretera Guadalajara-Acatlán de Juárez.

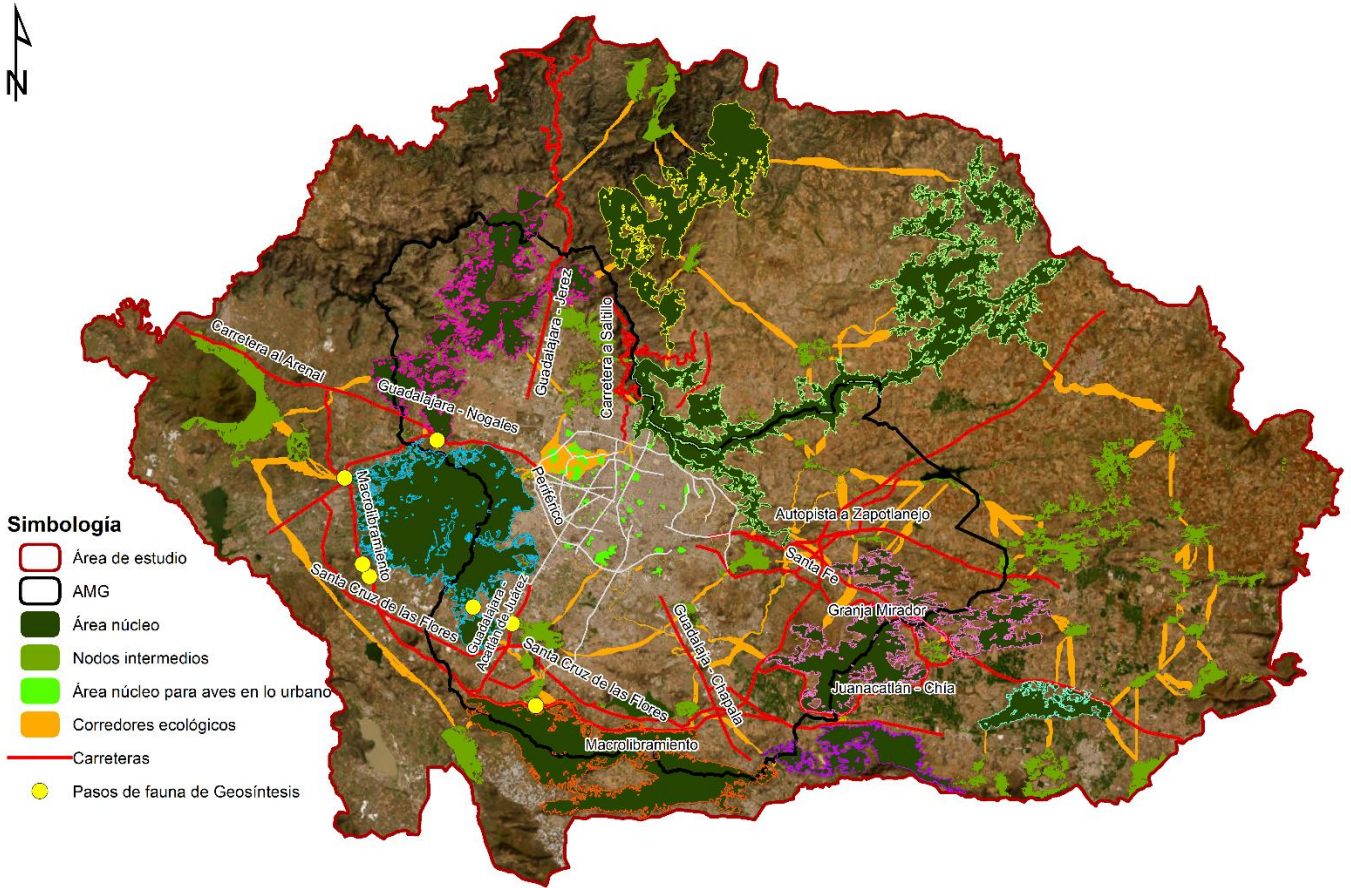


Figura 100. Vialidades propuestas para la instalación de pasos de fauna. Fuente: Elaboración propia con información de Geosíntesis S.C., 2014.

● Carretera Guadalajara-Jerez

Zona: Rural

Conexión que interrumpe: Corta un extremo del área núcleo Sierra de Tesistán e interrumpe el corredor que va de éste hacia los nodos intermedios al Este (ver Figura 101).

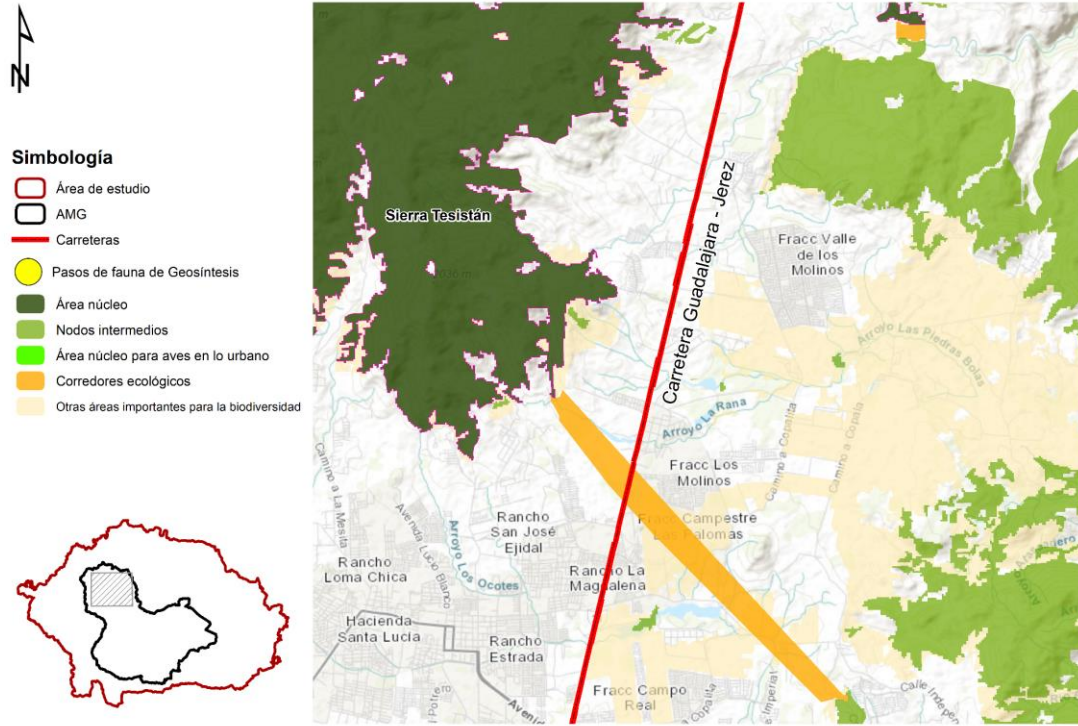


Figura 101. Carretera Guadalajara-Jerez. Fuente: Elaboración propia.

- Carretera Guadalajara-Nogales

Zona: Rural-periurbano

Conexión que interrumpe: Interrumpe la conexión entre el área núcleo Sierra de Tesistán y el área núcleo APFFLP, cortando tanto un corredor como otras áreas importantes para la biodiversidad (ver Figura 103).

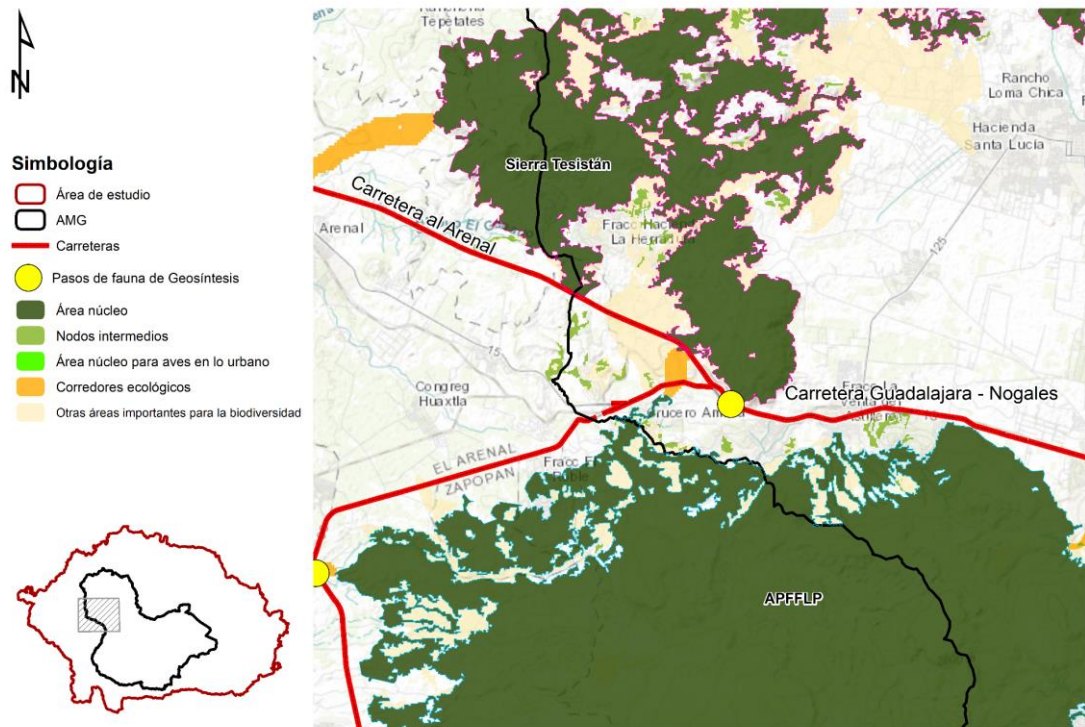


Figura 103. Carretera Guadalajara-Nogales. Fuente: Elaboración propia.

● Anillo Periférico Poniente

Zona: Urbano

Conexión que interrumpe: Corta el corredor ecológico intraurbano que conecta el área núcleo APFFLP con el área núcleo BRVS (ver Figura 104).

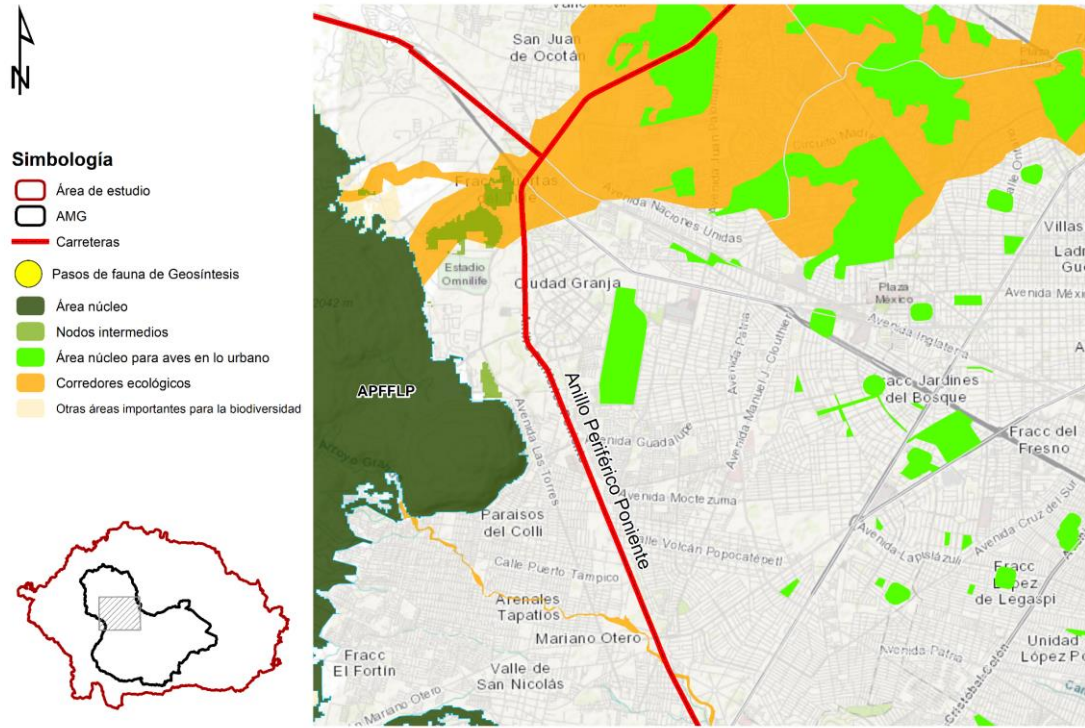


Figura 104. Anillo Periférico Poniente. Fuente: Elaboración propia.

- Carretera Guadalajara-Acatlán de Juárez y Tala-Santa Cruz de las Flores

Zona: Periurbano, urbano

Conexión que interrumpe: Interrumpe la conexión entre el área núcleo APFFLP y el área núcleo Cerro Viejo cortando los corredores que unen los nodos intermedios entre éstos (ver Figura 105).

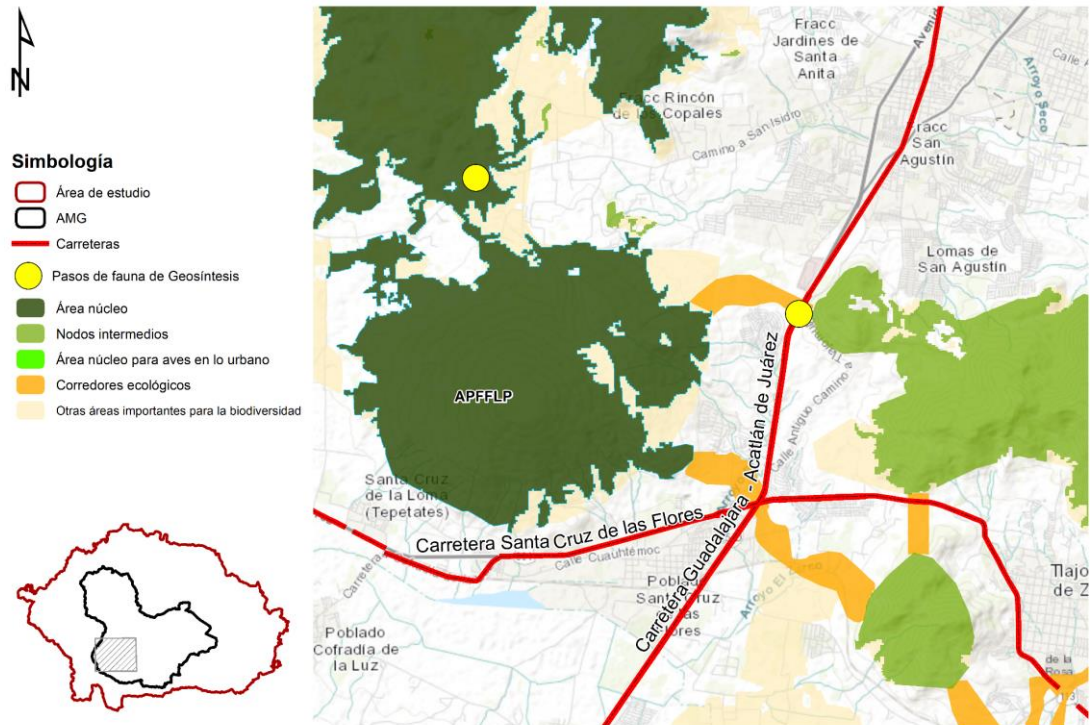


Figura 105. Carretera Guadalajara-Acatlán de Juárez y Tala-Santa Cruz de las Flores. Fuente: Elaboración propia.

- **Macrolibramiento de Guadalajara, Carretera Tequila-Guadalajara, carretera al Arenal**

Zona: Periurbano, urbano

Conexión que interrumpe: Corta 3 sitios diferentes a lo largo del corredor que conecta el área núcleo Sierra de Tesistán con el nodo intermedio de Tequila (ver Figura 106).

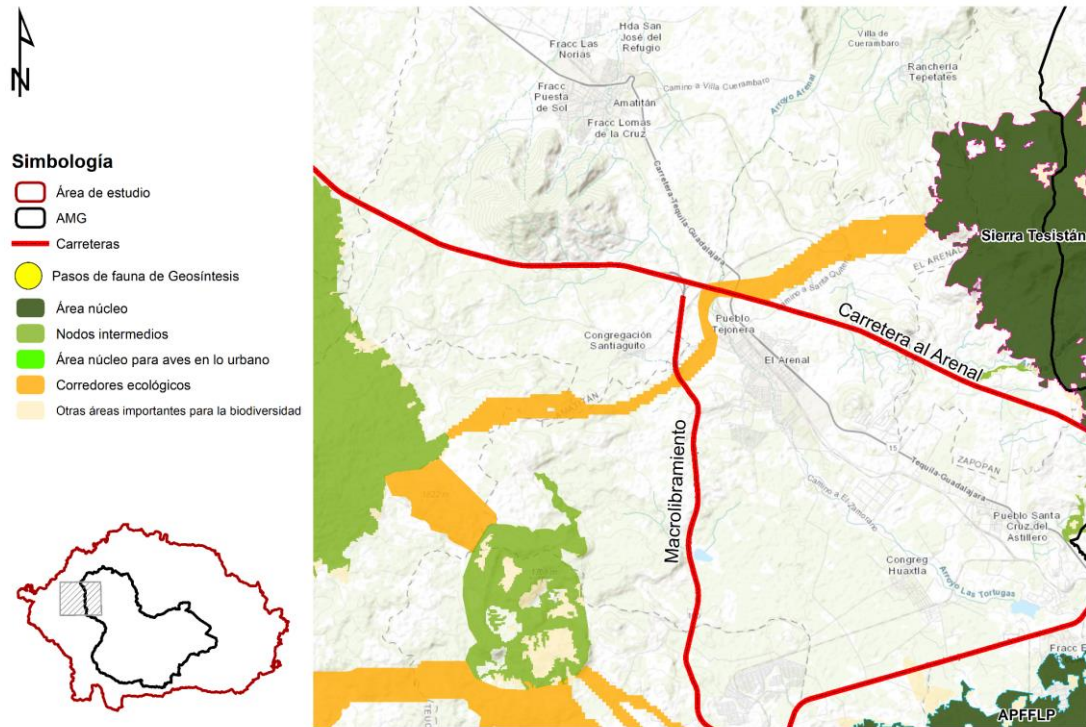


Figura 106. Macrolibramiento de Guadalajara, Carretera Tequila-Guadalajara, carretera al Arenal.
Fuente: Elaboración propia.

- Carretera Santa cruz de las Flores- Cajititlán y Macrolibramiento de Guadalajara

Zona: Periurbano

Conexión que interrumpe: El Macrolibramiento corta una zona del área núcleo Cerro viejo y además pasa por distintos nodos intermedios y otras áreas importantes para la biodiversidad a lo largo de toda su extensión (ver Figura 107).

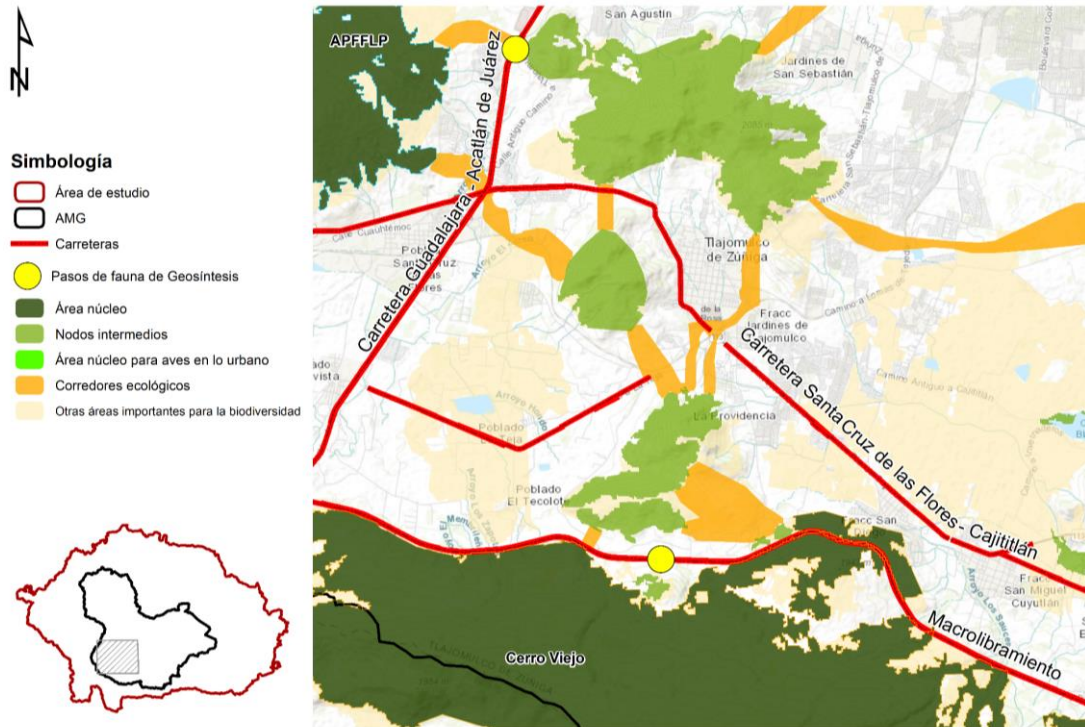


Figura 107. Carretera Santa Cruz de las Flores- Cajititlán y Macrolibramiento de Guadalajara.
Fuente: Elaboración propia.

- Carretera Guadalajara-Chapala

Zona: Urbano

Conexión que interrumpe: Fragmenta distintos corredores ecológicos y otras áreas importantes para la biodiversidad a lo largo de toda su extensión (Figura 108).

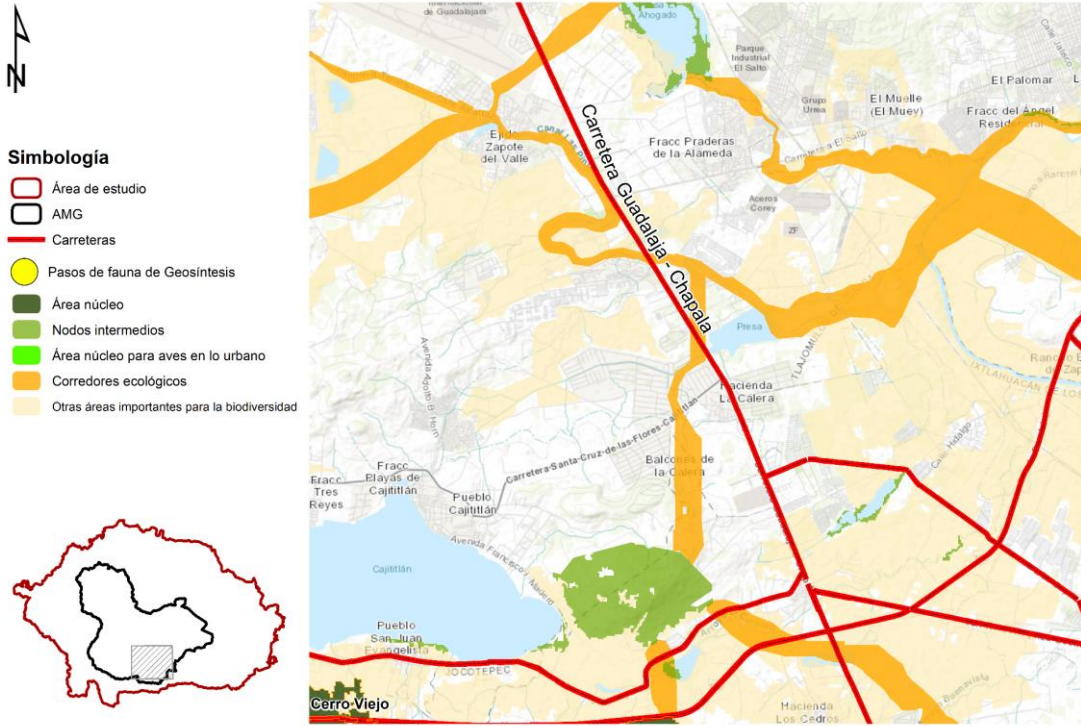


Figura 108. Carretera Guadalajara-Chapala. Fuente: Elaboración propia.

- Autopista a Zapotlanejo, Carretera libre a Zapotlanejo, Avenida de los Altos

Zona: Periurbano, urbano

Conexión que interrumpe: Forman una red que corta en diversos puntos la conexión entre el área núcleo Zapotlán del Rey y el área núcleo BRVS, atravesando los corredores. La autopista además atraviesa el área núcleo Zapotlán del Rey (ver Figura 110).

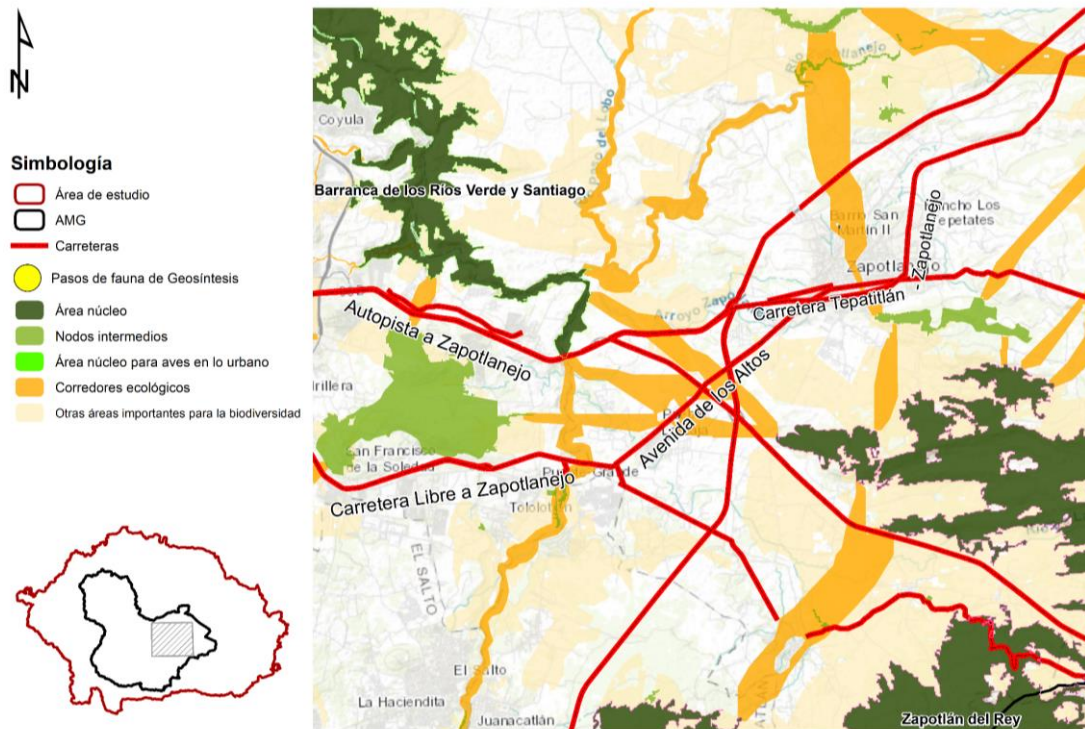


Figura 110. Autopista a Zapotlanejo, Carretera libre a Zapotlanejo, Avenida de los Altos. Fuente: Elaboración propia.

Recomendaciones para evitar la fragmentación de corredores ecológicos

Por su naturaleza, los corredores ecológicos pueden requerir de planes de manejo terrestres y/o dulceacuícolas. A continuación, se enlistan algunas recomendaciones para prevenir y/o revertir su fragmentación:

- Promover pasos de fauna, de acuerdo a las condiciones de topografía, flujo vehicular y condiciones de suelo, ya sea en forma de puentes o pasos a desnivel para el libre movimiento de especies de mamíferos, reptiles y anfibios, en zonas donde las vialidades coincidan con los corredores ecológicos y los fragmenten.
- Los documentos de manejo de los corredores ecológicos deben enlistar las actividades prohibidas y permitidas y describir las actividades de restauración necesarias para el mantenimiento de la conectividad.
- Elaborar y operar un programa de reforestación y restauración de ecosistemas en las zonas donde se ubique una mayor densidad de corredores, como los ubicados en Zapotlanejo, y aquellos que tengan un mayor riesgo de fragmentación por su ubicación, como los que están en la periferia y dentro de la zona urbana.
- Elaborar y operar un programa de conservación de suelo y agua sobre todo en los corredores que coinciden con escurrimientos y demás cuerpos de agua.
- Instalar cerramientos perimetrales que conduzcan a los animales hacia puntos de cruce seguros. Todos los cerramientos o cercados que se instalen para funcionar como pasos de fauna, tienen que contar con un diseño de reja que permita conectar un área con otra, además de ser construidos con materiales que perduren en el tiempo. A estos cerramientos se podrá añadir una señalización y diseño necesario para que las vialidades disminuyan su impacto.
- Construir estructuras transversales a la vía que sean exclusivas para el paso de la fauna. Para esto será necesario identificar los puntos de la infraestructura que necesiten construcción de pasos de fauna tomando en cuenta la ubicación de los corredores biológicos y otros elementos de conectividad, así como las áreas del territorio donde sea necesario mantener la conectividad ecológica para evitar que queden aislados los fragmentos de hábitat de las especies prioritarias. Así mismo, se puede evaluar la posibilidad de construir pasos de fauna donde haya alta concentración de accidentes causados por colisiones con la fauna.
- Es importante desarrollar un estudio más exhaustivo sobre las áreas que conectan los parches de hábitat, en el cual se realice un trabajo de campo para monitorear las

especies y sus movimientos, y que permita a un conjunto de expertos escoger los corredores que más necesiten trabajos de restauración o conservación.

- Para proyectos de restauración se recomienda seleccionar los corredores de corta distancia, ya que las obras de restauración significarán una menor inversión de recursos. No obstante, la restauración de corredores largos se puede llevar a cabo rehabilitando pequeños fragmentos de hábitat a lo largo del corredor. Todos los esfuerzos de restauración y conservación de corredores deben establecerse en planes de manejo con objetivos claros.

Otras áreas importantes para la biodiversidad

Aquellas superficies prioritarias que tienen uso de suelo agrícola o pastizal inducido, fueron denominadas como otras áreas importantes para la biodiversidad. **Estas tienen una extensión de 213,750 ha a lo largo del área de estudio, de las cuales 65,392 ha se encuentran en el AMG (20% con respecto a la delimitación del AMG).** Una razón por la cual es importante conservar este tipo de áreas como matrices entre zonas agrícolas y forestales tiene que ver con la hipótesis de la perturbación intermedia (Connell 1978; Molles y Simon, 2019). Dicha hipótesis establece que, en zonas donde existe una perturbación constante no muy significativa, la biodiversidad puede incrementar, pues disminuye la dominancia de cierto grupo de especies, permitiendo que otras que previamente no podían habitar el sitio se encuentren presentes (Connell 1978; Molles y Simon, 2019).

Se puede reconocer fácilmente que la zona hacia el sureste del AMG, donde se encuentran los municipios de Poncitlán, Ocotlán, Juanacatlán, Zapotlanejo, Zapotlán del Rey, Tototlán, Atotonilco el Alto, Ocotlán, La Barca, Degollado, Ayotlán, Acatic, San Ignacio Cerro Gordo y Jesús María, así como una parte de Tepatitlán de Morelos, está conformada en su mayoría por otras áreas importantes para la biodiversidad (uso de suelo agrícola y pastizal inducido). Además de tener cultivos, esta área se caracteriza por la presencia de valles y zonas montañosas donde se puede desarrollar vegetación forestal. Las coberturas de vegetación natural (nodos intermedios) ubicadas en zonas montañosas podrían actuar como poblaciones de origen, en las cuales los individuos podrían encontrar refugio, mientras que las especies en las zonas agrícolas podrían actuar como poblaciones sumideros, donde la calidad del hábitat es menor; sin embargo, las condiciones son tolerables y por ende podrían actuar como superficies importantes para la biodiversidad.

Tomando en cuenta el POET de la Región Cuenca Río Zula, se puede observar que, aunque casi todo el territorio tiene una política de aprovechamiento agropecuario, hay diversas áreas cuyo manejo corresponde a Restauración (los alrededores de serranías). Así mismo, el POET del estado clasifica una gran parte de esta área bajo la política de Restauración. Aunado a su importancia estratégica en el mantenimiento de la conectividad ecológica del área de estudio, la instauración de buenas prácticas agropecuarias y la no urbanización de estos sitios se vuelve una acción prioritaria. Algo a tener en consideración es la baja cantidad de naves industriales o de una industria demandante de recursos o de insumos que involucre el desarrollo de caminos y carreteras que fragmentan los hábitats (Ruiz-García 2023). Aquí se pueden encontrar especies que prefieren zonas con perturbaciones ligeras como el caso de la Codorniz Cotuí (*C. virginianus*) o a algunos mamíferos como ratas o incluso Coyotes (*Canis latrans*), Tlacuaches (*Didelphis virginiana*) y Mapaches (*Procyon lotor*).

La zona agrícola del área núcleo BRVS, ubicada en la cuenca del Río verde se caracteriza por detenerse abruptamente una vez llegando a la barranca que se forma por el curso este del

río, donde se encuentra vegetación forestal de tipo Selva Baja Caducifolia. De nueva cuenta, esta zona forestal y las especies que ahí habitan podrían estar actuando como poblaciones fuente, desde donde se dispersan hacia otras zonas importantes para la biodiversidad, formando poblaciones sumideros (Días, 1996), en sitios donde las condiciones del uso de suelo agrícola resultan más favorables y permiten su existencia.

A menor escala, se pueden encontrar nodos intermedios y otras áreas importantes para la biodiversidad, ubicados en zonas como el sur de El Salto y Juanacatlán, así como Ixtlahuacán de los Membrillos; caracterizados por la presencia de zonas forestales aledañas, como Cerro Viejo o Cerro Grande, así como la Sierra de San Juan Cosalá.

En el área núcleo Sierra de Tesistán existen también otras zonas importantes para la biodiversidad, mismas que abarcan terrenos principalmente agrícolas. Estos suelos agrícolas se encuentran embebidos dentro del área núcleo Sierra de Tesistán. Cuentan con una extensión pequeña y una intensidad de manejo baja, por lo que existe sobre ellas una gran influencia del área núcleo, teniendo un papel fundamental en conservar la biodiversidad dentro de dicha área. Es precisamente sobre este tipo de zonas en las cuales se debe prestar principal atención en temas de políticas públicas y regulación para evitar que el tamaño, tanto del área núcleo como de otras áreas importantes para la biodiversidad, se reduzca, pues es una de las zonas con mayor crecimiento en los últimos años.

Recomendaciones para fomentar la conectividad en otras áreas importantes para la biodiversidad

En el área de estudio hay grandes extensiones agrícolas que resultaron importantes para la conectividad ecológica debido a la presencia de superficies con vegetación natural dentro de éstas, así como la provisión de recursos para diferentes especies animales generalistas.

Existen extensos trabajos de literatura e investigación donde se menciona que, en combinación con buenas prácticas de manejo, los sitios agrícolas pueden actuar como refugio para una gran cantidad de especies (Martin et al. 2012; Edwards et al. 2013; Luck et al. 2015; Almeida et al. 2016; Guzmán-Aguilar 2020; Ruiz-García 2023). Por ejemplo, en un trabajo de Madagascar se ha documentado que no únicamente la conectividad, sino también, aspectos relacionados con los servicios ecosistémicos, así como con la cantidad de especies presentes en los hábitats, se ven favorecidos cuando se llevan a cabo prácticas como el barbecho y la rotación de cultivos (Martin et al., 2012). En este mismo trabajo, las zonas agrícolas con buenas prácticas de manejo y políticas regulatorias fueron las que albergaron una mayor diversidad. En este mismo estudio se recomienda dejar parches de vegetación nativa, así como árboles aislados, así como promover su conservación (Martin et al., 2012).

En México, un fenómeno similar ha sido observado con cultivos de aguacate en las inmediaciones del Nevado de Colima (Ruiz-García 2023), en donde las zonas agrícolas embebidas en parches de vegetación nativa promueven la conservación de los servicios ecosistémicos y de la riqueza de especies, incluso en cultivos con demandas tan grandes como lo es el aguacate. En otro tipo de cultivos y áreas agrícolas, como en palmas aceiteras en Borneo y Brasil, viñedos, manzanos, huertos de almendras, entre otros, se ha observado un fenómeno similar, por lo que este tipo de patrones no son exclusivos de un solo tipo de cultivo o de una sola región geográfica. Sin embargo, si bien estas áreas son importantes para la conectividad, como se mencionó anteriormente, no se pueden considerar como áreas núcleo ya que presentan un estado más avanzado de fragmentación por la naturaleza de las actividades a las que se destina el suelo y necesitan de zonas forestadas y parches de vegetación natural para poder sustentar una gran diversidad. En ese sentido, y partiendo de la teoría de las metacomunidades y metapoblaciones, estas zonas de transición estarían actuando como áreas o hábitats sumideros donde las especies se desplazan provenientes de las áreas núcleo.

Con correctas prácticas de manejo y el mantenimiento de estas áreas con plantas autóctonas dentro de las áreas de cultivo, se pueden tener paisajes agrícolas embebidos en zonas de conservación donde la conectividad se vea afectada de manera mínima (Ruiz-García 2023). A continuación, se enlistan algunas recomendaciones:

- Creación de setos con flora nativa
- Limitar la extensión de cultivos en invernaderos
- Adaptar las labores agrícolas a los ciclos de la fauna
- Mantener o crear estructuras que permitan el refugio de fauna como hoteles polinizadores, refugios para murciélagos o bebederos de fauna, entre otros.
- Evitar la introducción de especies exóticas en plantaciones comerciales o de ornato
- Apegarse al reglamento de agroquímicos
- Correcta gestión de los residuos de las actividades agrícolas y pecuarias para evitar la contaminación de agua y suelo
- Instaurar áreas para barbecho
- Dejar parches de vegetación y árboles nativos dentro de los predios cultivados, y en los terrenos donde no se cuente con árboles nativos promover acciones de agroforestería
- Preservar las áreas agrícolas como zonas de amortiguamiento cuando se encuentran contiguas a zonas forestales (estén o no protegidas)
- Identificar y promover el uso y aplicación de tecnologías, metodologías y esquemas de uso y aprovechamiento alternativo y sustentable de los recursos naturales.
- Fomentar y promover entre los propietarios y poseedores de los terrenos, el establecimiento de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA).
- Generar apoyo para la realización de proyectos productivos sustentables.
- Promover, en el ordenamiento territorial, la sinergia entre la planeación agroforestal y el desarrollo rural sustentable.
- Integrar como áreas no urbanizables, las áreas de valor ambiental o remanentes de ecosistemas originales que, por sus características y condiciones generales, permiten mantener y fortalecer la conectividad ecosistémica, los procesos ecológicos y evolutivos, el flujo de especies, el mantenimiento de la diversidad biológica y evitar su segmentación y aislamiento.

Estas prácticas podrían promover la conectividad del área, no únicamente para las aves e insectos, sino también para los mamíferos, reptiles y anfibios, promoviendo el desarrollo de microhábitats para las especies más pequeñas y la conformación de islas de vegetación nativa.

Corredores verdes intraurbanos

Como se mencionó con anterioridad, dentro del área urbanizada del AMG, existen distintos parches de vegetación, principalmente parques y bosques urbanos, así como presas o remanentes de bosques naturales, colonias, condominios, campos de golf y terrenos que otorgan diferentes servicios ambientales, sociales y económicos. Sin embargo, para promover la conectividad entre estas áreas es necesario establecer una red de áreas verdes que conecten los diferentes elementos de conectividad en el AMG.

El desarrollo de la idea de un sistema de parques públicos urbanos, como elemento estructurante de la ciudad, se produce en Estados Unidos, con el “Park Movement”, cuyo principal impulsor es Frederick Law Olmsted.

Para que los parques urbanos puedan jugar un papel que vaya más allá del puramente vecinal, es necesario según Olmsted, que formen una red interconectada, un *Park System* o sistema continuo y articulado de espacios libres que vertebre la ciudad (Méndez, 2011).

Con la finalidad de hacer una propuesta para la creación de una red de infraestructura verde en el AMG, se realizó una distinción de las calles con mayor índice de arbolado, según la capa calles verdes del IIEG (2022) y se definieron como corredores verdes que conectan las áreas núcleo intraurbanas. A su vez, también se identificaron aquellas vialidades que carecen de arbolado pero que por su longitud y ubicación pueden funcionar como corredores verdes intraurbanos si se arborizan. Esto se hizo con el propósito de aumentar la conectividad entre las áreas núcleo para las aves y el resto de espacios verdes en la ciudad; en especial al centro y este de la zona urbana del AMG, pues actualmente cuenta con poca vegetación intraurbana. La instalación de vegetación nativa y adecuada en vialidades, camellones, glorietas y jardines públicos, puede convertir estos espacios en sitios multifuncionales que provean servicios ecosistémicos.

En la Figura 111 se muestran los corredores ecológicos intraurbanos, los corredores verdes y las vialidades con potencial para convertirse en corredores verdes intraurbanos.

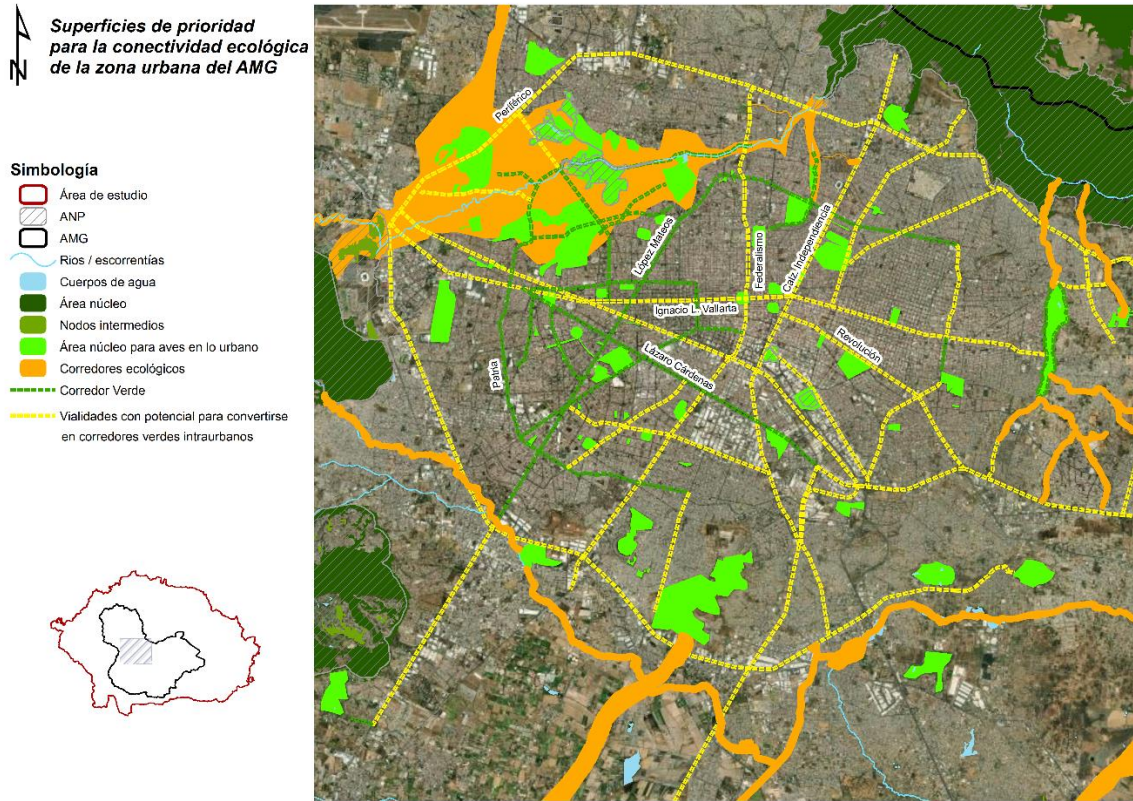


Figura 111. Corredores ecológicos, corredores verdes y vialidades con potencial para convertirse en corredores verdes en la zona urbana y periurbana del AMG. Fuente: Elaboración propia.

Como se mencionó anteriormente, las vialidades con mayor índice de arbolado según el IIEG se definieron como corredores verdes que conectan las áreas núcleo intraurbanas que se identificaron para las aves. Para ello se tomaron en cuenta los resultados de las áreas verdes urbanas (Figura 87) y se seleccionaron aquellas que cumplieran con la definición anterior. Estos corredores comprenden las siguientes vialidades:

1. **Calzada Lázaro Cárdenas:** Une Avenida Vallarta, López Mateos, Mariano Otero, Cruz del Sur, Cristóbal Colón y Gobernador Curiel. Esta avenida da conectividad a las áreas núcleo para aves de Hotel Malibú, Glorieta Chapalita, Colonia Chapalita, Colonia Jardines del Bosque y Parque de la Liberación.
2. **Avenida Circunvalación:** Une la colonia Colinas de la Normal y el área núcleo para aves dentro del corredor intraurbano del Club de Golf Country Club y el parque Ávila Camacho, conectando igualmente el parque hundido y el parque la Mariscala.

3. **Avenida López Mateos:** Une el área núcleo APFFLP con el corredor intraurbano de Patria y el Corredor intraurbano norte. Da conectividad al Parque Trasloma, la colonia Jardines del Bosque y plaza de la amistad.
4. **Avenida Patria:** Esta avenida conecta el corredor ecológico intraurbano Norte con el corredor ecológico intraurbano de Patria (pasando por Av. Pablo Neruda, Av. Universidad, Paseo Royal Country, Av. Acueducto, Calzada Federalismo Norte, Colinas de San Javier, Bosque Los Colomos y Ávila Camacho), cruzando y conectando con avenida Inglaterra, avenida Vallarta y Avenida Mariano Otero. Parte de esta avenida se encuentra dentro del corredor ecológico intraurbano de Patria. Da continuidad a la avenida de La Calma y Avenida 8 de Julio.
5. **Avenida de la Calma:** Da continuidad a avenida Patria. Esta avenida se encuentra dentro del corredor ecológico intraurbano de Patria.
6. **Avenida Mariano Otero:** Esta avenida conecta el corredor ecológico intraurbano, con López Mateos, Lázaro Cárdenas, Avenida Inglaterra, Avenida Niños Héroe y Chapultepec. Da conectividad entre el corredor ecológico intraurbano y las áreas núcleo para aves del Parque Jade, Parque Trasloma y la Colonia Jardines del Bosque.
7. **Avenida Chapultepec:** Conecta con los corredores verdes de Avenida México y Avenida Mariano Otero, cruzando con Avenida Vallarta.
8. **Avenida México:** Conecta Avenida Vallarta, Avenida Inglaterra, López Mateos y Chapultepec. Da conectividad entre las áreas núcleo intraurbanas del Jardín Juan Manuel y los parques Países Bajos, Tres Marías y Rapsodia Húngara.
9. **Avenida Niño Obrero:** Conecta Lázaro Cárdenas con Avenida Tizoc. Da conectividad al área núcleo para aves de la Glorieta Chapalita con el Hotel Malibú.
10. **Avenida Tizoc:** Conecta Avenida Niño Obrero con López Mateos. Da conectividad al área núcleo para aves de la Glorieta Chapalita.
11. **Avenida Normalistas:** Conecta el corredor ecológico intraurbano Norte con avenida circunvalación. Da Conectividad a las áreas núcleo para aves de la Colonia Colinas de la Normal y el Parque Alcalde.

12. **Avenida Niños Héroes:** Esta avenida conecta con Mariano Otero, Chapultepec y la Calzada Federalismo.
13. **Avenida San Jacinto:** Conecta la Avenida Francisco Javier Mina con la avenida San Rafael. Da conectividad al área núcleo para aves Parque San Rafael.
14. **Avenida Malecón:** Conecta Periférico con la Avenida San Gaspar, Calle Gigantes y Avenida Parra Oriente. Da conectividad al parque Solidaridad.
15. **Avenida Patria Oriente:** Conecta con la Avenida San Gaspar y Avenida Malecón. Da conectividad al parque Solidaridad.
16. **Av. Acueducto:** Parte de esta Avenida tiene mucho arbolado y conecta Avenida Patria con Avenida Pablo Neruda, Avenida Montevideo y Avenida Juan Palomar y Arias. Da conectividad al área núcleo para aves de Colinas de San Javier.
17. **Avenida Montevideo:** Conecta con Avenida Acueducto y Avenida Pablo Neruda. Da conectividad entre las áreas núcleo para aves de Colinas de San Javier, Club de Golf Country Club y el Parque Ávila Camacho.
18. **Avenida Pablo Neruda:** Conecta Av. Patria, Av. Montevideo y Av. Acueducto. Da conectividad al área núcleo para aves de Colinas de San El parque Rubén Darío, el Parque Dr. Alt, el Club de Golf Country club y Parque Ávila Camacho.
19. **Av. Juan Palomar y Arias:** Conecta con Avenida Acueducto, Avenida México y Avenida Vallarta. Da Conectividad al Jardín Juan Manuel.
20. **Paseo Royal Country:** Conecta con Avenida Patria y da conectividad al Club de Golf las Lomas.

21. **Calle Santa Catalina de Sierra:** Conecta Lázaro Cárdenas con la calle Abogados y con el corredor ecológico intraurbano de Patria. Da conectividad al área núcleo para aves Parque Escaleno.
22. **Calle Paseo de las Arboladas:** Da conectividad al área núcleo para aves del Club de Golf Santa Anita.
23. **Calle Abogados:** Conecta la calle Santa Catalina de Sierra y el corredor ecológico intraurbano de Patria. Da conectividad para el área núcleo de aves del parque Escaleno.

Por otro lado, las vialidades con un menor índice de arbolado pero que por su longitud y ubicación también tienen potencial para ser corredores verdes (en caso de realizarse las adecuaciones necesarias) son las siguientes:

1. **Anillo Periférico Sur, poniente, Norte y Oriente:** Espacio en camellones laterales a la línea de Mi Macro. Formaría parte de un anillo de conectividad por fuera del AMG. Este podría convertirse en un anillo verde para facilitar la conectividad desde las Áreas núcleo en lo periurbano, como el APFFLP y la BRVS, con el interior de la zona urbana del AMG.
2. **Línea 4:** Zonas con espacio en camellones y banquetas para arbolado. La línea 4 conecta con la Avenida Lázaro Cárdenas, Avenida Gobernador Curiel y Periférico. Daría conectividad a la parte Sur de la Ciudad y continuaría la conectividad establecida por los corredores de escorrentías.
3. **FFCC a Nogales:** Esta avenida daría conectividad al corredor ecológico intraurbano norte con el parque hundido Inglaterra, Hotel Malibú, Jardín Juan Manuel, la calle Constelación, parque Agua Azul, parque González Gallo y el álamo industrial.
4. **Autopista a Zapotlanejo:** Conecta Lázaro Cárdenas, Avenida Francisco Silva Romero, Avenida Tonaltecas Sur y Periférico, así como algunos corredores establecidos por escorrentías.

5. **Calzada Independencia:** La calzada puede ser un buen corredor verde ya que daría conectividad a los parques Jardín México, Morelos, Jardín de San Francisco, Parque Agua Azul y el CUCS.
6. **Calzada Federalismo Sur:** Esta calle sería parte del corredor formado entre la calle Federalismo Norte y avenida Cristóbal Colón.
7. **Calzada González Gallo:** Bajo arbolado. Conecta la calzada Jesús González y la Avenida Niños Héroes.
8. **Calzada Juan Pablo II:** Conecta Periférico Norte con Circunvalación y Avenida Belizario Domínguez. Daría conectividad al área núcleo para aves en CUCS.
9. **Calzada Jesús González Gallo:** Conecta Lázaro Cárdenas con la Calzada Independencia. Aumentaría la conectividad entre las áreas núcleo para aves del parque González Gallo y el Parque Agua Azul.
10. **Calzada Lázaro Cárdenas Oriente:** conecta con la Calzada González Gallo, Avenida Revolución y FFCC a Nogales
11. **Av. Gobernador Curiel:** Esta calle puede dar continuidad al corredor verde de López Mateos / Circunvalación con y la avenida San Jacinto. Daría conectividad al Parque San Rafael. Avenida puede dar conectividad a las áreas núcleo para aves ubicadas conectadas por la Calzada Independencia con el corredor ecológico intraurbano de Patria.
12. **Av. Artesanos:** Conecta con la Av. Plutarco Elías Calles y Av. Circunvalación.
13. **Av. Plutarco Elías Calles:** Esta calle puede dar continuidad al corredor verde de López Mateos / Circunvalación con y la avenida San Jacinto. Daría conectividad al Parque San Rafael.
14. **Av. Inglaterra:** Esta avenida daría conectividad al corredor ecológico intraurbano norte con el parque hundido Inglaterra, Hotel Malibú, Jardín Juan Manuel, la calle Constelación, parque Agua Azul, parque González Gallo y el álamo industrial.

15. **Avenida Ignacio L. Vallarta:** Parte de esta Avenida no cuenta con el suficiente arbolado. Parte de esta avenida daría conectividad al corredor ecológico intraurbano Norte con el corredor ecológico intraurbano de Patria, aparte de conectar las áreas núcleo para aves Hotel Malibú y Jardín Juan Manuel.
16. **Avenida Cristóbal Colón:** Daría conectividad entre la calle Federalismo, el Jardín de la Cruz, parque Amistad y el corredor ecológico intraurbano de Patria.
17. **Avenida Prolongación Colón:** Conexión a avenida Colón y el área núcleo para aves en lo urbano en el ITESO.
18. **Avenida Benito Juárez:** Esta avenida conecta Avenida Vallarta y Avenida Francisco Javier Mina, aparte de dar conectividad al Parque Revolución, la Plaza de la Liberación y el Jardín de San Francisco.
19. **Avenida Francisco Javier Mina:** Esta avenida conecta la av. Benito Juárez y la calle Gigantes. Da conectividad con la unidad deportiva Expenal.
20. **Avenida 8 de Julio:** Esta avenida conectaría el corredor ecológico intraurbano de Patria con el área núcleo para aves en el Cerro del Cuatro.
21. **Avenida Revolución:** Esta avenida conecta avenida Independencia, avenida San Rafael con Lázaro Cárdenas. Esta vialidad establecería la conectividad entre el área núcleo para aves de CUCEI y Plaza de la Bandera.
22. **Avenida Belisario Domínguez:** Conectaría el área Núcleo BRVS con Periférico Norte, Avenida Circunvalación, Calzada Juan Pablo II y la Avenida Francisco Javier Mina. Establecería conectividad entre las áreas núcleo para aves del Parque Lázaro Cárdenas, parque Jardín México y el CUCS.
23. **Avenida Cruz del Sur:** Tramos con camellones arbolados y tramos con espacio de camellones por arbolado, así como espacio en algunas banquetas para arbolado. Conecta avenida Patria con avenida Miguel López Legazpi y Lázaro Cárdenas. Daría

conectividad a las áreas núcleo para aves Parque Magisterial, Parque Isla Orcadas y el Parque de la Trufa.

24. **Avenida Lapslázuli:** Conecta avenida López Mateos con la avenida Cruz del Sur. Da conectividad a las áreas núcleo para aves Parque Jade y la colonia Bosques de la Victoria.
25. **Avenida Miguel López de Legazpi:** Conecta con la avenida Lapslázuli, avenida Cruz del Sur, avenida Cristóbal Colón y avenida Gobernador Curiel. Daría conectividad al área núcleo para aves parque amistad.
26. **Avenida San Rafael:** Une la Avenidas Niños Héroes, Avenida Revolución y la avenida San Jacinto, aparte de su posibilidad de dar conectividad al área núcleo para aves del Parque San Rafael.
27. **Avenida Niños Héroes:** Parte de esta Avenida tiene poco arbolado. Esta parte une la Calzada González Gallo con la avenida San Rafael. Podría dar conectividad a Tlaquepaque Centro.
28. **Avenida Zapotlanejo:** Conecta Periférico, Avenida San Gaspar y Avenida Zalatitisán.
29. **Avenida Zalatitisán:** Conecta con la Avenida San Gaspar y la Avenida Zapotlanejo. Da conectividad al área núcleo para aves del fraccionamiento los Naranjos.
30. **Avenida Tonaltecas:** La avenida conecta Manuel Gómez Morín y la autopista a Zapotlanejo.
31. **Avenida San Gaspar:** Avenida con espacio en camellones y banquetas para arbolar. Conecta con la Avenida Zapotlanejo y Avenida Zalatitisán. Esta avenida daría conectividad entre las áreas núcleo para aves del parque Solidaridad y del Fraccionamiento Los Naranjos por medio de las escorrentías.
32. **Avenida Unión:** Conecta con la Calle Francisco I. Madero y la Calle Benito Juárez.

33. **Manuel Gómez Morin:** Conecta con Periférico, algunos corredores establecidos por escorrentías y la Autopista a Zapotlanejo.
34. **Avenida López Mateos Sur:** Conecta con Periférico y la Calle Paseo de las Arboledas.
35. **Avenida Acueducto:** Parte de esta avenida cuenta con medio/bajo arbolado, esta zona conecta con Periférico y Avenida Patria, y podría brindar mayor conectividad entre el Bosque los Colomos y estas otras dos vialidades.
36. **Av. Universidad:** Parte de esta avenida cuenta con medio/bajo arbolado, tiene potencial para ser arbolada y podría dar mayor conectividad entre el área núcleo para aves del Club de Golf Las Lomas con las vialidades de Periférico y Av. Patria.
37. **Calle Juan de la Barrera:** Esta calle puede dar continuidad al corredor de avenida Inglaterra con el corredor ecológico intraurbano de Patria.
38. **Calle Federalismo Norte:** Adecuar esta Calle podría conectar el corredor ecológico intraurbano Norte con el parque Alcalde y el parque Revolución.
39. **Calle Gigantes:** Une la avenida Francisco Javier Mina con el Parque de la Solidaridad.
40. **Calle 5 de Mayo:** Conecta con Periférico y la Calle Francisco I. Madero. Puede dar conectividad al área núcleo para aves de Asfaltos Guadalajara.
41. **Calle Francisco I. Madero:** Conecta con Periférico y la Calle 5 de Mayo.
42. **Calle Benito Juárez:** Conecta con la Calle Benito Juárez. Puede dar conectividad al área núcleo para aves Bosque Urbano San Martín de las Flores.

Recomendaciones para aumentar la conectividad ecológica en la zona urbana y periurbana del AMG

Respecto a la zona urbana, además del mantenimiento, correcto manejo, cuidado, ampliación y restauración de las áreas verdes y zonas núcleo para las aves ya existentes en el AMG, se recomiendan las siguientes acciones para promover la conectividad del área urbana.

- Aumento de la cobertura arbórea intraurbana en zonas con suficiente espacio para albergar árboles de porte mediano a alto.
- Instalación de jardineras con arbustos, hierbas y árboles pequeños nativos en zonas donde no sea posible instalar plantas de porte más grande.
- Implementación de espacios verdes, parques, jardines y corredores verdes, sobre todo en el área centro donde actualmente hay poca densidad de vegetación intraurbana, para que exista mayor conexión entre las áreas núcleo y parques del centro identificados en este estudio.
- Instalación de infraestructura verde en vialidades con espacio suficiente y adecuado, tales como Lázaro Cárdenas, Calzada Independencia, Federalismo, Patria, Periférico, Circunvalación y Revolución.
- Creación de jardines de lluvia y parques de inundación en zonas estratégicas para disminuir la presión por agua en zonas inundables de la ciudad.
- Instalación de parques de ribera de ríos urbanos.
- Instalación de techos y muros verdes.
- Instalación de obras de infiltración como parte de las nuevas construcciones o como parte de la rehabilitación de la infraestructura pública.
- Restauración de cuerpos de agua cuando las condiciones urbanas permitan el diseño de un proyecto de integración de espacios públicos.
- Continuar con los esfuerzos por parte de los municipios en los censos de arbolado urbano.
- Fortalecimiento e instauración de programas de manejo de plagas (muérdago) en el arbolado con la finalidad de mantener su sanidad.
- Reconversión paisajística con la finalidad de tener una mayoría de plantas nativas en parques, áreas verdes y bosques urbanos cuando las plantas hayan terminado con su ciclo vital y deban ser retirados.
- Cronograma de mantenimiento de arbolado urbano e implementación de podas. Los beneficios incluyen la reducción de riesgos de desgarre de ramas, caídas, daños y conflictos con la infraestructura. Además, la poda favorece la sanidad del arbolado y puede estimular la floración.

- Promoción de reforestaciones intraurbanas con especies nativas y de preferencia locales.
- Realización de campañas de educación y comunicación ambiental, sobre todo en zonas vulnerables.
- Enfoque de esfuerzos en zonas marginadas donde el arbolado y áreas verdes son escasos.
- Destinación de una mayor cantidad de recursos a las dependencias de parques y jardines de todos los municipios para incentivar la planeación e implementación de programas y proyectos a corto, mediano y largo plazo
- Establecimiento de metas ambientales globales para el AMG: disminución de GEI, autosuficiencia hídrica, confort acústico, disminución del tráfico vehicular, reducción de temperatura ambiental, aumento de cobertura verde, promoción de la conectividad ecológica.
- Establecimiento de pasos de fauna en vialidades importantes que atraviesen áreas núcleo, por ejemplo Av. Periférico y Av. Vallarta.

Para la arborización e instalación de jardineras deberán realizarse plantaciones de especies nativas adecuadas para cada espacio. A continuación (Tabla 18), se enlistan algunas especies ornamentales recomendadas para realizar reforestaciones en el AMG.

Tabla 18. Especies ornamentales recomendadas para realizar reforestaciones en el AMG.

Fuente: Elaboración propia.

Magnitud	Características	Espacio	Altura (m)	Especies nativas
Talla baja o tercera magnitud	Especies apropiadas para plantarse en las áreas o zonas con espacios reducidos cuya anchura máxima es de 1 metro	Banquetas	0-1	Cinco negritos (<i>Lantana cámara</i>), agaves, nopales y demás cactus, Copa de oro (<i>Solantra grandiflora</i>), Alamanda amarilla (<i>Allamanda cathartica</i>), Cistus (<i>Parthenocissus quinquefolia</i>), <i>Abutilon sp.</i> , <i>Hibiscus biceptus</i> , sotol (<i>Dasyilirion wheeleri</i>)
		Camellones	1-2	Cuamecate (<i>Antigonon leptopus</i>), Huizache (<i>Acacia farnesiana</i>), Mezquite (<i>Prosopis juliflora</i>), Anacahuite (<i>Cordia boissieri</i>), Yucca (<i>Yucca elephantipes</i>), Guaje (<i>Lucaena leucocephala</i>), sotol (<i>Dasyilirion wheeleri</i>)

Magnitud	Características	Espacio	Altura (m)	Especies nativas
		Jardines de zonas habitacionales o comerciales	2-5	Cipreses (<i>Cupressus arizonica</i> , <i>Cupressus lusitánica</i>), Cacalosuchil (<i>Plumeria rubra</i>), Palma abanico (<i>Washingtonia filifera</i>), Arrayán (<i>Psidium sartorianum</i>), Atzitzintle (<i>Acer negundo</i>), Capulín (<i>Prunus capulli</i>), Ciruelo (<i>Prunus ceracifera</i>), Clavellina (<i>Ceiba aescutifolia</i>), Papelillo (<i>Bursera sp.</i>), Retama (<i>Tecoma stans</i>), Tabachin enano (<i>Caesalpinia pulcherrima</i>)
Talla mediana o segunda magnitud	Especies arbóreas que por su altura y forma son adecuadas para plantarse en áreas verdes o zonas con poca restricción de espacio, que tengan de 1 a 3 metros de ancho. Al plantar estas especies se debe guardar una distancia de 5 a 9 metros entre cada árbol.	Camellones	1-2	Papaya (<i>Carica papaya</i>), Huizache (<i>Acacia farnesiana</i>), Mezquite (<i>Prosopis laevigata</i>), Tabachin enano (<i>Caesalpinia pulcherrima</i>)
		Parques	2-4	Capulín (<i>Prunus capulli</i>), Ciruelo (<i>Prunus ceracifera</i>), Papelillo (<i>Bursera sp.</i>), Yuca (<i>Yucca sp.</i>), Retama (<i>Tecoma stans</i>)
		Glorietas	4 o más	Álamo (<i>Populus deltoides</i>), Álamillo (<i>Populus tremuloides</i>), Cipreses (<i>Cupressus arizonica</i> , <i>C. lusitánica</i>), Guamúchil (<i>Pithecellobium dulce</i>), Guayabo (<i>Psidium guajava</i>), Guaje (<i>Leucaena leucocephala</i>), Mezquite (<i>Acacia juliflora</i>), Pinus oocarpa, Pinus cembroides, Washingtonia filifera, Encino quiebra hacha (<i>Quercus religiosa</i>), Atzitzintle (<i>Acer negundo</i>), Zapote blanco (<i>Casimiroa edulis</i>), camichín (<i>Ficus pertusa</i>)

Magnitud	Características	Espacio	Altura (m)	Especies nativas
Talla alta o primera magnitud	Especies arbóreas que, por su altura y forma, son apropiadas para plantarse en áreas verdes o zonas que no presentan problema con el espacio. Por las características físicas de este tipo de especies, deberán ser colocados a una distancia mínima de 11 metros de cualquier edificación o redes de servicios aéreos o subterráneas a fin de evitar daños a las estructuras superiores o infraestructura, y se debe guardar una distancia de al menos 10 metros entre cada árbol.	Glorietas, camellones y parques con el suficiente espacio y zonas habitacionales y complejos industriales, comerciales o de servicios que cuenten con amplios jardines	Más de 5 metros	Oyamel (<i>Abies religiosa</i>), Encino quiebra hacha (<i>Quercus religiosa</i>), ahuehuete (<i>Taxodium mucronatum</i>), Alamillo (<i>Populus tremuloides</i>), Atzitzintle (<i>Acer negundo</i>), Chicozapote (<i>Manilkara zapota</i>), Primavera (<i>Roseodendron donnell-smithii</i>), Rosa morada (<i>Tabebuia rosea</i>), Sauce (<i>Salix humboldtiana</i>), Zalate (<i>Ficus cotinifolia</i>), Zapote blanco (<i>Casimiroa edulis</i>), Cedro (<i>Cedrela odorata</i>), Clavelina (<i>Pseodobombax palemri</i>), Pino lacio (<i>Pinus deuglasiana</i>), Pino michoacano (<i>Pinus devoniana</i>).

Recapitulación de los principales resultados del estudio

- Los modelos de conectividad de las 12 especies sirvieron como insumo para obtener una red ecológica que engloba el área urbana, periurbana y rural del AMG y el resto del área de estudio. Al escoger especies con distintos rangos de movilidad, dispersión y diferentes tipos de hábitat, se pudo obtener una red con superficies prioritarias que incluyen áreas agrícolas, zonas forestales y también algunas áreas verdes que fungen como espacios importantes para las aves en la zona urbana.
- Haber seleccionado un área más allá de la delimitación del AMG, permitió identificar la conectividad que hay entre las áreas de valor ecológico en lo urbano con aquellas áreas importantes para la biodiversidad en la zona rural. Demostrando, que la zona periurbana y rural del AMG aún cuenta con varios espacios de conectividad, los cuales convergen con áreas naturales protegidas, como el APFFLP, la BRVS, Cerro Viejo y el C.D.N.R 043.
- Los resultados obtenidos en el presente estudio se realizaron a partir de archivos cartográficos con una escala igual o mayor a 1:75,000. Al trabajar con escalas grandes, se pudo haber creado un sesgo en los resultados del análisis, dejando fuera áreas con vegetación que se consideran importantes para la conectividad. Es por esto, por lo que se comparó la red de conectividad final con el mapa base y se optó por modificar, añadir y eliminar ciertas zonas. Por ejemplo, se incluyeron algunas escorrentías como corredores ecológicos debido a su indiscutible importancia en el sostén del ecosistema, capaces de albergar especies de reptiles y anfibios. Así mismo, se eliminaron aquellas áreas pequeñas y aisladas, debido al poco fundamento que tenían para considerarse zonas prioritarias para la conectividad, y se modificaron o descartaron aquellos corredores ecológicos que pasaban por algunas zonas urbanas.
- La red de conectividad se compone por 8 áreas núcleo y 48 nodos intermedios que se conectan por medio de 97 corredores ecológicos, los cuales indican las rutas de menor costo para las especies seleccionadas. Además, la red se compone de otras áreas importantes para la biodiversidad, siendo estos, áreas agrícolas que sirven como zonas de transición, donde las especies pueden adaptarse para habitar y cumplir sus funciones, sin embargo, estas áreas no se pueden proponer como áreas núcleo ya que no cuentan con vegetación natural y poseen un aprovechamiento

distinto. **Las áreas núcleo y los nodos intermedios engloban varias áreas naturales protegidas, además de otras áreas forestales que no cuentan con algún grado de protección.**

- **Se debe prestar especial atención a las áreas agrícolas importantes para la biodiversidad que están en la zona periurbana, cuyas condiciones facilitan el paso de la fauna y que por ello tienen corredores ecológicos.** Además de ser importantes para la conectividad, presentan un mayor grado de fragilidad debido al crecimiento de la zona urbana del AMG y los impactos antropogénicos. En caso de urbanizarse estas áreas, la conectividad dentro y en las periferias del AMG podría verse afectada de manera significativa y muchas de las poblaciones de las especies que habitan estas zonas verían una reducción importante en el número de individuos que las conforman, además de existir menor disponibilidad de hábitat para las poblaciones que logren adaptarse.
- Aunque el AMG cuenta con varias áreas núcleo capaces de albergar especies como aves, polinizadores, anfibios y reptiles pequeños, se pudo observar **que no hay conectividad, dentro de la zona urbana, para las especies de mamíferos (a excepción de aquellos pequeños, como ardillas y ratones).**
- Se determinaron varios corredores ecológicos intraurbanos, estos se caracterizan mayormente por ser escorrentías, los cuales son espacios con agua que posibilitan la vida de las especies. Así mismo se identificó un corredor más grande que pasa por el norte del área urbana del AMG, el **cual abarca áreas núcleo que son muy importantes para las especies de aves, como el Bosque los Colomos, la colonia Colinas de San Javier y el Club de Golf Country Club. Este corredor intraurbano conecta el APFFLP con la BRVS.**
- Se identificaron también varias **vialidades con alto índice de arbolado que se definieron como corredores verdes intraurbanos y que conectan las áreas núcleo para las aves.** Además, se propusieron vialidades que tienen un bajo índice de arbolado, pero que por su longitud y ubicación podrían ser aptas para convertirse en corredores verdes si se realiza la instalación de vegetación necesaria, y así mantener un sistema de parques urbanos que esté más conectado, promoviendo la conectividad ecológica, los espacios de recreación y el aumento de los servicios ecosistémicos (regulación del clima, disminución del ruido, infiltración, etc.) en toda la zona urbana del AMG.

- **Se identificaron las vialidades que fragmentan las áreas núcleo, los nodos intermedios y los corredores ecológicos, sobre las cuales se propone instalar pasos de fauna.** Así mismo, se compararon los pasos de fauna propuestos por el estudio de Geosíntesis (2014), coincidiendo cinco de ellos con las carreteras que se detectaron importantes para instalar pasos de fauna en este estudio, como la Carretera Guadalajara-Nogales que pasa por el corredor que conecta el área núcleo Sierra de Tesisán y APFFLP, el Macrolibramiento y la carretera Guadalajara-Acatlán de Juárez.

Conclusiones

Con el presente estudio, es posible concluir que **aún con el aumento de la mancha urbana** del AMG, lo cual ha generado una reducción significativa de las áreas naturales, detonando procesos de fragmentación y aislamiento entre los espacios naturales y las áreas naturales protegidas del AMG, **aún se encuentran zonas importantes para la biodiversidad que conforman una red de conectividad ecológica.**

A continuación, se encuentran una serie de conclusiones puntuales sobre la red de conectividad y superficies de prioridad para la conectividad del AMG.

- La red de conectividad se conforma por **8 áreas núcleo, 48 sistemas de nodos intermedios, 94 corredores ecológicos, 66 áreas núcleo para aves en lo urbano y otras áreas importantes para la biodiversidad**, que en su mayoría están conformadas por uso de suelo agrícola.
- Los ecosistemas más valiosos por su nivel de conservación se localizan en la zona rural y periurbana, formando las **8 áreas núcleo conformadas por vegetación forestal principalmente**. La concordancia de las áreas núcleo propuestas en el presente estudio con las ANPs (APFFLP, Cerro Viejo, Cerro San Miguel Chiquihuitillo, las Barrancas del río Verde y Santiago y C.A.D.N.R 043) no es una casualidad, sino que reconoce y respalda la importancia que estos espacios naturales tienen como sostén de las condiciones ecosistémicas.
- Las áreas núcleo y los nodos intermedios obtenidos como resultado de este estudio coinciden con corredores biológicos y áreas importantes para la conservación propuestas en otros análisis, como los corredores biológicos de la Primavera (Villavicencio-García et al, 2009; Geosíntesis S.C., 2014), el corredor biológico Tlaxomulli en Tlajomulco de Zúñiga (Gobierno de Tlajomulco de Zúñiga, 2017), el cinturón verde del Lago de Chapala (Periódico Oficial del Estado de Jalisco, 2021) y las áreas prioritarias para la Conservación de Ecosistemas de Zapotlanejo (Gobierno de Zapotlanejo, 2019), por lo que se deben de considerar estas áreas como espacios importantes para la conservación.
- Las medidas generales para promover la conectividad de las áreas forestales en la zona rural y periurbana son **continuar con las medidas de protección de las ANPs, considerar su ampliación y cavilar sobre la instauración de nuevas ANPs que coincidan con las áreas núcleo y nodos intermedios determinadas en el presente estudio.**

- **Los nodos intermedios son parte fundamental de la red de conectividad ya que pueden fungir como pequeñas áreas núcleo para las especies**, dando conectividad entre distintas áreas núcleo y/o entre las zonas rurales y periurbanas con las áreas urbanas, como es el caso del Nudo Tlajomulco que conecta el área núcleo APFFLP con diversos nodos intermedios y con la zona urbana en el Cerro del Cuatro.
- **Se identificaron otras áreas importantes para la biodiversidad cuyo uso de suelo está constituido principalmente por actividades agropecuarias, sobre todo en la zona sureste del área de estudio, donde se encuentra un amplio valle agrícola.** La prevalencia de mosaicos de vegetación natural en las zonas agrícolas les da a estos espacios una mayor heterogeneidad por los distintos estratos de vegetación que los componen. En estas zonas de transición, la disponibilidad de nichos para las especies si bien es más limitada en cantidad, es mayor en cuanto a diversidad, permitiendo la interacción de especies provenientes de las zonas forestales y de las zonas urbanas o rurales.
- **La prevalencia de mosaicos de vegetación natural en las zonas agrícolas les da a estos espacios una mayor heterogeneidad por los distintos estratos de vegetación que los componen, lo que enriquece y aumenta los microhábitats para las especies de fauna.** Aquí, las buenas prácticas agroforestales y la prohibición de la urbanización son las medidas más importantes para evitar una mayor fragmentación de la red de conectividad.
- Con base en los resultados obtenidos de la red de conectividad ecológica, se observa que actualmente **existen algunas vialidades que pueden propiciar la fragmentación. Esta identificación es relevante para considerar la construcción de pasos de fauna** en particular en Carretera a Saltillo, Carretera Guadalajara-Nogales, Anillo Periférico Poniente, Carretera Guadalajara-Acatlán de Juárez y Tala-Santa Cruz de las Flores, Macrolibramiento, Carretera Guadalajara- Chapala, entre otros.
- Dentro del área urbana se identificaron **66 áreas núcleo para aves, de las cuales 6 son áreas naturales, 2 bosques urbanos, 2 calles o avenidas arboladas, 19 colonias arboladas y 37 parques urbanos.** La distribución de las áreas para aves es mayoritaria en la parte norte del área urbana, específicamente en la zona del corredor ecológico en Zapopan.
- **La conectividad dentro de la zona urbana es escasa para especies terrestres de tamaño mediano y grande, debido a que los niveles de fragmentación impiden que estos puedan moverse y llevar a cabo sus necesidades básicas.** Solo las aves, los polinizadores, mamíferos pequeños (ardillas) y algunos anfibios y reptiles conservan

todavía espacios dentro de la ciudad en los que se pueden desarrollar, más no moverse de un área a otra con facilidad, a excepción de aquellos capaces de volar. Por esta capacidad de desplazarse por medio del aire, estos animales (aves) encuentran refugio en parches de vegetación dentro de la zona urbana, entre los cuales se desplazan y llevan a cabo su ciclo biológico; aquí se refugian, se reproducen y se alimentan, siendo una pieza clave en la cadena trófica y fomentando la dispersión de semillas y la polinización. Estas importantes actividades convierten a las aves en actores clave en cuanto a conservación biológica dentro de las ciudades por su capacidad de adaptación y maleabilidad ante las cambiantes condiciones urbanas, por lo que podrían actuar como especies sombrilla, es decir, la conservación de espacios prioritarios para las aves será beneficiosa para otro tipo de animales que sean capaces de aprovecharlos. Así, se identificaron corredores ecológicos intraurbanos y vialidades que por su nivel de arbolado o vegetación brindan conectividad a las áreas núcleo para aves con las áreas núcleo ubicadas en lo periurbano.

- **El corredor ecológico al norte de la zona urbana es importante ya que da conectividad dentro el área núcleo APFFLP y La Barranca del Río Verde y Santiago, pasando por 7 áreas núcleo para aves, entre las cuales se encuentra el Bosque los Colomos.**
- **La instalación de infraestructura verde permite mejorar las condiciones biológicas y los servicios ecosistémicos urbanos.** Esta se puede abordar por diferentes técnicas, de las cuales dos fueron identificadas en el presente estudio: 1) las **zonas potenciales para instalar pasos de fauna** a partir del análisis de “Vialidades que pueden propiciar la fragmentación en las áreas núcleo” y 2) las **vialidades que tienen potencial de actuar como corredores verdes**, con el fin de formar una red verde que interconecta estas vialidades con las áreas núcleo urbanas y periurbanas.
- Se identificaron vialidades que fungen como corredores verdes debido a su alta vegetación, estas se encuentran principalmente dentro de la parte norte y oeste de la zona urbana. Se destaca como calle verde Av. Patria, Av. México, Lázaro Cárdenas, una parte de López Mateos y Mariano Otero, entre otras.
- **Los corredores verdes intraurbanos, aparte de ser un medio para conectar áreas núcleo, también brindan servicios ecosistémicos, como la regulación del clima, la infiltración y el secuestro de carbono.** Así mismo, fungen como espacios para la recreación y el conocimiento de la biodiversidad, en donde la población tenga una apropiación de los elementos naturales de la ciudad y vea la importancia de

mantenerlos y conservarlos para seguir manteniendo los servicios ecosistémicos y la biodiversidad.

- Además del correcto manejo, la restauración, ampliación y protección de las áreas núcleo y demás áreas verdes que se encuentran en el área urbana, **es necesario establecer conectores entre éstos mediante la rehabilitación y mantenimiento de los corredores verdes intraurbanos identificados, así como la instauración de otros nuevos.**
- Hay una escasez de áreas verdes y zonas que promuevan la conectividad ecológica en distintos puntos de la zona urbana del AMG, sobre todo en el Este. **Esta insuficiencia de espacios naturales trae consigo, no solo un aumento en la vulnerabilidad ante el cambio climático, sino que esta área también representa una barrera de mayor peso para el flujo de especies.** Es por ello que la instauración de nuevas áreas verdes es fundamental para no dejar estos espacios aislados de la conectividad y que, en cambio, se forme una red integral que abarque toda el AMG y aporte beneficios ambientales, sociales, culturales y económicos a las poblaciones más vulnerables.

Glosario

Abiótico: El medio abiótico está formado por aquellos componentes no vivos de la biosfera que influyen en los organismos vivos. En un ecosistema, se denominan así los componentes que no tienen vida, como las sustancias minerales, los gases o los factores climáticos (CCOO, s.f.)

Altiplano Mexicano: Es la región fisiográfica más grande de Centro América es el denominado Altiplano Mexicano, el cual se extiende desde la actual frontera entre México y Estados Unidos hacia el sur, aproximadamente a la latitud de la ciudad de México (Domínguez-Domínguez y Pérez-Ponce de León, 2009).

Altitud: Elevación o altura sobre el nivel del mar (RAE, 2014).

Ámbito hogareño: Área en la cual el organismo cumple sus funciones, incluyendo los límites máximos hasta donde se desplaza para efectos de alimentación, descanso, exploración, refugio o recreación; el área del Á. H. que es defendida, especialmente para reproducción y crianza, es el Territorio (O. Sarmiento, 2000).

Análisis de centralidad: Permite determinar qué nodos influyen de manera más directa en la red (ArcGIS Pro, s.f.).

Antrópico: Referido al efecto ambiental provocado por la acción del hombre (Camacho y Ariosa, 2000).

Antropización: Acción del hombre sobre el medio (Camacho y Ariosa, 2000).

Área protegida: Parte determinada del territorio nacional declarada, con arreglo a la legislación vigente, de relevancia ecológica, social e histórico-cultural para la nación, y en algunos casos de relevancia internacional, especialmente consagrada, mediante un manejo eficaz, a la protección y mantenimiento de la diversidad biológica y los recursos naturales, históricos y culturales asociados, a fin de alcanzar objetivos específicos de conservación (Camacho y Ariosa, 2000).

Áreas riparias: Designa la región de transición y de interacciones entre los medios terrestre y acuático (Granados-Sánchez *et al.*, 2006).

Atmósfera: Capa que envuelve la tierra y los océanos compuesta por una serie de gases que conocemos con el nombre de aire, entre los que se encuentran el nitrógeno (78%), oxígeno (21%), argón (0,9%), dióxido de carbono (0,03%, pero también partículas líquidas y sólidas en suspensión (aerosoles), polvo del suelo, polen y esporas, humos y cenizas y las partículas sólidas de agua (hielo) y líquidas que forman las nubes; también se encuentran en el aire

partículas de origen Antrópico que son las causantes de la contaminación atmosférica. (CCOO, s.f.).

Barrera al flujo génico: Si las barreras genéticas constituyen un factor importante para la especiación (creación de especies, subespecies y razas geográficas), la máxima especiación se debería encontrar en regiones en que el flujo genético se halla interrumpido por barreras: así sucede de hecho. Las islas muestran especiación más activa que los continentes, en los que sólo se presenta en áreas donde las barreras fisiogeográficas (o climáticas) establecen varias discontinuidades (O. Sarmiento, 2000).

Biodiversidad: “Es la variedad de la vida y sus procesos. Incluye la variedad de organismos vivos, las diferencias genéticas entre estos, las comunidades y ecosistemas donde éstas suceden y los procesos ecológicos y evolutivos que los mantienen en funcionamiento, si bien en un cambio y adaptación continuos.” (Noss y Cooperrider 1994 en CCOO, s.f.)

Biogeografía: Ciencia que estudia las características de la biota de los paisajes regionales, su evolución y actual dinámica de las áreas de distribución de los animales y las plantas, las relaciones recíprocas entre biotas de regiones comparables y áreas vicariantes, su distribución histórica y actual, su dispersión y su relación espacial con la especie humana (O. Sarmiento, 2000).

Biología: Ciencia que estudia los seres vivos; es una de las ciencias naturales que investiga los fenómenos vitales, estudiándolos en todos sus procesos. Incluye la botánica, la zoología, la antropología, a las cuales enfoca desde varias disciplinas como fisiología, morfología, bioquímica y biofísica, genética, sistemática, microbiología, evolución, ecología y exobiología (O. Sarmiento, 2000).

Biótico: Referido a los componentes vivos de un ecosistema (Camacho y Ariosa, 2000).

Bosque de coníferas: Bosques en los que predominan distintas especies de coníferas (por ejemplo: pinos, abetos u oyameles, cedros y enebros, entre otros), en tanto que las especies latifoliadas representan menos del 20% del total (SEMARNAT, 2008).

Bosque de galería: Formación boscosa natural que se encuentra a lo largo de los ríos, siguiendo el patrón de drenaje de las vertientes hidrográficas y los ríos de la llanura. Son paisajes de gran conectividad con mezcla de elementos corriente abajo y son los amortiguadores del ecotono tierra-agua (O. Sarmiento, 2000).

Bosque de latifoliadas: Bosques en los que predominan distintas especies de latifoliadas, es decir, especies de hoja ancha, como es el caso del encino. Pueden presentar coníferas, pero éstas representan menos del 20% del total (SEMARNAT, 2008).

Bosque espinoso: Son comunidades vegetales donde predominan los pastos con pocos árboles y arbustos (Rzedowski, 2006).

Bosque templado: Son comunidades dominadas por árboles altos mayormente pinos y encinos acompañados por otras varias especies habitan en zonas montañosas con clima templado a frío (CONABIO, 2021).

Bosque tropical caducifolio: Conjunto de bosques propios de regiones de clima cálido y dominados por especies arborescentes que pierden sus hojas en la época seca del año durante un lapso variable, pero que por lo general oscila alrededor de seis meses (Rzedowski, 2006).

Bosques mixtos: Bosques conformados por especies angiospermas y gimnospermas (Barrera y García-Gallo, 2021).

Calle: Todo espacio público destinado al tránsito de peatones y vehículos, a la prestación de servicios públicos y colocación de mobiliario urbano (Gaceta Oficial de la Ciudad de México, 2014).

Camino: Vía de transporte terrestre no pavimentada para el tránsito permanente de vehículos, personas y animales (INEGI, s.f.).

Cañón: Valle profundo y estrecho con laderas abruptas, verticales, con frecuencia escalonadas. Es característico de las mesetas constituidas de capas de rocas sedimentarias horizontales o de rocas volcánicas, principalmente en las regiones áridas (Lugo, 2011).

Carretera: Vía de comunicación terrestre cuya estructura consta de un terraplén, obras de arte y revestimiento, para tránsito de vehículos (INEGI, s.f.).

Chaparral: Asociación generalmente densa de arbustos resistentes al fuego, de uno o dos metros de altura, que crece en laderas de cerros por arriba del nivel de los matorrales o de los pastizales naturales, y en ocasiones mezclada con bosques de pino y encino (SEMARNAT, 2008).

Clima: Conjunto de condiciones atmosféricas (temperatura, humedad, nubosidad, lluvia, sol, dirección y velocidad de los vientos) que dominan y alternan continuamente en una localidad determinada (Camacho y Ariosa, 2000).

Comunidad: Conjunto de organismos caracterizado por una combinación bien definida de especies que ocupan un medio ambiente común e interactúan unos con otros (Camacho y Ariosa, 2000).

Conectividad del paisaje: El grado en el cual los diferentes elementos responden integralmente en forma armónica en el funcionamiento armónico del paisaje, a través de

vectores de flujo (e.g.: aspecto de la ladera o hidrografía del sector) como parte de una red de circuitos integrados por corredores, nodos y otras estructuras (O. Sarmiento, 2000).

Conservación de la biodiversidad: La gestión humana para obtener los mayores beneficios del contenido total de genes, especies, ecosistemas y paisajes terrestres, con miras a un prolongado rendimiento sustentable para las economías locales, regionales, nacionales y transnacionales y mundial (global). Se basa en tres principios básicos, a saber: salvar, estudiar y utilizar la diversidad biológica (O. Sarmiento, 2000).

Corredor biológico: Los corredores biológicos o conexiones físicas entre dos o más espacios permiten mantener la conectividad ecológica cuando se produce un impacto ambiental que fragmenta hábitats y aísla poblaciones animales o vegetales. La pérdida y fragmentación de hábitats constituyen las principales amenazas para la biodiversidad (CCOO, s.f.).

Corredor de menor costo: Corredor biológico que supone un menor costo fisiológico para el organismo que lo transite (Fuente propia).

Costo energético: Medida de la energía calórica desprendida a la entropía (o en base a la medición de la energía libre) que sirve para relacionar la efectividad de un organismo con la función que él ejerce sobre el sistema con su específico nivel de gasto energético (O. Sarmiento, 2000).

Cuerpo de agua: Depósito natural tal como ríos, lagos, manantiales, riachuelos, quebradas y embalses, donde se acopia agua con el propósito de cultivar peces, regar terrenos o producir energía eléctrica (Camacho y Ariosa, 2000).

Dióxido de carbono: Gas presente en la atmósfera como producto final de la oxidación de la materia orgánica y de los procesos de combustión en general, que puede ser fijado por las plantas mediante la fotosíntesis. Es uno de los gases productores del Efecto Invernadero. Las emisiones antropogénicas han contribuido al aumento progresivo y apreciable, a lo largo de todo el siglo XX de la concentración atmosférica de CO₂ (CCOO, s.f.).

Diversidad biológica: Variedad de organismos vivos dentro de cada especie, entre las especies y entre los ecosistemas (Camacho y Ariosa, 2000).

Diversidad genética: Variación hereditaria dentro y entre poblaciones (Camacho y Ariosa, 2000).

Divulgación científica: Los artículos de divulgación científica son textos informativos que están basados en proyectos de investigación, artículos científicos (papers) o en argumentos que parten de la ciencia (Tec de Monterrey, 2022).

Ecología: Es la ciencia que estudia las relaciones de los seres vivos entre sí y el medio en el que habitan (CCOO, s.f.).

Ecosistema: Sistema natural formado por un determinado conjunto de elementos físicos (el biotopo, escenario físico de la vida) y biológicos (la biocenosis o comunidad viva) que habita ese espacio, con las interrelaciones e intercambios de materia y energía que tienen lugar (CCOO, s.f.).

Endémico: Exclusivo de un lugar determinado y con un área de distribución única en el mundo. (CCOO, s.f.).

Endogamia: Cruzamiento entre individuos de una raza, comunidad o población aislada genéticamente (RAE, 2014).

Entropía: Medida del “desorden” termodinámico. Según la segunda ley de la termodinámica, los procesos relacionados con la transformación de la energía implican siempre una degradación de la energía desde una forma concentrada, de baja entropía (por ejemplo, alimentos o gasolina), a otra dispersa, de alta entropía (por ejemplo, el calor) (CCOO, s.f.).

Erosión: Conjunto de fenómenos debidos a los agentes meteorológicos que provocan el desplazamiento y el transporte de materiales y sustancias del suelo. Según las principales causas del proceso, se distinguen la erosión geológica, hídrica, eólica etc. La erosión va ligada a la destrucción del hábitat en el lugar donde van a parar los materiales removidos. (CCOO, s.f.)

Especie clave: Término acuñado por Paine (1966) que refiere a aquella especie que ejerce una influencia directa sobre los otros miembros de la comunidad sin proporción a su abundancia o densidad (O. Sarmiento, 2000).

Especie exótica: Aquella que no es nativa del sitio que se la encuentra en la actualidad y que ha llegado allí introducida de forma artificial como repuesta a un esfuerzo de introducción especial (O. Sarmiento, 2000).

Especie indicadora: Usada como monitor de las condiciones ambientales del sitio o que describe la formación típica a la que representa (e.g.: los equisetos indican suelos saturados de agua con alto contenido de sílice; las cecropias indican crecimiento secundario, los mangles indican condiciones estuarinas) (O. Sarmiento, 2000).

Especie sombrilla: Aquellas que cumplen funciones generales y que tienen un nivel de redundancia dependiente de su posición en la red, por lo que pueden controlar diversas funciones al mismo tiempo sobre varias cadenas alimenticias (O. Sarmiento, 2000).

Especies domésticas: Especie animal en cuyo proceso de evolución han influido los seres humanos para satisfacer sus propias necesidades (RAE, 2014).

Especies exóticas: son aquellas que no son nativas de un país o una región (en este caso México) a la que llegaron de manera intencional o accidental, generalmente como resultado de actividades humanas (CONABIO, 2023).

Especies ferales: Aquellas especies domésticas que, al quedar fuera del control del hombre, se establecen en el hábitat natural de la vida silvestre. Estas se vuelven salvajes al sobrevivir en el medio silvestre y en algunos casos, pueden llegar a formar grupos o jaurías (SEMARNAT, 2015).

Especies sombrilla: son aquellas que requieren de grandes extensiones de tierra para subsistir de manera natural y funcionan como un canal para la conservación de todo el ecosistema asociado: si la especie está bien, se asegura con ello que su entorno tiene buena salud (WWF, 2022).

Estacionalidad de la Temperatura: Patrones de comportamiento que regularmente exhibe la temperatura en momentos específicos del año (Fuente propia).

Estacionalidad Precipitación: Patrones de comportamiento que regularmente exhibe la precipitación en momentos específicos del año (Fuente propia).

Estuario: Desembocadura de un río caudaloso en el mar, caracterizada por tener una forma semejante al corte longitudinal de un embudo, cuyos lados van apartándose en el sentido de la corriente, y por la influencia de las mareas en la unión de las aguas fluviales con las marítimas (RAE, 2014).

Fragmentación del hábitat: Proceso de fractura y cambio de la matriz homogénea del paisaje hacia la heterogeneidad espacial del área. La fragmentación se da de varias maneras: Divisiva: aquella que se produce cuando un atributo lineal rompe el paisaje y lo fragmenta hacia las afueras de la línea (ejemplo: una carretera, el tendido eléctrico, etc.) Intrusiva: cuando el fragmento se expande desde el interior de la matriz hacia las afueras (ejemplo: un claro de bosque). Envolvente: cuando la fuerza de fragmentación rodea el perímetro de la matriz y la separa desde afuera hacia el centro (ejemplo: los parques y el cinturón verde de las ciudades). Regresiva: cuando la fuerza fragmentadora se aplica en un lado de la matriz y procede empujando ese lado hacia adentro (ejemplo: en las áreas costeras o en los asentamientos de montaña que talan el bosque hacia arriba). Galopante: cuando la fuerza fragmentadora opera a lo largo de elementos conectados y deja un corredor entre los remanentes de la nueva matriz. Se dice que esta es una mezcla de regresiva y envolvente (ejemplo: en los ecosistemas rurales donde las manchas de bosque se mantienen conectadas por corredores ribereños) (O. Sarmiento, 2000).

Hábitat: Espacio vital ocupado por una especie o individuo teniendo en cuenta el conjunto de condiciones ambientales, suelo, microclima, factores bióticos, físicos, químicos, energéticos, etc., en los que se desarrolla la vida de un ser vivo (CCOO, s.f.).

Hidrografía: Parte de la hidrología de tierra firme que se ocupa de la descripción de los ríos, lagos y presas, cualitativa y cuantitativamente; de su localización, condiciones fisiográficas, régimen y aprovechamiento. En un sentido más estrecho trata únicamente de las corrientes fluviales (Lugo, 2011).

Humedal: Área de marismas, pantanos, turberas, naturales o artificiales, permanentes o temporales, con agua estática o que fluye, fresca, salobre o salada que incluyen áreas de aguas marinas de poca profundidad (Camacho y Ariosa, 2000).

Interacciones bióticas: Es la interacción entre un elemento biótico con otro (Atilio, 2020).

Intercambio genético: El cruzamiento, en relación con la genética y la genómica, se refiere al intercambio de ADN entre pares de cromosomas homólogos (uno de cada progenitor) que ocurren durante el desarrollo de los óvulos y los espermatozoides (meiosis) (National Human Genome Research Institute, 2023). En este caso es en referencia a la reproducción sexual.

Invertebrados: Se tratan de todos aquellos que no cuentan con una columna vertebral (Yonca, 2020).

Inviabilidad genética: En este caso se refiere a que, por la perpetuación de genes recesivos por el entrecruzamiento de organismos cercanos genéticamente, una población puede llegar a un punto en el que la reproducción no sea exitosa.

Isotermalidad: Dicho de un proceso: Que hace permanecer constante la temperatura (RAE, 2014).

Manglar: Formación vegetal leñosa, densa, arbórea o arbustiva de 1 a 30 metros de altura, compuesta de una o varias especies de mangle y con poca presencia de especies herbáceas y enredaderas (CONABIO, 2021).

Marisma: Son llanuras de inundación estacional por aguas marinas que propician el crecimiento de vegetación, principalmente herbácea, que proveen de alimento y son hábitat de peces y aves, además de constituir barreras naturales que protegen las tierras continentales de las tormentas (SEMARNAT, 2018).

Matorral xerófilo: Incluye comunidades vegetales muy diversas desde el punto de vista fisonómico (aparición o aspecto general), por ejemplo: comunidades de cactáceas como nopaleras y tetecheras, otras de arbustos de corteza papirácea, es decir, corteza que se desprende en forma de papel (*Bursera* spp), arbustos con tallos carnosos, suculentos, y otras

más en los que los árboles, arbustos o cactáceas presentes, se encuentran cubiertos con abundantes líquenes (SEMARNAT, 2008).

Matorral: Formaciones vegetales arbustivas de poca estatura que se agrupan generalmente en el límite del bosque o en asociaciones definidas alrededor de manantiales o arroyos (O. Sarmiento, 2000).

Microclima: Conjunto de condiciones atmosféricas de un área o territorio que posee características que la diferencian de las zonas adyacentes. El concepto de microclima se aplica a espacios reducidos, como un seto, una pequeña vaguada, un capo de cultivo, una calle de una ciudad, etc. (CCOO, s.f.)

Migración: Flujo unidireccional de individuos, que determina el movimiento de la población hacia otros lugares escogidos de acuerdo a ciertos parámetros (más luz, menos calor, más alimento, etc.) (O. Sarmiento, 2000).

Modelo de calidad de hábitat: Indica la aptitud del medio para proveer las condiciones necesarias en la subsistencia de las especies (Godínez, 2017).

Modelo de Hábitat Idóneo: Tiene el propósito de determinar los sitios adecuados para la supervivencia de las poblaciones de una especie por medio de la identificación de sus requerimientos ambientales (Soberón y Nakamura, 2009).

Nicho abiótico: Se refiere a la función, papel y respuesta que una especie animal o vegetal cumple en un hábitat teniendo en cuenta solamente los factores abióticos (temperatura, pH, luz, etc) (López, 2007).

Nicho ecológico: El espacio vital en el cual una especie se ha adaptado. Este concepto incluye no sólo el espacio físico o hábitat, sino también su función o posición trófica en el ecosistema y su posición en los gradientes ambientales de temperatura, humedad, pH, salinidad, características del suelo y otras condiciones del entorno (CCOO, s.f.).

Paisaje: Entorno geográfico, tanto superficial como subterráneo, integrado por componentes naturales y complejos de diferente rango taxonómico formado bajo la influencia de los procesos naturales y de la actividad modificadora del hombre (Camacho y Ariosa, 2000).

Pantano: Zona pantanosa de agua dulce o salada en la que se acumulan grandes cantidades de turba y abunda la vegetación herbácea (Camacho y Ariosa, 2000).

Pastizal: Son comunidades vegetales donde predominan los pastos con pocos árboles y arbustos (CONABIO, 2022).

Pendiente: Grado de inclinación del suelo (Fuente propia).

Plan de manejo: Instrumento rector para el ordenamiento, que regula y establece el manejo de los recursos de un área determinada o de una especie, y el desarrollo de las actividades requeridas para su conservación y uso sostenible (Camacho y Ariosa, 2000).

Precipitación Anual: Sumatoria de lluvias diarias durante un año (Fuente propia).

Precipitación del Mes más Lluvioso: Sumatoria de las lluvias de todos los días del mes más lluvioso (Fuente propia).

Precipitación del Mes más Seco: Sumatoria de las lluvias de todos los días del mes menos lluvioso (Fuente propia).

Precipitación del Trimestre más Caliente: Sumatoria de las lluvias de todos los días de los tres meses con mayor temperatura (Fuente propia).

Precipitación del Trimestre más Frío: Sumatoria de las lluvias de todos los días de los tres meses con menor temperatura (Fuente propia).

Precipitación del Trimestre más Húmedo: Sumatoria de las lluvias de todos los días de los tres meses más lluviosos (Fuente propia).

Precipitación del Trimestre más Seco: Sumatoria de las lluvias de todos los días de los tres meses más lluviosos.

Precipitación: Lluvia. Hidrometeoro constituido por un conjunto de partículas acuosas, líquidas o sólidas, cristalizadas o amorfas, que caen de una nube o de un conjunto de nubes y que alcanzan el suelo (SMN, s.f.).

Rango medio diurno: Media mensual de temperatura máxima-temperatura mínima (Fuente propia).

Región biogeográfica: Son grandes extensiones con flora y fauna particular debido a su aislamiento durante la deriva continental (CONABIO, 2023).

Región neártica: Región biogeográfica que incluye a Norteamérica. En México incluye las áreas áridas subtropicales del norte del país, en las provincias biogeográficas de California, Baja California, Sonora, Altiplano Mexicano y Tamaulipas.

Región Neotropical: Región biogeográfica que incluye a México, Centro y Sudamérica. Incluye áreas tropicales húmedas y subhúmedas del sur de México, asignadas a las provincias biogeográficas de la Costa Pacífica Mexicana, Golfo de México, Chiapas y Península de Yucatán. En general se caracteriza por tener un clima cálido y húmedo. (Morrone, 2005)

Residente: Especie cuya población se queda durante todo el año en nuestro país.

Sabana: Comunidad formada por árboles bajos de troncos retorcidos y amplia copa, en asociación abierta con gramíneas. Se encuentra en climas cálidos y en bajas altitudes (SEMARNAT, 2008).

Selva baja caducifolia: Bosques tropicales cuyos componentes arbóreos tienen alturas de cuatro a 15 metros, y más frecuentemente, de ocho a 12 metros, que pierden sus hojas en una época del año (SEMARNAT, 2008).

Sitio Ramsar: Humedales protegidos por ser considerados cunas de diversidad biológica, es decir, son de los entornos más productivos del mundo y refugio de varias especies de flora y fauna. (RAMSAR CONVENTION SECRETARIAT, 2014)

Sotobosque: Estrato inferior ubicado sobre el suelo de la selva hasta una altura de 2m.; que contiene tres estratos bien diferenciados que son: arbustivo, herbáceo y rastrero (O. Sarmiento, 2000)

Temperatura Máxima del Mes más Cálido: Nivel máximo de temperatura que se alcanza en el mes con un promedio de temperatura más elevado (Fuente propia).

Temperatura media anual: valor que se obtiene del promedio de las temperaturas medias registradas en cada uno de los meses del año (Fuente propia).

Temperatura Media del Trimestre más Caliente: Promedio estadístico obtenido entre las temperaturas máximas y mínimas de los tres meses con mayor temperatura del año (Fuente propia).

Temperatura Media del Trimestre más Frío: Promedio estadístico obtenido entre las temperaturas máximas y mínimas de los tres meses con menor temperatura del año (Fuente propia).

Temperatura Media del Trimestre más Húmedo: Promedio estadístico obtenido entre las temperaturas máximas y mínimas de los tres meses más húmedos del año (Fuente propia).

Temperatura Media del Trimestre más Seco: Promedio estadístico obtenido entre las temperaturas máximas y mínimas de los tres meses más secos del año (Fuente propia).

Temperatura Mínima del Mes más Frío: Nivel mínimo de temperatura que se alcanza en el mes con un promedio de temperatura más bajo (Fuente propia).

Teoría de circuitos: Se basa en analizar la conexión entre un nodo y otro por medio de un flujo de corriente (Fuente propia).

Topografía: Rama de la geografía que estudia el relieve y la forma de la superficie del suelo (O. Sarmiento, 2000).

Urbanización: Proceso de cambios en los servicios e infraestructura pública que confiere características urbanas a un asentamiento poblacional o se las incrementa (Camacho y Ariosa, 2000)

Uso de suelo y vegetación: Información geoespacial de Interés Nacional que muestra la distribución del uso del suelo agrícola, de la vegetación natural e inducida del país, además indica el uso pecuario y forestal y otros usos que se presentan en el territorio relacionados con la cubierta vegetal (INEGI, s.f.).

Vegetación acuática: Asociada a vivir en cuerpos de agua, sumergidas, flotantes, emergidas o vinculadas por sistemas radiculares especiales, al lago, laguna o río (O. Sarmiento, 2000).

Vegetación halófila: Que soporta condiciones de elevada salinidad en el substrato. (O. Sarmiento, 2000).

Vegetación ribereña: Formación boscosa propia de las zonas húmedas o de los márgenes de ríos y torrentes. Juegan un papel importante en la fijación de taludes y en la retención del agua y de la humedad. La vegetación se encuentra estructurada en bandas paralelas a los cursos de agua y tiene una elevada productividad biológica (CCOO, s.f.).

Vertebrados: Animales con una columna vertebral bien definida. Esta Subfilum de los Cordados incluye cinco clases: mamíferos, aves, peces, reptiles y anfibios (CCOO, s.f.).

Xerófilo: Término utilizado para indicar los vegetales que pueden soportar condiciones de sequía y calor como las que caracterizan los veranos del clima mediterráneo (CCOO, s.f.).

Zona árida: Área donde la evaporación supera la precipitación anual, con unas condiciones climáticas, de vegetación y de cursos de agua desfavorables (Camacho y Ariosa, 2000).

Referencias bibliográficas

Agencia Metropolitana de Bosques Urbanos del Área Metropolitana de Guadalajara (AMBU). 2021. Plan Institucional dentro del Plan Estatal de Gobernanza y Desarrollo de Jalisco 2018-2024 Visión 2030.

Agencia Metropolitana de Bosques Urbanos. 2020. Bosque los Colomos. <https://bosquesurbanos.mx/bosques/bosque-los-colomos>

Agencia Metropolitana de Bosques Urbanos. 2020. Parque González Gallo. <https://bosquesurbanos.mx/bosques/bosque-los-colomos>

Almeida, S.M., Silvia, L.C., Cardoso, M.R., Cerqueira, P.V., Juen, L. y Santos, P.D. (2016). The effects of oil palm plantations on the functional diversity of Amazonian birds. *Journal of Tropical Ecology*, 32(6), 515-525. 10.1017/S0266467416000377

Alonso, A. M., Finegan, B., Brenes, C., Günter, S., & Palomeque, X. (2017). Evaluación de la conectividad estructural y funcional en el corredor de conservación Podocarpus-Yacuambi, Ecuador/Evaluation of structural and functional connectivity in the Podocarpus-Yacuambi conservation corridor, Ecuador. *Caldasia*, 140-156

Álvarez-Castañeda, S. T., Rios, E., Gutiérrez-Ramos, A., & Méndez, L. (2008). Lista comentada de mamíferos de Aguascalientes. . *Avances en el estudio de los mamíferos de México II*, 27-63.

Amsallem, J., Deshayes, M., & Bonevialle, M. (2010). ANALYSE COMPARATIVE DE MÉTHODES D'ÉLABORATION DE TRAMES. *Sciences Eaux & Territoires*, 40-45.

Anaya Corona, F. Rentería Rodríguez, J. Ruvalcaba Salazar y M. González Villa Propuestas para la gestión de los Parques en México 2012. Orgánica Editores. Guadalajara, México.

ANSE. (s.f.). Asociación de Naturalistas del Sureste. Guía para la conservación de la biodiversidad en zonas agrícolas intensivas. ISBN: 978-84-695-6636-7

Aranda, M., Botello, F., & López-de Buen, L. (2012). Diversidad y datos reproductivos de mamíferos medianos y grandes en el bosque mesófilo de montaña de la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán, Jalisco-Colima, México. *Revista mexicana de biodiversidad*, 778-784.

Aranda, S. (2012). Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México. . *Comisión Nacional para el Conocimientos y Uso de la Biodiversidad, Ciudad de México*.

ArcGIS Pro. Sin fecha. Usar análisis de centralidad. <https://pro.arcgis.com/es/pro-app/latest/help/analysis/linkcharts/centrality.htm#:~:text=La%20centralidad%20de%20grado%20permite,salientes%20tiene%20un%20nodo%20determinado.>

Armenta-Méndez, L., Gallo-Reynoso, J. P., Macías-Duarte, A., Montiel-Herrera, M., & Villarruel-Sahagún, L. (2018). Ecological niche and occupation by gray fox (*Urocyon cinereoargenteus*) at Las Barajitas Canyon, Sonora. *Therya*, 53-60.

Arnold, D., & Dewey, T. (2002). *Buteo jamaicensis red-tailed hawk*. Obtenido de Animal Diversity Web: https://animaldiversity.org/accounts/Buteo_jamaicensis/

Arroyave, M.P. Gómez, C. Gutiérrez, M.E. Múnera, D.P. Zapata, P.A. (2006). IMPACTOS DE LAS CARRETERAS SOBRE LA FAUNA SILVESTRE Y SUS PRINCIPALES MEDIDAS DE MANEJO. SCIELO. Rev.EIA.Esc.Ing.Antioq no.5.

Asociación Intermunicipal para la Protección del Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable del Lago de Chapala. Sin fecha. Territorio Airpomades. Página web: <https://www.aipromades.org/territorio-aipromades/>

Atilio, E. 2020. Conceptos de ecología. Interacciones bióticas, la energía en el ecosistema. Área de ecología, Editorial científica universitaria. Universidad Nacional de Catamarca. ISSN: 1852-3013.

Ayuntamiento de Guadalajara. Banca Promex. (1995). Manual de vegetación urbana para Guadalajara, Jalisco. Editorial Agata.

Villaseñor, J. (2016). Catálogo de las plantas vasculares nativas de México. Revista Mexicana de Biodiversidad 87 (2016) 559-902. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rmb.2016.06.017>

Badyaev, A. V., V. Belloni, & G. E. Hill (2020). House Finch (*Haemorhous mexicanus*), version 1.0. In Birds of the World (A. F. Poole, Editor). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://doi.org/10.2173/bow.houfin.01>

Barber, D. R., P. M. Barber, and P. G. Jablonski (2020). Painted Redstart (*Myioborus pictus*), version 1.0. In Birds of the World (A. F. Poole and F. B. Gill, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://doi.org/10.2173/bow.paired.01>

Barrera, L. y García-Gallo, P. 2021. Descubriendo los bosques mixtos. Revista Naturaka. Museo Nacional de Ciencias Naturales de España.

BirdLife International. (2021). *Colinus virginianus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2021: e.T22728956A178045540. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021-3.RLTS.T22728956A178045540.en>. Consultado el 29 de abril de 2023.

Bioersivity International. (2007). Manejo de la biodiversidad en los ecosistemas agrícolas. Columbia University Press.

Brennan, L.A. (2020). Continental-scale Ecological Restoration: The North American Model of Wildlife Conservation. *JOJ Wildlife and Biodiversity* 2(1):8-12 MS ID 555584

Brennan, L. A., F. Hernandez, and D. Williford (2020). Northern Bobwhite (*Colinus virginianus*), version 1.0. In *Birds of the World* (A. F. Poole, Editor). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://doi.org/10.2173/bow.norbob.01>

Bioversity International (2008). *Bioversity International Annual Report 2007*. Rome, Italy: Bioversity International, 42 p. ISBN: 978-92-9043-777-2

Caplat, P., Endelaar, P., Y. Dudaince, R., J. Green, A., Okamura, B., Cote, J., Ekroos, J., R. Jonsoon, P., Löndahl, J., VM Tesson, S. y J Petit, E. (2016). Looking beyond the mountain: dispersal barriers in a changing world. Review en *Dynamics of dispersal barriers*. The Ecological Society of America. pp. 261-268.

Calvillo, M. (2020). «Parque Agua Azul, tradición e historia de Guadalajara». *Milenio* (periódico). 18 de octubre 2020. Consultado el 29 de julio de 2022.

Camacho, A. y Ariosa, L. (2000). *Diccionario de términos ambientales*. Publicaciones Acuario. ISBN: 959-7071-16-9.

Calvillo, M. (2020). Parque Montenegro, un respiro natural dentro de la urbanización. Para <https://www.milenio.com>. 19 de julio 2020.

CEA. (2008). *Manifestación de impacto ambiental modalidad particular proyectos hidráulicos para el proyecto: Planta de tratamiento de aguas residuales de la cuenca del ahogado y sus obras asociadas*.

CEA. (2011). *Sistema de información geográfica "El Ahogado" contrato no. CEA-SC-RP-AD-051/2010*.

Ceballos, G. (2014). *Mammals of Mexico*. Johns Hopkins University Press. Baltimore.

Ceballos, G., & Miranda, A. (1986). *Los mamíferos de Chamela, Jalisco*. *Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F.*

Chassot, Finegan, & Arias. (2011). Red de conectividad ecológica en el Caribe Norte de Costa Rica. *Latinoamericana de Conservación* *Latin American Journal of Conservation*.

Cisterna-Osorio, P. E., & L. Pérez-Bustamante. (2019). Propuesta de humedales artificiales, impulsores de biodiversidad, que depuran aguas contaminadas para la recuperación de lagunas urbanas de Concepción, Chile. *Hábitat Sustentable*, 9(1): 20–31.

Comisiones obreras de Andalucía (CCOO). Sin fecha. *Vocabulario básico de ecología y medio ambiente*.

CONABIO. (2022). ¿Qué es un corredor biológico?. En <https://www.biodiversidad.gob.mx/region/que-es-corredor>

CONABIO. (2013). Visita la sección México del GBIF. Comunicado. <https://www.gob.mx/conabio/prensa/visita-la-seccion-mexico-del-gbif>

CONABIO. (2020). Enciclovida - *Lithobates neovolcanicus* (consultado el 4 de junio del 2023).

CONABIO. (2021). Manglares. <https://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/manglares>

CONABIO. (2022). Pastizales. <https://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/pastizales>

CONABIO. (2023). Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad. Registros de ejemplares. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Ciudad de México, México.

CONABIO. (2023). Especies exóticas invasoras. <https://www.biodiversidad.gob.mx/especies/Invasoras>

CONABIO. (2023). Regiones biogeográficas. <https://www.biodiversidad.gob.mx/region/regiones-biogeograficas>

CONAFOVI (Comisión Nacional de Fomento a la Vivienda). 2005. Guía para el diseño de áreas verdes en desarrollos habitacionales. Primera edición, 2005. ISBN: 9687729-21-X

CONANP. 2000. Programa de manejo Área de Protección de Flora y Fauna la Primavera.

Concepción, E.D. (2022). Expansión urbana o cómo el suelo urbanizado se dispersa por el paisaje: Implicaciones para la conservación de la biodiversidad. *Ecosistemas* 31(1): 2165. <https://doi.org/10.7818/ECOS.2165>

Chávez, J., Villavicencio, A., Santiago, P., Toledo, G., y Godínez, H. 2010. Arbolado de Chapalita: estado y valor. Universidad de Guadalajara. 62 pp.

Connell, J.H. (1978). Diversity in Tropical Rain Forests and Coral Reefs. *Science*, 199(4335), 1302-1310.

Cooper SE, Nielsen CK, McDonald PT. (2012). Landscape factors affecting relative abundance of gray foxes *Urocyon cinereoargenteus* at large scales in Illinois, USA. *Wildlife Biology* 18:366–373. Nordic Board for Wildlife Research. En <http://www.bioone.org/doi/abs/10.2981/11-093> (Consultado: mayo de 2023)

Cuaron, A., Emmons, L., Helgen, K., Reid, F., Lew, D., Patterson, B., . . . Solari, S. (2012). *Didelphis virginiana*. Obtenido de IUCN Red List of Threatened Species.: www.iucnredlist.org.

D. Wright, Burt, M. y L. Jackson V. (2012). Influences of an urban environment on home range and body mass of virginia opossums (*Didelphis virginiana*) *Northeastern naturalist* 19(1):77-86

Diario Oficial de la Federación. (2015). Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente LGEEPA.

Diario Oficial de la Federación. (2018). Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Última reforma publicada 28-04-2022.

Dias, P.C. (1996). Sources and sinks in population biology. *Trends in Ecology & Evolution* 11(8): 326-30. 10.1016/0169-5347(96)10037-9

Díaz, F., Schmitz, M., De Aranzabel, I., Hernández, S., Bautista, C., & Aguilera, P. (2010). Conectividad ecológica horizontal y vertical. En: Ramírez, S y B. Asensio N. (eds.) *Proyectos de investigación en parques nacionales 2006-2009. Naturaleza y parques Nacionales.*

Díaz, J. y Ballesteros, A. (2012). Bosques urbanos para enfriar las ciudades. *Cambio Climático en Revista Ciencia* octubre-diciembre 2012.

Domínguez-Domínguez, O., & Pérez-Ponce de León, G. (2009). Is the Mesa Central of Mexico a biogeographical province? Descriptive analysis based on freshwater biotic components. *Revista mexicana de biodiversidad*, 80(3), 835-852. Recuperado en 28 de junio de 2023, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-34532009000300025&lng=es&tlng=en.

Dramstad, W. E., J. D. Olson & R. T. T. Forman. 1996. *Landscape ecology principles in landscape architecture and land-use planning.* Island Press.

Durán-Juárez & Hernández-García. 2010. Cambios en los ríos y cuencas de México en el siglo XX: La cuenca Sabinos-Zula en Jalisco. *Agricultura, sociedad y desarrollo.* Enero-Abril, 2010.

Edwards, F.A., Edwards, D.P., Hamer, K.C. y Davies R.G. (2013). Impacts of logging and conversion of rainforest to oil palm on the functional diversity of birds in Sundaland. *Ibis*, 155(2), 313-326. <https://doi.org/10.1111/ibi.12027>

Elizarrarás, M. (Septiembre de 2008). Diet of Acorn Woodpeckers at La Primavera Forest, Jalisco, Mexico.

Espinosa, D., S. Ocegueda *et al.* 2008. El conocimiento biogeográfico de las especies y su regionalización natural, en *Capital natural de México*, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. Conabio, México, pp. 33-65.

European Environment Agency. (2011). *Green Infrastructure, Enhancing Europe's*, en EEA Technical Report núm. 18.

Farías, V., Kuller, T.D. y Sauvajot, R.M. (2012). Activity and distribution of Gray Foxes (*Urocyon cinereoargenteus*) in Southern California. *The Southwestern Naturalist* 57: 176-181. <http://dx.doi.org/10.1894/0038-4909-57.2.176>

FAO. (2023). Plataforma de territorios y paisajes inclusivos u sostenibles: Ordenamiento territorial. Disponible en: <https://www.fao.org/in-action/territorios-inteligentes/componentes/ordenamiento-territorial/contexto-general/es/>

Fernández, M. & Prados, M. 2010. Cambios en las coberturas y usos del suelo en la cuenca del río Guadalfeo (1975-1999). *GeoFocus (Artículos)*, n°10, p. 158-184. ISSN: 1578-5157

Fick, S.E. & Hijmans, R.J. (2017) Worldclim 2: new 1 km spatial resolution climate surfaces for global land areas. *International Journal of Climatology* 37 (12): 4302-4315.

Flores, G. 2021. 29. Área Estatal de Protección Hidrológica Bosque Colomos- La Campana. SEMADET.

Flórez-Oliveros F.J., Vivas-Serna C., 2020. Zarigüeyas (chuchas comunes), marmosas y colicortos en Colombia. Fundación Zarigüeya – FUNDZAR, Medellín, Colombia. 264 p.p.

Frías-Castro, A., Castro-Castro, A. González-Gallegos, J.G., Suárez-Muro, E.A., Rendón-Sandoval, F.J. 2013. Flora vascular y vegetación del cerro el Tepopote, Jalisco, México. *Botanical Sciences* 91 (1):53-74, 2013. Sociedad Botánica de México.

Gaceta Oficial de la Ciudad de México. 2014. Ley de movilidad de la Ciudad de México.

Gaceta municipal de Ixtlahuacán del Río. 2017. Ordenamiento Ecológico Local. H. Ayuntamiento de Ixtlahuacán del Río, Jalisco.

Gaceta Municipal de Zapopan. 2011. Reglamento del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del municipio de Zapopan, Jalisco y sus anexos. Volumen XVIII No. 78, segunda época. Fecha de publicación 23 de mayo de 2011.

Gaceta Universidad de Guadalajara. (2017). Cerros prioritarios para Chapala. En <http://www.gaceta.udg.mx/cerros-prioritarios-para-chapala/>

Gallo, J. (s.f.). Linkage Mapper Software. Obtenido de <https://consbio.org/products/tools/linkage-mapper-software-v20>

GBIF.org (2023), Página de Inicio de GBIF. Disponible en: <https://www.gbif.org> [04 de mayo 2023].

GBIF.org. 2023. Descarga de Registros de GBIF abril 2023. <https://www.gbif.org>

Geosíntesis S.C. 2014. Estudio conectividad ecosistémica la primavera. Guadalajara, México.

Gobierno de España. (2015). Documentos para la reducción de la fragmentación de hábitats causada por infraestructuras de transporte. Prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales (segunda versión, revisada y ampliada). Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio ambiente, Madrid.

Gobierno de Guadalajara. 2018. Manual del árbol del municipio de Guadalajara. Dirección de Medio Ambiente.

Gobierno de la Ciudad de México. (2022) Programa Especial de Infraestructura Verde de la Ciudad de México. Infraestructura Verde.

Gobierno de Hermosillo (2018). Manual de lineamientos de Diseño de Infraestructura Verde para Municipios Mexicanos. Instituto Municipal de Planeación Urbana de Hermosillo.

Gobierno de Tlajomulco de Zúñiga. 2021. Protege Tlajomulco la mitad de su territorio. Reportaje 22 de marzo 2021. <https://tlajomulco.gob.mx/comunicacion-institucional/protege-tlajomulco-la-mitad-de-su-territorio>

Gobierno de Tlajomulco de Zúñiga. 2017. Programa de Ordenamiento Ecológico del municipio de Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco. Resumen Ejecutivo.

Godínez, O. (2017). Evaluación del estado de conservación del hábitat del tapir en el sureste de México. En http://bibliotecavirtual.dgb.umich.mx:8083/xmlui/handle/DGB_UMICH/1351 (Consultado: junio de 2023)

González, E., Cravino, A., Martínez-Lanfranco, J., Bou, N. 2010. El Yaguarundi, *Herpailurus yagouaroundi* (Carnivora: Felidae) en Uruguay: situación histórica y actual. *Mastozoología Neotropical* mayo 2021.

Granados-Sánchez, D.; Hernández-García, M. Á.; López-Ríos, G. F. Ecología de las Zonas Ribereñas *Revista Chapingo. Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*, vol. 12, núm. 1, 2006, pp. 55-69 Universidad Autónoma Chapingo Chapingo, México.

Gurrutxaga, M. (2005) Red de Corredores Ecológicos de la Comunidad Autónoma de Euskadi. Informe inédito de IKT para la Dirección de Biodiversidad del Gobierno Vasco. 150 pp

Guzmán-Aguilar, G. (2020). Descripción de la comunidad de aves y su estructura funcional en paisajes ganaderos en la Reserva de la Biosfera Zicuirán-Infiernillo, Michoacán [Tesis de Maestría]. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

Guzmán, U.U. Domínguez, M.P. Barrientos, X. (2014). Deterioro De La Laguna De Cajititlán, Jalisco. UNAM.

Harmon, L., Bauman, L., McCloud, M., Parks, J., Howell, S., & Losos, J. (2005). What free-ranging animals do at the zoo: A study of the behavior and habitat use of opossums (*Didelphis virginiana*) on the grounds of the St. Louis Zoo. *Zoo Biology*, 197-213.

Harmsen, B. J., Sanchez, E., Figueroa, O. A., Gutierrez, S. M., Doncaster, C. P., & Foster, R. J. (2019). Ecology of a versatile canid in the Neotropics: gray foxes (*Urocyon cinereoargenteus*) in Belize, Central America. *Mammal Research*, 319-332.

Harrison, R.L. (1997). A Comparison of Gray Fox Ecology between Residential and Undeveloped Rural Landscapes. *The Journal of Wildlife Management* 61: 112-122.
<http://www.jstor.org/stable/3802420>

Hilty, J., Worboys, G., Keeley, A., Woodley, S., Lausche, B., Locke, H., Tabor, G. (2021). Lineamientos para la conservación de la conectividad a través de redes y corredores ecológicos. Serie Directrices para buenas prácticas en áreas protegidas. Gland, Suiza: UICN.

Hossler, R., McAninch, J., & Harder, J. (1994). Maternal denning behavior and survival of juveniles in opossums in southeastern New York. *Journal of Mammalogy*, 60-70.

Howell, S.N.G. y Webb, S. (1995). A guide to the birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press.

Iberdrola. Sin fecha. Corredores verdes ¿cómo cuidar el medio ambiente en las ciudades?. En <https://www.iberdrola.com/sostenibilidad/corredor-verde>

INEGI-INE-CONAGUA, 2007. Documento técnico del mapa de Cuencas hidrográficas de México (escala 1: 250 000).

INEGI [Instituto Nacional de Estadística y Geografía]. 2010. Información cartográfica de ríos y cuerpos de agua.

INEGI [Instituto Nacional de Estadística y Geografía]. 2022. Marco geoestadístico: Jalisco (datos vectoriales). <https://www.inegi.org.mx/app/mapas/?t=0170000000000000>

INEGI. [Instituto Nacional de Estadística y Geografía]. Conceptos de carreteras y caminos etapa III.

INEGI. [Instituto Nacional de Estadística y Geografía]. 2018-2019. Datos vectoriales de carreteras.

INEGI. [Instituto Nacional de Estadística y Geografía]. 2015. Datos vectoriales de curvas de nivel Escala 1:50,000.

Kanda, L. (2005). Winter energetics of Virginia opossums *Didelphis virginiana* and implications for the species' northern distributional limit. *Ecography*, 731-744.

Ladine, T. A., & Kissell Jr, R. E. (1994). Escape behavior of Virginia opossums. *American Midland Naturalist*, 234-238

Lavariega, Mario C., & Briones-Salas, Miguel. (2016). Observaciones de movimientos de murciélagos en un paisaje fragmentado en el Istmo de Tehuantepec, México. *Therya*, 7(2), 321-332. <https://doi.org/10.12933/therya-16-370>

Leal, H. 2017. Diversidad y estacionalidad de la avifauna en la presa Santa Lucia, Zapopan, Jalisco, México. Tesis para obtener el título de licenciado en Biología. Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Universidad de Guadalajara.

Leiva, E. 2018. Efecto de la estructura del paisaje en la diversidad genética de *Artibeus jamaicensis*: un enfoque especialmente explícito. Tesis para obtener el grado de Maestra en Ciencias. El Colegio de la Frontera Sur.

Locquet, A., & Clauzel, C. (2018). Identification et caractérisation de la trame verte et bleue du PNR des Ardennes: comparaison des approches par habitat et par perméabilité des milieux. *Cybergeog : European Journal of Geography*.

López, M. 2007. Descripción y caracterización de nichos ecológicos: una visión más cuantitativa del espacio ambiental. Tesis para obtener el título de maestría en ciencias con especialidad en probabilidad y estadística. Centro de investigación en Matemáticas, A.C.

Luck, G.W., Hunt, K. y Carter, A. (2015). The species and functional diversity of birds in almond orchards, apple orchards, vineyards and eucalypt woodlots. *Emu*, 115(2), 99-109. <https://doi.org/10.1071/MU14022>

Lugo, H. 2011. Diccionario geomorfológico. Geografía para el siglo XXI. Serie: Textos universitarios. Instituto de Geografía UNAM. ISBN: 970-32-2965-4

Magaña, D., Tudela, E., Meza, M. y Suárez, B. (2021). Infraestructura verde en ciudades mexicanas. Primera edición. Universidad Nacional autónoma de México, Facultad de Arquitectura, 2021. Serie: Movilidad e infraestructura verde; II. ISBN 9786070299847.

Marín-Sánchez, Ariadna I., Briones-Salas, Miguel, López-Wilchis, Ricardo, & Servín, Jorge. (2015). Ámbito hogareño del coyote (*Canis latrans*) en un bosque templado de la sierra Madre de Oaxaca, México. *Revista mexicana de biodiversidad*, 86(2), 440-447. <https://doi.org/10.1016/j.rmb.2015.04.013>

Martin, E.A., Viano, M., Ratsimiestra, L., Laloë, F. y Carrière, S.M. (2012). Maintenance of bird functional diversity in a traditional agroecosystem of Madagascar. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 149, 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2011.12.005>

Martínez, J. L., & Sáinz, J. (2016). Evaluación de la conectividad ecológica en el área metropolitana de la Bahía de Santander. Obtenido de <https://anilloverde.files.wordpress.com/2018/06/study-of-the-ecological-connectivity.pdf>

McCulligh, C., Páez, J. y Mya, G. (2007). Mártires del Río Santiago, Informe sobre violaciones al derecho a la salud y a un medio ambiente sano en Juanacatlán y El Salto, Jalisco, México. Ed. Instituto Mexicano para el Desarrollo Comunitario, A.C. México.

McCrimmon Jr., D. A., J. C. Ogden, G. T. Bancroft, A. Martínez-Vilalta, A. Motis, G. M. Kirwan, and P. F. D. Boesman (2020). Great Egret (*Ardea alba*), version 1.0. In *Birds of the World* (S. M. Billerman, Editor). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://doi.org/10.2173/bow.greegr.01>

McRae, B. &. (2019). Circuitscape user guide. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/265494222_Circuitscape_User_Guide

McRae, BH. (2012). Software de análisis de conectividad Centrality Mapper. The Nature Conservancy, Seattle WA. Disponible en <https://linkagemapper.org>

Mena, S., Reyna, O., Magaña, M., López, E. y Calderón, J. Sin fecha. Protejamos la Barranca del Río Santiago. Comunicado de opinión para la Universidad de Guadalajara. <https://www.udg.mx/es/noticia/protejamos-la-barranca-del-rio-santiago>

Méndez, E. (2011). Hacia un sistema de parques para Valencia, estudio de conectividad entre espacios verdes urbanos. *Universitat Politècnica de Valencia*. Valencia, España.

Mendoza, J., García, A. y Gradilla, L. 2022. Observatorio de Movilidad y Mortalidad de Fauna en Carreteras para México- Versión 2.0. Instituto Mexicano del Transporte, División de Transporte Sostenible y Cambio Climático. Publicación Técnica no. 680. Sanfandilla, Qro. ISSN 0188-7297.

Meurant, M., A. Gonzalez, A. Doxay C. & H. Albert. 2018. Selecting surrogate species for connectivity conservation. *Biological Conservation* 227 (2018) 326-334. Elsevier. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2018.09.028>.

Mena, S., Reyna, O., Magaña, M., López, E. y Calderón, J. Sin fecha. Protejamos la Barranca del Río Santiago. Comunicado de opinión para la Universidad de Guadalajara. <https://www.udg.mx/es/noticia/protejamos-la-barranca-del-rio-santiago>

Miller, K., Chang, E. y Johnson, N. (2001). En busca de un enfoque común para el corredor biológico Mesoamericano. World Resources Institute. ISBN: 1-56973-486-0

Miller, K. S., Hernández, F., Brennan, L. A., DeYoung, R. W., & Wu, X. B. (2017). Northern bobwhite home range sizes and movements in South Texas. *In National Quail Symposium Proceedings*, 56.

Mittelbach, G.G. y McGill, B.J. (2019). *Community Ecology* (2nd Edition). Oxford University Press.

Molles, M.C. y Simon, A.S. (2019). *Ecology: Concepts & Applications* (8th Edition). Mc-Graw Hill.

Monroy, G. y Briones-Salas, M. 2012. Primeros datos sobre área de actividad de gato montés (*Lynx Rufus*) en Oaxaca, México. *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.), 28(2): 471-474 (2012). ISSN 0065-1737.

Morrone, J. (2005). Hacia una síntesis biogeográfica de México. *Revista mexicana de biodiversidad*, 76(2), 207-252. Recuperado en 28 de junio de 2023, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-34532005000200006&lng=es&tlng=es

Morrone, J. 2007. Hacia una biogeografía evolutiva. Comentario en *Revista Chilena de Historia Natural*. 80:509-520, 2007.

Myers, P., R. Espinosa, C. S. Parr, T. Jones, G. S. Hammond, and T. A. Dewey. (2023). *The Animal Diversity Web* (online). Accessed at <https://animaldiversity.org>.

National Human Genome Research Institute. 2023. Glosario parlante de términos genómicos y genéticos: Cruzamiento. [https://www.genome.gov/es/genetics-glossary/Cruzamiento#:~:text=Definici%C3%B3n,y%20los%20espermatozoides%20\(meiosis\)](https://www.genome.gov/es/genetics-glossary/Cruzamiento#:~:text=Definici%C3%B3n,y%20los%20espermatozoides%20(meiosis))).

Naturalista. 2023. Consultado en marzo de 2023. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. <http://www.naturalista.mx>.

Naturalista. 2023. Descarga abril 2023, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. <https://www.naturalista.mx/observations/17030536>, Observación de Juan Cruzado (juancruzado). México.

Naumann, S., Andaluz, G., Gerdes, H., Frelih-Larsen, A. & Davis, M. (2011). Assessment of the potential of ecosystem-based approaches to climate change adaptation and mitigation in Europe (Environmental Change Institute).

Nocedal, J. 2011. La más común y típica de las aves canoras en nuestro país: el gorrión mexicano (*Carpodacus mexicanus* Müller). *El canto del Centzontle*, 2: 1-14.

Norma Ambiental NAE-SEMADES-005/2005. Que establece los criterios técnico ambientales para la selección, planeación, forestación y reforestación de especies arbóreas en zonas urbanas del estado de Jalisco.

O. Sarmiento, F. (2000). *Diccionario de ecología. Paisajes conservación y desarrollo sustentable para Latinoamérica*.

Orozco-Ochoa, A., V. Shalisko, M.A. Rodríguez, D. Hernández, J.A. Morfín & R. Chávez IMEPLAN [Instituto Metropolitano de Planeación del Área Metropolitana de Guadalajara].

2015. Área Metropolitana de Guadalajara, expansión urbana, análisis y prospectiva: 1970-2045.

Pérez, I. 2022. Piden declarar como Área Natural Protegida la Sierra de Tesistán, al norte de Zapopan. Nota en 44 noticias del 28 de junio 2022. <https://udgtv.com/noticias/piden-declarar-area-natural-protegida-sierra-tesistan-norte-zapopan/#:~:text=En%20cuanto%20a%20vegetaci%C3%B3n%20ah%C3%AD,indic%C3%B3%20la%20regidora%20Karla%20D%C3%ADaz>.

Periódico Oficial del Estado de Jalisco. 2021. Programa de ordenamiento ecológico y Territorial Regional. Plan Regional de Integración Urbana. Región Chapala. Número 47. Sección IV

Periódico oficial del Estado de Jalisco. 2017. DECRETO 26497/LXI/17 que declara Área Natural Protegida el parque denominado González Gallo, en el municipio de Guadalajara, Jalisco, con una superficie de 17.29 hectáreas, bajo la categoría de Zona de Preservación Ecológica de Centro de Población, así como su anexo.

Periódico oficial del Estado de Jalisco. 2018. DECRETO 26934/LXI/18 que declara Área Natural Protegida el Parque Agua Azul, ubicado en el municipio de Guadalajara, Jalisco, con una superficie de 15.9718057 hectáreas, bajo la categoría de zona de Preservación Ecológica de los Centros de Población.

Periodico Oficial del Estado de Jalisco. (2013). Programa de aprovechamiento del área estatal de Protección Hidrológica Cerro Viejo-Chupinaya-Los Sabinos. Sábado 18 de mayo del 2013. Número 6. Sección IV.

Periódico oficial del Estado de Jalisco. 2008. Decreto en el que se establece como área natural protegida, bajo la categoría de manejo de área municipal de protección hidrológica las zonas conocidas como Bosque el Nixticuil-San Esteban-el Diente, del municipio Zapopan, Jalisco.

Powers, D. R. and S. M. Wethington (2022). Broad-billed Hummingbird (*Cyanthus latirostris*), version 1.2. In *Birds of the World* (A. F. Poole, Editor). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://doi.org/10.2173/bow.brbhum.01>.

Phillips, S. J., Anderson, R. P., & Schapire, R. E. (2006). Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecological Modelling*, 231-259.

Poessel, S. A., Mock, E. C., & Breck, S. W. (2017). Coyote (*Canis latrans*) diet in an urban environment: variation relative to pet conflicts, housing density, and season. *Canadian Journal of Zoology*, 287-297.

Prange, S., D. Gehrt y P. Wiggers, E. 2004. Influences of anthropogenic resources on racoon (*Procyon lotor*) movements and spatial distribution. *Journal of Mammalogy*, 85(3):483–490, 2004

Preston, C. R. and R. D. Beane (2020). Red-tailed Hawk (*Buteo jamaicensis*), version 1.0. In *Birds of the World* (A. F. Poole, Editor). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://doi.org/10.2173/bow.rethaw.01>

Primack, R., Rozzi, R., Feinsinger, P., Dirzo, R. y Massardo, F. 2001. *Fundamentos de conservación biológica. Perspectivas latinoamericanas*. ISBN 968-16-6428-0.

Quintero, L. & Quintero, J. 2019. Infraestructuras verdes vivas: características tipológicas, beneficios e implementación. *Cuadernos de Vivienda y Urbanismo*, 12 (23), 160-178. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.cvu12-23.ivvc>

Ramírez, R., Vargas, O. Arreola, H., Cedano, M., González, R. González, L., Harker, M., Hernández, L., Martínez, R., Pérez, J., Rodríguez, A., Reynoso, R., Villarreal, L. y Villaseñor, J. 2010. *Catálogo de plantas vasculares de Jalisco*. Universidad de Guadalajara. ISBN: 978-607-8019-25-0.

Ramírez-Albores, J. y León-Paniagua, L. 2014. Distribución del coyote (*Canis latrans*) en el continente americano. *Biocenosis*. Vol. 29(1-2)2015.

RAMSAR. 2005. Ficha Informativa de los Humedales Ramsar (FIR)- Versión 2009-2012. Laguna de Atotonilco.

RAMSAR. 2010. Ficha Informativa de los Humedales Ramsar (FIR)- Versión 2009-2012. Presa la Vega.

RAMSAR CONVENTION SECRETARIAT. 2014. Los humedales de importancia internacional. <https://www.ramsar.org/es/sitios-paises/los-humedales-de-importancia-internacional>

REAL ACADEMIA ESPAÑOLA: Diccionario de la lengua española, 23.ª ed. 2014. [versión 23.6 en línea]. <<https://dle.rae.es>>

Real, R. Sin fecha. La ciudad y la biodiversidad urbana. OMAU Observatorio de Medio Ambiente Urbano. Málaga, España. 20 p. Disponible en: http://www.omaumalaga.com/subidas/archivos/arc_2524.pdf

Revista Magis ITESO. 2012. ITESO: el jardín botánico más importante del occidente. Edición 426. <https://magis.iteso.mx/nota/iteso-el-jardin-botanico-mas-importante-del-occidente/#:~:text=El%20iteso%20cuenta%20con%20alrededor,primavera%20y%20la%20rosa%20morada>

Reyna, O. F., L. Cayo y A. González. 2012. Los Parques Urbanos de Guadalajara y su Importancia para las Aves. En: Ramírez Quintana, A., M.

Rodríguez, D. 2019. «Parque González Gallo, un pulmón para la urbe». Para ntrguadalajara.com. 10 de marzo de 2019.

Rojas, C., F. de la Barrera, T. Aranguíz, J. Munizaga & J. Pino. 2017. Efectos de la urbanización sobre conectividad ecológica de paisajes metropolitanos. *Revista Universitaria de Geografía* 26 (2): 155-182.

Rosatte, R. C., M. J. POWER, AND C. D. MACINNES. 1991. Ecology of urban skunks, raccoons, and foxes in metropolitan Toronto. Pp. 31– 38 in *Wildlife conservation in metropolitan environments* (L. W. Adams and D. L. Leedy, eds.). National Institute for Urban Wildlife, Columbia, Maryland

Roseberry, J. L., & Sudkamp, S. (1998). Assessing the suitability of landscapes for northern bobwhite. *he Journal of wildlife management*, 895-902.

Ruiz-García, A. (2023). Efectos del cultivo de aguacate (*Persea americana*) sobre la diversidad taxonómica y funcional del ensamblaje de aves del Nevado de Colima, Jalisco, México [Tesis de Licenciatura]. Universidad de Guadalajara.

Rzedowski, J., 2006. Vegetación de México. 1ra. Edición digital, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, 504 pp.

Schreier, A., & Coen, A. (2017). Do Roads Affect Coyote and Gray Fox Movement Equally? A Case Study in Northern California. *National Center for Sustainable Transportation*, 1-2.

SCT-IMT (Secretaría de Comunicaciones y Transporte-Instituto Mexicano del Transporte). 2010. Manual Estadístico del Sector Transporte 2010. En: <https://imt.mx/archivos/Publicaciones/Manual/mn2010.pdf>

SEMADET-FIPRODEFO. 2020. Información cartográfica de uso de suelo y vegetación.

SEMARNAT. 2008. Compendio de Estadísticas ambientales 2008: Glosario de recursos forestales.

SEMARNAT. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010-modificación 2019.

SEMARNAT. 2015. Compendio de estadísticas ambientales ed. 2015: Glosario de Biodiversidad

SEMARNAT. 2018. Marismas, zona de descanso y alimentación de miles de aves residentes y migratorias. <https://www.gob.mx/semarnat/articulos/marismas-zona-de-descanso-y-alimentacion-de-miles-de-aves-residentes-y-migratorias>

SENTINEL-2. 2022. Información cartográfica de uso de suelo y vegetación

SEMARNAT. 2023. Conoce las categorías de protección de las Áreas Naturales Protegidas federales. Nota de 23 de enero 2023. Obtenida de

<https://www.gob.mx/semarnat/articulos/conoce-las-categorias-de-proteccion-de-las-areas-naturales-protégidas-federales>

Serna-Lagunes, R., Hernández, M., Ávila-Nájera, D. M., Torres-Cantú, G. B., Meza, P., Gastelum-Mendoza, F. I., & Ocaña-Parada, C. (2022). HABITAT USE BY GRAY FOX (*Urocyon cinereoargenteus*, CARNIVORA: CANIDAE) IN AN ANTHROPIZED TROPICAL ECOSYSTEM. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*.

Servín, J., Bejarano, A., Alonso-Pérez, N. y Chacón, E. 2014. El tamaño del ámbito hogareño y el uso de hábitat de la zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*) en un bosque templado de Durango, México. *THERYA*, abril, 2014. Vol.5(1):257-269. DOI: 10.12933/therya-14-174

Siciliano Martina, L. (2013). *Didelphis virginiana*. Obtenido de Animal Diversity Web: https://animaldiversity.org/accounts/Didelphis_virginiana/

SIMEC. (2023). Sistema de Información, Monitoreo y Evaluación para la Conservación. CANDR 043 Estado de Nayarit.

Simoes, I., Trajano, E., PulchéroLeite, A. y de Camargo, F. 2016. Long-distance movement by a great fruit-eating bat, *Artibeus lituratus* (Olfers, 1818), in southeastern Brazil (Chiroptera, Phyllostomidae): evidence for migration in Neotropical bats?. *Biotaneotropica* 16(1): e0026, 2016.

Sistema Meteorológico Nacional. Sin fecha. Glosario técnico. <https://smn.conagua.gob.mx/es/smn/glosario>

Stolen, E. D. (2003). The effects of vehicle passage on foraging behavior of wading birds. *Waterbirds*, 429-436.

Soberón, J., & Nakamura, M. (2009). Niches and distributional areas: Concepts, methods, and assumptions. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 19644-19650

Soberón, J., Osorio-Olvera, L, & Peterson, T. (2017). Diferencias conceptuales entre modelación de nichos y modelación de áreas de distribución. *Revista mexicana de biodiversidad*, 88(2), 437-441. <https://doi.org/10.1016/j.rmb.2017.03.011>

Tahir, A.A. Quazi, K.H. Sana, I. Maleeha, B. Hira, J.B. Hira J. (2019). Investigative Spatial Distribution and Modelling of Existing and Future Urban Land Changes and Its Impact on Urbanization and Economy. *Remote sensing*. MDPI. 11, 105; doi:10.3390/rs11020105

Taylor, P. D., Fahrig, L., Henein, K., & Merriam, G. (1993). Connectivity Is a Vital Element of Landscape Structure. *Oikos*, 68(3) 571-573.

Taylor, P. F. (2006). Conectividad del paisaje: un regreso a lo básico. *ConnectivityConservation*.

Tecnológico de Monterrey. 2022. Artículos de divulgación científica. TRANSFERENCIA TEC, Año 4. ISSN: 2594-1496.

Tokar, E. (2001). "Canis latrans", web animal for diversity. En http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/accounts/information/Canis_latrans.html (Consultado: mayo de 2023)

Unión Europea. (2014). Construir una infraestructura verde para Europa.

Valencia-Herverth, Raúl, & Valencia-Herverth, Jorge. (2012). Presencia del Gato Montés (*Lynx rufus*) en selvas tropicales del estado de Hidalgo, México. *Therya*, 3(1), 81-85. <https://doi.org/10.12933/therya-12-58>

Vázquez, M. & Solares, C. (2009). Desarrollo de una interfaz hidrogeomática para el cálculo de parámetros fisiográficos de una cuenca. Universidad Autónoma del Estado de México. En <http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/99859> (Consultado: mayo 2023)

Villavicencio-García R., Martínez de Toda S.S., Santiago-Pérez A.L. y Chávez-Hernández A. 2009. La conectividad forestal de las áreas naturales protegidas del estado de Jalisco con otros ambientes naturales. *Scientia-CUCBA* 11:43-50.

Werner, R. M., & Vick, J. A. (1977). Resistance of the opossum (*Didelphis virginiana*) to envenomation by snakes of the family Crotalidae. *Toxicon*, 29-32.

WWF. (2015). Conectividad ecológica: importancia, situación en España y criterios para identificar redes ecológicas. Buenas prácticas para la definición de redes ecológicas en España. (Consultado: mayo 2023)

WWF. 2022. ¿Qué son las especies sombrilla? Disponible en: <https://www.wwf.org.mx/?330510/Glosario-ambiental-Que-son-las-especies-sombrilla>

Yonca, S. 2020. Introducción a los invertebrados. Hoja técnica de divulgación científica no. 19. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

Anexos

Anexo 1. Recopilación de registros de flora y fauna

A continuación, se enlistan las especies encontradas en el área de estudio para las clases de mamíferos, anfibios, reptiles y flora. Las tablas contienen el orden, la familia, el nombre común y científico de la especie, su clasificación según la IUCN, la NOM-059 y si entra o no como especie endémica de la zona.

Las categorías de IUCN se clasifican de la siguiente manera: Extinto (EX), Extinto en Estado Silvestre (EW), En peligro crítico (CR), En peligro (EN), Vulnerable (VU), Casi amenazado (NT), Preocupación menor (LC), Datos insuficientes (DD), No evaluado (NE).

Las categorías de la NOM-059 se clasifican de la siguiente manera: Amenazada (A), Peligro (P), Protección especial (Pr).

Las bases de datos con la información de las coordenadas de cada uno de los registros se encuentran adjuntados en formato SHP y tabla de EXCEL.

Tabla 19. Especies obtenidas de la clase de mamíferos

Orden	Familia	Especies	Nombre común	IUCN	NOM-059	Distribución de la especie
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Anoura geoffroyi</i>	Murciélago Rabón de Geoffroy	LC		
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Antrozous pallidus</i>	Murciélago Desértico Norteño	LC		
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus aztecus</i>	Murciélago Frugívoro Azteca	LC		
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus hirsutus</i>	Murciélago Frugívoro Peludo	LC		Endémico

Orden	Familia	Especies	Nombre común	IUCN	NOM-059	Distribución de la especie
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Murciélago Frutero	LC		
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus lituratus</i>	Murciélago Frugívoro Gigante	LC		
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus phaeotis</i>	Murciélago Frugívoro Pigmeo	LC		
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus toltecus</i>	Murciélago Frugívoro Tolteca	LC		
Rodentia	Cricetidae	<i>Baiomys musculus</i>	Ratón Pigmeo Sureño	LC		
Rodentia	Cricetidae	<i>Baiomys taylori</i>	Ratón Pigmeo Norteño	LC		
Chiroptera	Emballonuridae	<i>Balantiopteryx plicata</i>	Murciélago Gris de Saco	LC		
Carnivora	Procyonidae	<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle Norteño	LC		
Carnivora	Canidae	<i>Canis latrans</i>	Coyote	LC		
Rodentia	Heteromyidae	<i>Chaetodipus penicillatus</i>	Ratón Abazones Desértico	LC		
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Chiroderma salvini</i>	Muerciélago Ojón	LC		
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Chiroderma scopaeum</i>	Muerciélago Ojón	LC		
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Choeronycteris mexicana</i>	Murciélago Trompudo	NT	A	
Carnivora	Mephitidae	<i>Conepatus leuconotus</i>	Zorillo de Espalda Blanca Norteño	LC		
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Corynorhinus townsendii</i>	Murciélago Orejón de Townsend	LC		
Rodentia	Geomyidae	<i>Cratogeomys fumosus</i>	Tuza del Eje Neovolcánico	LC	A	
Soricomorpha	Soricidae	<i>Cryptotis parva</i>	Musaraña Mínima	LC		
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Dasypterus intermedius</i>	Muerciélago Cola Peluda Norteño	LC		

Orden	Familia	Especies	Nombre común	IUCN	NOM-059	Distribución de la especie
Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasyopus novemcinctus</i>	Armadillo de Nueve Bandas	LC		
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Dasypterus xanthinus</i>	Muerciélago Amarillo del Oeste	LC		
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Desmodus rotundus</i>	Muerciélago Vampiro	LC		
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache Norteño	LC		
Rodentia	Heteromyidae	<i>Dipodomys spectabilis</i>	Rata-canguro Cola de Bandera	NT		
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Eptesicus fuscus</i>	Murciélago Moreno Norteamericano	LC		
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Glossophaga commissarisi</i>	Murciélago Lengüeton	LC		
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Glossophaga leachii</i>	Murciélago Gris de Lengua Larga	LC		
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Glossophaga soricina</i>	Murciélago Lengüeton	LC		
Rodentia	Cricetidae	<i>Hodomys alleni</i>	Rata Cambalachera	LC		Endémica
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Hylonycteris underwoodi</i>	Murciélago Lengua Larga	LC		
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Glossophaga mutica</i>	Murciélago Lengüetón	LC		
Rodentia	Sciuridae	<i>Ictidomys mexicanus</i>	Motocle	LC		
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Lasiurus borealis</i>	Murciélago Cola Peluda Rojizo	LC		
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Lasiurus frantzii</i>	Murciélago Rojo	LC		
Carnivora	Felidae	<i>Leopardus wiedii</i>	Tigrillo	NT	P	
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Leptonycteris nivalis</i>	Murciélago Magueyero Mayor	EN	A	
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Leptonycteris yerbabuena</i>	Murciélago Magueyero Menor	NT	A	

Orden	Familia	Especies	Nombre común	IUCN	NOM-059	Distribución de la especie
Lagomorpha	Leporidae	<i>Lepus callotis</i>	Liebre Torda	VU		
Rodentia	Heteromyidae	<i>Liomys irroratus</i>	Ratón Espinoso Mexicano	LC		
Rodentia	Heteromyidae	<i>Liomys pictus</i>	Ratón Espinoso Pintado	LC		
Rodentia	Heteromyidae	<i>Liomys spectabilis</i>	Ratón de Abazones	LC		
Carnivora	Mustelidae	<i>Lontra longicaudis</i>	Nutria de Río	NT		
Carnivora	Felidae	<i>Lynx rufus</i>	Lince Americano	LC		
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Macrotus waterhousii</i>	Murciélago Orejón Mexicano	LC		
Soricomorpha	Soricidae	<i>Megasorex gigas</i>	Musaraña Sureña	LC		
Carnivora	Mephitidae	<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo Listado Sureño	LC		
Chiroptera	Molossidae	<i>Molossus rufus</i>	Murciélago Mastín Negro	LC		
Chiroptera	Molossidae	<i>Molossus sinaloae</i>	Murciélago Mastín de Sinaloa	LC		
Chiroptera	Mormoopidae	<i>Mormoops megalophylla</i>	Muerciélago Barba Arrugada	LC		
Carnivora	Mustelidae	<i>Mustela frenata</i>	Comadreja Cola Larga	LC		
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Myotis californicus</i>	Murciélago Ratón de California	LC		
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Myotis ciliolabrum</i>	Miotis Cara Negra	LC		
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Myotis velifer</i>	Miotis Mexicano	LC		
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Myotis yumanensis</i>	Miotis de Yuma	LC		
Carnivora	Procyonidae	<i>Nasua narica</i>	Coatí	LC		

Orden	Familia	Especies	Nombre común	IUCN	NOM-059	Distribución de la especie
Rodentia	Cricetidae	<i>Neotoma albigula</i>	Rata Cambalachera Garganta Blanca	LC		
Rodentia	Cricetidae	<i>Neotoma mexicana</i>	Rata Cambalachera Mexicana	LC		
Soricomorpha	Soricidae	<i>Notiosorex crawfordi</i>	Musaraña Desértica Norteña	LC	A	
Soricomorpha	Soricidae	<i>Notiosorex evotis</i>	Musaraña del Pacífico	LC	A	
Rodentia	Sciuridae	<i>Notocitellus annulatus</i>	Ardilla de Tierra Cola Anillada	LC		
Artiodactyla	Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado Cola Blanca	LC		
Rodentia	Cricetidae	<i>Oligoryzomys fulvescens</i>	Rata Arrocera Pigmea	LC		
Rodentia	Cricetidae	<i>Oryzomys couesi</i>	Rata Arrocera de Agua	LC		
Rodentia	Cricetidae	<i>Oryzomys melanotis</i>	Rata Arrocera de Orejas Oscuras	LC		Endémica
Rodentia	Cricetidae	<i>Oryzomys palustris</i>	Rata Arrocera de Pantano	LC		
Rodentia	Cricetidae	<i>Osgoodomys banderanus</i>	Rata Arrocera	LC		Endémica
Rodentia	Sciuridae	<i>Otospermophilus variegatus</i>	Ardillón de Rocas	LC		Endémica
Rodentia	Geomyidae	<i>Pappogeomys bulleri</i>	Tuza de Jalisco	LC		
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Parastrellus hesperus</i>	Murciélago de Cañón	LC		
Artiodactyla	Tayassuidae	<i>Pecari tajacu</i>	Pecarí de Collar	LC		
Rodentia	Heteromyidae	<i>Perognathus flavescens</i>	Ratón de Abazones de Pradera	LC		
Rodentia	Heteromyidae	<i>Perognathus flavus</i>	Ratón de Abazones Sedoso	LC		

Orden	Familia	Especies	Nombre común	IUCN	NOM-059	Distribución de la especie
Rodentia	Cricetidae	<i>Peromyscus aztecus</i>	Ratón Azteca	LC		
Rodentia	Cricetidae	<i>Peromyscus boylii</i>	Ratón Arbustero	LC		
Rodentia	Cricetidae	<i>Peromyscus difficilis</i>	Ratón de las Rocas	LC		Endémica
Rodentia	Cricetidae	<i>Peromyscus gratus</i>	Ratón Piñonero	LC		
Rodentia	Cricetidae	<i>Peromyscus levipes</i>	Ratón de la Malinche	Lc		
Rodentia	Cricetidae	<i>Peromyscus maniculatus</i>	Ratón Norteamericano	LC		
Rodentia	Cricetidae	<i>Peromyscus melanocarpus</i>	Ratón Manos Negras de Zempoaltepec	EN		
Rodentia	Cricetidae	<i>Peromyscus melanophrys</i>	Ratón de Meseta	LC		Endémica
Rodentia	Cricetidae	<i>Peromyscus pectoralis</i>	Ratón Tobillo Blanco	LC		
Rodentia	Cricetidae	<i>Peromyscus spicilegus</i>	Ratón de la Sierra Madre Occidental	LC		
Rodentia	Cricetidae	<i>Peromyscus truei</i>	Ratón Piñonero	LC		
Carnivora	Procyonidae	<i>Potos flavus</i>	Martucha	LC	Pr	
Carnivora	Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	LC		
Chiroptera	Molossidae	<i>Promops centralis</i>	Murciélago Mastín Mayor	LC		
Chiroptera	Mormoopidae	<i>Pteronotus davyi</i>	Murciélago Lomo Pelón Menor	LC		
Chiroptera	Mormoopidae	<i>Pteronotus fulvus</i>	Murciélago Lomo Pelón Menor	LC		
Chiroptera	Mormoopidae	<i>Pteronotus mexicanus</i>	Murciélago Bigotudo de Parnell	LC		

Orden	Familia	Especies	Nombre común	IUCN	NOM-059	Distribución de la especie
Chiroptera	Mormoopidae	<i>Pteronotus parnellii</i>	Murciélago Bigotudo de Parnell	LC		
Chiroptera	Mormoopidae	<i>Pteronotus psilotis</i>	Murciélago Bigotud	LC		
Chiroptera	Mormoopidae	<i>Pteronotus rubiginosus</i>	Murciélago Bigotudo de Parnell	LC		
Carnivora	Felidae	<i>Puma concolor</i>	Puma	LC		
Rodentia	Cricetidae	<i>Reithrodontomys fulvescens</i>	Ratón Cosechero Leonado	LC		
Rodentia	Cricetidae	<i>Reithrodontomys megalotis</i>	Ratón Cosechero Común	LC		
Rodentia	Cricetidae	<i>Reithrodontomys sumichrasti</i>	Ratón Cosechero de Montaña	LC		
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Rhogeessa alleni</i>	Murciélago Amarillo Mayor	LC		Endémica
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Rhogeessa parvula</i>	Murciélago Amarillo Menor	LC		Endémica
Chiroptera	Emballonuridae	<i>Saccopteryx bilineata</i>	Murciélago Rayado Mayor	LC		
Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla Vientre Rojo	LC		Endémica
Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus colliaei</i>	Ardilla Gris del Pacífico	LC		Endémica
Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus nayaritensis</i>	Ardilla de Nayarit	LC		Endémica
Rodentia	Cricetidae	<i>Sigmodon alleni</i>	Rata de la Caña del Pacífico	VU		
Rodentia	Cricetidae	<i>Sigmodon hispidus</i>	Rata Algodonera Crespa	LC		
Rodentia	Cricetidae	<i>Sigmodon leucotis</i>	Rata Algodonera Orejas Blancas	LC		
Rodentia	Cricetidae	<i>Sigmodon mascotensis</i>	Rata de la Caña de Jalisco	LC		Endémica

Orden	Familia	Especies	Nombre común	IUCN	NOM-059	Distribución de la especie
Soricomorpha	Soricidae	<i>Sorex saussurei</i>	Musaraña de Saussure	LC		
Carnivora	Mephitidae	<i>Spilogale angustifrons</i>	Zorrillo Manchado Sureño	LC		
Carnivora	Mephitidae	<i>Spilogale gracilis</i>	Zorrillo Manchado Occidental	LC		Endémica
Carnivora	Mephitidae	<i>Spilogale putorius</i>	Zorrillo Manchado Común	VU		
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Sturnira lilium</i>	Frutero Común	LC		
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Sturnira ludovici</i>	Murciélago de Charreteras Mayor	LC		
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Sturnira parvidens</i>	Murciélago de Charreteras Menor	LC		
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus audubonii</i>	Conejo del Desierto	LC		
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo Serrano	LC		
Chiroptera	Molossidae	<i>Tadarida brasiliensis</i>	Murciélago Cola Suelta Mexicano	LC		
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Tlacuatzin canescens</i>	Tlacuache Ratón Gris	LC		
Carnivora	Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra Gris	LC		
Rodentia	Sciuridae	<i>Xerospermophilus spilosoma</i>	Ardilla de Tierra Punteada	LC		

Tabla 20. Especies obtenidas de la clase de anfibios y reptiles (herpetofauna)

Clase	Orden	Familia	Especies	Nombre común	IUCN	NOM-059	Distribución de la especie
Squamata	Squamata	Viperidae	Agkistrodon bilineatus	Cantil Enjaquimado	NT	Pr	

Clase	Orden	Familia	Especies	Nombre común	IUCN	NOM-059	Distribución de la especie
Amphibia	Anura	Bufoidea	Anaxyrus compactilis	Sapo de la Meseta	LC		Endémica
Squamata	Squamata	Dactyloidae	Anolis nebulosus	Abaniquillo Pañuelo del Pacífico	LC		Endémica
Squamata	Squamata	Teiidae	Aspidoscelis gularis	Huico Pinto del Noreste	LC		
Squamata	Squamata	Teiidae	Aspidoscelis costatus	Huico Llanero	LC	Pr	
Squamata	Squamata	Anguidae	Barisia imbricata	Lagartija Alicante Neovolcánico	LC	Pr	
Squamata	Squamata	Colubridae	Conopsis nasus	Culebra Gris Nariz de Pala	LC		Endémica
Amphibia	Anura	Craugastoridae	Craugastor occidentalis	Lagartija Alicante Neovolcánico	LC		Endémica
Amphibia	Anura	Craugastoridae	Craugastor augusti	Rana Ladradora Amarilla	LC		
Squamata	Squamata	Viperidae	Crotalus armstrongi	Cascabel de Jalisco	NE		
Squamata	Squamata	Viperidae	Crotalus lepidus	Cascabel Gris	LC	Pr	
Squamata	Squamata	Viperidae	Crotalus basiliscus	Cascabel del Pacífico	LC	Pr	
Squamata	Squamata	Iguanidae	Ctenosaura pectinata	Iguana Mexicana de Cola Espinosa	LC	Pr	
Squamata	Squamata	Colubridae	Diadophis punctatus	Culebra de Collar	LC		
Squamata	Squamata	Colubridae	Drymarchon melanurus	Víbora Negra	LC		
Squamata	Squamata	Colubridae	Drymobius margaritiferus	Culebra Corredora de Petatillos	LC		
Amphibia	Anura	Hylidae	Dryophytes eximius	Rana Arborícola de Montaña	LC		
Amphibia	Anura	Hylidae	Dryophytes arenicolor	Ranita de Cañón	LC		
Amphibia	Anura	Eleutherodactylidae	Eleutherodactylus nitidus	Rana Fisgona Deslumbrante	LC		
Squamata	Squamata	Anguidae	Elgaria kingii	Lagarto Escorpión de Arizona	LC	Pr	
Squamata	Squamata	Gekkonidae	Gehyra mutilata	Geco Plano	LC		Introducida
Squamata	Squamata	Colubridae	Geophis dugesii	Minador	LC		Endémica
Testudines	Testudines	Emydidae	Graptemys pseudogeographica	Falsa Tortuga Mapa	LC		
Squamata	Squamata	Gekkonidae	Hemidactylus frenatus	Besucona Asiática	NE		Introducida
Squamata	Squamata	Gekkonidae	Hemidactylus turcicus	Geco Casero del Mediterráneo	LC		Introducida
Squamata	Squamata	Gekkonidae	Hemidactylus mabouia	Geco Casero Tropical	LC		Introducida

Clase	Orden	Familia	Especies	Nombre común	IUCN	NOM-059	Distribución de la especie
Amphibia	Anura	Microhylidae	Hypopachus variolosus	Rana Termitera	LC		
Squamata	Squamata	Colubridae	Hypsiglena affinis	Culebra Ojo de Gato	NE	Pr	
Squamata	Squamata	Iguanidae	Iguana	Iguana Verde	LC	Pr	
Squamata	Squamata	Colubridae	Imantodes gemmistratus	Culebra Cordelilla Centroamericana	LC	Pr	
Amphibia	Anura	Bufo	Incilius occidentalis	Sapo de los Pinos	LC		Endémica
Amphibia	Anura	Bufo	Incilius marmoratus	Sapo Jaspeado	LC		Endémica
Squamata	Squamata	Typhlopidae	Indotyphlops braminus	Serpiente Ciega Afroasiática	LC		Introducida
Amphibia	Caudata	Plethodontidae	Isthmura bellii	Tlaconete Pinto	LC	A	
Testudines	Testudines	Kinosternidae	Kinosternon integrum	Tortuga Pecho Quebrado Mexicana	LC	Pr	
Testudines	Testudines	Kinosternidae	Kinosternon hirtipes	Tortuga Casquito de Pata Rugosa	LC	Pr	
Squamata	Squamata	Colubridae	Lampropeltis polyzona	Falsa Coralillo Real Occidental	LC		
Squamata	Squamata	Colubridae	Lampropeltis ruthveni	Falsa Coralillo Real de Ruthven	NT	A	
Amphibia	Anura	Leptodactylidae	Leptodactylus melanonotus	Ranita Hojarasca	LC		
Squamata	Squamata	Colubridae	Leptodeira splendida	Escombrera Ojo de Gato	LC		
Squamata	Squamata	Colubridae	Leptodeira maculata	Escombrera del Suroeste Mexicano	LC	Pr	
Squamata	Squamata	Colubridae	Leptophis diplotropis	Culebra Perico del Pacífico	LC	A	
Amphibia	Anura	Ranidae	Lithobates neovolcanicus	Rana Leopardo Neovolcánica	LC	A	Endémica
Amphibia	Anura	Ranidae	Lithobates catesbeianus	Rana Toro	LC		Introducida
Amphibia	Anura	Ranidae	Lithobates psilonota	Rana Espalda Lisa	LC		
Amphibia	Anura	Ranidae	Lithobates megapoda	Rana Leopardo Patas Grandes	NT	Pr	Endémica
Amphibia	Anura	Ranidae	Lithobates magnaocularis	Rana Leopardo del Noreste	LC		Endémica
Amphibia	Anura	Ranidae	Lithobates montezumae	Rana Leopardo de Moctezuma	LC	Pr	Endémica
Squamata	Squamata	Colubridae	Masticophis mentovarius	Culebra Chirriadora Neotropical	LC		
Squamata	Squamata	Colubridae	Mastigodryas cliftoni	Culebra Lagartijera Sinaloense	DD		Endémica

Clase	Orden	Familia	Especies	Nombre común	IUCN	NOM-059	Distribución de la especie
Squamata	Squamata	Elapidae	Micruroides euryxanthus	Serpiente Coralillo Sonorense	LC	A	
Squamata	Squamata	Elapidae	Micrurus distans	Serpiente Coralillo del Occidente Mexicano	LC	Pr	
Squamata	Squamata	Colubridae	Oxybelis microphthalmus	Bejuquilla Café	NE		
Squamata	Squamata	Colubridae	Pituophis deppei	Alicante	LC	A	
Squamata	Squamata	Scincidae	Plestiodon dugesii	Eslizón de Cuitzeo	VU	Pr	
Squamata	Squamata	Scincidae	Plestiodon callicephalus	Eslizón de la Sierra Madre Occidental	LC		
Squamata	Squamata	Scincidae	Plestiodon lynxe	Eslizón de Bosque de Encinos	LC	Pr	Endémica
Amphibia	Anura	Craugastoridae	Pristimantis petersi	Cutín de Peters	NT		
Squamata	Squamata	Colubridae	Rhadinaea hesperia	Culebra Rayada Occidental	LC	Pr	Endémica
Squamata	Squamata	Colubridae	Rhadinaea laureata	Culebra Café Coronada	LC		Endémica
Amphibia	Anura	Bufo	Rhinella horribilis	Sapo Gigante	NE		
Squamata	Squamata	Phrynosomatidae	Sceloporus utiformis	Lagartija Espinosa del Pacífico	LC		Endémica
Squamata	Squamata	Phrynosomatidae	Sceloporus heterolepis	Lagartija Espinosa de Quilla Dorsal	LC		Endémica
Squamata	Squamata	Phrynosomatidae	Sceloporus torquatus	Lagartija Espinosa de Collar	LC		Endémica
Squamata	Squamata	Phrynosomatidae	Sceloporus clarkii	Lagartija Espinosa del Noroeste	LC		
Squamata	Squamata	Phrynosomatidae	Sceloporus huichol		NE		
Squamata	Squamata	Phrynosomatidae	Sceloporus albiventris	Lagartija Espinosa Vientre Blanco	NE		
Squamata	Squamata	Phrynosomatidae	Sceloporus dugesii	Lagartija Espinosa de Duges	LC		Endémica
Squamata	Squamata	Phrynosomatidae	Sceloporus horridus	Lagartija Espinosa del Pacífico	LC		
Squamata	Squamata	Phrynosomatidae	Sceloporus spinosus	Lagartija Espinosa Mexicana	LC		Endémica
Squamata	Squamata	Phrynosomatidae	Sceloporus unicanthalis	Lagartija Espinoas del Suroeste	NE		
Squamata	Squamata	Phrynosomatidae	Sceloporus nelsoni	Lagartija Espinosa Panza Azul	LC		
Squamata	Squamata	Colubridae	Senticolis triaspis	Culebra Ratonera	LC		
Amphibia	Anura	Hylidae	Smilisca fodiens	Rana de Árbol de Tierras Bajas	LC		
Amphibia	Anura	Hylidae	Smilisca baudinii	Rana Arborescente Mexicana	LC		

Clase	Orden	Familia	Especies	Nombre común	IUCN	NOM-059	Distribución de la especie
Squamata	Squamata	Colubridae	<i>Sonora mutabilis</i>	Mexican Groundsnake	LC		
Amphibia	Anura	Scaphiopodidae	<i>Spea multiplicata</i>	Sapo Montícola de Espuela	LC		
Squamata	Squamata	Colubridae	<i>Storeria storerioides</i>	Culebra Parda Mexicana	LC		Endémica
Squamata	Squamata	Colubridae	<i>Sympholis lippiens</i>	Culebra Cola Corta Mexicana	DD		
Squamata	Squamata	Colubridae	<i>Tantilla bocourti</i>	Culebrita Cabeza Negra de Bocourt	LC		Endémica
Squamata	Squamata	Colubridae	<i>Thamnophis eques</i>	Culebra de Agua Nómada Mexicana	LC	A	
Squamata	Squamata	Colubridae	<i>Thamnophis cyrtopsis</i>	Culebra Lineada de Bosque	LC	A	
Squamata	Squamata	Colubridae	<i>Thamnophis melanogaster</i>	Culebra de Agua de Panza Negra	EN	A	
Squamata	Squamata	Colubridae	<i>Thamnophis pulchrilatus</i>	Culebra Listonada de Tierras Altas Mexicana	LC		Endémica
Amphibia	Anura	Hylidae	<i>Tlalocohyla smithii</i>	Rana de Árbol Mexicana Enana	LC		Endémica
Testudines	Testudines	Emydidae	<i>Trachemys scripta</i>	Tortuga Gravada	LC	Pr	
Testudines	Testudines	Emydidae	<i>Trachemys venusta</i>	Tortuga de Guadalupe	NE		
Testudines	Testudines	Emydidae	<i>Trachemys grayi</i>	Tortuga Jicotea de Tehuantepec	NE		
Testudines	Testudines	Emydidae	<i>Trachemys ornata</i>	Jicotea Occidental	VU		
Squamata	Squamata	Colubridae	<i>Trimorphodon tau</i>	Falsa Nauyaca Mexicana	LC		
Squamata	Squamata	Colubridae	<i>Trimorphodon biscutatus</i>	Culebra Lira	LC		
Squamata	Squamata	Phrynosomatidae	<i>Urosaurus bicarinatus</i>	Lagartija de Árbol del Pacífico	LC		Endémica
Squamata	Squamata	Xantusiidae	<i>Xantusia sanchezi</i>	Lagartija Nocturna de la Sierra Madre Occidental	LC	Pr	

Tabla 21. Especies obtenidas de la clase de aves

Clase	Orden	Familia	Especies	Nombre común	IUCN	NOM-059	Distribución de la especie
Aves	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Accipiter cooperii</i>	Gavilán de Cooper	LC	Pr	

Clase	Orden	Familia	Especies	Nombre común	IUCN	NOM-059	Distribución de la especie
Aves	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Accipiter gentilis</i>	Gavilán Azor	LC	A	
Aves	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán Pecho Canela	LC	Pr	
Aves	Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Actitis macularius</i>	Playero Alzacolita	LC		
Aves	Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Aechmophorus clarkii</i>	Achichilique Pico Naranja	LC		
Aves	Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Aechmophorus occidentalis</i>	Achichilique Pico Amarillo	LC		
Aves	Strigiformes	Strigidae	<i>Aegolius acadicus</i>	Tecolote Oyamelero Norteño	LC		
Aves	Apodiformes	Apodidae	<i>Aeronautes saxatalis</i>	Vencejo Pecho Blanco	LC		
Aves	Passeriformes	Icteridae	<i>Agelaius phoeniceus</i>	Tordo Sargento	LC		
Aves	Passeriformes	Emberizidae	<i>Aimophila rufescens</i>	Zacatonero Canelo	LC		
Aves	Passeriformes	Emberizidae	<i>Aimophila ruficeps</i>	Zacatonero Corona Canela	LC		
Aves	Anseriformes	Anatidae	<i>Aix sponsa</i>	Pato Arcoíris	LC		
Aves	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona albifrons</i>	Loro Frente Blanca	LC	Pr	
Aves	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona autumnalis</i>	Loro Cachetes Amarillos	LC	A	
Aves	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona farinosa</i>	Loro Corona Azul	LC	P	
Aves	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona finschi</i>	Loro Corona Lila	EN	P	Endémica
Aves	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona oratrix</i>	Loro Cabeza Amarilla	EN	P	
Aves	Passeriformes	Emberizidae	<i>Ammodramus savannarum</i>	Gorrión Chapulín	LC		
Aves	Passeriformes	Emberizidae	<i>Amphispiza bilineata</i>	Zacatonero Garganta Negra	LC		
Aves	Passeriformes	Passerellidae	<i>Amphispizopsis quinquestriata</i>	Zacatonero Cinco Rayas	NE		
Aves	Anseriformes	Anatidae	<i>Anas acuta</i>	Pato Golondrino	LC		
Aves	Anseriformes	Anatidae	<i>Anas americana</i>	Pato Chalcuán	LC		
Aves	Anseriformes	Anatidae	<i>Anas clypeata</i>	Pato Cucharón Norteño	LC		
Aves	Anseriformes	Anatidae	<i>Anas crecca</i>	Cerceta Alas Verdes	LC		
Aves	Anseriformes	Anatidae	<i>Anas cyanoptera</i>	Cerceta Canela	LC		
Aves	Anseriformes	Anatidae	<i>Anas discors</i>	Cerceta Alas Azules	LC		

Clase	Orden	Familia	Especies	Nombre común	IUCN	NOM-059	Distribución de la especie
Aves	Anseriformes	Anatidae	<i>Anas platyrhynchos</i>	Pato Norteño	NE		
Aves	Anseriformes	Anatidae	<i>Anas strepera</i>	Pato Friso	LC		
Aves	Suliformes	Anhingidae	<i>Anhinga</i>	Aninga Americana	LC		
Aves	Anseriformes	Anatidae	<i>Anser albifrons</i>	Ganso Careto Mayor	LC		
Aves	Passeriformes	Motacillidae	<i>Anthus rubescens</i>	Bisbita Norteamericana	LC		
Aves	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Antrostomus arizonae</i>	Tapacaminos Cuerporruín Mexicano	LC		
Aves	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Antrostomus ridgwayi</i>	Tapacaminos Tucuchillo	LC		
Aves	Passeriformes	Corvidae	<i>Aphelocoma ultramarina</i>	Chara Transvolcánica	LC		Endémica
Aves	Passeriformes	Corvidae	<i>Aphelocoma woodhouseii</i>	Chara de Collar	NE		
Aves	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila Real	LC	A	
Aves	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Ara militaris</i>	Guacamaya Verde	VU	P	
Aves	Gruiformes	Aramidae	<i>Aramus guarauna</i>	Carrao	LC	A	
Aves	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Eupsittula canicularis</i>	Perico Frente Naranja	VU	Pr	
Aves	Apodiformes	Trochilidae	<i>Archilochus alexandri</i>	Colibrí Barba Negra	LC		
Aves	Apodiformes	Trochilidae	<i>Archilochus colubris</i>	Colibrí Garganta Rubí	LC		
Aves	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garza Blanca	LC		
Aves	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea herodias</i>	Garza Morena	LC		
Aves	Passeriformes	Emberizidae	<i>Arremonops rufivirgatus</i>	Rascador Oliváceo	LC		
Aves	Strigiformes	Strigidae	<i>Asio flammeus</i>	Búho Sabanero	LC	Pr	
Aves	Strigiformes	Strigidae	<i>Asio otus</i>	Búho Cara Canela	LC		
Aves	Strigiformes	Strigidae	<i>Athene cunicularia</i>	Tecolote Llanero	LC		
Aves	Passeriformes	Emberizidae	<i>Atlapetes pileatus</i>	Rascador Gorra Canela	LC		Endémica
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Attila spadiceus</i>	Mosquero Atila	LC		
Aves	Passeriformes	Remizidae	<i>Auriparus flaviceps</i>	Baloncillo	LC		
Aves	Anseriformes	Anatidae	<i>Aythya affinis</i>	Pato Boludo Mayor	LC		

Clase	Orden	Familia	Especies	Nombre común	IUCN	NOM-059	Distribución de la especie
Aves	Anseriformes	Anatidae	<i>Aythya americana</i>	Pato Cabeza Roja	LC		
Aves	Anseriformes	Anatidae	<i>Aythya collaris</i>	Pato Pico Anillado	LC		
Aves	Anseriformes	Anatidae	<i>Aythya valisineria</i>	Pato Coacoxtle	LC		
Aves	Passeriformes	Paridae	<i>Baeolophus wollweberi</i>	Carbonero Embridado	LC		
Aves	Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Bartramia longicauda</i>	Zarapito Ganga	LC		
Aves	Passeriformes	Parulidae	<i>Basileuterus belli</i>	Chipe Cejas Doradas			
Aves	Passeriformes	Parulidae	<i>Basileuterus culicivorus</i>	Chipe Cejas Negras	LC		
Aves	Passeriformes	Parulidae	<i>Basileuterus lachrymosus</i>	Pavito de Rocas	LC		
Aves	Passeriformes	Parulidae	<i>Basileuterus rufifrons</i>	Chipe Gorra Canela	LC		
Aves	Apodiformes	Trochilidae	<i>Basilinna leucotis</i>	Colibrí Orejas Blancas	LC		
Aves	Passeriformes	Bombycillidae	<i>Bombycilla cedrorum</i>	Chinito	LC		
Aves	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Botaurus lentiginosus</i>	Avetoro Norteño	LC	A	
Aves	Strigiformes	Strigidae	<i>Bubo virginianus</i>	Búho Cornudo	LC		
Aves	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza Ganadera	LC		
Aves	Anseriformes	Anatidae	<i>Bucephala albeola</i>	Pato Monja	LC		
Aves	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo albicaudatus</i>	Aguililla Cola Blanca	LC	Pr	
Aves	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo albonotatus</i>	Aguililla Aura	LC	Pr	
Aves	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo brachyurus</i>	Aguililla Cola Corta	LC		
Aves	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla Cola Roja	LC		
Aves	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo lineatus</i>	Aguililla Pecho Rojo	LC	Pr	
Aves	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo nitidus</i>	Aguililla Gris Meridional	LC		
Aves	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo platypterus</i>	Aguililla Alas Anchas	LC	Pr	
Aves	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo swainsoni</i>	Aguililla de Swainson	LC	Pr	
Aves	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteogallus anthracinus</i>	Aguililla Negra Menor	LC	Pr	
Aves	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteogallus urubitinga</i>	Aguililla Negra Mayor	LC	Pr	
Aves	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Butorides virescens</i>	Garcita Verde	LC		
Aves	Passeriformes	Icteridae	<i>Cacicus melanicterus</i>	Cacique Mexicano	LC		

Clase	Orden	Familia	Especies	Nombre común	IUCN	NOM-059	Distribución de la especie
Aves	Anseriformes	Anatidae	<i>Cairina moschata</i>	Pato Real		P	
Aves	Passeriformes	Calcariidae	<i>Calcarius ornatus</i>	Escribano Collar Castaño	VU		
Aves	Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris alba</i>	Playero Blanco	LC		
Aves	Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris alpina</i>	Playero Dorso Rojo	LC		
Aves	Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris bairdii</i>	Playero de Baird	LC		
Aves	Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris himantopus</i>	Playero Zancón	LC		
Aves	Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris mauri</i>	Playero Occidental	LC	A	
Aves	Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris melanotos</i>	Playero Pectoral	LC		
Aves	Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris minutilla</i>	Playero Diminuto	LC		
Aves	Passeriformes	Corvidae	<i>Calocitta colliei</i>	Urraca Cara Negra	LC		Endémica
Aves	Passeriformes	Corvidae	<i>Calocitta formosa</i>	Urraca Cara Blanca	LC		
Aves	Apodiformes	Trochilidae	<i>Calothorax lucifer</i>	Colibrí Lucifer	LC		
Aves	Apodiformes	Trochilidae	<i>Calypte costae</i>	Colibrí Cabeza Violeta	LC		
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Camptostoma imberbe</i>	Mosquerito Chillón	LC		
Aves	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Matraca del Desierto	LC		
Aves	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Campylorhynchus gularis</i>	Matraca Serrana	LC		
Aves	Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara plancus</i>	Caracara Quebrantahuesos	LC		
Aves	Passeriformes	Parulidae	<i>Cardellina pusilla</i>	Chipe Corona Negra	LC		
Aves	Passeriformes	Parulidae	<i>Cardellina rubra</i>	Chipe Rojo	LC		Endémica
Aves	Passeriformes	Parulidae	<i>Cardellina rubrifrons</i>	Chipe Cara Roja	LC		
Aves	Passeriformes	Cardinalidae	<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardenal Rojo	LC		
Aves	Passeriformes	Cardinalidae	<i>Cardinalis sinuatus</i>	Cardenal Desértico	LC		
Aves	Accipitriformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote Aura	LC		
Aves	Passeriformes	Turdidae	<i>Catharus aurantiirostris</i>	Zorzal Pico Naranja	LC		
Aves	Passeriformes	Turdidae	<i>Catharus frantzii</i>	Zorzal de Frantzius	LC	A	
Aves	Passeriformes	Turdidae	<i>Catharus guttatus</i>	Zorzal Cola Canela	LC		
Aves	Passeriformes	Turdidae	<i>Catharus occidentalis</i>	Zorzal Mexicano	LC		

Clase	Orden	Familia	Especies	Nombre común	IUCN	NOM-059	Distribución de la especie
Aves	Passeriformes	Turdidae	<i>Catharus ustulatus</i>	Zorzal de Anteojos	LC		
Aves	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Catherpes mexicanus</i>	Saltapared Barranqueño	LC		
Aves	Passeriformes	Certhiidae	<i>Certhia americana</i>	Trepadorcito Americano	LC		
Aves	Apodiformes	Apodidae	<i>Chaetura vauxi</i>	Vencejo de Vaux	LC		
Aves	Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius collaris</i>	Chorlo de Collar	LC		
Aves	Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius nivosus</i>	Chorlo Nevado	NT	A	
Aves	Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius semipalmatus</i>	Chorlo Semipalmeado	LC		
Aves	Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlo Tildío	LC		
Aves	Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius wilsonia</i>	Chorlo Pico Grueso	LC		
Aves	Anseriformes	Anatidae	<i>Anser caerulescens</i>	Ganso Blanco	LC		
Aves	Anseriformes	Anatidae	<i>Anser rossii</i>	Ganso de Ross	LC		
Aves	Charadriiformes	Laridae	<i>Chlidonias niger</i>	Charrán Negro	LC		
Aves	Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Chloroceryle americana</i>	Martín Pescador Verde	LC		
Aves	Passeriformes	Emberizidae	<i>Chondestes grammacus</i>	Gorrión Arlequín	LC		
Aves	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Chondrohierax uncinatus</i>	Gavilán Pico de Gancho	LC	Pr	
Aves	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Chordeiles acutipennis</i>	Chotacabras Menor	LC		
Aves	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Chordeiles minor</i>	Chotacabras Zumbón	LC		
Aves	Charadriiformes	Laridae	<i>Chroicocephalus philadelphia</i>	Gaviota de Bonaparte	NE		
Aves	Passeriformes	Cinclidae	<i>Cinclus mexicanus</i>	Mirlo Acutático Norteamericano	LC	Pr	
Aves	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Circus cyaneus</i>	Aguilucho Pálido	LC		
Aves	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Cistothorus palustris</i>	Saltapared Pantanero	LC		
Aves	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Coccyzus americanus</i>	Cuclillo Pico Amarillo	LC		
Aves	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Coccyzus minor</i>	Cuclillo Manglero	LC		
Aves	Piciformes	Picidae	<i>Colaptes auratus</i>	Carpintero de Pechera Común	LC		

Clase	Orden	Familia	Especies	Nombre común	IUCN	NOM-059	Distribución de la especie
Aves	Apodiformes	Trochilidae	<i>Colibri thalassinus</i>	Colibrí Orejas Violetas	LC		
Aves	Galliformes	Odontophoridae	<i>Colinus virginianus</i>	Codorniz Cotuí	NT		
Aves	Columbiformes	Columbidae	<i>Columba livia</i>	Paloma Doméstica	LC		
Aves	Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina inca</i>	Tortolita Cola Larga	LC		
Aves	Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina passerina</i>	Tortolita Pico Rojo	LC		
Aves	Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita Canela	LC		
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Contopus cooperi</i>	Papamoscas Boreal	NT		
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Contopus pertinax</i>	Papamoscas José María	LC		
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Contopus sordidulus</i>	Papamoscas del Oeste	LC		
Aves	Accipitriformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote Común	LC		
Aves	Passeriformes	Corvidae	<i>Corvus corax</i>	Cuervo Común	LC		
Aves	Passeriformes	Corvidae	<i>Corvus cryptoleucus</i>	Cuervo Llanero	LC		
Aves	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero Pijuy	LC		
Aves	Passeriformes	Cardinalidae	<i>Cyanocompsa parellina</i>	Colorín Azulnegro	LC		
Aves	Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocorax beecheii</i>	Chara Sinaloense	LC	P	Endémica
Aves	Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocorax sanblasianus</i>	Chara de San Blas	LC		Endémica
Aves	Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocorax yncas</i>	Chara Verde	LC		
Aves	Apodiformes	Trochilidae	<i>Cyananthus auriceps</i>	Esmeralda Occidental	NE		Endémica
Aves	Apodiformes	Trochilidae	<i>Cyananthus latirostris</i>	Colibrí Pico Ancho	LC		
Aves	Apodiformes	Apodidae	<i>Cypseloides niger</i>	Vencejo Negro	VU		
Aves	Galliformes	Odontophoridae	<i>Cyrtonyx montezumae</i>	Codorniz de Moctezuma	LC	Pr	
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Deltarhynchus flammulatus</i>	Papamoscas Mexicano	NE	Pr	Endémica
Aves	Anseriformes	Anatidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pijije Alas Blancas	LC		
Aves	Anseriformes	Anatidae	<i>Dendrocygna bicolor</i>	Pijije Canelo	LC		
Aves	Passeriformes	Thraupidae	<i>Diglossa baritula</i>	Picochueco Vientre Canela	LC		
Aves	Piciformes	Picidae	<i>Dryobates scalaris</i>	Carpintero Mexicano	LC		
Aves	Piciformes	Picidae	<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero Lineado			

Clase	Orden	Familia	Especies	Nombre común	IUCN	NOM-059	Distribución de la especie
Aves	Passeriformes	Mimidae	<i>Dumetella carolinensis</i>	Mauñador Gris	LC		
Aves	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta caerulea</i>	Garza Azul	LC		
Aves	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta rufescens</i>	Garza Rojiza	NT	P	
Aves	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	Garza Dedos Dorados	LC		
Aves	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta tricolor</i>	Garza Tricolor	LC		
Aves	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Elanus leucurus</i>	Milano Cola Blanca	LC		
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax affinis</i>	Papamoscas Pinero	LC		
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax albigularis</i>	Papamoscas Garganta Blanca	LC		
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax difficilis</i>	Papamoscas Amarillo del Pacífico	LC		
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax flaviventris</i>	Papamoscas Vientre Amarillo	LC		
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax fulvifrons</i>	Papamoscas Pecho Canela	LC		
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax hammondi</i>	Papamoscas de Hammond	LC		
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax minimus</i>	Papamoscas Chico	LC		
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax oberholseri</i>	Papamoscas Matorralero	LC		
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax occidentalis</i>	Papamoscas Amarillo Barranqueño	LC		
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax traillii</i>	Papamoscas Saucero	LC		
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax wrightii</i>	Papamoscas Bajacoita	LC		
Aves	Passeriformes	Alaudidae	<i>Eremophila alpestris</i>	Alondra Cornuda	LC		
Aves	Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Eudocimus albus</i>	Ibis Blanco	LC		
Aves	Apodiformes	Trochilidae	<i>Eugenes fulgens</i>	Colibrí Magnífico			
Aves	Passeriformes	Icteridae	<i>Euphagus cyanocephalus</i>	Tordo Ojos Amarillos	LC		
Aves	Apodiformes	Trochilidae	<i>Eupherusa ridgwayi</i>	Ninfa Mexicana	VU	A	Endémica
Aves	Passeriformes	Fringillidae	<i>Euphonia elegantissima</i>	Eufonia Gorra Azul	NE		
Aves	Passeriformes	Fringillidae	<i>Euphonia godmani</i>	Eufonia Garganta Negra	NE		
Aves	Trogoniformes	Trogonidae	<i>Euptilotis neoxenus</i>	Quetzal Orejón	LC	A	Endémica
Aves	Falconiformes	Falconidae	<i>Falco columbarius</i>	Halcón Esmerejón	LC		

Clase	Orden	Familia	Especies	Nombre común	IUCN	NOM-059	Distribución de la especie
Aves	Falconiformes	Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón Peregrino	LC	Pr	
Aves	Falconiformes	Falconidae	<i>Falco ruficularis</i>	Halcón Murcielaguero	LC		
Aves	Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo Americano	LC		
Aves	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Forpus cyanopygius</i>	Periquito Catarino	NT	Pr	Endémica
Aves	Suliformes	Fregatidae	<i>Fregata magnificens</i>	Fragata Tijereta	LC		
Aves	Gruiformes	Rallidae	<i>Fulica americana</i>	Gallareta Americana	LC		
Aves	Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Gallinago delicata</i>	Agachona Norteamericana	LC		
Aves	Gruiformes	Rallidae	<i>Gallinula chloropus</i>	Gallineta Común	LC		
Aves	Gaviiformes	Gaviidae	<i>Gavia immer</i>	Colimbo Común	LC		
Aves	Charadriiformes	Laridae	<i>Gelochelidon nilotica</i>	Charrán Pico Grueso	LC		
Aves	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Geococcyx californianus</i>	Correcominos Norteño	LC		
Aves	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Geococcyx velox</i>	Correcominos Tropical	LC		
Aves	Passeriformes	Parulidae	<i>Geothlypis philadelphia</i>	Chipe de Pechera	LC		
Aves	Passeriformes	Parulidae	<i>Geothlypis poliocephala</i>	Mascarita Pico Grueso	LC		
Aves	Passeriformes	Parulidae	<i>Geothlypis speciosa</i>	Mascarita del Lerma	VU	P	Endémica
Aves	Passeriformes	Parulidae	<i>Geothlypis tolmiei</i>	Chipe Lores Negros	LC	A	
Aves	Passeriformes	Parulidae	<i>Geothlypis trichas</i>	Mascarita Común	LC		
Aves	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranoospiza caerulescens</i>	Gavilán Zancón	LC	A	
Aves	Strigiformes	Strigidae	<i>Glaucidium brasilianum</i>	Tecolote Bajero	LC		
Aves	Strigiformes	Strigidae	<i>Glaucidium gnoma</i>	Tecolote Serrano	LC		
Aves	Strigiformes	Strigidae	<i>Glaucidium palmarum</i>	Tecolote Colimense	LC	A	
Aves	Passeriformes	Fringillidae	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón Mexicano	LC		
Aves	Passeriformes	Fringillidae	<i>Haemorhous purpureus</i>	Pinzón Colorado	LC		
Aves	Apodiformes	Trochilidae	<i>Heliomaster constantii</i>	Colibrí Picudo Occidental	LC		
Aves	Falconiformes	Falconidae	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Halcón Guaco	LC		
Aves	Charadriiformes	Recurvirostridae	<i>Himantopus mexicanus</i>	Monjita Americana	LC		

Clase	Orden	Familia	Especies	Nombre común	IUCN	NOM-059	Distribución de la especie
Aves	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina Tijereta	LC		
Aves	Charadriiformes	Laridae	<i>Hydroprogne caspia</i>	Charrán del Caspio	LC		
Aves	Passeriformes	Turdidae	<i>Hylocichla mustelina</i>	Zorzal Moteado	LC		
Aves	Passeriformes	Parulidae	<i>Icteria virens</i>	Chipe Grande	LC		
Aves	Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus abeillei</i>	Calandria Flancos Negros	LC		Endémica
Aves	Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus bullockii</i>	Calandria Cejas Naranjas	LC		
Aves	Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus cucullatus</i>	Calandria Dorso Negro Menor	LC		
Aves	Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus galbula</i>	Calandria de Baltimore	LC		
Aves	Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus graduacauda</i>	Calandria Capucha Negra	LC		
Aves	Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus gularis</i>	Calandria Dorso Negro Mayor	LC		
Aves	Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus parisorum</i>	Calandria Tunera	LC		
Aves	Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus pustulatus</i>	Calandria Dorso Rayado	LC		
Aves	Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus spurius</i>	Calandria Castaña	LC		
Aves	Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus wagleri</i>	Calandria de Wagler	LC		
Aves	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ixobrychus exilis</i>	Avetoro Menor	LC	Pr	
Aves	Charadriiformes	Jacanidae	<i>Jacana spinosa</i>	Jacana Norteña	LC		
Aves	Apodiformes	Trochilidae	<i>Lampornis amethystinus</i>	Colibrí Garganta Amatista	LC		
Aves	Apodiformes	Trochilidae	<i>Lampornis clemenciae</i>	Colibrí Garganta Azul	LC		
Aves	Passeriformes	Laniidae	<i>Lanius ludovicianus</i>	Verdugo Americano	NT		
Aves	Charadriiformes	Laridae	<i>Larus californicus</i>	Gaviota Californiana	LC		
Aves	Charadriiformes	Laridae	<i>Larus delawarensis</i>	Gaviota Pico Anillado	LC		
Aves	Charadriiformes	Laridae	<i>Larus heermanni</i>	Gaviota Plomiza	NT	Pr	
Aves	Passeriformes	Parulidae	<i>Leiothlypis celata</i>	Chipe Oliváceo	LC		
Aves	Passeriformes	Parulidae	<i>Leiothlypis crissalis</i>	Chipe de Colima	LC	Pr	
Aves	Passeriformes	Parulidae	<i>Leiothlypis luciae</i>	Chipe Rabadilla Castaña	LC		
Aves	Passeriformes	Parulidae	<i>Leiothlypis peregrina</i>	Chipe Peregrino	LC		
Aves	Passeriformes	Parulidae	<i>Leiothlypis ruficapilla</i>	Chipe Cabeza Gris	LC		

Clase	Orden	Familia	Especies	Nombre común	IUCN	NOM-059	Distribución de la especie
Aves	Passeriformes	Parulidae	<i>Leiothlypis virginiae</i>	Chipe de Virginia	LC		
Aves	Passeriformes	Furnariidae	<i>Lepidocolaptes leucogaster</i>	Trepatroncos Mexicano	LC		Endémica
Aves	Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma Arroyera	LC		
Aves	Apodiformes	Trochilidae	<i>Leucolia violiceps</i>	Colibrí Corona Violeta	NE		
Aves	Piciformes	Picidae	<i>Leuconotopicus arizonae</i>	Carpintero de Arizona	NE		
Aves	Piciformes	Picidae	<i>Leuconotopicus villosus</i>	Carpintero Velloso	NE		
Aves	Charadriiformes	Laridae	<i>Leucophaeus atricilla</i>	Gaviota Reidora	NE		
Aves	Charadriiformes	Laridae	<i>Leucophaeus pipixcan</i>	Leucophaeus pipixcan	NE		
Aves	Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Limnodromus griseus</i>	Gaviota de Franklin	LC		
Aves	Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Limnodromus scolopaceus</i>	Costurero Pico Largo	LC		
Aves	Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Limosa fedoa</i>	Picopando Canelo	LC	A	
Aves	Anseriformes	Anatidae	<i>Lophodytes cucullatus</i>	Mergo Cresta Blanca	LC		
Aves	Passeriformes	Fringillidae	<i>Loxia curvirostra</i>	Picotuerto Rojo	LC		
Aves	Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Megaceryle alcyon</i>	Martín Pescador Norteño	LC		
Aves	Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Megaceryle torquata</i>	Martín Pescador de Collar	LC		
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Megarynchus pitangua</i>	Luis Pico Grueso	LC		
Aves	Strigiformes	Strigidae	<i>Megascops kennicottii</i>	Tecolote del Oeste	LC		
Aves	Strigiformes	Strigidae	<i>Megascops trichopsis</i>	Tecolote Rítmico	LC		
Aves	Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero Cheje	LC		
Aves	Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes chrysogenys</i>	Carpintero Enmascarado	LC		Endémica
Aves	Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero Bellotero	LC		
Aves	Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes uropygialis</i>	Carpintero del Desierto	LC		
Aves	Passeriformes	Mimidae	<i>Melanotis caerulescens</i>	Mulato Azul	LC		Endémica
Aves	Galliformes	Phasianidae	<i>Meleagris gallopavo</i>	Guajolote Norteño	LC		
Aves	Passeriformes	Emberizidae	<i>Melospiza georgiana</i>	Gorrión Pantanero	LC		
Aves	Passeriformes	Emberizidae	<i>Melospiza lincolni</i>	Gorrión de Lincoln	LC		

Clase	Orden	Familia	Especies	Nombre común	IUCN	NOM-059	Distribución de la especie
Aves	Passeriformes	Emberizidae	<i>Melospiza melodia</i>	Gorrión Cantor	LC		
Aves	Passeriformes	Emberizidae	<i>Melozona fusca</i>	Rascador Viejita	LC		
Aves	Passeriformes	Emberizidae	<i>Melozona kieneri</i>	Rascador Nuca Canela	LC		Endémica
Aves	Anseriformes	Anatidae	<i>Mergus serrator</i>	Mergo Copetón	LC		
Aves	Strigiformes	Strigidae	<i>Micrathene whitneyi</i>	Tecolote Enano	LC		
Aves	Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus polyglottos</i>	Cenzontle Norteño	LC		
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Mitrephanes phaeocercus</i>	Papamoscas Copetón	LC		
Aves	Passeriformes	Parulidae	<i>Mniotilta varia</i>	Chipe Trepador	LC		
Aves	Passeriformes	Icteridae	<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo Ojos Rojos	LC		
Aves	Passeriformes	Icteridae	<i>Molothrus ater</i>	Tordo Cabeza Café	LC		
Aves	Coraciiformes	Momotidae	<i>Momotus mexicanus</i>	Momoto Corona Canela	LC		
Aves	Passeriformes	Turdidae	<i>Myadestes occidentalis</i>	Clarín Jilguero	LC	Pr	
Aves	Ciconiiformes	Ciconiidae	<i>Mycteria americana</i>	Cigüeña Americana	LC	Pr	
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus cinerascens</i>	Papamoscas Garganta Ceniza	LC		
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus nuttingi</i>	Papamoscas Huí	LC		
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Papamoscas Triste	LC		
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Papamoscas Gritón	LC		
Aves	Passeriformes	Parulidae	<i>Myioborus miniatus</i>	Pavito Alas Negras	LC		
Aves	Passeriformes	Parulidae	<i>Myioborus pictus</i>	Pavito Alas Blancas	LC		
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiodynastes luteiventris</i>	Papamoscas Común Rayado	LC		
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiopagis viridicata</i>	Mosquerito Verdoso	LC		
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i>	Luisito Común	LC		
Aves	Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Numenius americanus</i>	Zarapito Pico Largo	LC		
Aves	Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Numenius phaeopus</i>	Zarapito Trinador	LC		
Aves	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Nyctanassa violacea</i>	Garza Nocturna Corona Clara	LC		
Aves	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Garza Nocturna Corona Negra	LC		

Clase	Orden	Familia	Especies	Nombre común	IUCN	NOM-059	Distribución de la especie
Aves	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Nyctidromus albicollis</i>	Chotacabras Pauraque	LC		
Aves	Passeriformes	Parulidae	<i>Oreothlypis superciliosa</i>	Chipe Cejas Blancas	LC		
Aves	Passeriformes	Emberizidae	<i>Oriturus superciliosus</i>	Zacatonero Serrano	LC		
Aves	Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis poliocephala</i>	Chachalaca Pálida	LC		Endémica
Aves	Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis wagleri</i>	Chachalaca Vientre Castaño	LC		Endémica
Aves	Anseriformes	Anatidae	<i>Oxyura jamaicensis</i>	Pato Tepalcate	LC		
Aves	Passeriformes	Cotingidae	<i>Pachyramphus aglaiae</i>	Cabezón Degollado	LC		
Aves	Passeriformes	Cotingidae	<i>Pachyramphus major</i>	Cabezón Mexicano	LC		
Aves	Accipitriformes	Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	Águila Pescadora	LC		
Aves	Apodiformes	Apodidae	<i>Panyptila sanctihieronymi</i>	Vencejo Tijereta Mayor	LC	Pr	
Aves	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Parabuteo unicinctus</i>	Aguililla Rojinegra	LC	Pr	Endémica
Aves	Gruiformes	Rallidae	<i>Pardirallus maculatus</i>	Rascón Pinto	LC		
Aves	Passeriformes	Parulidae	<i>Parkesia motacilla</i>	Chipe Arroyero	LC		
Aves	Passeriformes	Parulidae	<i>Parkesia noveboracensis</i>	Chipe Charquero	LC		
Aves	Passeriformes	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión Doméstico	LC		
Aves	Passeriformes	Emberizidae	<i>Passerculus sandwichensis</i>	Gorrión Sabanero	LC		
Aves	Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina amoena</i>	Colorín Pecho Canela	LC		
Aves	Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina caerulea</i>	Picogordo Azul	LC		
Aves	Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina ciris</i>	Colorín Sietecolores	LC	Pr	
Aves	Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina cyanea</i>	Colorín Azul	LC		
Aves	Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina leclancherii</i>	Colorín Pecho Naranja	LC		Endémica
Aves	Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina versicolor</i>	Colorín Morado	LC		
Aves	Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas fasciata</i>	Paloma Encinera	LC		
Aves	Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas flavirostris</i>	Paloma Morada	LC		
Aves	Pelecaniformes	Pelecanidae	<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	Pelícano Blanco Americano	LC		

Clase	Orden	Familia	Especies	Nombre común	IUCN	NOM-059	Distribución de la especie
Aves	Pelecaniformes	Pelecanidae	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelicano Café	LC		
Aves	Galliformes	Cracidae	<i>Penelope purpurascens</i>	Pavita Cojolita	NT	A	
Aves	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	Golondrina Risquera	LC		
Aves	Passeriformes	Emberizidae	<i>Peucaea botterii</i>	Zacatonero de Botteri	LC		
Aves	Passeriformes	Emberizidae	<i>Peucaea cassinii</i>	Zacatonero de Cassin	LC		
Aves	Passeriformes	Emberizidae	<i>Peucaea humeralis</i>	Zacatonero Pecho Negro	LC		Endémica
Aves	Passeriformes	Emberizidae	<i>Peucaea ruficauda</i>	Zacatonero Corona Rayada	LC		
Aves	Passeriformes	Peucedramidae	<i>Peucedramus taeniatus</i>	Ocotero Enmascarado	LC		
Aves	Passeriformes	Ptilonotidae	<i>Phainopepla nitens</i>	Capuliner Negro	LC		
Aves	Suliformes	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax auritus</i>	Cormorán Orejón	LC		
Aves	Suliformes	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormorán Neotropical	LC		
Aves	Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Phalaropus lobatus</i>	Falaropo Cuello Rojo	LC		
Aves	Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Phalaropus tricolor</i>	Falaropo Pico Largo	LC		
Aves	Passeriformes	Cardinalidae	<i>Pheucticus chrysopleus</i>	Picogordo Amarillo	LC		
Aves	Passeriformes	Cardinalidae	<i>Pheucticus ludovicianus</i>	Picogordo Degollado	LC		
Aves	Passeriformes	Cardinalidae	<i>Pheucticus melanocephalus</i>	Picogordo Tigrillo	LC		
Aves	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Pheugopedius felix</i>	Saltapared Feliz	LC		Endémica
Aves	Galliformes	Odontophoridae	<i>Philortyx fasciatus</i>	Codorniz Barrada	LC		Endémica
Aves	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	Cuclillo Canelo	LC		
Aves	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Pionopsitta haematotis</i>	Loro Cabeza Oscura	LC	P	
Aves	Passeriformes	Emberizidae	<i>Pipilo chlorurus</i>	Rascador Cola Verde	LC		
Aves	Passeriformes	Emberizidae	<i>Pipilo maculatus</i>	Rascador Moteado	LC		
Aves	Passeriformes	Emberizidae	<i>Pipilo ocai</i>	Rascador de Collar	LC		Endémica
Aves	Passeriformes	Cardinalidae	<i>Piranga bidentata</i>	Piranga Dorso Rayado	LC		
Aves	Passeriformes	Cardinalidae	<i>Piranga flava</i>	Piranga Encinera	LC		

Clase	Orden	Familia	Especies	Nombre común	IUCN	NOM-059	Distribución de la especie
Aves	Passeriformes	Cardinalidae	<i>Piranga ludoviciana</i>	Piranga Capucha Roja	LC		
Aves	Passeriformes	Cardinalidae	<i>Piranga rubra</i>	Piranga Roja	LC		
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis Bienteveo	LC		
Aves	Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Platalea ajaja</i>	Espátula Rosada	LC		
Aves	Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Plegadis chihi</i>	Ibis Ojos Rojos	LC		
Aves	Charadriiformes	Charadriidae	<i>Pluvialis dominica</i>	Chorlo Dorado Americano	LC		
Aves	Charadriiformes	Charadriidae	<i>Pluvialis squatarola</i>	Chorlo Gris	LC		
Aves	Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Podiceps nigricollis</i>	Zambullidor Orejón	LC		
Aves	Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Podilymbus podiceps</i>	Zambullidor Pico Grueso	LC		
Aves	Passeriformes	Paridae	<i>Poecile sclateri</i>	Carbonero Mexicano	LC		
Aves	Passeriformes	Poliptilidae	<i>Poliptila caerulea</i>	Perlita Azulgrís	LC		
Aves	Passeriformes	Poliptilidae	<i>Poliptila melanura</i>	Perlita del Desierto	LC		
Aves	Passeriformes	Poliptilidae	<i>Poliptila nigriceps</i>	Perlita Sinaloense	LC		Endémica
Aves	Passeriformes	Emberizidae	<i>Pooecetes gramineus</i>	Gorrión Cola Blanca	LC		
Aves	Gruiformes	Rallidae	<i>Porphyrio martinica</i>	Gallineta Morada	LC		
Aves	Gruiformes	Rallidae	<i>Porzana carolina</i>	Polluela Sora	LC		
Aves	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Progne chalybea</i>	Golondrina Pecho Gris	LC		
Aves	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Progne sinaloae</i>	Golondrina Sinaloense	VU	Pr	Endémica
Aves	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Progne subis</i>	Golondrina Azulnegra	LC		
Aves	Passeriformes	Aegithalidae	<i>Psaltriparus minimus</i>	Sastrecillo	LC		
Aves	Passeriformes	Ptilogonatidae	<i>Ptilogonys cinereus</i>	Capulnero Gris	LC		
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Papamoscas Cardenalito	LC		
Aves	Passeriformes	Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate Mayor	LC		
Aves	Gruiformes	Rallidae	<i>Rallus limicola</i>	Rascón Cara Gris	LC	A	
Aves	Gruiformes	Rallidae	<i>Rallus tenuirostris</i>	Rascón Azteca	NT	P	Endémica
Aves	Piciformes	Ramphastidae	<i>Ramphastos sulfuratus</i>	Tucán Pico Canoa	NT	A	

Clase	Orden	Familia	Especies	Nombre común	IUCN	NOM-059	Distribución de la especie
Aves	Charadriiformes	Recurvirostridae	<i>Recurvirostra americana</i>	Avoceta Americana	LC		
Aves	Passeriformes	Regulidae	<i>Regulus calendula</i>	Reyezuelo Matraquita	NE		
Aves	Passeriformes	Thraupidae	<i>Rhodinocichla rosea</i>	Tangara Pecho Rosa	LC		
Aves	Passeriformes	Turdidae	<i>Ridgwayia pinicola</i>	Mirlo Azteca	LC	Pr	
Aves	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Riparia riparia</i>	Golondrina Ribereña	LC		
Aves	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Rostrhamus sociabilis</i>	Gavilán Caracolero	LC	Pr	
Aves	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	Aguililla Caminera	LC		
Aves	Charadriiformes	Laridae	<i>Rynchops niger</i>	Rayador Americano	LC		
Aves	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Salpinctes obsoletus</i>	Saltapared de las Rocas	LC		
Aves	Passeriformes	Cardinalidae	<i>Saltator coerulescens</i>	Saltador Gris	LC		
Aves	Apodiformes	Trochilidae	<i>Saucerottia beryllina</i>	Colibrí Berilo	LC		
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Sayornis nigricans</i>	Papamoscas Negro	LC		
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Sayornis phoebe</i>	Papamoscas Fibí	LC		
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Sayornis saya</i>	Papamoscas Llanero	LC		
Aves	Passeriformes	Parulidae	<i>Seiurus aurocapilla</i>	Chipe Suelero	LC		
Aves	Apodiformes	Trochilidae	<i>Selasphorus calliope</i>	Zumbador Garganta Rayada	LC		
Aves	Apodiformes	Trochilidae	<i>Selasphorus platycercus</i>	Zumbador Cola Ancha	LC		
Aves	Apodiformes	Trochilidae	<i>Selasphorus rufus</i>	Zumbador Canelo	NT		
Aves	Apodiformes	Trochilidae	<i>Selasphorus sasin</i>	Zumbador de Allen	LC		
Aves	Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga americana</i>	Chipe Pecho Manchado	LC		
Aves	Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga caerulescens</i>	Chipe Azulnegro	LC		
Aves	Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga coronata</i>	Chipe Rabadilla Amarilla	LC		
Aves	Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga discolor</i>	Chipe de Pradera	LC		
Aves	Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga dominica</i>	Chipe Garganta Amarilla	LC		
Aves	Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga graciae</i>	Chipe Cejas Amarillas	LC		
Aves	Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga magnolia</i>	Chipe de Magnolias	LC		
Aves	Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga nigrescens</i>	Chipe Negrogrís	LC		

Clase	Orden	Familia	Especies	Nombre común	IUCN	NOM-059	Distribución de la especie
Aves	Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga occidentalis</i>	Chipe Cabeza Amarilla	LC		
Aves	Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga petechia</i>	Chipe Amarillo	LC		
Aves	Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga pinus</i>	Chipe Pinero	LC		
Aves	Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga pitiayumi</i>	Chipe Tropical	LC		
Aves	Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga ruticilla</i>	Pavito Migratorio	LC		
Aves	Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga townsendi</i>	Chipe de Townsend	LC		
Aves	Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga virens</i>	Chipe Dorso Verde	LC		
Aves	Passeriformes	Turdidae	<i>Sialia mexicana</i>	Azulejo Garganta Azul	LC		
Aves	Passeriformes	Turdidae	<i>Sialia sialis</i>	Azulejo Garganta Canela	LC		
Aves	Passeriformes	Sittidae	<i>Sitta carolinensis</i>	Bajapalos Pecho Blanco	LC		
Aves	Piciformes	Picidae	<i>Sphyrapicus nuchalis</i>	Carpintero Nuca Roja	LC		
Aves	Piciformes	Picidae	<i>Sphyrapicus thyroideus</i>	Carpintero Elegante	LC		
Aves	Piciformes	Picidae	<i>Sphyrapicus varius</i>	Carpintero Moteado	LC		
Aves	Passeriformes	Fringillidae	<i>Spinus notatus</i>	Jilguero Encapuchado	LC		
Aves	Passeriformes	Fringillidae	<i>Spinus pinus</i>	Jilguero Pinero	LC		
Aves	Passeriformes	Fringillidae	<i>Spinus psaltria</i>	Jilguerito Dominicano	LC		
Aves	Passeriformes	Cardinalidae	<i>Spiza americana</i>	Arrocero Americano	LC		
Aves	Passeriformes	Emberizidae	<i>Spizella breweri</i>	Gorrión de Brewer	LC		
Aves	Passeriformes	Emberizidae	<i>Spizella pallida</i>	Gorrión Pálido	LC		
Aves	Passeriformes	Emberizidae	<i>Spizella passerina</i>	Gorrión Cejas Blancas	LC		
Aves	Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila torqueola</i>	Semillero Rabadilla Canela	LC		Endémica
Aves	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Golondrina Alas Aserradas	LC		
Aves	Charadriiformes	Laridae	<i>Sterna forsteri</i>	Charrán de Forster	LC		
Aves	Charadriiformes	Laridae	<i>Sterna hirundo</i>	Charrán Común	LC		
Aves	Charadriiformes	Laridae	<i>Sternula antillarum</i>	Charrán Mínimo	LC	Pr	
Aves	Apodiformes	Apodidae	<i>Streptoprocne rutila</i>	Vencejo Cuello Castaño	LC		
Aves	Apodiformes	Apodidae	<i>Streptoprocne zonaris</i>	Vencejo Collar Blanco	LC		

Clase	Orden	Familia	Especies	Nombre común	IUCN	NOM-059	Distribución de la especie
Aves	Strigiformes	Strigidae	<i>Strix occidentalis</i>	Búho Moteado	NT	A	
Aves	Strigiformes	Strigidae	<i>Strix virgata</i>	Búho Café	LC		
Aves	Passeriformes	Icteridae	<i>Sturnella magna</i>	Pradero Tortillaconchile	NT		
Aves	Passeriformes	Icteridae	<i>Sturnella neglecta</i>	Pradero del Oeste	LC		
Aves	Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Tachybaptus dominicus</i>	Zambullidor Menor	LC	Pr	
Aves	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Tachycineta albilinea</i>	Golondrina Manglera	LC		
Aves	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Tachycineta bicolor</i>	Golondrina Bicolor	LC		
Aves	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Tachycineta thalassina</i>	Golondrina Verdemar	LC		
Aves	Charadriiformes	Laridae	<i>Thalasseus maximus</i>	Charrán Real	LC		
Aves	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Thryomanes bewickii</i>	Saltapared Cola Larga	LC		
Aves	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Thryophilus sinaloa</i>	Saltapared Sinaloense	LC		Endémica
Aves	Apodiformes	Trochilidae	<i>Tilmatura dupontii</i>	Colibrí Cola Pinta	LC	A	
Aves	Passeriformes	Cotingidae	<i>Tityra semifasciata</i>	Titira Puerquito	LC		
Aves	Passeriformes	Mimidae	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuicacoche Pico Curvo			
Aves	Passeriformes	Mimidae	<i>Toxostoma longirostre</i>	Cuicacoche Pico Largo	LC		
Aves	Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Tringa flavipes</i>	Patamarilla Menor	LC		
Aves	Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Tringa melanoleuca</i>	Patamarilla Mayor	LC		
Aves	Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Tringa semipalmata</i>	Playero Pihuiuí	LC		
Aves	Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Tringa solitaria</i>	Playero Solitario	LC		
Aves	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Saltapared Común	LC		
Aves	Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon citreolus</i>	Coa Citrina	LC		Endémica
Aves	Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon elegans</i>	Coa Elegante	LC		
Aves	Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon mexicanus</i>	Coa Mexicana	LC		
Aves	Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus assimilis</i>	Mirlo Garganta Blanca	LC		
Aves	Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus migratorius</i>	Mirlo Primavera	LC		
Aves	Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus rufopalliatu</i>	Mirlo Dorso Canela	LC		Endémica
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus crassirostris</i>	Tirano Pico Grueso	LC		

Clase	Orden	Familia	Especies	Nombre común	IUCN	NOM-059	Distribución de la especie
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus forficatus</i>	Tirano Tijereta Rosado	LC		
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano Pirirí	LC		
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus verticalis</i>	Tirano Pálido	LC		
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano Chibiú	LC		
Aves	Strigiformes	Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	Lechuza de Campanario	LC		
Aves	Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo atricapilla</i>	Vireo Gorra Negra	NT	P	
Aves	Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo bellii</i>	Vireo de Bell	LC		
Aves	Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo brevipennis</i>	Vireo de Pizarra	LC	A	Endémica
Aves	Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo cassinii</i>	Vireo de Cassin	LC		
Aves	Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo flavoviridis</i>	Vireo Verdeamarillo	LC		
Aves	Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo gilvus</i>	Vireo Gorjeador	LC		
Aves	Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo griseus</i>	Vireo Ojos Blancos	LC		
Aves	Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo huttoni</i>	Vireo Reyzeuelo	LC		
Aves	Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo hypochryseus</i>	Vireo Amarillo	LC		Endémica
Aves	Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo nelsoni</i>	Vireo Enano	LC	Pr	Endémica
Aves	Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo plumbeus</i>	Vireo Plomizo	LC		
Aves	Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo solitarius</i>	Vireo Antejillo	LC		
Aves	Passeriformes	Thraupidae	<i>Volatinia jacarina</i>	Semillero Brincador	LC		
Aves	Passeriformes	Icteridae	<i>Xanthocephalus xanthocephalus</i>	Tordo Cabeza Amarilla	LC		
Aves	Passeriformes	Furnariidae	<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	Trepatroncos Bigotudo	LC		
Aves	Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma Alas Blancas	LC		
Aves	Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida macroura</i>	Huilota Común	LC		
Aves	Passeriformes	Emberizidae	<i>Zonotrichia leucophrys</i>	Gorrión Corona Blanca	LC		

Tabla 22. Especies obtenidas del reino de flora

Orden	Familia	Especies	IUCN	NOM-059	Distribución de la especie
Asparagales	Asparagaceae	<i>Agave americana</i>	LC		
Asparagales	Asparagaceae	<i>Agave angustifolia</i>	LC		
Asparagales	Asparagaceae	<i>Agave arcedianoensis</i>	LC		
Asparagales	Asparagaceae	<i>Agave attenuata</i>	LC		
Asparagales	Asparagaceae	<i>Agave bulliana</i>	LC		
Asparagales	Asparagaceae	<i>Agave coetocapnia</i>	LC		
Asparagales	Asparagaceae	<i>Agave debilis</i>	LC		
Asparagales	Asparagaceae	<i>Agave dolichantha</i>	LC		
Asparagales	Asparagaceae	<i>Agave guadalajarana</i>	LC		
Asparagales	Asparagaceae	<i>Agave guttata</i>	LC		
Asparagales	Asparagaceae	<i>Agave inaequidens</i>	LC		
Asparagales	Asparagaceae	<i>Agave jaliscana</i>	LC		
Asparagales	Asparagaceae	<i>Agave maximiliana</i>	LC		
Asparagales	Asparagaceae	<i>Agave neopringlei</i>	LC		
Asparagales	Asparagaceae	<i>Agave platyphylla</i>	LC		
Asparagales	Asparagaceae	<i>Agave rhodacantha</i>	LC		
Asparagales	Asparagaceae	<i>Agave rzedowskiana</i>	LC		
Asparagales	Asparagaceae	<i>Agave salmiana</i>	LC		
Asparagales	Asparagaceae	<i>Agave scabra</i>	LC		
Asparagales	Asparagaceae	<i>Agave schidigera</i>	LC		
Asparagales	Asparagaceae	<i>Agave stringens</i>	LC		
Asparagales	Asparagaceae	<i>Agave temacapulinensis</i>	LC		
Asparagales	Asparagaceae	<i>Agave tequilana</i>	LC		
Asparagales	Asparagaceae	<i>Agave vilmoriniana</i>	LC		
Asparagales	Asparagaceae	<i>Agave vivipara</i>	LC		
Asparagales	Asparagaceae	<i>Agave zapopanensis</i>	LC		

Orden	Familia	Especies	IUCN	NOM-059	Distribución de la especie
Asparagales	Asparagaceae	<i>Asparagus setaceus</i>	LC		
Asparagales	Asparagaceae	<i>Bessera elegans</i>	LC		
Asparagales	Asparagaceae	<i>Cordyline fruticosa</i>	LC		
Asparagales	Asparagaceae	<i>Echeandia durangensis</i>	LC		
Asparagales	Asparagaceae	<i>Echeandia flexuosa</i>	LC		
Asparagales	Asparagaceae	<i>Echeandia macvaughii</i>	LC		
Asparagales	Asparagaceae	<i>Echeandia mcvaughii</i>	LC		
Asparagales	Asparagaceae	<i>Echeandia mexicana</i>	LC		
Asparagales	Asparagaceae	<i>Echeandia novogaliciana</i>	LC		
Asparagales	Asparagaceae	<i>Echeandia occidentalis</i>	LC		
Asparagales	Asparagaceae	<i>Echeandia ramosissima</i>	LC		
Asparagales	Asparagaceae	<i>Milla biflora</i>	LC		
Asparagales	Orchidaceae	<i>Bletia adenocarpa</i>	LC		
Asparagales	Orchidaceae	<i>Bletia amabilis</i>	LC		
Asparagales	Orchidaceae	<i>Bletia campanulata</i>	LC		
Asparagales	Orchidaceae	<i>Bletia coccinea</i>	LC		
Asparagales	Orchidaceae	<i>Bletia ensifolia</i>	LC		
Asparagales	Orchidaceae	<i>Bletia macrithmochila</i>	LC		
Asparagales	Orchidaceae	<i>Bletia neglecta</i>	LC		
Asparagales	Orchidaceae	<i>Bletia reflexa</i>	LC		
Asparagales	Orchidaceae	<i>Bletia roezlii</i>	LC		
Asparagales	Orchidaceae	<i>Bletia warfordiana</i>	LC		
Asparagales	Orchidaceae	<i>Dichromanthus aurantiacus</i>	LC		
Asparagales	Orchidaceae	<i>Dichromanthus cinnabarinus</i>	LC		
Asparagales	Orchidaceae	<i>Epidendrum rosilloi</i>	LC		
Asparagales	Orchidaceae	<i>Govenia dressleriana</i>	LC		
Asparagales	Orchidaceae	<i>Govenia liliacea</i>	LC		

Orden	Familia	Especies	IUCN	NOM-059	Distribución de la especie
Asparagales	Orchidaceae	<i>Govenia purpusii</i>	LC		
Asparagales	Orchidaceae	<i>Govenia superba</i>	LC		
Asparagales	Orchidaceae	<i>Habenaria cuevasiana</i>	LC		
Asparagales	Orchidaceae	<i>Habenaria filifera</i>	LC		
Asparagales	Orchidaceae	<i>Habenaria jaliscana</i>	LC		
Asparagales	Orchidaceae	<i>Habenaria jardeliana</i>	LC		
Asparagales	Orchidaceae	<i>Habenaria lucaecapensis</i>	LC		
Asparagales	Orchidaceae	<i>Habenaria macroceratitis</i>	LC		
Asparagales	Orchidaceae	<i>Habenaria novemfida</i>	LC	Pr	
Asparagales	Orchidaceae	<i>Habenaria trifida</i>	LC		
Asparagales	Orchidaceae	<i>Laelia albida</i>	LC		
Asparagales	Orchidaceae	<i>Laelia autumnalis</i>	LC	Pr	
Asparagales	Orchidaceae	<i>Laelia eyermaniana</i>	LC		
Asparagales	Orchidaceae	<i>Laelia rubescens</i>	LC		
Asparagales	Orchidaceae	<i>Laelia speciosa</i>	LC		
Asparagales	Orchidaceae	<i>Liparis vexillifera</i>	LC		
Asparagales	Orchidaceae	<i>Malaxis carnosia</i>	LC		
Asparagales	Orchidaceae	<i>Malaxis macrostachya</i>	LC		
Asparagales	Orchidaceae	<i>Malaxis unifolia</i>	LC		
Asparagales	Orchidaceae	<i>Oncidium graminifolium</i>	LC		
Asparagales	Orchidaceae	<i>Oncidium reflexum</i>	LC		
Asparagales	Orchidaceae	<i>Platanthera brevifolia</i>	LC		
Asparagales	Orchidaceae	<i>Sacoila lanceolata</i>	LC		
Asparagales	Orchidaceae	<i>Trichocentrum brachyphyllum</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Acmella radicans</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Acmella repens</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Acourtia glomeriflora</i>	LC		

Orden	Familia	Especies	IUCN	NOM-059	Distribución de la especie
Asterales	Asteraceae	<i>Acourtia wislizenii</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Adenophyllum cancellatum</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Adenophyllum porophyllum</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Ageratella microphylla</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Ageratina adenophora</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Ageratina malacolepis</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Ageratum corymbosum</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Aldama dentata</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Aldama ensifolia</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Aldama pachycephala</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Aldama squarrosa</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Alloispermum scabrum</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Aphanostephus ramosissimus</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Baccharis heterophylla</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Baccharis pteronioides</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Baccharis salicifolia</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Barkleyanthus salicifolius</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Bidens aequisquama</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Bidens alba</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Bidens laevis</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Bidens odorata</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Bidens reptans</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Bidens rostrata</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Bolanosa coulteri</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Brickellia cuspidata</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Brickellia diffusa</i>	LC		

Orden	Familia	Especies	IUCN	NOM-059	Distribución de la especie
Asterales	Asteraceae	<i>Brickellia jaliscensis</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Brickellia lanata</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Brickellia paniculata</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Calea urticifolia</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Calendula officinalis</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Calypocarpus vialis</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Carminatia tenuiflora</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Carphochaete grahamii</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Chaetymenia peduncularis</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Chromolaena collina</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Chromolaena odorata</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Chromolaena ovaliflora</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Cirsium ehrenbergii</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Cirsium raphilepis</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Coreopsis petrophila</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Cosmos bipinnatus</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Cosmos crithmifolius</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Cosmos landii</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Cosmos scabiosoides</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Cosmos sulphureus</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Critonia quadrangularis</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Dahlia coccinea</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Delilia biflora</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Dendroviguiera quinquerradiata</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Dyssodia tagetiflora</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Eclipta prostrata</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Emilia fosbergii</i>	LC		

Orden	Familia	Especies	IUCN	NOM-059	Distribución de la especie
Asterales	Asteraceae	<i>Eremosis foliosa</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Erigeron bonariensis</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Erigeron canadensis</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Erigeron longipes</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Flaveria trinervia</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Galeana pratensis</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Galinsoga parviflora</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Galinsoga quadriradiata</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Guardiola mexicana</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Helenium mexicanum</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Helianthus annuus</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Heterosperma pinnatum</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Heterotheca inuloides</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Hofmeisteria schaffneri</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Hymenostephium cordatum</i>	NE		
Asterales	Asteraceae	<i>Iostephane heterophylla</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Jaegeria hirta</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Lactuca serriola</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Laennecia sophiifolia</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Lagascea decipiens</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Lagascea helianthifolia</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Lasianthaea aurea</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Lasianthaea ceanothifolia</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Lasianthaea macrocephala</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Lasianthaea palmeri</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Melampodium dicoelocarpum</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Melampodium divaricatum</i>	LC		

Orden	Familia	Especies	IUCN	NOM-059	Distribución de la especie
Asterales	Asteraceae	<i>Melampodium longipes</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Melampodium perfoliatum</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Melampodium sericeum</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Milleria quinqueflora</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Montanoa bipinnatifida</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Montanoa karwinskii</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Montanoa leucantha</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Montanoa tomentosa</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Otopappus tequilanus</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Oxypappus scaber</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Parthenium hysterophorus</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Pectis prostrata</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Pectis repens</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Perityle feddemaie</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Perityle harkeriae</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Perityle jaliscana</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Perityle microglossa</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Perymenium buphthalmoides</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Pinaropappus roseus</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Piqueria trinervia</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Pittocaulon filare</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Pittocaulon velatum</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Pluchea carolinensis</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Pluchea salicifolia</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Podachaenium eminens</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Porophyllum ruderaie</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Psacalium palmeri</i>	LC		

Orden	Familia	Especies	IUCN	NOM-059	Distribución de la especie
Asterales	Asteraceae	<i>Psacalium platylepis</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Psacalium poculiferum</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Psacalium sinuatum</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Pseudelephantopus spicatus</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Pseudognaphalium jaliscense</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Pyrrhopappus pauciflorus</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Roldana heracleifolia</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Roldana sessilifolia</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Sanvitalia procumbens</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Schkuhria pinnata</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Sclerocarpus divaricatus</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Senecio stoechadiformis</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Simsia amplexicaulis</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Simsia foetida</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Simsia lagascaeformis</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Simsia lagasceiformis</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Sinclairia angustissima</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Sinclairia glabra</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Sinclairia palmeri</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Sinclairia pringlei</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Sonchus asper</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Sonchus oleraceus</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Sphagneticola trilobata</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Stevia serrata</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Stevia trifida</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Stevia viscida</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Steviopsis dryophila</i>	LC		

Orden	Familia	Especies	IUCN	NOM-059	Distribución de la especie
Asterales	Asteraceae	<i>Tagetes erecta</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Tagetes filifolia</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Tagetes lucida</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Tagetes lunulata</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Tagetes subulata</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Tagetes tenuifolia</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Tanacetum parthenium</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Taraxacum officinale</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Tithonia diversifolia</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Tithonia rotundifolia</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Tithonia tubaeformis</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Tridax procumbens</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Trixis hyposericea</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Verbesina angustifolia</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Verbesina crocata</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Verbesina encelioides</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Verbesina fastigiata</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Verbesina oxylepis</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Verbesina pantoptera</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Verbesina sphaerocephala</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Vernonanthura cordata</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Vernonanthura serratuloides</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Vernonia bealliae</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Viguiera dentata</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Wedelia grayi</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Xanthium strumarium</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Youngia japonica</i>	LC		

Orden	Familia	Especies	IUCN	NOM-059	Distribución de la especie
Asterales	Asteraceae	<i>Zinnia angustifolia</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Zinnia elegans</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Zinnia maritima</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Zinnia peruviana</i>	LC		
Asterales	Asteraceae	<i>Zinnia zinnioides</i>	LC		
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Acanthocereus tetragonus</i>	LC		
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Echinocereus triglochidiatus</i>	LC		
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Ferocactus histrix</i> (DC.) G.E.Linds.	LC	Pr	Endémica
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Mammillaria beneckeii</i>	LC		
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Mammillaria jaliscana</i>	LC		
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Mammillaria polythele</i>	LC		
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Mammillaria rhodantha</i>	LC		
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Mammillaria scrippsiana</i>	LC		
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Mammillaria uncinata</i>	LC		
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Marginatocereus marginatus</i>	LC		
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Opuntia cochenillifera</i>	LC		
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Opuntia decumbens</i>	LC		
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Opuntia ficus-indica</i>	LC		
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Opuntia fuliginosa</i>	LC		
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Opuntia lasiacantha</i>	LC		
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Opuntia pubescens</i>	LC		
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Opuntia robusta</i>	LC		
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Opuntia tomentosa</i>	LC		
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	LC		
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Peniocereus serpentinus</i>	LC		
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Pereskiaopsis diguetii</i>	LC		
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Pilosocereus alensis</i>	LC		

Orden	Familia	Especies	IUCN	NOM-059	Distribución de la especie
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Selenicereus undatus</i>	LC		
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Stenocereus dumortieri</i>	LC		
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Stenocereus queretaroensis</i>	LC		
Cucurbitales	Cucurbitaceae	<i>Apodanthera undulata</i>	LC		
Cucurbitales	Cucurbitaceae	<i>Citrullus lanatus</i>	LC		
Cucurbitales	Cucurbitaceae	<i>Cucumis melo</i>	LC		
Cucurbitales	Cucurbitaceae	<i>Cucurbita argyrosperma</i>	LC		
Cucurbitales	Cucurbitaceae	<i>Cucurbita pepo</i>	LC		
Cucurbitales	Cucurbitaceae	<i>Dieterlea maxima</i>	LC		
Cucurbitales	Cucurbitaceae	<i>Echinopepon racemosus</i>	LC		
Cucurbitales	Cucurbitaceae	<i>Luffa aegyptiaca</i>	LC		
Cucurbitales	Cucurbitaceae	<i>Momordica charantia</i>	LC		
Cucurbitales	Cucurbitaceae	<i>Polyclathra cucumerina</i>	LC		
Cucurbitales	Cucurbitaceae	<i>Schizocarpum parviflorum</i>	LC		
Cucurbitales	Cucurbitaceae	<i>Sechiopsis triquetra</i>	LC		
Cucurbitales	Cucurbitaceae	<i>Sechium edule</i>	LC		
Cucurbitales	Cucurbitaceae	<i>Sicyos triquetrus</i>	LC		
Ericales	Polemoniaceae	<i>Bonplandia geminiflora</i>	LC		
Ericales	Polemoniaceae	<i>Cobaea scandens</i>	LC		
Ericales	Polemoniaceae	<i>Loeselia amplexans</i>	LC		
Ericales	Polemoniaceae	<i>Loeselia glandulosa</i>	LC		
Ericales	Polemoniaceae	<i>Loeselia mexicana</i>	LC		
Fabales	Fabaceae	<i>Acacia baileyana</i>	LC		
Fabales	Fabaceae	<i>Acaciella angustissima</i>	LC		
Fabales	Fabaceae	<i>Bauhinia pringlei</i>	LC		
Fabales	Fabaceae	<i>Bauhinia variegata</i>	LC		
Fabales	Fabaceae	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	LC		

Orden	Familia	Especies	IUCN	NOM-059	Distribución de la especie
Fabales	Fabaceae	<i>Calliandra hirsuta</i>	LC		
Fabales	Fabaceae	<i>Calliandra houstoniana</i>	LC		
Fabales	Fabaceae	<i>Canavalia villosa</i>	LC		
Fabales	Fabaceae	<i>Cassia fistula</i>	LC		
Fabales	Fabaceae	<i>Chamaecrista rotundifolia</i>	LC		
Fabales	Fabaceae	<i>Clitoria triflora</i>	LC		
Fabales	Fabaceae	<i>Cojoba arborea</i>	LC		
Fabales	Fabaceae	<i>Cologania angustifolia</i>	LC		
Fabales	Fabaceae	<i>Conzattia multiflora</i>	LC		
Fabales	Fabaceae	<i>Coursetia glandulosa</i>	LC		
Fabales	Fabaceae	<i>Crotalaria pumila</i>	LC		
Fabales	Fabaceae	<i>Dalea bicolor</i>	LC		
Fabales	Fabaceae	<i>Dalea cliffortiana</i>	LC		
Fabales	Fabaceae	<i>Dalea leporina</i>	LC		
Fabales	Fabaceae	<i>Delonix regia</i>	LC		
Fabales	Fabaceae	<i>Diphysa suberosa</i>	LC		
Fabales	Fabaceae	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	LC		
Fabales	Fabaceae	<i>Eriosema diffusum</i>	LC		
Fabales	Fabaceae	<i>Erythrina americana</i>	LC		
Fabales	Fabaceae	<i>Erythrina breviflora</i>	LC		
Fabales	Fabaceae	<i>Erythrina flabelliformis</i>	LC		
Fabales	Fabaceae	<i>Erythrina leptorhiza</i>	LC		
Fabales	Fabaceae	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	LC		
Fabales	Fabaceae	<i>Gleditsia triacanthos</i>	LC		
Fabales	Fabaceae	<i>Leucaena esculenta</i>	LC		
Fabales	Fabaceae	<i>Leucaena leucocephala</i>	LC		
Fabales	Fabaceae	<i>Lysiloma acapulcense</i>	LC		

Orden	Familia	Especies	IUCN	NOM-059	Distribución de la especie
Fabales	Fabaceae	<i>Lysiloma divaricatum</i>	LC		
Fabales	Fabaceae	<i>Macroptilium atropurpureum</i>	LC		
Fabales	Fabaceae	<i>Macroptilium gibbosifolium</i>	LC		
Fabales	Fabaceae	<i>Marina scopa</i>	LC		
Fabales	Fabaceae	<i>Melilotus indicus</i>	LC		
Fabales	Fabaceae	<i>Mimosa aculeaticarpa</i>	LC		
Fabales	Fabaceae	<i>Mimosa albida</i>	LC		
Fabales	Fabaceae	<i>Mimosa benthamii</i>	LC		
Fabales	Fabaceae	<i>Mimosa monancistra</i>	LC		
Fabales	Fabaceae	<i>Mimosa pudica</i>	LC		
Fabales	Fabaceae	<i>Pachyrhizus erosus</i>	LC		
Fabales	Fabaceae	<i>Parkinsonia aculeata</i>	LC		
Fabales	Fabaceae	<i>Phaseolus coccineus</i>	LC		
Fabales	Fabaceae	<i>Phaseolus microcarpus</i>	LC		
Fabales	Fabaceae	<i>Phaseolus pauciflorus</i>	LC		
Fabales	Fabaceae	<i>Pithecellobium dulce</i>	LC		
Fabales	Fabaceae	<i>Platymiscium trifoliolatum</i>	LC		
Fabales	Fabaceae	<i>Prosopis laevigata</i>	LC		
Fabales	Fabaceae	<i>Rhynchosia precatoria</i>	LC		
Fabales	Fabaceae	<i>Senegalia interior</i>	LC		
Fabales	Fabaceae	<i>Senna atomaria</i>	LC		
Fabales	Fabaceae	<i>Senna hirsuta</i>	LC		
Fabales	Fabaceae	<i>Senna occidentalis</i>	LC		
Fabales	Fabaceae	<i>Senna pallida</i>	LC		
Fabales	Fabaceae	<i>Senna septemtrionalis</i>	LC		
Fabales	Fabaceae	<i>Sesbania herbacea</i>	LC		
Fabales	Fabaceae	<i>Vachellia campeachiana</i>	LC		

Orden	Familia	Especies	IUCN	NOM-059	Distribución de la especie
Fabales	Fabaceae	<i>Vachellia farnesiana</i>	LC		
Fabales	Fabaceae	<i>Vachellia pennatula</i>	LC		
Fabales	Fabaceae	<i>Vachellia schaffneri</i>	LC		
Gentianales	Apocynaceae	<i>Allamanda blanchetii</i>	NE		
Gentianales	Apocynaceae	<i>Allamanda cathartica</i>	NE		
Gentianales	Apocynaceae	<i>Asclepias angustifolia</i>	NE		
Gentianales	Apocynaceae	<i>Asclepias curassavica</i>	NE		
Gentianales	Apocynaceae	<i>Asclepias engelmanniana</i>	NE		
Gentianales	Apocynaceae	<i>Asclepias glaucescens</i>	NE		
Gentianales	Apocynaceae	<i>Asclepias jaliscana</i>	NE		
Gentianales	Apocynaceae	<i>Asclepias linaria</i>	NE		
Gentianales	Apocynaceae	<i>Asclepias macroura</i>	NE		
Gentianales	Apocynaceae	<i>Asclepias rosea</i>	NE		
Gentianales	Apocynaceae	<i>Carissa macrocarpa</i>	LC		
Gentianales	Apocynaceae	<i>Cascabela ovata</i>	LC		
Gentianales	Apocynaceae	<i>Cascabela thevetia</i>	LC		
Gentianales	Apocynaceae	<i>Catharanthus roseus</i>	NE		
Gentianales	Apocynaceae	<i>Cynanchum jaliscanum</i>	NE		
Gentianales	Apocynaceae	<i>Cynanchum ligulatum</i>	NE		
Gentianales	Apocynaceae	<i>Dictyanthus pavonii</i>	LC		
Gentianales	Apocynaceae	<i>Funastrum cynanchoides</i>	NE		
Gentianales	Apocynaceae	<i>Funastrum elegans</i>	NE		
Gentianales	Apocynaceae	<i>Funastrum pannosum</i>	NE		
Gentianales	Apocynaceae	<i>Gomphocarpus physocarpus</i>	NE		
Gentianales	Apocynaceae	<i>Gonolobus erianthus</i>	NE		
Gentianales	Apocynaceae	<i>Gonolobus grandiflorus</i>	NE		
Gentianales	Apocynaceae	<i>Gonolobus jaliscensis</i>	NE		

Orden	Familia	Especies	IUCN	NOM-059	Distribución de la especie
Gentianales	Apocynaceae	<i>Gonolobus sororius</i>	NE		
Gentianales	Apocynaceae	<i>Mandevilla apocynifolia</i>	NE		
Gentianales	Apocynaceae	<i>Mandevilla foliosa</i>	LC		
Gentianales	Apocynaceae	<i>Mandevilla hypoleuca</i>	LC		
Gentianales	Apocynaceae	<i>Matelea congesta</i>	NE		
Gentianales	Apocynaceae	<i>Matelea crenata</i>	NE		
Gentianales	Apocynaceae	<i>Nerium oleander</i>	LC		
Gentianales	Apocynaceae	<i>Plumeria rubra</i>	LC		
Gentianales	Apocynaceae	<i>Polystemma guatemalense</i>	LC		
Gentianales	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana tomentosa</i>	LC		
Gentianales	Apocynaceae	<i>Thenardia floribunda</i>	LC		
Gentianales	Rubiaceae	<i>Bouvardia multiflora</i>	LC		
Gentianales	Rubiaceae	<i>Bouvardia tenuifolia</i>	LC		
Gentianales	Rubiaceae	<i>Bouvardia ternifolia</i>	LC		
Gentianales	Rubiaceae	<i>Chiococca alba</i>	LC		
Gentianales	Rubiaceae	<i>Coffea arabica</i>	LC		
Gentianales	Rubiaceae	<i>Crusea hispida</i>	LC		
Gentianales	Rubiaceae	<i>Hamelia patens</i>	LC		
Gentianales	Rubiaceae	<i>Hintonia latiflora</i>	LC		
Gentianales	Rubiaceae	<i>Hintonia standleyana</i>	LC		
Gentianales	Rubiaceae	<i>Richardia scabra</i>	LC		
Lamiales	Acanthaceae	<i>Anisacanthus pumilus</i>	NE		
Lamiales	Acanthaceae	<i>Barleria oenotheroides</i>	NE		
Lamiales	Acanthaceae	<i>Dicliptera peduncularis</i>	NE		
Lamiales	Acanthaceae	<i>Dicliptera resupinata</i>	NE		
Lamiales	Acanthaceae	<i>Dyschoriste hirsutissima</i>	NE		
Lamiales	Acanthaceae	<i>Dyschoriste xylopoda</i>	NE		

Orden	Familia	Especies	IUCN	NOM-059	Distribución de la especie
Lamiales	Acanthaceae	<i>Elytraria imbricata</i>	NE		
Lamiales	Acanthaceae	<i>Henrya insularis</i>	NE		
Lamiales	Acanthaceae	<i>Hypoestes phyllostachya</i>	LC		
Lamiales	Acanthaceae	<i>Justicia spicigera</i>	NE		
Lamiales	Acanthaceae	<i>Pseuderanthemum praecox</i>	NE		
Lamiales	Acanthaceae	<i>Ruellia blechum</i>	NE		
Lamiales	Acanthaceae	<i>Ruellia bourgaei</i>	NE		
Lamiales	Acanthaceae	<i>Ruellia lactea</i>	NE		
Lamiales	Acanthaceae	<i>Ruellia simplex</i>	NE		
Lamiales	Acanthaceae	<i>Tetramerium nervosum</i>	NE		
Lamiales	Acanthaceae	<i>Thunbergia alata</i>	NE		
Lamiales	Acanthaceae	<i>Thunbergia grandiflora</i>	NE		
Lamiales	Bignoniaceae	<i>Crescentia cujete</i>	LC		
Lamiales	Bignoniaceae	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	LC		
Lamiales	Bignoniaceae	<i>Kigelia africana</i>	LC		
Lamiales	Bignoniaceae	<i>Podranea ricasoliana</i>	LC		
Lamiales	Bignoniaceae	<i>Pyrostegia venusta</i>	LC		
Lamiales	Bignoniaceae	<i>Roseodendron donnell-smithii</i>	LC		
Lamiales	Bignoniaceae	<i>Spathodea campanulata</i>	LC		
Lamiales	Bignoniaceae	<i>Tabebuia rosea</i>	LC		
Lamiales	Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i>	LC		
Lamiales	Lamiaceae	<i>Asterohyptis stellulata</i>	LC		
Lamiales	Lamiaceae	<i>Cantinoa mutabilis</i>	LC		
Lamiales	Lamiaceae	<i>Clinopodium macrostemum</i>	LC		
Lamiales	Lamiaceae	<i>Condea albida</i>	LC		
Lamiales	Lamiaceae	<i>Cunila polyantha</i>	LC		
Lamiales	Lamiaceae	<i>Hyptis rhytidea</i>	LC		

Orden	Familia	Especies	IUCN	NOM-059	Distribución de la especie
Lamiales	Lamiaceae	<i>Lavandula dentata</i>	LC		
Lamiales	Lamiaceae	<i>Leonotis nepetifolia</i>	LC		
Lamiales	Lamiaceae	<i>Mentha spicata</i>	LC		
Lamiales	Lamiaceae	<i>Mesosphaerum oblongifolium</i>	LC		
Lamiales	Lamiaceae	<i>Ocimum basilicum</i>	LC		
Lamiales	Lamiaceae	<i>Prunella vulgaris</i>	LC		
Lamiales	Lamiaceae	<i>Salvia angustiarum</i>	LC		
Lamiales	Lamiaceae	<i>Salvia elegans</i>	LC		
Lamiales	Lamiaceae	<i>Salvia firma</i>	LC		
Lamiales	Lamiaceae	<i>Salvia gesneriiflora</i>	LC		
Lamiales	Lamiaceae	<i>Salvia heterotricha</i>	LC		
Lamiales	Lamiaceae	<i>Salvia hispanica</i>	LC		
Lamiales	Lamiaceae	<i>Salvia iodantha</i>	LC		
Lamiales	Lamiaceae	<i>Salvia lavanduloides</i>	LC		
Lamiales	Lamiaceae	<i>Salvia leptostachys</i>	LC		
Lamiales	Lamiaceae	<i>Salvia leucantha</i>	LC		
Lamiales	Lamiaceae	<i>Salvia longispicata</i>	LC		
Lamiales	Lamiaceae	<i>Salvia longistyla</i>	LC		
Lamiales	Lamiaceae	<i>Salvia melissodora</i>	LC		
Lamiales	Lamiaceae	<i>Salvia mexicana</i>	LC		
Lamiales	Lamiaceae	<i>Salvia microphylla</i>	LC		
Lamiales	Lamiaceae	<i>Salvia misella</i>	LC		
Lamiales	Lamiaceae	<i>Salvia mocinoi</i>	LC		
Lamiales	Lamiaceae	<i>Salvia platyphylla</i>	LC		
Lamiales	Lamiaceae	<i>Salvia polystachia</i>	LC		
Lamiales	Lamiaceae	<i>Salvia purpurea</i>	LC		
Lamiales	Lamiaceae	<i>Salvia ramamoorthyana</i>	LC		

Orden	Familia	Especies	IUCN	NOM-059	Distribución de la especie
Lamiales	Lamiaceae	<i>Salvia reptans</i>	LC		
Lamiales	Lamiaceae	<i>Salvia tiliifolia</i>	LC		
Lamiales	Lamiaceae	<i>Salvia veronicifolia</i>	LC		
Lamiales	Lamiaceae	<i>Scutellaria dumetorum</i>	LC		
Lamiales	Lamiaceae	<i>Stachys agraria</i>	LC		
Lamiales	Lamiaceae	<i>Stachys coccinea</i>	LC		
Lamiales	Lamiaceae	<i>Vitex mollis</i>	LC		
Lamiales	Lamiaceae	<i>Vitex pyramidata</i>	LC		
Lamiales	Verbenaceae	<i>Bouchea prismatica</i>	LC		
Lamiales	Verbenaceae	<i>Duranta erecta</i>	LC		
Lamiales	Verbenaceae	<i>Lantana camara</i>	LC		
Lamiales	Verbenaceae	<i>Lantana velutina</i>	LC		
Lamiales	Verbenaceae	<i>Lippia organoides</i>	LC		
Lamiales	Verbenaceae	<i>Lippia umbellata</i>	LC		
Lamiales	Verbenaceae	<i>Petrea volubilis</i>	LC		
Lamiales	Verbenaceae	<i>Phyla nodiflora</i>	LC		
Lamiales	Verbenaceae	<i>Priva aspera</i>	LC		
Lamiales	Verbenaceae	<i>Verbena bipinnatifida</i>	LC		
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Acalypha alopecuroidea</i>	LC		
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Acalypha cincta</i>	LC		
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Acalypha ostryifolia</i>	LC		
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Acalypha phleoides</i>	LC		
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Cnidocolus spinosus</i>	LC		
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Croton adspersus</i>	LC		
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Croton ciliatoglandulifer</i>	LC		
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Croton martinianus</i>	LC		
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Croton morifolius</i>	LC		

Orden	Familia	Especies	IUCN	NOM-059	Distribución de la especie
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Croton repens</i>	LC		
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Dalembertia populifolia</i>	LC		
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Ditaxis guatemalensis</i>	LC		
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Ditaxis heterantha</i>	LC		
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia cotinifolia</i>	LC		
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia fimbriifera</i>	LC		
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia graminea</i>	LC		
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia guadalajarana</i>	LC		
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia heterophylla</i>	LC		
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hirta</i>	LC		
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hyssopifolia</i>	LC		
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia lasiocarpa</i>	LC		
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia macropus</i>	LC		
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia mendezii</i>	LC		
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia nutans</i>	LC		
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia ophthalmica</i>	LC		
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia prostrata</i>	LC		
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia pulcherrima</i>	LC		
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia radians</i>	LC		
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia schiedeana</i>	LC		
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia schlechtendalii</i>	LC		
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia sphaerorhiza</i>	LC		
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia strigosa</i>	LC		
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia tanquahuete</i>	LC		
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia umbellulata</i>	LC		
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Hura polyandra</i>	LC		
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Jatropha cordata</i>	LC		

Orden	Familia	Especies	IUCN	NOM-059	Distribución de la especie
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Jatropha podagrica</i>	LC		
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Manihot caudata</i>	LC		
Malvales	Malvaceae	<i>Anoda crenatiflora</i>	LC		
Malvales	Malvaceae	<i>Anoda cristata</i>	LC		
Malvales	Malvaceae	<i>Anoda hastata</i>	LC		
Malvales	Malvaceae	<i>Ayenia jaliscana</i>	LC		
Malvales	Malvaceae	<i>Ceiba aesculifolia</i>	LC		
Malvales	Malvaceae	<i>Ceiba pentandra</i>	LC		
Malvales	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	LC		
Malvales	Malvaceae	<i>Heliocarpus terebinthinaceus</i>	LC		
Malvales	Malvaceae	<i>Herissantia crispa</i>	LC		
Malvales	Malvaceae	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	LC		
Malvales	Malvaceae	<i>Kosteletzkya tubiflora</i>	LC		
Malvales	Malvaceae	<i>Malva parviflora</i>	LC		
Malvales	Malvaceae	<i>Malvastrum coromandelianum</i>	LC		
Malvales	Malvaceae	<i>Malvaviscus arboreus</i>	LC		
Malvales	Malvaceae	<i>Melochia pyramidata</i>	LC		
Malvales	Malvaceae	<i>Modiola caroliniana</i>	LC		
Malvales	Malvaceae	<i>Pavonia oxyphylla</i>	LC		
Malvales	Malvaceae	<i>Periptera punicea</i>	LC		
Malvales	Malvaceae	<i>Pseudobombax ellipticum</i>	LC		
Malvales	Malvaceae	<i>Pseudobombax palmeri</i>	LC		
Malvales	Malvaceae	<i>Sida abutilifolia</i>	LC		
Malvales	Malvaceae	<i>Sida abutilifolia</i>	LC		
Malvales	Malvaceae	<i>Sida ciliaris</i>	LC		
Malvales	Malvaceae	<i>Sida rhombifolia</i>	LC		
Malvales	Malvaceae	<i>Triumfetta polyandra</i>	LC		

Orden	Familia	Especies	IUCN	NOM-059	Distribución de la especie
Malvales	Malvaceae	<i>Waltheria indica</i>	LC		
Poales	Bromeliaceae	<i>Bromelia karatas</i>	LC		
Poales	Bromeliaceae	<i>Catopsis paniculata</i>	LC		
Poales	Bromeliaceae	<i>Hechtia jaliscana</i>	LC		
Poales	Bromeliaceae	<i>Pitcairnia karwinskyana</i>	LC		
Poales	Bromeliaceae	<i>Pitcairnia palmeri</i>	LC		
Poales	Bromeliaceae	<i>Tillandsia achyrostachys</i>	LC		
Poales	Bromeliaceae	<i>Tillandsia atroviridipetala</i>	LC		
Poales	Bromeliaceae	<i>Tillandsia bourgaei</i>	LC		
Poales	Bromeliaceae	<i>Tillandsia capitata</i>	LC		
Poales	Bromeliaceae	<i>Tillandsia caput-medusae</i>	LC		
Poales	Bromeliaceae	<i>Tillandsia fasciculata</i>	LC		
Poales	Bromeliaceae	<i>Tillandsia grossispicata</i>	LC		
Poales	Bromeliaceae	<i>Tillandsia juncea</i>	LC		
Poales	Bromeliaceae	<i>Tillandsia makoyana</i>	LC		
Poales	Bromeliaceae	<i>Tillandsia recurvata</i>	LC		
Poales	Bromeliaceae	<i>Tillandsia schiedeana</i>	LC		
Poales	Bromeliaceae	<i>Tillandsia usneoides</i>	LC		
Rosales	Moraceae	<i>Dorstenia contrajerva</i>	LC		
Rosales	Moraceae	<i>Dorstenia drakena</i>	LC		
Rosales	Moraceae	<i>Ficus carica</i>	LC		
Rosales	Moraceae	<i>Ficus cotinifolia</i>	LC		
Rosales	Moraceae	<i>Ficus crocata</i>	LC		
Rosales	Moraceae	<i>Ficus elastica</i>	LC		
Rosales	Moraceae	<i>Ficus insipida</i>	LC		
Rosales	Moraceae	<i>Ficus pertusa</i>	LC		
Rosales	Moraceae	<i>Ficus petiolaris</i>	LC		

Orden	Familia	Especies	IUCN	NOM-059	Distribución de la especie
Rosales	Moraceae	<i>Ficus pringlei</i>	LC		
Rosales	Moraceae	<i>Ficus velutina</i>	LC		
Rosales	Rosaceae	<i>Crataegus mexicana</i>	LC		
Rosales	Rosaceae	<i>Prunus serotina</i>	LC		
Rosales	Rosaceae	<i>Prunus zingii</i>	LC		
Solanales	Convolvulaceae	<i>Distimake quinquefolius</i>	LC		
Solanales	Convolvulaceae	<i>Evolvulus alsinoides</i>	LC		
Solanales	Convolvulaceae	<i>Evolvulus prostratus</i>	LC		
Solanales	Convolvulaceae	<i>Ipomoea alba</i>	LC		
Solanales	Convolvulaceae	<i>Ipomoea arborescens</i>	LC		
Solanales	Convolvulaceae	<i>Ipomoea aristolochiifolia</i>	LC		
Solanales	Convolvulaceae	<i>Ipomoea batatas</i>	LC		
Solanales	Convolvulaceae	<i>Ipomoea bracteata</i>	LC		
Solanales	Convolvulaceae	<i>Ipomoea cairica</i>	LC		
Solanales	Convolvulaceae	<i>Ipomoea capillacea</i>	LC		
Solanales	Convolvulaceae	<i>Ipomoea cardiophylla</i>	LC		
Solanales	Convolvulaceae	<i>Ipomoea cholulensis</i>	LC		
Solanales	Convolvulaceae	<i>Ipomoea corymbosa</i>	LC		
Solanales	Convolvulaceae	<i>Ipomoea costellata</i>	LC		
Solanales	Convolvulaceae	<i>Ipomoea cristulata</i>	LC		
Solanales	Convolvulaceae	<i>Ipomoea cuprinacoma</i>	LC		
Solanales	Convolvulaceae	<i>Ipomoea hederifolia</i>	LC		
Solanales	Convolvulaceae	<i>Ipomoea intrapilosa</i>	LC		
Solanales	Convolvulaceae	<i>Ipomoea laeta</i>	LC		
Solanales	Convolvulaceae	<i>Ipomoea murucoides</i>	LC		
Solanales	Convolvulaceae	<i>Ipomoea neei</i>	LC		
Solanales	Convolvulaceae	<i>Ipomoea nil</i>	LC		

Orden	Familia	Especies	IUCN	NOM-059	Distribución de la especie
Solanales	Convolvulaceae	<i>Ipomoea orizabensis</i>	LC		
Solanales	Convolvulaceae	<i>Ipomoea parasitica</i>	LC		
Solanales	Convolvulaceae	<i>Ipomoea plummerae</i>	LC		
Solanales	Convolvulaceae	<i>Ipomoea purpurea</i>	LC		
Solanales	Convolvulaceae	<i>Ipomoea stans</i>	LC		
Solanales	Convolvulaceae	<i>Ipomoea suffulta</i>	LC		
Solanales	Convolvulaceae	<i>Ipomoea ternifolia</i>	LC		
Solanales	Convolvulaceae	<i>Ipomoea tricolor</i>	LC		
Solanales	Convolvulaceae	<i>Ipomoea trifida</i>	LC		
Solanales	Convolvulaceae	<i>Ipomoea triloba</i>	LC		
Solanales	Convolvulaceae	<i>Merremia platyphylla</i>	LC		
Solanales	Convolvulaceae	<i>Operculina pteripes</i>	LC		
Solanales	Solanaceae	<i>Capsicum annuum</i>	LC		
Solanales	Solanaceae	<i>Cestrum nocturnum</i>	LC		
Solanales	Solanaceae	<i>Cestrum tomentosum</i>	LC		
Solanales	Solanaceae	<i>Datura discolor</i>	LC		
Solanales	Solanaceae	<i>Datura innoxia</i>	LC		
Solanales	Solanaceae	<i>Datura stramonium</i>	LC		
Solanales	Solanaceae	<i>Lycianthes moziniana</i>	LC		
Solanales	Solanaceae	<i>Lycianthes pringlei</i>	LC		
Solanales	Solanaceae	<i>Nicandra physalodes</i>	LC		
Solanales	Solanaceae	<i>Nicotiana tabacum</i>	LC		
Solanales	Solanaceae	<i>Physalis angulata</i>	LC		
Solanales	Solanaceae	<i>Physalis nicandroides</i>	LC		
Solanales	Solanaceae	<i>Physalis philadelphica</i>	LC		
Solanales	Solanaceae	<i>Solandra maxima</i>	LC		
Solanales	Solanaceae	<i>Solanum americanum</i>	LC		

Orden	Familia	Especies	IUCN	NOM-059	Distribución de la especie
Solanales	Solanaceae	<i>Solanum angustifolium</i>	LC		
Solanales	Solanaceae	<i>Solanum bulbocastanum</i>	LC		
Solanales	Solanaceae	<i>Solanum candidum</i>	LC		
Solanales	Solanaceae	<i>Solanum dulcamaroides</i>	LC		
Solanales	Solanaceae	<i>Solanum elaeagnifolium</i>	LC		
Solanales	Solanaceae	<i>Solanum erianthum</i>	LC		
Solanales	Solanaceae	<i>Solanum ferrugineum</i>	LC		
Solanales	Solanaceae	<i>Solanum grayi</i>	LC		
Solanales	Solanaceae	<i>Solanum houstonii</i>	LC		
Solanales	Solanaceae	<i>Solanum lycopersicum</i>	LC		
Solanales	Solanaceae	<i>Solanum myriacanthum</i>	LC		
Solanales	Solanaceae	<i>Solanum nigrescens</i>	LC		
Solanales	Solanaceae	<i>Solanum seaforthianum</i>	LC		
Solanales	Solanaceae	<i>Solanum stoloniferum</i>	LC		
Solanales	Solanaceae	<i>Solanum tridynamum</i>	LC		
Solanales	Solanaceae	<i>Solanum umbellatum</i>	LC		
Solanales	Solanaceae	<i>Solanum verrucosum</i>	LC		

Anexo 2. Bases de datos para la reclasificación de los modelos de calidad de hábitat y resistencia

A partir de una extensa búsqueda bibliográfica, se parametrizaron las siguientes variables para las 12 especies.

Aguililla Cola Roja (*Buteo jamaicensis*)

Es una especie de ave diurna de amplia distribución. Habita en el bosque tropical caducifolio, bosque de galería y bosque de encino (Maya *et al.*, 2008). Normalmente habita en áreas abiertas intercaladas con parches de árboles o de características estructuralmente similares, por lo que suele ser avistada en zonas agrícolas. En áreas tropicales también suele anidar en bosques densos y cerrados como las selvas perennifolias y bosques mesófilos de montaña o de niebla. Por sus hábitos de caza necesita sitios altos de percha. Esta especie tolera las áreas periurbanas y el desarrollo agrícola siempre que haya alimentos disponibles y el paisaje convertido incluya espacios abiertos adecuados como sitios de perchas para cazar y árboles altos u otras estructuras para anidar. Algunos individuos se reproducen con éxito en grandes entornos urbanos (Preston & Beane, 2020). Son una especie deseable para los cultivos ya que controla las poblaciones de roedores (ratas, ratones, etc.) y topos.

En sus movimientos migratorios no cruza cuerpos de agua mayores a 25 km (Preston & Beane, 2020), por lo que las grandes extensiones de agua pueden representar una barrera para su movimiento. La mayoría de sus movimientos migratorios no son mayores a 1,500 km. El tamaño de su territorio comúnmente se encuentra en el rango de 1.25-2.5 km² y su rango hogareño va de 1.3 a 5.2 km² (Arnold, 2002). La distancia mínima entre nidos reportada es de 0.32 km (Preston & Beane, 2020). Suelen construir sus nidos en los bordes de bosques o en arboledas, así como en árboles grandes en áreas abiertas. Su dieta incluye pequeños y medianos mamíferos, aves, reptiles, anfibios, artrópodos y carroña fresca (Preston & Beane, 2020), la cual pueden encontrar fácilmente en las carreteras, por lo que es común avistarlas perchadas a las orillas de zonas transitadas por autos. Sin embargo, el 85% de su dieta está conformada por roedores (Arnold, 2002).

Tabla 23. Base de datos para la reclasificación y creación del MCH del Aguililla Cola Roja (*Buteo jamaicensis*)

Variable	Class ID	Descripción de las clases	Información extra	Resistencia	Calidad de hábitat
Altitud	1	0-1000 m	Metros sobre nivel el nivel del mar	0	100
	2	1000-1500 m		0	100
	3	1500-2000 m		0	100
	4	2000-2500 m		0	100
	5	2500-3000 m		0	100
Pendiente	1	0-2: Plana o casi a nivel	Pendiente en %	0	100
	2	2-4: Ligeramente inclinada		0	100
	3	4-8: Moderadamente inclinada		0	100
	4	9-15: Fuertemente inclinada		5	95
	5	16-25: Moderadamente empinada		10	90
	6	26-50: Empinada		20	80
	7	51-75: Muy empinada		30	70
	8	76-100: Extremadamente empinada		40	60
Ríos 1-3	1	0-1000 m	Distancia a corrientes de agua	5	100
	2	1000-3000 m		10	95
	3	3000-5000 m		10	90
	4	> 5000		30	70
Ríos 4-7	1	0-1500	Distancia a corrientes de agua	0	100
	2	1500-3000		10	90
	3	3000-4500		15	85
	4	>4500		30	70
Cuerpos de agua	1	0-1000 m	Distancia a cuerpos de agua	5	100

Variable	Class ID	Descripción de las clases	Información extra	Resistencia	Calidad de hábitat
	2	1000-3000 m		5	95
	3	3000-5000 m		10	90
	4	> 5000		30	70
Uso de suelo y vegetación	1	Bosque cultivado e inducido	Forestal	20	80
	2	Bosque de coníferas		20	80
	3	Bosque de coníferas de altura		20	80
	4	Bosque de Encino-Galería		20	80
	5	Bosque de Mezquite		20	80
	6	Matorral crasicaule		20	80
	7	Mezquital xerófilo		20	80
	8	Pastizales naturales		20	80
	9	Selva Baja Caducifolia		20	80
	10	Selva Mediana Subcaducifolia		20	80
	11	Selva Mediana Subperennifolia		20	80
	12	Tular		20	80
	13	Vegetación acuática		20	80
	14	Vegetación Halófila Hidrófila		20	80
	15	Vegetación secundaria arbórea de Selva Baja Caducifolia		20	80
	16	Vegetación Secundaria arbustiva de bosque de encino		20	90
	17	Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia		20	90
	18	Vegetación secundaria herbácea de selva baja caducifolia		20	90
	19	Agricultura de riego semipermanente	Agrícola	5	95

Variable	Class ID	Descripción de las clases	Información extra	Resistencia	Calidad de hábitat
	20	Tierras agrícolas cultivos perennes		5	95
	21	Tierras agrícolas cultivos anuales		5	95
	22	Pastizal cultivado e inducido	Pastizales cultivados e inducidos	10	90
	23	Urbano y construido	Urbano	60	40
	24	Pastizales y arbustos	Vegetación intraurbana	10	90
	25	Vegetación dispersa		10	90
	26	Vegetación densa		15	85
	27	Suelo sin vegetación aparente	Suelo sin vegetación aparente	40	60
28	Agua		20	95	
Caminos	1	0-200 m	Distancia a caminos	15	85
	2	200-500 m		5	95
	3	>500 m		5	95
Calles y avenidas	1	0-200 m	Distancia a calles y avenidas	40	60
	2	200-500 m		20	80
	3	>500 m		5	95
Carreteras	1	0-500 m	Distancia a carreteras	20	80
	2	500-1000 m		0	100
	3	1000-1500 m		0	100
	4	1500-2000 m		0	100
	5	>2000 m		0	100

Codorniz Cotuí (*Colinus virginianus*)

Esta especie se distribuye principalmente en zonas de transición con mucha vegetación. Se encuentra por zonas agrícolas, bosques de pino (*Pinus sp.*) abiertos y mixtos. También se avista en zonas de pastizales y matorrales pudiendo existir entre 2.2 a 2.4 aves/ha. Esta especie también suele distribuirse en los bordes de bosque, principalmente de bosques de pino (Roseberry y Sudkamp 1998). Esta ave no tiende a estar asociada a zonas como ríos o cuerpos de agua, aunque, por cuestiones de conveniencia, los seres humanos tienden a despejar estas zonas para la instauración de cultivos, lo que propicia que estas especies se encuentren cercanas a estos cuerpos (Brennan, 2020).

Este tipo de especies se ven beneficiadas por zonas perturbadas, como áreas agrícolas o zonas que han sido recientemente quemadas.

Se ve también favorecida con bajos niveles de densidad poblacional, particularmente rural. Sin embargo, conforme la densidad de los humanos aumenta y se urbanizan las zonas, la densidad poblacional de esta especie tiende a disminuir. (Brennan, 2020).

Se distribuye en un gradiente que va desde los 0 msnm hasta los 2,500 msnm, rara vez encontrándose por encima de estos rangos (Brennan, 2020). Se ha observado que pendientes superiores al 8% pueden suponer una barrera importante para el establecimiento de la Codorniz Cotuí (Roseberry y Sudkamp 1998).

La densidad de caminos y carreteras tiene un efecto negativo sobre la Codorniz Cotuí a escalas estatales, principalmente dado por la fragmentación del hábitat que suponen las carreteras interestatales (Miller *et al.* 2017).

Tabla 24. Base de datos para la reclasificación y creación del MCH de la Codorniz Cotuí (*Colinus virginianus*)

Variable	Class ID	Descripción de las clases	Información extra	Resistencia	Calidad de hábitat
Altitud	1	0 – 1,000 msnm	Metros sobre nivel el nivel del mar	0	100
	2	1,000 – 2,000 msnm		20	80
	3	2,000 – 3,000 msnm		70	30

Variable	Class ID	Descripción de las clases	Información extra	Resistencia	Calidad de hábitat
Pendiente	1	0-2: Plana o casi a nivel	Pendiente en %	0	100
	2	2-4: Ligeramente inclinada		0	100
	3	4-8: Moderadamente inclinada		90	10
	4	9-15: Fuertemente inclinada		100	0
	5	16-25: Moderadamente empinada		100	0
	6	26-50: Empinada		100	0
	7	51-75: Muy empinada		100	0
	8	76-100: Extremadamente empinada		100	0
Ríos 1-3	1	0 – 1,000 m	Distancia a corrientes de agua	20	80
	2	1,001 – 2,000 m		30	70
	3	2,001 – 3,000		40	60
	4	> 3,000 m		50	50
Ríos 4-7	1	0 – 1,000 m	Distancia a corrientes de agua	20	80
	2	1,001 – 2,000 m		30	70
	3	2,001 – 3,000		40	60
	4	> 3,000 m		50	50
Cuerpos de agua	1	0 – 1,000 m	Distancia a cuerpos de agua	20	80
	2	1,001 – 2,000 m		30	70
	3	2,001 – 3,000 m		40	60
	4	> 3,000 m		50	50
Uso de suelo y vegetación	1	Bosque cultivado e inducido	Forestal	70	30
	2	Bosque de coníferas		70	30
	3	Bosque de coníferas de altura		70	30
	4	Bosque de Encino-Galería		70	30
	5	Bosque de Mezquite		50	50

Variable	Class ID	Descripción de las clases	Información extra	Resistencia	Calidad de hábitat
	6	Matorral crasicaule		70	30
	7	Mezquital xerófilo		70	30
	8	Pastizales naturales		10	90
	9	Selva Baja Caducifolia		60	40
	10	Selva Mediana Subcaducifolia		70	30
	11	Selva Mediana Subperennifolia		70	30
	12	Tular		70	30
	13	Vegetación acuática		70	30
	14	Vegetación Halófila Hidrófila		70	30
	15	Vegetación secundaria arbórea de Selva Baja Caducifolia		40	60
	16	Vegetación Secundaria arbustiva de bosque de encino		30	70
	17	Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia		30	70
	18	Vegetación secundaria herbácea de selva baja caducifolia		30	70
	19	Agricultura de riego semipermanente	Agrícola	20	80
	20	Tierras agrícolas cultivos perennes		20	80
	21	Tierras agrícolas cultivos anuales		20	80
	22	Pastizal cultivado e inducido	Pastizales cultivados e inducidos	10	90
	23	Urbano y construido	Urbano	90	10
	24	Pastizales y arbustos	Vegetación intraurbana	80	20
	25	Vegetación dispersa		80	20
	26	Vegetación densa		80	20
	27	Suelo sin vegetación aparente	Suelo sin vegetación aparente	100	0

Variable	Class ID	Descripción de las clases	Información extra	Resistencia	Calidad de hábitat
	28	Agua	Agua	100	0
Caminos	1	0 – 200 m	Distancia a caminos	90	10
	2	200 – 500 m		70	30
	3	>500 m		50	50
Carreteras	1	0 – 500 m	Distancia a carreteras	90	10
	2	500– 1000 m		80	20
	3	1000 – 1,500 m		70	30
	4	1,500 – 2,000 m		50	50
	5	>2,000 m		30	70
Calles	1	0 – 20 m	Distancia a calles	90	10
	2	20 – 50 m	Distancia a calles	70	30
	3	50 – 100 m	Distancia a calles	50	50
	4	>100 m	Distancia a calles	30	70

Colibrí Pico Ancho (*Cynanthus latirostris*)

Los colibríes se alimentan del néctar de las flores, y por ese medio obtienen el agua que necesitan, por lo que los cuerpos de agua no necesariamente determinan su presencia. No obstante, las plantas necesitan de agua para crecer y florecer, así que indirectamente esa es la manera en la que el colibrí podría ser sensible a la ausencia de agua, más no necesariamente de cuerpos de agua. Los colibríes se desarrollan en zonas de 0-2200 hasta 3000 msnm. Reside en bosques espinosos, bosques tropicales caducifolios, bosques en galería, o en zonas de sucesión o perturbadas. Visita ocasionalmente los bosques de pino-encino y es una de las especies más avistadas en las ciudades, donde se aprovechan de las flores del arbolado urbano para alimentarse (Schondube, 2017).

Tabla 25. Base de datos para la reclasificación y creación del MCH del Colibrí Pico Ancho (*Cynanthus latirostris*)

Variable	Class ID	Descripción de las clases	Información extra	Resistencia	Calidad de hábitat
Altitud	1	0-1000 m	Metros sobre nivel el nivel del mar	0	100
	2	1000-1500 m		0	100
	3	1500-2000 m		0	100
	4	2000-2500 m		10	90
	5	2500-3000 m		10	90
Pendiente	1	0-2: Plana o casi a nivel	Pendiente en %	0	100
	2	2-4: Ligeramente inclinada		0	100
	3	4-8: Moderadamente inclinada		0	100
	4	9-15: Fuertemente inclinada		30	70
	5	16-25: Moderadamente empinada		30	70
	6	26-50: Empinada		40	60
	7	51-75: Muy empinada		40	60
	8	76-100: Extremadamente empinada		50	50
Ríos 1-3	1	0 - 200m	Distancia a corrientes de agua	10	90
	2	200 - 400 m		10	90
	3	400- 600 m		10	90
	4	>600 m		10	90
Ríos 4-7	1	0 - 200m	Distancia a corrientes de agua	10	90
	2	200 - 400 m		10	90
	3	400- 600 m		10	90
	4	>600 m		10	90
Cuerpos de agua	1	0 - 200m	Distancia a cuerpos de agua	0	100
	2	200 - 400 m		10	90
	3	400- 600 m		10	90

Variable	Class ID	Descripción de las clases	Información extra	Resistencia	Calidad de hábitat	
	4	>600 m		10	90	
Uso de suelo y vegetación	1	Bosque cultivado e inducido	Forestal	0	100	
	2	Bosque de coníferas		0	100	
	3	Bosque de coníferas de altura		0	100	
	4	Bosque de Encino-Galería		0	100	
	5	Bosque de Mezquite		0	100	
	6	Matorral crasicaule		0	100	
	7	Mezquital xerófilo		0	100	
	8	Pastizales naturales		0	100	
	9	Selva Baja Caducifolia		0	100	
	10	Selva Mediana Subcaducifolia		0	100	
	11	Selva Mediana Subperennifolia		0	100	
	12	Tular		0	100	
	13	Vegetación acuática		0	100	
	14	Vegetación Halófila Hidrófila		0	100	
	15	Vegetación secundaria arbórea de Selva Baja Caducifolia		0	100	
	16	Vegetación Secundaria arbustiva de bosque de encino		0	100	
	17	Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia		0	100	
	18	Vegetación secundaria herbácea de selva baja caducifolia		0	100	
		19	Agricultura de riego semipermanente	Agrícola	40	60
		20	Tierras agrícolas cultivos perennes		40	60
	21	Tierras agrícolas cultivos anuales	40		60	

Variable	Class ID	Descripción de las clases	Información extra	Resistencia	Calidad de hábitat
	22	Pastizal cultivado e inducido	Pastizales cultivados e inducidos	70	30
	23	Urbano y construido	Urbano	20	80
	24	Pastizales y arbustos	Vegetación intraurbana	0	100
	25	Vegetación dispersa		0	100
	26	Vegetación densa		0	100
	27	Suelo sin vegetación aparente	Suelo sin vegetación aparente	100	0
	28	Agua	Agua	20	80
Caminos	1	0-200 m	Distancia a caminos	20	80
	2	200-500 m		20	80
	3	>500 m		10	90
Calles	1	0-200 m	Distancia a calles	20	80
	2	200-500 m		20	80
	3	>500 m		10	90
Carreteras	1	0-500m	Distancia a carreteras	30	70
	2	500-1000 m		30	70
	3	1000-1500 m		30	70
	4	1500-2000 m		20	80
	5	>2000 m		20	80

Coyote (*Canis latrans*)

La disponibilidad de fuentes de agua en los ambientes urbanos es un hecho que motiva a los coyotes para acercarse a estos lugares. Tanto en ambientes áridos como húmedos, siempre buscan su hábitat en sitios donde haya disponibilidad de agua (Poessel *et al.*, 2017).

El coyote se distribuye desde el nivel del mar hasta los 3,500 msnm (Tokar, 2001).

Son una especie demasiado adaptable y su hábitat incluye pastizales, bosques, ambientes áridos y pantanos. Debido a su tolerancia a los ambientes antropizados, también se encuentra en áreas urbanas, suburbanas y agrícolas (Tokar, 2001). Es frecuente que use caminos o brechas (Aranda, 2012). No se encontró evidencia que las autopistas sean una limitante para el intercambio genético entre dos poblaciones a un lado y al otro de una carretera. Esto según un estudio de la universidad de California donde se analizó el movimiento de coyotes a través de las autopistas I-80 y SR 50 en Sierra Nevada y las autopistas I-580 and I-680 en el Área de Bahía en California (Schreier y Coen. 2017). Poseen un rango medio de territorio de 283 (alto) km². Su rango hogareño, el cual solo es defendido en la época de resguardo, comprende un área de 19 km desde la ubicación de la guarida y por lo regular mantienen trazos o rutas fijas (Tokar, 2001). Los coyotes más jóvenes tienen un rango hogareño de 2.4 a 5 km² (Ceballos, 2014).

Tabla 26. Base de datos para la reclasificación y creación del MCH del Coyote (*Canis latrans*)

Variable	Class ID	Descripción de las clases	Información extra	Resistencia	Calidad de hábitat
Altitud	1	0-1000 m	Metros sobre nivel el nivel del mar	0	100
	2	1000-1500 m		0	100
	3	1500-2000 m		0	100
	4	2000-2500 m		0	100
	5	2500-3000 m		0	100
Pendiente	1	0-2: Plana o casi a nivel	Pendiente en %	0	100
	2	2-4: Ligeramente inclinada		5	100
	3	4-8: Moderadamente inclinada		10	100
	4	9-15: Fuertemente inclinada		15	90
	5	16-25: Moderadamente empinada		30	85
	6	26-50: Empinada		40	70
	7	51-75: Muy empinada		50	60
	8	76-100: Extremadamente empinada		80	20
	1	0-1000 m		5	95

Variable	Class ID	Descripción de las clases	Información extra	Resistencia	Calidad de hábitat
Ríos 1-3	2	1000-2000 m	Distancia a corrientes de agua	10	90
	3	2000-3000 m		15	85
	4	>3000 m		30	70
Ríos 4-7	1	0-1000 m	Distancia a corrientes de agua	5	95
	2	1000-2500 m		5	95
	3	2500-5000 m		10	90
	4	>5000 m		15	85
Cuerpos de agua	1	1000-3000	Distancia a cuerpos de agua	5	95
	2	3000-5000		5	95
	3	5000-7000		15	85
	4	>10000 m		30	70
Uso de suelo y vegetación	1	Bosque cultivado e inducido	Forestal	10	90
	2	Bosque de coníferas		0	100
	3	Bosque de coníferas de altura		0	100
	4	Bosque de Encino-Galería		0	100
	5	Bosque de Mezquite		0	100
	6	Matorral crasicaule		0	100
	7	Mezquital xerófilo		0	100
	8	Pastizales naturales		0	100
	9	Selva Baja Caducifolia		0	100
	10	Selva Mediana Subcaducifolia		0	100
	11	Selva Mediana Subperennifolia		0	100
	12	Tular		0	100
	13	Vegetación acuática		0	100
	14	Vegetación Halófila Hidrófila		0	100

Variable	Class ID	Descripción de las clases	Información extra	Resistencia	Calidad de hábitat
	15	Vegetación secundaria arbórea de Selva Baja Caducifolia		0	100
	16	Vegetación Secundaria arbustiva de bosque de encino		0	100
	17	Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia		0	100
	18	Vegetación secundaria herbácea de selva baja caducifolia		0	100
	19	Agricultura de riego semipermanente	Agrícola	15	85
	20	Tierras agrícolas cultivos perennes		15	85
	21	Tierras agrícolas cultivos anuales		15	85
	22	Pastizal cultivado e inducido	Pastizales cultivados e inducidos	20	80
	23	Urbano y construido	Urbano	15	85
	24	Pastizales y arbustos	Vegetación intraurbana	60	30
	25	Vegetación dispersa		60	30
	26	Vegetación densa		60	40
	27	Suelo sin vegetación aparente	Suelo sin vegetación aparente	30	70
	28	Agua		90	10
Caminos	1	0-200 m	Distancia a caminos	10	90
	2	200-500 m		10	90
	3	>500 m		5	95
Calles y avenidas	1	0-200 m	Distancia a calles y avenidas	15	70
	2	200-500 m		10	80
	3	>500 m		5	85
Carreteras	1	0-500 m	Distancia a carreteras	10	70

Variable	Class ID	Descripción de las clases	Información extra	Resistencia	Calidad de hábitat
	2	500-1000 m		5	80
	3	1000-1500 m		5	85
	4	1500-2000 m		5	90
	5	>2000 m		5	95

Garza Blanca (*Ardea alba*)

Esta ave se distribuye principalmente en una gran variedad de cuerpos de agua dulce y agua salobre (Howell y Webb 1995), así como en humedales dentro del territorio continental incluyendo pantanos, terrenos aluviales, márgenes de ríos, orillas de lagos, estanques de peces, obras de alcantarillado, salinas, estuarios, pantanos costeros, mangles y marismas. También se le puede avistar en campos agrícolas, zanjas de infiltración y ocasionalmente en campos de pastoreo secos o en campos de cultivo de canola. se distribuye en tierras bajas cercanas al nivel del mar (McCrimmon *et al.* 2020).

De acuerdo a la información disponible para la Garza Blanca en el portal de Birds of the World de la Universidad de Cornell (McCrimmon *et al.* 2020), no existe abundante información relacionada a la colisión de esta especie con estructuras tanto en movimiento como estacionarias. Sin embargo, se cree que este tipo de colisiones son infrecuentes y más bien, la degradación del hábitat está relacionado con la contaminación de los sitios de anidación por la presencia de contaminantes y la reducción de la calidad de aguas (McCrimmon *et al.* 2020).

En un estudio en Florida se observó que la Garza Blanca se ve más afectada por aquellos caminos en los que el tráfico vehicular disminuye su velocidad o se detiene más frecuentemente que en aquellas vías en las que el tráfico pasa a velocidades continuas (Stolen 2003). En este sentido, las carreteras ofrecen una menor resistencia, puesto que el tráfico vehicular suele ser continuo, aunque es a mayor velocidad. Sin embargo, los vehículos no se detienen, generando así una menor perturbación a los individuos.

Pese a esto, debe considerarse todo lo que una carretera conlleva en términos de infraestructura e impacto, especialmente para las zonas cercanas a humedales o donde la Garza Blanca habita. Se ha demostrado en diversos estudios que las carreteras más transitadas,

que son también las más ruidosas y las que mayor probabilidad tienen de contaminar los cuerpos cercanos, tienden a tener impactos negativos sobre las aves que a sus alrededores habitan.

En cuanto al uso de suelo y vegetación, se puede decir que esta especie se encuentra principalmente en zonas asociadas a cuerpos de agua, vegetación intraurbana que se encuentre cerca de cuerpos de agua dentro de la ciudad o en zonas agrícolas donde se encuentran bordos de agua y agostaderos. En las áreas forestales, se encuentra principalmente asociada a cuerpos de agua como lo son ríos, lagos o lagunas.

Tabla 27. Base de datos para la reclasificación y creación del MCH de la garza blanca (*Ardea alba*)

Variable	Class ID	Descripción de las clases	Información extra	Resistencia	Calidad de hábitat
Altitud	1	0 – 1,000 msnm	Metros sobre nivel el nivel del mar	0	100
	2	1,000 – 2,000 msnm		10	90
	3	2,000 – 3,000 msnm		40	40
Pendiente	1	0-2: Plana o casi a nivel	Pendiente en %	0	100
	2	2-4: Ligeramente inclinada		0	100
	3	4-8: Moderadamente inclinada		0	100
	4	9-15: Fuertemente inclinada		10	90
	5	16-25: Moderadamente empinada		30	70
	6	26-50: Empinada		60	40
	7	51-75: Muy empinada		90	10
	8	76-100: Extremadamente empinada		100	0
Ríos 1-3	1	0 – 1,000 m	Distancia a corrientes de agua	0	100
	2	1,001 – 2,000 m		10	90
	3	2,001 – 3,000		20	80
	4	> 3,000 m		30	70

Variable	Class ID	Descripción de las clases	Información extra	Resistencia	Calidad de hábitat
Rios 4-7	1	0 – 1,000 m	Distancia a corrientes de agua	0	100
	2	1,001 – 2,000 m		10	90
	3	2,001 – 3,000		20	80
	4	> 3,000 m		30	70
Cuerpos de agua	1	0 – 1,000 m	Distancia a cuerpos de agua	0	100
	2	1,001 – 2,000 m		10	90
	3	2,001 – 3,000 m		20	80
	4	> 3,000 m		30	70
Uso de suelo y vegetación	1	Bosque cultivado e inducido	Forestal	20	80
	2	Bosque de coníferas		20	80
	3	Bosque de coníferas de altura		20	80
	4	Bosque de Encino-Galería		20	80
	5	Bosque de Mezquite		20	80
	6	Matorral crasicaule		20	80
	7	Mezquital xerófilo		20	80
	8	Pastizales naturales		20	80
	9	Selva Baja Caducifolia		10	90
	15	Vegetación secundaria arbórea de Selva Baja Caducifolia		20	80
	16	Vegetación Secundaria arbustiva de bosque de encino		20	80
	17	Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia		20	80
	18	Vegetación secundaria herbácea de selva baja caducifolia	20	80	
19	Agricultura de riego semipermanente	Agrícola	30	70	

Variable	Class ID	Descripción de las clases	Información extra	Resistencia	Calidad de hábitat
	20	Tierras agrícolas cultivos perennes		30	70
	21	Tierras agrícolas cultivos anuales		30	70
	22	Pastizal cultivado e inducido	Pastizales cultivados e inducidos	30	70
	23	Urbano y construido	Urbano	90	10
	24	Pastizales y arbustos	Vegetación intraurbana	30	70
	25	Vegetación dispersa		80	80
	26	Vegetación densa		20	80
	27	Suelo sin vegetación aparente	Suelo sin vegetación aparente	90	10
28	Agua	Agua	10	90	
Caminos	1	0 – 200 m	Distancia a caminos	90	80
	2	200 – 500 m		70	90
	3	>500 m		50	100
Calles	1	0-200 m	Distancia a calles	20	80
	2	200-500 m		10	90
	3	>500 m		5	95
Carreteras	1	0 – 500 m	Distancia a carreteras	90	10
	2	1000 – 1,500 m		70	30
	3	1,500 – 2,000 m		50	50
	4	>2,000 m		30	70

Lince (*Lynx rufus*)

Los lince son felinos muy asociados a sitios con pendientes pronunciadas, posiblemente porque los sitios así están ligados al establecimiento de madrigueras, zonas de descanso y presencia de presas. Les gusta estar en zonas accidentadas, con cornisas, salientes rocosos, por lo que son sensibles a sitios con poca pendiente. Se distribuyen desde el nivel del mar hasta los 3,600 msnm. Los lince no son tan dependientes a los cuerpos de agua como otros felinos (Basilio, 2020). Se encuentran en gran variedad de hábitats, como matorrales áridos, pinares, robledales, bosques mixtos de pino y roble, praderas, vegetación ribereña y bosques caducifolios tropicales. Algunas regiones de México han sufrido cambios drásticos en la vegetación que han afectado el estatus de conservación de varias especies. Sin embargo, los lince aún están presentes en regiones con gran influencia por actividades humanas como son las áreas localizadas al sur del Distrito Federal, a 20 km. de la Ciudad de México. La mayor presión para la conservación de este felino está relacionada con la destrucción de su hábitat y la cacería por campesinos debido a la supuesta depredación de ganado (CITES, 2008).

Son animales solitarios. El macho y la hembra interactúan casi exclusivamente en época de apareamiento. Suelen marcar territorio en rutas de viaje, guaridas y ámbito hogareño. El ámbito hogareño de un macho suele solaparse con el de varias hembras y también con el de otro macho. Va desde los 0.6 a los 201 km². La densidad poblacional de estos animales en México va de 0.05-0.53/km².

Son animales carnívoros que se alimentan especialmente de logomorfos y roedores. Hacen sus madrigueras en cuevas, cavidades de rocas y árboles huecos, incluso en pastizales o arbustos cuando estos son altos y densos. Suelen ser presas de puma y coyote ocasionalmente (Ceballos, 2014).

Tabla 28. Base de datos para la reclasificación y creación del MCH del lince (*Lynx rufus*)

Variable	Class ID	Descripción de las clases	Información extra	Resistencia	Calidad de hábitat
Altitud	1	0-1000 m	Metros sobre nivel el nivel del mar	10	90
	2	1000-1500 m		0	100
	3	1500-2000 m		0	100
	4	2000-2500 m		0	100
	5	2500-3000 m		10	90

Variable	Class ID	Descripción de las clases	Información extra	Resistencia	Calidad de hábitat
Pendiente	1	0-2: Plana o casi a nivel	Pendiente en %	80	20
	2	2-4: Ligeramente inclinada		70	30
	3	4-8: Moderadamente inclinada		60	40
	4	9-15: Fuertemente inclinada		50	50
	5	16-25: Moderadamente empinada		40	60
	6	26-50: Empinada		20	80
	7	51-75: Muy empinada		0	100
	8	76-100: Extremadamente empinada		20	80
Ríos 1-3	1	0-1500 m	Distancia a corrientes de agua	0	100
	2	1500-3000 m		10	90
	3	3000-4500 m		10	90
	4	>4500 m		20	80
Ríos 4-7	1	0-2500 m	Distancia a corrientes de agua	0	100
	2	2000-4000 m		10	90
	3	4000-6000 m		10	90
	4	>6000 m		20	80
Cuerpos de agua	1	0-2500 m	Distancia a cuerpos de agua	0	100
	2	2000-4000 m		10	90
	3	4000-6000 m		10	90
	4	>6000 m		20	80
Uso de suelo y vegetación	1	Bosque cultivado e inducido	Forestal	40	60
	2	Bosque de coníferas		20	80
	3	Bosque de coníferas de altura		5	95
	4	Bosque de Encino-Galería		5	95
	5	Bosque de Mezquite		5	95

Variable	Class ID	Descripción de las clases	Información extra	Resistencia	Calidad de hábitat
	6	Matorral crasicaule		5	95
	7	Mezquital xerófilo		5	95
	8	Pastizales naturales		10	80
	9	Selva Baja Caducifolia		10	90
	10	Selva Mediana Subcaducifolia		10	90
	11	Selva Mediana Subperennifolia		10	90
	12	Tular		5	85
	13	Vegetación acuática		5	85
	14	Vegetación Halófila Hidrófila		5	85
	15	Vegetación secundaria arbórea de Selva Baja Caducifolia		10	90
	16	Vegetación Secundaria arbustiva de bosque de encino		10	90
	17	Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia		10	90
	18	Vegetación secundaria herbácea de selva baja caducifolia		10	90
	19	Agricultura de riego semipermanente		Agrícola	40
	20	Tierras agrícolas cultivos perennes	40		60
	21	Tierras agrícolas cultivos anuales	40		60
	22	Pastizal cultivado e inducido	Pastizales cultivados e inducidos	30	70
	23	Urbano y construido	Urbano	100	0
	24	Pastizales y arbustos	Vegetación intraurbana	80	20
	25	Vegetación dispersa		80	20
	26	Vegetación densa		80	20

Variable	Class ID	Descripción de las clases	Información extra	Resistencia	Calidad de hábitat
	27	Suelo sin vegetación aparente	Suelo sin vegetación aparente	100	0
	28	Agua	Agua	50	50
Caminos	1	0-200 m	Distancia a caminos	40	60
	2	200-500 m		20	80
	3	>500 m		10	90
Carreteras	1	0-500m	Distancia a carreteras	80	20
	2	500-1000 m		50	50
	3	1000-1500 m		40	60
	4	1500-2000 m		20	80
	5	>2000 m		10	90
Calles	1	0 – 20 m	Distancia a calles	90	20
	2	20 – 50 m	Distancia a calles	70	30
	3	50 – 100 m	Distancia a calles	50	40
	4	>100 m	Distancia a calles	30	60

Mapache (*Procyon lotor*)

El mapache es un mamífero muy adaptable a distintos hábitats y condiciones ambientales. Sin embargo, el acceso constante al agua es esencial para su supervivencia, por lo que el rango medio de distancia a un cuerpo de agua es de 1,600 metros (W. Stuewer, 1943). Se distribuye desde el nivel del mar hasta unos 3,000 m. Se le asocia a vertientes bajas y espacios abiertos. (Gaudrain y Hervey, 2003). Al ser un animal generalista, es capaz de adentrarse en zonas urbanas y periurbanas. Su presencia en áreas agrícolas suele estar relacionada a la cercanía de agua con vegetación natural densa en las orillas y se le considera una plaga agrícola por ocasionar daños en diversos cultivos. El mapache se reporta como oportunista; además de causar daños a cultivos, también acude a basureros o depreda pequeños animales de granja, lo que pone en manifiesto que además de soportar

perturbación antropogénica puede explotar zonas urbanas (Espinoza *et al.* S.f.). Los caminos y carreteras son barreras importantes para el mapache, siendo uno de los mamíferos más atropellados.

Tabla 29. Base de datos para la reclasificación y creación del MCH del mapache (*Procyon lotor*)

Variable	Class ID	Descripción de las clases	Información extra	Resistencia	Calidad de hábitat
Altitud	1	0-1000 m	Metros sobre nivel el nivel del mar	0	100
	2	1000-1500 m		0	100
	3	1500-2000 m		0	100
	4	2000-2500 m		10	90
	5	2500-3000 m		10	90
Pendiente	1	0-2: Plana o casi a nivel	Pendiente en %	10	90
	2	2-4: Ligeramente inclinada		20	80
	3	4-8: Moderadamente inclinada		30	70
	4	9-15: Fuertemente inclinada		40	60
	5	16-25: Moderadamente empinada		50	50
	6	26-50: Empinada		60	40
	7	51-75: Muy empinada		70	30
	8	76-100: Extremadamente empinada		80	20
Ríos 1-3	1	0 - 2000 m	Distancia a corrientes de agua	0	100
	2	2000 - 4000 m		20	80
	3	4000 - 5000 m		30	70
	4	>5000 m		40	60
Ríos 4-7	1	0 - 3000 m	Distancia a corrientes de agua	0	100
	2	3000 - 6000 m		10	90
	3	6000 - 9000 m		20	80
	4	>9000 m		80	20

Variable	Class ID	Descripción de las clases	Información extra	Resistencia	Calidad de hábitat
Cuerpos de agua	1	0 - 3000 m	Distancia a cuerpos de agua	0	100
	2	3000 - 6000 m		20	80
	3	6000 - 9000 m		70	60
	4	>9000 m		40	30
Uso de suelo y vegetación	1	Bosque cultivado e inducido	Forestal	0	100
	2	Bosque de coníferas		0	100
	3	Bosque de coníferas de altura		0	100
	4	Bosque de Encino-Galería		0	100
	5	Bosque de Mezquite		10	90
	6	Matorral crasicaule		80	20
	7	Mezquital xerófilo		20	80
	8	Pastizales naturales		0	100
	9	Selva Baja Caducifolia		0	100
	10	Selva Mediana Subcaducifolia		0	100
	11	Selva Mediana Subperennifolia		0	100
	12	Tular		0	100
	13	Vegetación acuática		0	100
	14	Vegetación Halófila Hidrófila		30	70
	15	Vegetación secundaria arbórea de Selva Baja Caducifolia		0	100
	16	Vegetación Secundaria arbustiva de bosque de encino		0	100
	17	Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia		0	100
	18	Vegetación secundaria herbácea de selva baja caducifolia		0	100

Variable	Class ID	Descripción de las clases	Información extra	Resistencia	Calidad de hábitat
	19	Agricultura de riego semipermanente	Agrícola	10	90
	20	Tierras agrícolas cultivos perennes		10	90
	21	Tierras agrícolas cultivos anuales		10	90
	22	Pastizal cultivado e inducido	Pastizales cultivados e inducidos	30	70
	23	Urbano y construido	Urbano	20	80
	24	Pastizales y arbustos	Vegetación intraurbana	20	80
	25	Vegetación dispersa		20	80
	26	Vegetación densa		20	80
	27	Suelo sin vegetación aparente	Suelo sin vegetación aparente	50	50
	28	Agua	Agua	100	0
Caminos	1	0-200 m	Distancia a caminos	20	80
	2	200-500 m		10	90
	3	>500 m		5	95
Calles	1	0-200 m	Distancia a calles	20	80
	2	200-500 m		10	90
	3	>500 m		5	95
Carreteras	1	0-500m	Distancia a carreteras	70	30
	2	500-1000 m		60	40
	3	1000-1500 m		50	50
	4	1500-2000 m		40	60
	5	>2000 m		20	80

Pavito Alas Blancas (*Myioborus pictus*)

Esta ave se desarrolla en zonas conservadas y boscosas. Los adultos utilizan arroyos para bañarse, por lo que es frecuente encontrarlos en hondos cañones a orillas de corrientes de agua. Su actividad comienza al amanecer, cuando se despierta va en busca de agua para beber y bañarse. Se distribuyen desde los 1,000-3,100 msnm.

Su hábitat incluye bosques de encino, encino-pino, vegetación riparia con cubierta densa, sotobosque frondoso, bosques de encino-enebro, zonas áridas a bosques semihúmedos de encino y encino-pino. Anidan en los bosques de pinos, robles y barrancos (laderas empinadas o en paredes rocosas) cerca de arroyos.

En la ciudad solo se encuentran en parques. No son muy resistentes a la perturbación por lo que prefieren estar en la zona rural.

El tamaño promedio de su territorio es de 1.68 hectáreas. Se desplaza relativamente poco. Es tolerante con otras especies de aves en el territorio, pero agresivo cuando otras especies se acercan al nido. Se alimenta de insectos y tiene un comportamiento llamativo en el que muestra las alas y la cola para asustar a sus presas (Barber *et al.*, 2020).

Tabla 30. Base de datos para la reclasificación y creación del MCH del Pavito Alas Blancas (*Myioborus pictus*)

Variable	Class ID	Descripción de las clases	Información extra	Resistencia	Calidad de hábitat
Altitud	1	0-1000 m	Metros sobre nivel el nivel del mar	80	20
	2	1000-1500 m		0	100
	3	1500-2000 m		0	100
	4	2000-2500 m		0	100
	5	2500-3000 m		0	100
Pendiente	1	0-2: Plana o casi a nivel	Pendiente en %	70	30
	2	2-4: Ligeramente inclinada		60	40
	3	4-8: Moderadamente inclinada		50	50

Variable	Class ID	Descripción de las clases	Información extra	Resistencia	Calidad de hábitat
	4	9-15: Fuertemente inclinada		40	60
	5	16-25: Moderadamente empinada		30	70
	6	26-50: Empinada		20	80
	7	51-75: Muy empinada		0	100
	8	76-100: Extremadamente empinada		0	100
Ríos 1-3	1	0 - 1500m	Distancia a corrientes de agua	0	100
	2	1500 - 3000 m		10	90
	3	3000- 4500 m		20	80
	4	>4500 m		30	70
Ríos 4-7	1	0 - 3000m	Distancia a corrientes de agua	0	100
	2	3000 - 6000 m		20	80
	3	6000- 9000 m		30	70
	4	>9000 m		40	60
Cuerpos de agua	1	0 - 4000m	Distancia a cuerpos de agua	0	100
	2	4000 - 8000 m		20	80
	3	8000- 12000 m		30	70
	4	>12000 m		40	60
Uso de suelo y vegetación	1	Bosque cultivado e inducido	Forestal	20	80
	2	Bosque de coníferas		0	100
	3	Bosque de coníferas de altura		0	100
	4	Bosque de Encino-Galería		0	100
	5	Bosque de Mezquite		20	80
	6	Matorral crasicaule		20	80
	7	Mezquital xerófilo		20	80
	8	Pastizales naturales		20	80

Variable	Class ID	Descripción de las clases	Información extra	Resistencia	Calidad de hábitat	
	9	Selva Baja Caducifolia		0	100	
	10	Selva Mediana Subcaducifolia		0	100	
	11	Selva Mediana Subperennifolia		0	100	
	12	Tular		0	100	
	13	Vegetación acuática		0	100	
	14	Vegetación Halófila Hidrófila		50	50	
	15	Vegetación secundaria arbórea de Selva Baja Caducifolia		0	100	
	16	Vegetación Secundaria arbustiva de bosque de encino		0	100	
	17	Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia		0	100	
	18	Vegetación secundaria herbácea de selva baja caducifolia		0	100	
	19	Agricultura de riego semipermanente		Agrícola	80	20
	20	Tierras agrícolas cultivos perennes	80		20	
	21	Tierras agrícolas cultivos anuales	80		20	
	22	Pastizal cultivado e inducido	Pastizales cultivados e inducidos	80	20	
	23	Urbano y construido	Urbano	80	20	
	24	Pastizales y arbustos	Vegetación intraurbana	30	70	
	25	Vegetación dispersa		30	70	
	26	Vegetación densa		20	80	
	27	Suelo sin vegetación aparente	Suelo sin vegetación aparente	100	0	
	28	Agua	Agua	10	90	
	Caminos	1	0-200 m	Distancia a caminos	30	70

Variable	Class ID	Descripción de las clases	Información extra	Resistencia	Calidad de hábitat
	2	200-500 m		20	80
	3	>500 m		10	90
Calles	1	0-200 m	Distancia a calles	30	70
	2	200-500 m		20	80
	3	>500 m		10	90
Carreteras	1	0-500m	Distancia a carreteras	30	70
	2	500-1000 m		20	80
	3	1000-1500 m		10	90
	4	1500-2000 m		10	90
	5	>2000 m		10	90

Pinzón Mexicano (*Haemorhous mexicanus*)

Es un ave primordialmente granívora, por lo que su territorio (0.1-0.15 ha) siempre debe de tener disponibilidad de agua. Habita en zonas áridas a semiáridas, abiertas y semiabiertas, pueblos y ciudades, matorrales, pastizales, bosques abiertos de pino, chaparral, sábana de encinos, bosque de enebro-encino, áreas riparias y arbustos subalpinos. En el este de Norte América, existe casi exclusivamente en áreas urbanizadas, en donde prefiere zonas con edificios, jardines con céspedes y, en menor abundancia, en áreas rurales con caseríos y granjas o ranchos. No se le encuentra en bosques ni de coníferas ni lejos de los asentamientos humanos. Se distribuye desde el nivel del mar hasta los 3,500 m. Pueden utilizar el nido de otras especies; También pueden utilizar las casas de los pájaros proporcionadas por la gente, las construcciones, las cornisas, etc. (Nocedal, 2011).

Tabla 31. Base de datos para la reclasificación y creación del MCH del pinzón mexicano (*Haemorhous mexicanus*)

Variable	Class ID	Descripción de las clases	Información extra	Resistencia	Calidad de hábitat
Altitud	1	0-1000 m	Metros sobre nivel el nivel del mar	0	100
	2	1000-1500 m		0	100
	3	1500-2000 m		0	100
	4	2000-2500 m		0	100
	5	2500-3000 m		0	100
Pendiente	1	0-2: Plana o casi a nivel	Pendiente en %	0	100
	2	2-4: Ligeramente inclinada		10	90
	3	4-8: Moderadamente inclinada		10	90
	4	9-15: Fuertemente inclinada		70	30
	5	16-25: Moderadamente empinada		80	20
	6	26-50: Empinada		90	10
	7	51-75: Muy empinada		100	0
	8	76-100: Extremadamente empinada		100	0
Ríos 1-3	1	0 - 300m	Distancia a corrientes de agua	0	100
	2	300 - 600 m		20	80
	3	600 - 900 m		30	70
	4	>900 m		40	60
Ríos 4-7	1	0 - 300m	Distancia a corrientes de agua	0	100
	2	300 - 600 m		20	80
	3	600 - 900 m		30	70
	4	>900 m		40	60
Cuerpos de agua	1	0 - 300m	Distancia a cuerpos de agua	0	100
	2	300 - 600 m		20	80
	3	600 - 900 m		30	70
	4	>900 m		40	60

Variable	Class ID	Descripción de las clases	Información extra	Resistencia	Calidad de hábitat
Uso de suelo y vegetación	1	Bosque cultivado e inducido	Forestal	0	100
	2	Bosque de coníferas		10	90
	3	Bosque de coníferas de altura		10	90
	4	Bosque de Encino-Galería		0	100
	5	Bosque de Mezquite		0	100
	6	Matorral crasicaule		0	100
	7	Mezquital xerófilo		0	100
	8	Pastizales naturales		0	100
	9	Selva Baja Caducifolia		0	100
	10	Selva Mediana Subcaducifolia		0	100
	11	Selva Mediana Subperennifolia		0	100
	12	Tular		0	100
	13	Vegetación acuática		50	50
	14	Vegetación Halófila Hidrófila		50	50
	15	Vegetación secundaria arbórea de Selva Baja Caducifolia		0	100
	16	Vegetación Secundaria arbustiva de bosque de encino		0	100
	17	Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia		0	100
	18	Vegetación secundaria herbácea de selva baja caducifolia		0	100
	19	Agricultura de riego semipermanente	Agrícola	20	80
	20	Tierras agrícolas cultivos perennes		20	80
	21	Tierras agrícolas cultivos anuales		20	80
	22	Pastizal cultivado e inducido	Pastizales cultivados e inducidos	30	70

Variable	Class ID	Descripción de las clases	Información extra	Resistencia	Calidad de hábitat
	23	Urbano y construido	Urbano	0	100
	24	Pastizales y arbustos	Vegetación intraurbana	0	100
	25	Vegetación dispersa		0	100
	26	Vegetación densa		0	100
	27	Suelo sin vegetación aparente	Suelo sin vegetación aparente	100	0
	28	Agua	Agua	20	80
Caminos		0 - 300m	Distancia a caminos	30	70
		300 - 600 m		20	80
		600 - 900 m		20	80
		>900 m		10	90
Calles		0 - 300m	Distancia a calles	30	70
		300 - 600 m		20	80
		600 - 900 m		20	80
		>900 m		10	90
Carreteras		0 - 300m	Distancia a carreteras	30	70
		300 - 600 m		20	80
		600 - 900 m		10	90
		>900 m		10	90

Rana Leopardo Neovolcánica (*Lithobates neovolcanicus*)

Por su ciclo de vida, los anfibios dependen del agua en todas las fases de su vida, por lo que es muy sensible a la falta de este recurso; nunca se encontrará a más de unos 20 m del agua. La Rana Leopardo Neovolcánica se distribuye de 1500-2500 msnm. De manera natural se encuentra en áreas abiertas de bosque de pino-encino y pastizal de mezquite, principalmente en lagos y arroyos de corriente lenta.

Se suelen refugiar en el barro y la hojarasca. Este animal, aunque es muy sensible a la perturbación, se encuentra en la zona rural y periurbana e incluso en la zona urbana, en parques o zonas húmedas, ya que esta especie de rana es especialmente resistente. Solo se acercará a caminos si hay charcas cerca. En caso de que no, los caminos y carreteras representan una barrera por las condiciones generadas a las orillas del camino (mayor temperatura) (Barragán-Ramírez y Navarrete-Heredia, 2011).

Tabla 32. Base de datos para la reclasificación y creación del MCH de la Rana Leopardo Neovolcánica (*Litobathes neovolcanicus*)

Variable	Class ID	Descripción de las clases	Información extra	Resistencia	Calidad de hábitat
Altitud	1	0-1000 m	Metros sobre nivel el nivel del mar	100	0
	2	1000-1500 m		20	80
	3	1500-2000 m		0	100
	4	2000-2500 m		0	100
	5	2500-3000 m		100	0
Pendiente	1	0-2: Plana o casi a nivel	Pendiente en %	0	100
	2	2-4: Ligeramente inclinada		20	80
	3	4-8: Moderadamente inclinada		30	70
	4	9-15: Fuertemente inclinada		70	30
	5	16-25: Moderadamente empinada		80	20
	6	26-50: Empinada		90	10
	7	51-75: Muy empinada		100	0
	8	76-100: Extremadamente empinada		100	0
Ríos 1-3	1	0 - 100 m	Distancia a corrientes de agua	10	90
	2	100 - 200 m		20	80
	3	200 - 300 m		30	70
	4	>300 m		80	20
Ríos 4-7	1	0 - 100 m	Distancia a corrientes de agua	0	100
	2	100 - 200 m		10	90

Variable	Class ID	Descripción de las clases	Información extra	Resistencia	Calidad de hábitat
	3	200 - 300 m		20	80
	4	>300 m		80	20
Cuerpos de agua	1	0 - 100 m	Distancia a cuerpos de agua	0	100
	2	100 - 200 m		80	20
	3	200 - 300 m		90	10
	4	>300 m		100	0
Uso de suelo y vegetación	1	Bosque cultivado e inducido	Forestal	20	80
	2	Bosque de coníferas		0	100
	3	Bosque de coníferas de altura		0	100
	4	Bosque de Encino-Galería		0	100
	5	Bosque de Mezquite		0	100
	6	Matorral crasicaule		20	80
	7	Mezquital xerófilo		20	80
	8	Pastizales naturales		0	100
	9	Selva Baja Caducifolia		0	100
	10	Selva Mediana Subcaducifolia		0	100
	11	Selva Mediana Subperennifolia		0	100
	12	Tular		0	100
	13	Vegetación acuática		0	100
	14	Vegetación Halófila Hidrófila		0	100
	15	Vegetación secundaria arbórea de Selva Baja Caducifolia		0	100
	16	Vegetación Secundaria arbustiva de bosque de encino		0	100
	17	Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia		0	100

Variable	Class ID	Descripción de las clases	Información extra	Resistencia	Calidad de hábitat
	18	Vegetación secundaria herbácea de selva baja caducifolia	Agrícola	0	100
	19	Agricultura de riego semipermanente		40	60
	20	Tierras agrícolas cultivos perennes		40	60
	21	Tierras agrícolas cultivos anuales	Pastizales cultivados e inducidos	40	60
	22	Pastizal cultivado e inducido		60	40
	23	Urbano y construido	Urbano	80	20
	24	Pastizales y arbustos	Vegetación intraurbana	40	60
	25	Vegetación dispersa		40	60
	26	Vegetación densa		40	60
	27	Suelo sin vegetación aparente	Suelo sin vegetación aparente	70	30
28	Agua	Agua	0	100	
Caminos	1	0-150 m	Distancia a caminos	80	20
	2	150-300 m		60	40
	3	>300 m		10	90
Carreteras	1	0 - 100 m	Distancia a carreteras	90	10
	2	100 - 200 m		80	20
	3	200 - 300 m		60	40
	4	>300 m		20	80
Calles	1	0-150 m	Distancia a calles	80	20
	2	150-300 m		60	40
	3	>300 m		10	90

Tlacuache (*Didelphis virginiana*)

Su hábitat predilecto incluye pantanos y ciénagas, así como matorrales, tierras de cultivo y áreas suburbanas, prefiriendo las tierras bajas y montículos en las selvas caducifolias (Ceballos y Miranda, 1986; Medellín, 1992). Su rango hogareño que va de 12.5 a 38.8 ha (Cuaron, *et al.*, 2012; Harmon, *et al.*, 2005; Hossler, *et al.*, 1994; Kanda, 2005 citados en Martina. 2013.). Este tiende a tener forma oval y estar sobrelapado con cuerpos de agua. Según los registros del tlacuache, la distancia a cuerpos de agua va de 140-3,500 m. Se distribuye desde el nivel del mar hasta los 3,000 msnm (Reid, 1997 citado en Ceballos, 2014). Está presente tanto en tierras de cultivo y áreas suburbanas (Ceballos y Miranda, 1986; Medellín, 1992). Es posible encontrar rastros de su presencia (huellas) incluso dentro de la ciudad (Aranda, 2012).

El tlacuache tiene mejores oportunidades de sobrevivencia dentro de los ambientes urbanos debido a que existe un menor riesgo de ser presa de sus depredadores naturales (Harmon, *et al.*, 2005; Hossler, *et al.*, 1994; Ladine and Kissell Jr, 1994; Werner and Vick, 1977 Citados en Aranda, 2012). El tlacuache norteño tiene hábitos nocturnos, arborícolas y terrestres. Puede recorrer de 1.6 a 2.4 km en una noche con picos de actividad entre 23:00 a 02:00 am, no son territoriales (Ceballos, 2014).

Son omnívoros oportunistas. Se alimentan de insectos, pequeños vertebrados, carroña, así como de vegetales y semillas de temporada (Ceballos, 2014).

Tabla 33. Base de datos para la reclasificación y creación del MCH del tlacuache (*Didelphis virginiana*)

Variable	Class ID	Descripción de las clases	Información extra	Resistencia	Calidad de hábitat
Elevación	1	0-1000 m	Metros sobre nivel el nivel del mar	10	90
	2	1000-1500 m		20	80
	3	1500-2000 m		10	90
	4	2000-2500 m		10	90
	5	2500-3000 m		50	50
Pendiente	1	0-2: Plana o casi a nivel	Pendiente en %	10	90
	2	2-4: Ligeramente inclinada		10	90

Variable	Class ID	Descripción de las clases	Información extra	Resistencia	Calidad de hábitat
	3	4-8: Moderadamente inclinada		10	90
	4	9-15: Fuertemente inclinada		30	70
	5	16-25: Moderadamente empinada		40	60
	6	26-50: Empinada		50	50
	7	51-75: Muy empinada		60	40
	8	76-100: Extremadamente empinada		80	20
Ríos 1-3	1	0-1000 m	Distancia a corrientes de agua	5	95
	2	1000-2500 m		10	90
	3	2500-3500 m		15	85
	4	>3500 m		30	70
Ríos 4-7	1	0-1500 m	Distancia a corrientes de agua	10	90
	2	1500-2500 m		10	90
	3	2500-3500 m		15	85
	4	>3500 m		30	70
Cuerpos de agua	1	0-1000 m	Distancia a cuerpos de agua	10	90
	2	1000-2000 m		10	90
	3	2000-3000 m		15	85
	4	> 3000		30	70
Uso de suelo y vegetación	1	Bosque cultivado e inducido	Forestal	0	100
	2	Bosque de coníferas		10	90
	3	Bosque de coníferas de altura		15	85
	4	Bosque de Encino-Galería		10	90
	5	Bosque de Mezquite		0	100
	6	Matorral crasicaule		0	100
	7	Mezquital xerófilo		0	100

Variable	Class ID	Descripción de las clases	Información extra	Resistencia	Calidad de hábitat
	8	Pastizales naturales		0	100
	9	Selva Baja Caducifolia		0	100
	10	Selva Mediana Subcaducifolia		0	100
	11	Selva Mediana Subperennifolia		0	100
	12	Tular		0	100
	13	Vegetación acuática		0	100
	14	Vegetación Halófila Hidrófila		0	100
	15	Vegetación secundaria arbórea de Selva Baja Caducifolia		0	100
	16	Vegetación Secundaria arbustiva de bosque de encino		0	100
	17	Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia		0	100
	18	Vegetación secundaria herbácea de selva baja caducifolia		0	100
	19	Agricultura de riego semipermanente	Agrícola	15	85
	20	Tierras agrícolas cultivos perennes		15	85
	21	Tierras agrícolas cultivos anuales		15	85
	22	Pastizal cultivado e inducido	Pastizales cultivados e inducidos	20	80
	23	Urbano y construido	Urbano	15	85
	24	Pastizales y arbustos	Vegetación intraurbana	15	85
	25	Vegetación dispersa		15	85
	26	Vegetación densa		15	85
	27	Suelo sin vegetación aparente	Suelo sin vegetación aparente	30	70
	28	Agua	Agua	100	0

Variable	Class ID	Descripción de las clases	Información extra	Resistencia	Calidad de hábitat
Caminos	1	0-200 m	Distancia a caminos	10	90
	2	200-500 m		10	90
	3	>500 m		5	95
Calles y avenidas	1	0-200 m	Distancia a calles y avenidas	10	90
	2	200-500 m		10	90
	3	>500 m		5	95
Carreteras	1	0-500 m	Distancia a carreteras	10	90
	2	500-1000 m		5	95
	3	1000-1500 m		5	95
	4	1500-2000 m		5	95
	5	>2000 m		5	95

Zorra gris (*Urocyon cinereorargenteus*)

Es un mamífero omnívoro nocturno y crepuscular con tolerancia a ambientes perturbados. Este animal prefiere estar en sitios con abrevaderos intermitentes o permanentes, arroyos cerrados o abiertos (Armenta *et al.*, 2018). Aunque está preferentemente en zonas con vegetación conservada o densa, utiliza bien los espacios abiertos como corredores (Cooper *et al.*, 2018). Prefiere paisajes tipo mosaico conformados por tierra agrícolas, pastizales y áreas boscosas de coníferas y latifoliadas (Harmsen *et al.*, 2019). Según Serna-Lagunes y colaboradores (2022), el zorro gris en ecosistemas antropizados usa espacios abiertos para cazar y áreas cerradas para buscar refugio mientras no está activo. Se le encuentra desde el nivel del mar hasta más de 2000 m. Es resistente a las pendientes abruptas, encontrándose en barrancos y acantilados asociados al cauce del río Atoyac (Serna-Lagunes *et al.*, 2022), y evita las áreas escarpadas (Álvarez-Castañeda *et al.*, 2008). Suele acercarse a ambientes urbanos en busca de alimento (basura) (Harmsen *et al.*, 2019). En el estudio de (Harmsen *et al.*, 2019) se reportan cerca de los caminos, no obstante, los caminos no les resultan atractivos.

Tabla 34. Base de datos para la reclasificación y creación del MCH de la zorra gris (*Urocyon cinereorargenteus*)

Variable	Class ID	Descripción de las clases	Información extra	Resistencia	Calidad de hábitat
Altitud	1	0-1000 m	Metros sobre nivel el nivel del mar	0	100
	2	1000-1500 m		0	100
	3	1500-2000 m		0	100
	4	2000-2500 m		0	100
	5	2500-3000 m		0	100
Pendiente	1	0-2: Plana o casi a nivel	Pendiente en %	0	100
	2	2-4: Ligeramente inclinada		5	95
	3	4-8: Moderadamente inclinada		10	90
	4	9-15: Fuertemente inclinada		15	85
	5	16-25: Moderadamente empinada		30	70
	6	26-50: Empinada		40	60
	7	51-75: Muy empinada		50	50
	8	76-100: Extremadamente empinada		70	30
Ríos 1-3	1	0-2500 m	Distancia a corrientes de agua	5	95
	2	2000-4000 m		10	90
	3	4000-5000 m		15	85
	4	>5000 m		30	70
Ríos 4-7	1	0-1000 m	Distancia a corrientes de agua	5	95
	2	1000-2000 m		5	95
	3	2000-3000 m		10	90
	4	>3000 m		15	85
Cuerpos de agua	1	0-2500 m	Distancia a cuerpos de agua	5	95
	2	2000-4000 m		5	95
	3	4000-6000 m		15	85

Variable	Class ID	Descripción de las clases	Información extra	Resistencia	Calidad de hábitat	
	4	>6000 m		30	70	
Uso de suelo y vegetación	1	Bosque cultivado e inducido	Forestal	80	20	
	2	Bosque de coníferas		0	100	
	3	Bosque de coníferas de altura		0	100	
	4	Bosque de Encino-Galería		0	100	
	5	Bosque de Mezquite		0	100	
	6	Matorral crasicaule		0	100	
	7	Mezquital xerófilo		0	100	
	8	Pastizales naturales		0	100	
	9	Selva Baja Caducifolia		0	100	
	10	Selva Mediana Subcaducifolia		0	100	
	11	Selva Mediana Subperennifolia		0	100	
	12	Tular		0	100	
	13	Vegetación acuática		0	100	
	14	Vegetación Halófila Hidrófila		0	100	
	15	Vegetación secundaria arbórea de Selva Baja Caducifolia		0	100	
	16	Vegetación Secundaria arbustiva de bosque de encino		0	100	
	17	Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia		0	100	
	18	Vegetación secundaria herbácea de selva baja caducifolia		0	100	
		19	Agricultura de riego semipermanente	Agrícola	15	85
		20	Tierras agrícolas cultivos perennes		15	85
	21	Tierras agrícolas cultivos anuales	15		85	

Variable	Class ID	Descripción de las clases	Información extra	Resistencia	Calidad de hábitat
	22	Pastizal cultivado e inducido	Pastizales cultivados e inducidos	20	80
	23	Urbano y construido	Urbano	15	85
	24	Pastizales y arbustos	Vegetación intraurbana	60	40
	25	Vegetación dispersa		60	40
	26	Vegetación densa		60	40
	27	Suelo sin vegetación aparente	Suelo sin vegetación aparente	30	70
	28	Agua	Agua		
Caminos	1	0-200 m	Distancia a caminos	10	90
	2	200-500 m		10	90
	3	>500 m		5	95
Calles y avenidas	1	0-200 m	Distancia a calles y avenidas	15	85
	2	200-500 m		10	90
	3	>500 m		5	95
Carreteras	1	0-500 m	Distancia a carreteras	10	95
	2	500-1000 m		5	95
	3	1000-1500 m		5	95
	4	1500-2000 m		5	95
	5	>2000 m		5	95

Anexo 3. Metodología utilizada para obtener las superficies de prioridad

Zonation es un software gratuito de apoyo para la toma de decisiones en torno a la planificación espacial de la conservación. Este programa es capaz de priorizar zonas de conservación a gran escala, con una gran cantidad de datos y alta resolución. Hay muchos usos potenciales para *Zonation*, entre los que está la selección de reservas ecológicas, que identifica la mejor parte del paisaje en cuanto a valor ecológico. El software produce una priorización jerárquica del paisaje basándose en los niveles de ocurrencia de la biodiversidad en el sitio mediante las celdas que conforman un archivo ráster.

En resumen, el algoritmo de *Zonation*:

1. Parte del paisaje completo
2. Determina la localización (celda) con menor valor de conservación y la elimina
3. Actualiza los niveles de ocurrencia en el paisaje restante
4. Repite los pasos 2 y 3 hasta que no queda ninguna celda

Los sitios analizados del paisaje se clasifican de acuerdo a los niveles de ocurrencia determinados, en este caso se utilizaron todos los parches de hábitat obtenidos del análisis de centralidad (Etapa 6), (es decir los parches de hábitat en función de la importancia que tiene cada uno para la red de conectividad) de las 12 especies. Para alimentarlos al software estos fueron normalizados con valores de 1 a 100, donde 1 representa los parches con menor importancia y 100 los de mayor importancia.

Estas 12 capas ráster, con un tamaño de celda de 10 metros, se introdujeron directamente en *Zonation*. Se modificaron los ajustes para usar la regla de remoción de celdas “*Additive benefit function*”, la cual suma los valores absolutos de las 12 capas, los normaliza y elimina las celdas con los valores más bajos, este proceso se repite hasta eliminar el total de las celdas. Así mismo, se activó el factor de remoción

de celdas de los bordes de los rásters. El resto de los ajustes se dejaron en los valores por default. Se inició el programa y se obtuvo una capa ráster con valores de 0 a 1, siendo 0 poca prioridad y 1 alta prioridad.

La capa ráster se reclasificó en 5 y se eligieron los dos rangos más altos, es decir los valores con muy alta y alta prioridad. Posteriormente se extrajeron todas aquellas superficies prioritarias que tuvieran cobertura forestal. Se denominaron áreas núcleo aquellas extensiones grandes de cobertura forestal y nodos intermedios aquellas superficies más aisladas y pequeñas. Posteriormente se extrajeron las áreas prioritarias con uso de suelo agrícola y pastizal inducido y se propusieron como otras áreas importantes para la biodiversidad.

Anexo 4. Información sobre las 8 áreas núcleo identificadas en el área de estudio

Tabla 35. Información sobre las 8 áreas núcleo identificadas en el área de estudio.

Área núcleo	Zona	Biodiversidad					Protección	
		Flora	Mamíferos	Reptiles	Anfibios	Aves	ANP	UGA
Sierra de Tesistán	Rural	550 especies. En su mayoría bosques de encino y pino. Endémicas de México: biznaga de Jalisco (<i>Mammillaria jaliscana</i>), amate amarillo (<i>Ficus petiolaris</i>), roble (<i>Quercus resinosa</i>), cimpasúchil (<i>Adenophyllum cancellatum</i>), hierba del manos (<i>Lostephane heterophylla</i>). Nativas de México: pino ocote (<i>Pinus oocarpa</i>), estrellita (<i>Milla biflora</i>), girasol (<i>Helianthus annuus</i>), guayaba dulce (<i>Psidium guajava</i>), Paixtle (<i>Tillandsia recurvata</i>).	20 especies. Coyote (<i>Canis latrans</i>), pecarí (<i>Pecari tejacu</i>), lince (<i>Lynx rufus</i>), mapache (<i>Procyon lotor</i>), ocelote, puma (<i>Puma concolor</i>), zorro (<i>Urocyon cinereoargenteus</i>), zorrillo (<i>Mephitis macroura</i>), cacomixtle (<i>Bassariscus sp</i>), murciélagos (<i>Dermanura sp</i>), ardillon de rocas (<i>Otospermophilus variegatus</i>).	33 especies. Endémicos a México: Iguana garrobo (<i>Ctenosauria pectinatus-A</i>), lagartija espinosa de duges (<i>Sceloporus digestii</i>), abaniquillo pañuelo del pacifico (<i>Anolis nebulosus</i>), lagartija de arbol del pacifico (<i>Urosaurus bicarinatus</i>), culebrita cabeza negra de bocourt (<i>Tantilla bocourti</i>), tortuga pecho quebrado (<i>Kinosternon integrum-Pr</i>), lagartija espinosa de collar (<i>Sceloporus torquatus</i>), alicante (<i>Pituophis deppei-A</i>), coralill del occidente	11 especies. Ranita de cañon (<i>Hyla arenicolor</i>), rana arborícola de montaña (<i>Hyla eximia</i>). Endémicos de México: sapo de los pinos (<i>Incilius occidentalis</i>), rana leopardo neovolcánica (<i>Lithobates neovolcanicus-A</i>), sapo de la meseta (<i>Anaxyrus compactilis</i>), rana ladradora costeña (<i>Craugastor occidentalis</i>)	130 especies. Papamoscas cardenalito (<i>Pyrocephalus rubinus</i>), pinzon mexicano (<i>Haemorhous mexicanus</i>), aguililla cola roja (<i>Buteo jamaicensis</i>), colibri pico ancho (<i>Cyananthus latirostris</i>) Tirano chibiú (<i>Tyrannys vociferans</i>), Tirano pirirí (<i>Tyrannus melancholicus</i>), lechuza de campanario (<i>Tyto alba</i>), guacamaya verde (<i>Ara militaris-P</i>). Endémicos a México: Periquito	Coincide levemente con el ANP Barranca del río Santiago al oeste y al este, sin embargo, la mayor parte de su extensión está fuera de cualquier categoría de protección.	POEL: los complejos Serranía Jacal de Piedra y mesas de Ixcatán, Bailadores, Sierra Tesistán y San Esteban y San Isidro están bajo la política de Conservación.

Área núcleo	Zona	Biodiversidad					Protección	
		Flora	Mamíferos	Reptiles	Anfibios	Aves	ANP	UGA
				mexicano (<i>Micrurus distans</i> -Pr)		catarino (<i>Forpus cuanopygius</i> -Pr), mirlo dorso canela (<i>Turdus rufopallitus</i>). Nativos a México: codorniz cotuí (<i>Colinus virginianus</i>), zopilote aura (<i>Cathartes aura</i>), cara cara (<i>Caracara plancus</i>), matraca serrana (<i>Campylorhynchus gularis</i>)		

Área núcleo	Zona	Biodiversidad					Protección	
		Flora	Mamíferos	Reptiles	Anfibios	Aves	ANP	UGA
APFFLP	Perirbano-rural	Hay unas 1,000 especies de plantas. Bosque de Pino; Bosque de Pino-Encino; Bosque de Encino; Bosque de Encino-Pino; Bosque Tropical Caducifolio; Pastizal	29 especies. Coyote (<i>Canis latrans</i>), pecarí (<i>Pecari tejacu</i>), lince (<i>Lynx rufus</i>), mapache (<i>Procyon lotor</i>), ocelote, puma (<i>Puma concolor</i>), zorro (<i>Urocyon cinereoargenteus</i>), zorrillo (<i>Mephitis macroura</i>), cacomixtle (<i>Bassariscus sp</i>), murciélagos (<i>Dermanura sp</i>), venado cola blanca (<i>Odocoileus virginianus</i>), ardilla de nayarit (<i>Sciurus nayaritensis</i>), ardillon de rocas (<i>Otospermophilus variegatus</i>), coatí (<i>Nasua narica</i>), conejo serrano (<i>Sylvilagus floridanus</i>), tlacuache (<i>Didelphis virginiana</i>)	33 especies. Lagarto escorpion de Arizona (<i>Elgaria kingii</i> - Pr), culebra chirriadora neotropical (<i>Masticophis mentovarius</i>), falsa coralillo real occidental (<i>Lampropeltis polyzona</i>). Endémicos de Mexico: culebrita cabeza negra de bocourt (<i>Tantilla bocourt</i>), cascabel del pacífico (<i>Crotalus basiliscus</i> - Pr), culebra parda mexicana (<i>Storeria storerioides</i>), alicante (<i>Pituophis deppei</i>), Culebra Rayada Occidental (<i>Rhadinaea hesperia</i>), lagartija de arbol del pacífico (<i>Urosaurus bicarinatus</i>)	12 especies. Ranita de cañon (<i>Hyla arenicolor</i>), rana arborícola de montaña (<i>Hyla eximia</i>), ranita hojarasca (<i>Leptodactylus melanonotus</i>), sapo monticola de espuela (<i>Spea multiplicata</i>). Endémicos de México: sapo de los pinos (<i>Incilius occidentalis</i>), rana leopardo neovolcánica (<i>Lithobates neovolcanicus</i> - A), sapo de la meseta (<i>Anaxyrus compactilis</i>), rana ladradora costeña (<i>Craugastor occidentalis</i>)	180 especies. Carpintero bellotero (<i>Melanerpes formicivorus</i>), papamoscas cardenalito (<i>Pyrocephalus rubinus</i>), azulejo garganta canela (<i>Sialia sialis</i>), rascador viejita (<i>Melospiza fusca</i>), cuicacoche pico curvo (<i>Toxostoma curvirostre</i>), aguililla cola roja (<i>Buteo jamaicensis</i>), pinzon mexicano (<i>Haemorhous mexicanus</i>), garza blanca (<i>Ardea alba</i>), colibri pico ancho (<i>Cyanthus latirostris</i>). Endémicos de México: semillero rabadilla canela (<i>Sporophila</i>)	Coincide casi en su totalidad con el APFFLP.	N/A

Área núcleo	Zona	Biodiversidad					Protección	
		Flora	Mamíferos	Reptiles	Anfibios	Aves	ANP	UGA
						<i>torqueola</i> , matraca serrana (<i>Campylorhynchus gularis</i>).		
Cerro Viejo	Rural	Alrededor de 600 especies. La vegetación natural en su mayoría es selva baja caducifolia. Ahuehuete (<i>Taxodium macronatum</i>), chicalote de arbol (<i>Bocconia arborea</i>), lechuguilla (<i>Agave inaequidens</i>), paixtle (<i>Tillandsia recurvata</i>), cardón pitayo (<i>Stenocereus queretaroensis</i>)	23 especies. Ardillón de rocas (<i>Otospermophilus variegatus</i>), cacomixtle (<i>Bassariscus astutus</i>), mapache (<i>Procyon lotor</i>), tlacuache (<i>Didelphis virginiana</i>), pecarí (<i>Pecari tajacu</i>), zorra gris (<i>Urocyon cinereoargenteus</i>), ardilla vientre rojo (<i>Sciurus aureogaster</i>), zorrillo (<i>Mephitis macroura</i>), coyote	31 especies. Culebra chirriadora neotropical (<i>Masticophis mentoviarus</i>), falso coralillo real occidental (<i>Lampropeltis polyzona</i>). Endémicos a México: lagartija espinosa de collar (<i>Sceloporus torquatus</i>), alicante (<i>Pituophis deppei</i>), lagartija espinosa de Duges (<i>Sceloporus</i>	8 especies. Rana arborícola de montaña (<i>Hyla eximia</i>), ranita de cañon (<i>Hyla arenicolor</i>), sapo gigante (<i>Rhinella horribilis</i>), rana ladradora amarilla (<i>Craugastor augusti</i>), rana termitera (<i>Hypopachus veriolorus</i>).	200 especies. Aguillilla cola roja (<i>Buteo jamaicensis</i>), garza blanca (<i>Ardea alba</i>), Papamoscas cardenalito (<i>Pyrocephalus rubinus</i>), cara cara (<i>Caracara plancus</i>), pelicano (<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>), golondrina tijereta (<i>Hirundo</i>	Abarca las ANP de Cerro Viejo y Cerro San miguel Chiquitihuillo	Los corredores establecidos por el POET de Región Chapala coinciden casi en su totalidad con esta zona prioritaria. En específico, para Jocotepec, la zona prioritaria para la conservación

Área núcleo	Zona	Biodiversidad					Protección	
		Flora	Mamíferos	Reptiles	Anfibios	Aves	ANP	UGA
			(<i>Canis latrans</i>), coati (<i>Nasua narica</i>), lince (<i>Lynx rufus</i>), armadillo (<i>Dasyopus novemcinctus</i>) murciélagos.	<i>dugsi</i>), tortuga pecho quebrado (<i>Kinosternon integrum-Pr</i>), iguana garrobo (<i>Ctenosaura pectinata- A</i>), abaniquillo pañuelo del pacífico (<i>Anolis nebulosus</i>).	Endémicas a México: rana leopardo neovolcanica (<i>Lithobates neovolcanicus- A</i>), sapo de la meseta (<i>Anaxyrus compactilis</i>), rana ladradora costeña (<i>Craugastor occidentalis</i>).	<i>rustica</i>), chipe rabadilla amarilla (<i>Setophaga coronata</i>), zopilote común (<i>Coragyps atratus</i>), garza nocturna (<i>Nycticorax nycticorax</i>), aguililla rojinegra (<i>Parabuteo unicinctus</i>).		coincide con una franja alrededor del ANP Cerro Viejo. Esta extensión forestal coincide con la política de manejo de preservación y restauración, y en la zona agrícola con aprovechamiento sustentable.
Cerro San Miguel Chiquihuitillo	Rural	290 especies. Algarrobo (<i>Vachellia pennatulata</i>), pino escobetón (<i>Pinus devoniana</i>), amate amarillo (<i>Ficus petiolaris</i>), tronadora (<i>Tecoma stans</i>), tepehuaje (<i>Lylisoma acapulcense</i>), copal santo (<i>Bursera bipinnata</i>), paixtle (<i>Tlandsia recurvata</i>).	11 especies. Ardillón de roca (<i>Otospermophilus variegatus</i>), coatí (<i>Nasua narica</i>), zorra gris (<i>Urocyon cinereoargenteus</i>), cacomixtle norteño (<i>Bassariscus astutus</i>), murciélago ojón (<i>Chiroderma salvini</i>), zorrillo (<i>Mephitis</i>	19 especies. Endémicas a México: lagartija de árbol del Pacífico (<i>Urosaurus bicarinatus</i>), culebra perico del Pacífico (<i>Leptophis diplotropis- A</i>), lagartija espinosa de collar (<i>Sceloporus torquatus</i>), Tortuga Pecho Quebrado	6 especies. Rana arborícola de montaña (<i>Hylia eximia</i>), ranita de cañón (<i>Hyla arenicolor</i>), sapo montícola de espuelas (<i>Spea multiplicata</i>). Endémicas a México: rana leopardo	146 especies. Aguililla cola roja (<i>Buteo jamaicensis</i>), jilguerito dominico (<i>Spinus psaltria</i>), colibrí pico ancho (<i>Cyanthus latirostris</i>), calandria dorso rayado (<i>Icterus</i>	Sierra Cóndirocanales y cerro San Miguel Chiquihuitillo	POET Conservación Flora y Fauna

Área núcleo	Zona	Biodiversidad					Protección	
		Flora	Mamíferos	Reptiles	Anfibios	Aves	ANP	UGA
			<p><i>macroura</i> y <i>Spilogale augustifrons</i>), tlacuache (<i>Didelphis virginiana</i>), rata algodónera (<i>Sigmodon leucotis</i>), ardilla vientre rojo (<i>Sciurus aureogaster</i>), armadillo de nueve bandas (<i>Dasybus novemcinctus</i>)</p>	<p>(<i>Kinosternon integrum</i>- Pr), iguana garrobo (<i>Ctenosaura pectinata</i>-A), lagartija espinosa de panza azul (<i>Sceloporus parvus</i>), albaniquillo pañuelo del Pacífico (<i>Anolis nebulosus</i>).</p>	<p>neovolcánica (<i>Lithobates neovolcanicus</i>- A), rana ladadora costeña (<i>Craugastor occidentalis</i>), rana leopardo patas grandes (<i>Lithobates megapoda</i>-Pr).</p>	<p><i>pustulatis</i>, ceniztonle norteño (<i>Mimus polyglottos</i>), cernícalo americano (<i>Falco sparverius</i>), cara cara (<i>Caracara plancus</i>), gavilán pecho canela (<i>Accipiter striatus</i>-Pr). Endémicos a México: semillero rabadilla canela (<i>Sporophila torqueola</i>), matraca serrana (<i>Campylorhynchus gulairs</i>), mirlo dorso canela (<i>Turdus rufopalliatu</i>s).</p>		

Área núcleo	Zona	Biodiversidad					Protección	
		Flora	Mamíferos	Reptiles	Anfibios	Aves	ANP	UGA
Zapotlán del Rey	Rural	Unas 200 especies. Guaje (<i>Leucaena diversifolia</i>), palo azul (<i>Eysenhardtia polystachya</i>), pochote (<i>Ceiba aesculifolia</i>), cardo santo (<i>Cirsium raphilepis</i>), tepehuaje (<i>Lysiloma acapulcense</i>), huizache (<i>Vachellia farnesiana</i>), torote (<i>Bursera fagaroides</i>), tepehuaje dormilón (<i>Leucaena leucocephala</i>)	14 especies. Ardillón de rocas (<i>Otospermophilus variegatus</i>), tlacuache (<i>Didelphis virginiana</i>), conejo serrano (<i>Sylvilagus floridans</i>), murciélago cola suelta (<i>Tadarida brasiliensis</i>), cacomixtle norteño (<i>Bassariscus astutus</i>), coyote (<i>Canis latrans</i>), mapache (<i>Procyon lotor</i>), zorrillo listado sureño (<i>Mephitis maura</i>), zorra gris (<i>Urocyon cinereoargenteus</i>), venado cola blanca (<i>Odocoileus virginianus</i>), ratón pigmeo norteño (<i>Baiomys taylori</i>), ratpon de campo (<i>Apodemus sylvaticus</i>), armadillo de nueve bandas	17 especies. Víbora negra (<i>Drymarchon melanururs</i>), falsa coralillo real occidental (<i>Lampropeltis polyzona</i>), culebra chirriadora (<i>Masticophis mentovarius</i>), falsa nauyaca mexicana (<i>Timorphodon tau</i>), iguana verde (<i>Iguana iguana</i> -Pr). Endémicos a México: lagartija espinosa de collar (<i>Sceloporus torquatus</i>), tortuga pecho quebrado (<i>Kinosternon integratum</i> - Pr), alicante (<i>Pituophis deppei</i> - A), culebra perico del Pacífico (<i>Leptophis diplotropis</i> - A), iguana garrobo (<i>Ctenosaura pectinata</i> - A), albaniquillo pañuelo del Pacífico (<i>anolis</i>	7 especies. Rana arborícola de montaña (<i>Hyla eximia</i>), rana fisgona deslumbrante (<i>Eleutherodactylus nitidus</i>), sapo de espuelas (<i>Spea sp.</i>). endémicas a México: rana leopardo patas grandes (<i>Lithobates megapoda</i>), sapo de la meseta (<i>Anaxyrus compactilis</i>), rana ladadora costeña (<i>Craugastor occidentalis</i>)	Alrededor de 100 especies. Aguililla cola roja (<i>Buteo jamaicensis</i>), aguililla cola blanca (<i>Geranoaetus albicaudatus</i> - Pr), ibis ojos rojos (<i>Plegadis chihi</i>), papamoscas cardenalito (<i>Pyrocephalus rubinus</i>), zopilote común (<i>Coragyps atratus</i>), colibrí pico ancho (<i>Cyananthus latirostris</i>). Endémicos a México: matraca serrana (<i>Campylorhynchus gularis</i>), rascador nuca canela (<i>Melospiza kieneri</i>), semillero rabadilla canela		POET Restauración forestal y Conservación Flora y Fauna

Área núcleo	Zona	Biodiversidad					Protección	
		Flora	Mamíferos	Reptiles	Anfibios	Aves	ANP	UGA
			<i>(Dasypus novemcinctus)</i> .	<i>nebulosus</i>), eslizón de bosque de encinos (<i>Pestiodon lynxe</i> - Pr).		<i>(Sporophila torqueola)</i>		
Cerro San Bartolo-Los Ocotes		22 especies. Toloaches (<i>Datura sp.</i>), maracuyá silvestre (<i>Passiflora foetida</i>), cadillo de bolsa (<i>Priva lappulacea</i>), cáñamo de río (<i>Sesbania herbacea</i>), chihicastle manso (<i>Wigandia urens</i>), guamúchil (<i>Pithecellobium dulce</i>). Endémicas a México: cardón pitayo (<i>Stenocereus queretaroensis</i>)	2 especies. Lince (<i>Lynx rufus</i>), coyote (<i>Canis latrans</i>)	1 especie. Huicos (<i>Aspidoscelis sp.</i>)	0 especies.	10 especies. Aguililla cola roja (<i>Buteo jamaicensis</i>), aguililla cola blanca (<i>Geranoaetus albicaudatus</i> - Pr), caracara (<i>Caracara planca</i>), milano cola blanca (<i>Elanus leucurus</i>), aguililla rojinegra (<i>Parabuteo unicinctus</i> - Pr), paros (<i>Anas sp.</i>), golondrina		

Área núcleo	Zona	Biodiversidad					Protección	
		Flora	Mamíferos	Reptiles	Anfibios	Aves	ANP	UGA
						tijereta (<i>Hirundo rustica</i>), picogordo azul (<i>Passerina caerulea</i>), chipe rabadilla amarilla (<i>Setophaga coronata</i>), aguililla gris, (<i>Buteo plagiatus</i>).		
Barrancas de los ríos Verde y Santiago (BRVS)	Periurbano-rural	869 especies, 47 endémicas, 6 con protección, 2 en peligro de extinción.	53 especies. Siete endémicas entre las que destacan los géneros <i>Hodomys</i> y <i>Tlacuatzin</i> . Cuatro especies protegidas: <i>Herpailurus yagouaroundi</i> , <i>Leopardus pardais</i> , y los murciélagos <i>Leptonycteris</i> y <i>Choeronycteris mexicana</i> .	34 especies	9 especies.	172 especies.	ANP BRVS	El municipio de Ixtlahuacán del Río clasifica en su POEL algunas áreas que se extienden fuera del ANP con el manejo de Protección. El POEL de Zapotlanejo estableció un mapa de áreas prioritarias para la Conservación de

Área núcleo	Zona	Biodiversidad					Protección	
		Flora	Mamíferos	Reptiles	Anfibios	Aves	ANP	UGA
								<p>Ecosistemas de su municipio, cuya distribución coincide con las zonas propuestas en este estudio. En el Cuquío, según el POET, hay una extensión de territorio fuera del ANP de la Barranca del río Santiago que coincide con la zona prioritaria para la conectividad obtenida en este estudio, que corresponde a una zona con</p>

Área núcleo	Zona	Biodiversidad					Protección	
		Flora	Mamíferos	Reptiles	Anfibios	Aves	ANP	UGA
								manejo de Protección.
La Cruz-Las Mulas	Rural	70 especies. La vegetación natural es principalmente selva baja caducifolia y bosque de encino-galería. Piñon (<i>Pinus cembroides</i>), pino triste (<i>Pinus lumholtzii</i>), pino colorado (<i>Pinus tecote</i>), <i>Quercus</i> sp., maguey de Guadalajara (<i>Agave guadalajarana</i>), lechuguilla mansa (<i>Agave schidigera</i>), zapote	11 especies. Mapache (<i>Procyon lotor</i>), coati (<i>Nasua narica</i>), cacomixtle (<i>Bassariscus astutus</i>), coyote (<i>Canis latrans</i>), zorra gris (<i>Urocyon cinereoargenteus</i>), venado cola blanca (<i>Odocoileus virginianus</i>), tlacuache (<i>Didelphis</i>	7 especies. Lagartija espinosa vientre blanco (<i>Sceloporus albiventris</i>), Sonora mutabilis, huico pinto del noreste (<i>Aspidoscelis gularis</i>). Endémicas de México: Abaniquillo pañuelo del pacífico (<i>Anolis nebulosus</i>), lagartija de árbol del pacífico (<i>Urosaurus</i>	5 especies. Rana fisgona deslumbrante (<i>Eleutherodactylus nitidus</i>), ranita de cañón (<i>Hyla arenicolor</i>), <i>Eleutherodactylus petersi</i> . Endémicos a México: ranita ladradora costeña (<i>Craugastor occidentalis</i>), rana	23 especies. Carpintero bellotero (<i>Melanerpes formicivorus</i>), guajolote norteño (<i>Meleagris gallopavo</i>), zopilote aura (<i>Cathartes aura</i>), aguililla aura (<i>Buteo albonotatus</i>).	Coincide con el ANP C.A.D.N.R 043	El POEL de Ixtlahuacán del Río la ubica en zona de Protección y Conservación.

Área núcleo	Zona	Biodiversidad					Protección	
		Flora	Mamíferos	Reptiles	Anfibios	Aves	ANP	UGA
		blanco (<i>Casimiroa edulis</i>), Especies endémicas: biznaga de Jalisco (<i>Mammillaria jaliscana</i>), biznaga de la barranca (<i>Mammillaria scrippsiana</i>).	<i>virginiana</i>), ratones de campo (<i>Peromyscus sp</i>), ardilla gris del pacífico (<i>Sciurus colliae</i>), zorrillo (<i>Spilogale gracilis</i>).	<i>bicariantus</i>), lagartija espinosa mexicana (<i>Sceloporus spinosus</i>), tortuga pecho quebrado (<i>Kinosternon integrum-Pr</i>)	leopardo neovolcánica (<i>Lithobates neovolcanicus-A</i>)	Aguililla cola roja (<i>Buteo jamaicensis</i>).		

Información de especies obtenida de los registros de la plataforma de CONABIO Naturalista hasta julio 2023.

Categorías de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010:

A- Amenazado

P- Peligro de extinción

Pr- Sujeto a protección especial

Anexo 5. Información sobre los nodos intermedios identificados en el área de estudio.

Tabla 36. Información sobre las 5 áreas núcleo identificadas en el área de estudio.

Nodo intermedio	Zona	Biodiversidad				
		Flora	Mamíferos	Reptiles	Anfibios	Aves
Nodo Acatlán	Rural	61 especies distintas.	2 especies reportadas en la plataforma de naturalista, aunque potencialmente existen más.	10 especies, siendo el género <i>Sceloporus</i> el que presenta más avistamientos.	3 especies distintas, una de ellas endémica de México, el Sapo de la Meseta (<i>Anaxyrus compactilis</i>).	31 especies reportadas, destacan los Zopilotes y Golondrinas como las especies más avistadas.
Nodo Agua Blanca	Periurbano	161 especies distintas de plantas, siendo una de las más comunes <i>Ricinus communis</i> (especie introducida), seguida de la Guásima (<i>Guazuma ulmifolia</i>).	16 especies, dentro de las que destacan el Tlacuache (<i>Didelphis virginiana</i>) y la Ardilla de las Rocas (<i>Otospermophilus variegatus</i>), así como el Cacomixtle Norteño (<i>Bassariscus astutus</i>)	14 especies distintas, destaca la presencia de la Tortuga Pecho Quebrado Mexicana (<i>Kinosternon integrum</i> - Pr) y la Iguana Mexicana de Cola Espinosa (<i>Ctenosaura pectinata</i> - A) y la Culebra de Agua de Panza Negra (<i>Thamnophis</i>	8 especies de anfibios de las cuales <i>Lithobates neovolcanicus</i> y <i>L. montezumae</i> se encuentran bajo Amenaza y Protección especial, respectivamente.	Hasta 103 especies distintas de aves, principalmente por la vegetación arbórea remanente dentro del este Nodo. Destacan especies de carácter tropical como el Loro Corona Lila (<i>Amazona finschi</i> - P) y el Perico Frente Naranja (<i>Eupsittula canicularis</i> - Pr) o incluso la

Nodo intermedio	Zona	Biodiversidad				
		Flora	Mamíferos	Reptiles	Anfibios	Aves
				<i>melanogaster- A).</i>		Guacamaya Verde (<i>Ara militaris- P</i>), por la cercanía del nodo con la Barranca del Río Santiago.
Nodos APFFLP	Periurbano-rural	Debido a la cercanía con el APFFLP, se tienen más de 970 especies registradas para el área.	35 especies de mamíferos incluidos el Venado Cola Blanca, Lince, Cacomixtle y el Puma.	Se tienen 36 especies distintas de reptiles en la plataforma naturalista.	16 especies de anfibios presentes dentro de los diversos polígonos.	Hasta 252 especies de aves fueron reportadas en la plataforma de naturalista.
Nodo APFFLP Tesistán	Rural	Hasta 118 especies de plantas registradas en la plataforma naturalista.	Se detectan hasta 5 especies distintas de mamíferos en la plataforma naturalista, sin embargo, esta puede ser una subestimación pues es sabido de la presencia de más	Hasta 10 especies de reptiles reportadas, dentro de los cuales destacan la Tortuga Pecho Quebrado Mexicana (<i>Kinosternon integrum- Pr</i>), la Tortuga Gravada (<i>Trachemys scripta-</i>	Presencia de entre 2 y 5 especies de anfibios, dentro de los cuales se encuentra potencialmente la Rana Leopardo Neovolcánica (<i>Lithobates neovolcanicus</i>).	Hasta 74 especies distintas de aves, algunas endémicas como el Mirlo Dorso Canela (<i>Turdus rufopalliatus</i>) o el Mulato Azul (<i>Melanotis caerulescens</i>) y otras bajo alguna categoría

Nodo intermedio	Zona	Biodiversidad				
		Flora	Mamíferos	Reptiles	Anfibios	Aves
			especies en dicha zona.	Pr), el Lagarto Escorpión de Arizona (<i>Elgaria kingii</i> - Pr) y el Alicante (<i>Pituophis deppei</i> - A).		de protección como la Aguililla Cola Blanca (<i>Geranoaetus albicaudatus</i>) o el Gavilán de Cooper (<i>Accipiter cooperii</i>).
Nodo Arroyo Grande	Rural	Debido a la inaccesibilidad del sitio, la cantidad de especies reportadas en plataformas como GBIF o Naturalista son bajas, alrededor de 8 especies distintas. Sin embargo, esto se debe más a desconocimiento y falta de muestreo en la misma zona que a la ausencia real de las especies. De manera general, podemos encontrar bosque de encino en la zona, conforme a lo establecido por el uso de suelo y vegetación serie VII del INEGI.				
Nodo Arroyo Las Hormigas	Rural	De nueva cuenta, la cantidad de registros de especies en esta zona son bajas, principalmente por el hecho de que se encuentra embebido en una matriz agrícola, sin embargo, en esta zona atraviesa un cuerpo de agua que puede albergar especies de anfibios y reptiles y servir de sustento para una diversidad de aves como el Gavilán de Cooper (<i>Accipiter cooperii</i>) o el Aguililla Cola Roja (<i>Buteo jamaicensis</i>), así como para el Verdugo Americano (<i>Lanius ludovicianus</i>).				
Nodo Atotonilco	Rural	Hasta 63 especies distintas de plantas, en un sitio donde se encuentran remanentes de	5 especies de mamíferos, dentro de las cuales destacan el Conejo Serrano (<i>Sylvilagus florindus</i>) y el Tlacuache	5 especies distintas de reptiles, aunque la cantidad podría ser mayor, debido al bajo nivel de muestreo en la zona.	Se reporta únicamente una especie en la plataforma de naturalista, siendo esta la Rana Ladrona	Se reportan únicamente 3 especies de aves en plataformas de la CONABIO, sin embargo, la cantidad

Nodo intermedio	Zona	Biodiversidad				
		Flora	Mamíferos	Reptiles	Anfibios	Aves
		Selva Baja Caducifolia.	Norteño (<i>Didelphis virginiana</i>) así como el Zorrillo Listado Sureño (<i>Mephitis macroura</i>).		Costeña (<i>Craugastor occidentalis</i>).	de especies es potencialmente mayor, además se encuentra la Aguillilla Cola Blanca listada como especie sujeta a Protección Especial.
Nodo Barranca	Rural	Hasta 323 especies distintas de plantas, debido a la cercanía del Nodo con el ANP Barranca de Huentitán.	Reportadas 8 especies distintas dentro de las cuales se encuentra el Venado Cola Blanca y el Pecarí de Collar.	18 especies distintas reportadas, donde se encuentra la Tortuga Pecho Quebrado Mexicana (<i>Kinosternon integrum</i> - Pr), la Iguana Verde (<i>Iguana iguana</i> -Pr) y la Iguana Mexicana de Cola Espinosa (<i>Ctenosaura pectinata</i> - Pr).	Hasta 8 especies distintas, dentro de las cuales se encuentra la Rana Leopardo Neovolcánica (<i>Lithobates neovolcanicus</i> - A).	Hasta 175 especies distintas de aves, la mayoría asociada a climas tropicales y cálidos, debido a la cercanía del Nodo con la Barranca de Huentitán.

Nodo intermedio	Zona	Biodiversidad				
		Flora	Mamíferos	Reptiles	Anfibios	Aves
Nodo Barranca Norte	Rural	Vegetación principalmente tropical asociada a agricultura y eventos de perturbación, hasta 52 especies distintas.	2 especies reportadas, Coyote (<i>Canis latrans</i>) y el Murciélago Magueyero Menor (<i>Leptonycteris yerbabuena</i> - Pr).	2 especies: Kinosternon y la Culebra Rayada Occidental (<i>Rhadinaea hesperia</i> - Pr).	2 especies, una de ellas, el Sapo de Los Pinos (<i>Incilius occidentalis</i>) endémica.	54 especies distintas.

Nodo intermedio	Zona	Biodiversidad				
		Flora	Mamíferos	Reptiles	Anfibios	Aves
Nodo Barranca Sur	Rural	37 especies de plantas distintas.	Una especie detectada de manera indirecta a través de heces (Conejo de Monte, <i>Sylvilagus cunicularius</i>).	2 especies: Culebra Rayada Occidental (<i>Rhadinaea hesperia</i> , Pr) y Culebra Gris Nariz de Pala (<i>Conopsis nasus</i> , endémica).	3 especies distintas.	Hasta 12 especies distintas, aunque existen potencialmente más. Destaca la presencia del Loro Corona Lila (<i>Amazona finschi</i> - P).

Nodo intermedio	Zona	Biodiversidad				
		Flora	Mamíferos	Reptiles	Anfibios	Aves
Nodo Cajitilán	Periurbano	Cerca de 60 especies distintas en las inmediaciones de la Laguna.	5 especies distintas, dentro de las cuales destaca la presencia del Tlacuatzin ó Tlacuache Ratón Gris (<i>Tlacuatzin canescens</i>).	3 especies distintas: Tortuga Pecho Quebrado Mexicana (<i>Kinosternon integrum</i> - Pr), Culebra de Agua Nómada Mexicana (<i>Thamnophis eques</i> - A) y Culebra de Agua de Panza Negra (<i>Thamnophis melanogaster</i> - A).	3 especies distintas, aunque la presencia de charcas y cuerpos de agua podrían suponer la existencia de aún más especies.	72 especies.

Nodo intermedio	Zona	Biodiversidad				
		Flora	Mamíferos	Reptiles	Anfibios	Aves
Nodo Cerro Viejo	Periurbano	La vegetación es principalmente forestal compuesta por Selva Baja Caducifolia. En la plataforma de naturalista se reportan 6 especies.	En la plataforma de naturalista se reportan 0 especies, sin embargo y por la cercanía de este nodo con Cerro Viejo, existe el potencial de encontrar especies en el área, simplemente no se han registrado.	1 especie: Iguana Mexicana de Cola Espinosa (<i>Ctenosaura pectinata</i> - A).	1 especie: Sapo Gigante (<i>Rhinella horribilis</i>).	9 especies: destaca la presencia del Búho Cornudo (<i>Bubo virginianus</i>).

Nodo intermedio	Zona	Biodiversidad				
		Flora	Mamíferos	Reptiles	Anfibios	Aves
Nodo Chapala	Rural	39 especies distintas. Vegetación de tipo Selva Baja Caducifolia.	Presencia de una especie: Zorra Gris (<i>Urocyon cinereoargenteus</i>).	2 especies: Alicante (<i>Pituophis deppei</i> - A) y Bejuquilla Café (<i>Oxybelis microphthalmus</i>)	4 especies, destacando la presencia de la Rana Leopardo Neovolcánica (<i>Lithobates neovolcanicus</i> - A) y la Rana Leopardo Pata Grandes (<i>Lithobates megapoda</i> - Pr).	Hasta 20 especies distintas de aves. Sobresale la presencia del Perico Frente Naranja (<i>Eupsittula canicularis</i> - Pr).
Nodo Ciénega	Rural	Debido al tamaño reducido de este nodo y a la poca cantidad de registros en el área, no se reportan especies, sin embargo, esto no descarta la presencia de especies importantes pues el sitio reúne las características de un Nodo Intermedio.				

Nodo intermedio	Zona	Biodiversidad				
		Flora	Mamíferos	Reptiles	Anfibios	Aves
Nodo El Ahogado	Periurbano	32 especies de plantas.	No se cuenta con registros de mamíferos reportados en la plataforma de naturalista.	2 especies: <i>Sceloporus torquatus</i> y <i>Masticophis mentovarius</i> .	Tampoco se reportan especies de anfibios en la plataforma de naturalista.	16 especies.
Nodo El Guamúchil	Rural	De nueva cuenta, no existe mucha información sobre las especies que se encuentran en dicho sitio. Se trata de un lugar donde encontramos principalmente Selva Baja Caducifolia y que se encuentra relativamente bien conservado, rodeado por terrenos agrícolas.				

Nodo intermedio	Zona	Biodiversidad				
		Flora	Mamíferos	Reptiles	Anfibios	Aves
Nodo El Nacimiento	Rural	45 especies.	5 especies, destaca la presencia del Tlacuache Norteño (<i>Didelphis virginiana</i>).	4 especies.	2 especies. Presencia de la Rana Leopardo Neovolcánica (<i>Lithobates neovolcanicus</i> - A).	No se reporta presencia de aves, sin embargo, es más que evidente que las mismas existen en el sitio, posiblemente especies con afinidades tropicales.
Nodo El Zopial	Rural	De nueva cuenta, no se cuenta con registros en la plataforma de naturalista, sin embargo, por la presencia de cuerpos de agua y el tipo de vegetación, se espera que las especies presenten una afinidad tropical.				
Nodo Jamay	Rural	Naturalista reporta 4 especies distintas, sin embargo, el tipo de vegetación en este nodo es forestal y sigue	Sin registros de mamíferos en naturalista. Esto no descarta la presencia de los mismos.	3 especies.	2 especies.	Hasta 7 especies distintas. Sin embargo, el número de especies presentes debería de ser mucho mayor.

Nodo intermedio	Zona	Biodiversidad				
		Flora	Mamíferos	Reptiles	Anfibios	Aves
		un gradiente de bosque de encino a selva baja caducifolia.				
Nodo La Pareja	Rural	No se encontró registros de especies dentro de esta zona, de acuerdo a la plataforma naturalista, más que la del Cedro (<i>Cedrela odorata</i>). Sin embargo, y como se ha mencionado con otros nodos, esto solamente refleja la falta de muestreo en dichos sitios, pues se cuenta con cobertura forestal de tipo selva baja caducifolia.				
Nodo La Partida	Rural	No se tienen registros en la zona debido a su tamaño, sin embargo, representa un parche de vegetación riparia asociada al cuerpo de agua que se encuentra inmediatamente al mismo nodo, destacando la importancia de la vegetación de dicho sitio.				
Nodo La Paz	Rural	Nuevamente se trata de un nodo intermedio que, por su extensión, no tiene registros específicos de las especies que él habitan, sin embargo, y embebido una matriz agrícola, se destaca la importancia del mismo.				
Nodo La Trinidad	Rural	Se trata de un nodo intermedio que tampoco cuenta con abundantes registros en las plataformas disponibles en línea, sin embargo, cuenta con las características bióticas y abióticas para fungir como un nodo intermedio, debido a su cobertura vegetal y a su cercanía con el Cerro Chico.				

Nodo intermedio	Zona	Biodiversidad				
		Flora	Mamíferos	Reptiles	Anfibios	Aves
Nodo Las Hormigas	Rural	Este nodo también cuenta con pocos registros de especies sobre los cuales obtener información, sin embargo, destaca la presencia de Selva Baja Caducifolia dentro de estos nodos, que funge como un atractivo y refugio para una gran cantidad de especies.				
Nodo Mezquital del Oro	Rural	Debido a la inaccesibilidad a este sitio, la cantidad de especies reportadas a plataformas de ciencia ciudadana es baja, sin embargo, destaca la orografía y la cobertura vegetal del sitio, contando principalmente con bosques templados de encino.				
Nodo Ocotlán	Rural	Se trata de un nodo pequeño ubicado sobre la Av. Universidad 2000, tratándose de lo que parece ser un pequeño parque compuesto por casuarinas.				
Nodo Ojo de Agua	Rural	Es un nodo intermedio muy cercano al Nodo las Hormigas, tampoco presenta información disponible en alguna plataforma de ciencia ciudadana.				
Nodo Picachos	Rural	48 especies.	4 especies, destacando la presencia del Venado Cola Blanca (<i>Odocoileus virginianus</i>).	3 especies, destaca la presencia de la Cascabel del Pacífico (<i>Crotalus basiliscus</i>).	2 especies.	Hasta 7 especies distintas, no se descarta la presencia de más.

Nodo intermedio	Zona	Biodiversidad				
		Flora	Mamíferos	Reptiles	Anfibios	Aves
Nodo Presa Calderón	Rural	36 especies.	2 especies.	4 especies donde se encuentran <i>Kinosternon integrum</i> - Pr y <i>Thamnophis eques</i> - A.	2 especies.	63 especies.
Nodo Presa La Rucía	Periurbano-rural	8 especies.	4 especies, presencia de la Comadreja Cola Larga (<i>Neogale frenata</i>).	5 especies, presencia de <i>Kinosternon integrum</i> - Pr, <i>Thamnophis melanogaster</i> - A.	5 especies, presencia de <i>Lithobates neovolcanicus</i> - A.	38 especies.
Nodo Puente Grande	Periurbano	Se trata de un nodo ubicado sobre la vertiente del Río Santiago, cercano a Puente Grande, sin embargo, no existen abundantes registros en la zona, pero debido a la vegetación riparia, este nodo es de suma importancia en la conectividad de especies que habitan en el Río Santiago.				
Nodo Rincón Chila	Rural	Este nodo tampoco tiene una gran cantidad de registros en las plataformas de ciencia ciudadana, sin embargo, la presencia de vegetación forestal de tipo de vegetación baja caducifolia, la cantidad de especies debería ser mayor.				

Nodo intermedio	Zona	Biodiversidad				
		Flora	Mamíferos	Reptiles	Anfibios	Aves
Nodo Río Grande	Periurbano	126 especies.	3 especies.	6 especies, donde tenemos al Alicante (A) y la Iguana Mexicana de Cola Espinosa (A).	2 especies.	Hasta 12 especies distintas.
Nodo Río San Juan	Urbano	22 especies.	Sin presencia de especies en naturalista, sin embargo, puede que existan especies de carácter doméstico.	6 especies, presente la especie de Alicante (A).	1 especie.	10 especies, destaca la presencia del Perico Corona Lila (<i>Amazona finschi</i> - P)
Nodo San Jacinto	Rural	44 especies.	3 especies, presencia de Cacomixtle (<i>Bassariscus astutus</i>).	1 especie, <i>Thamnophis cyrtopsis</i> - A.	1 especie, <i>Hyla arenicolor</i> .	1 especie detectada, aunque es posible que existan muchas más.
Nodo San Martín Zula	Rural	Presencia de vegetación forestal de tipo Selva Baja Caducifolia, donde no se tienen registros de especies provenientes de naturalista.				

Nodo intermedio	Zona	Biodiversidad				
		Flora	Mamíferos	Reptiles	Anfibios	Aves
Nodo San Pablo	Rural	14 especies.	2 especies.	1 especie.	2 especies.	23 especies.
Nodo San Vicente	Rural	203 especies, vegetación de tipo selva baja caducifolia.	4 especies.	4 especies.	3 especies, presencia de <i>Lithobates neovolcanicus</i> , especie sujeta a Protección Especial.	11 especies.
Nodo Tequila	Rural	Hasta 574 especies distintas dentro de las inmediaciones del Volcán de Tequila.	17 especies, destaca la presencia del Venado Cola Blanca, la Nutria de Río (<i>Lontra longicaudis</i> - A), algunas especies de murciélagos y el Coatí (<i>Nasua narica</i>).	41 especies, donde se encuentran especies de cascabel y tortugas.	15 especies, donde tenemos al Tlaconete Pinto (<i>Itismura bellii</i> - A), la Rana Leopardo Neovolcánica (<i>Lithobates neovolcanicus</i> - A) y la Rana de Rayas Blancas (<i>Lithobates pustulosus</i> - Pr).	249 especies.

Nodo intermedio	Zona	Biodiversidad				
		Flora	Mamíferos	Reptiles	Anfibios	Aves
Nodo Tesistán	Periurbano-rural	408 especies.	16 especies, destaca la presencia del Lince (<i>Lynx rufus</i>) así como la Nutria de Río (<i>Lontra longicaudis</i> -A).	28 especies.	10 especies.	114 especies.
Nodo Tesistán Barranca	Periurbano-rural	562 especies.	27 especies, presencia del Lince, Venado Cola Blanca y el Tlacuache Ratón Gris.	31 especies.	13 especies.	163 especies.
Nodo Tlajomulco	Periurbano	56 especies.	4 especies, Tlacuache (<i>Didelphis virginiana</i>).	12 especies.	4 especies, presencia de <i>Lithobates neovolcanicus</i> -A.	46 especies.
Nodo Tototlán	Periurbano	Nodo de menor tamaño, ubicado cercano al Río Santiago, mismo que cuenta con vegetación indicada en el INEGI serie VII como agricultura temporal.				

Nodo intermedio	Zona	Biodiversidad				
		Flora	Mamíferos	Reptiles	Anfibios	Aves
Nodo Tonila	Rural	117 especies.	8 especies.	8 especies.	4 especies.	109 especies.
Nodo Zapotlán del Rey	Periurbano	Nodo con una limitada cantidad de reportes, ubicado en el cerro de El Papant y con vegetación forestal de tipo encino, por lo que la cantidad de especies en dicho sitio es significativa.				
Nodo Zapotlanejo	Periurbano-rural	22 especies.	Sin especies registradas, sin embargo, existen especies que no están siendo captadas por los proyectos de ciencia ciudadana, dada la cobertura forestal del área.	1 especie.	1 especie.	Hasta 4 especies.
Nodo Zapotlanejo - Atotonilco	Rural	Nodo de tamaño medio, con presencia de vegetación forestal de tipo Selva Baja Caducifolia, no se registran especies en la plataforma naturalista.				

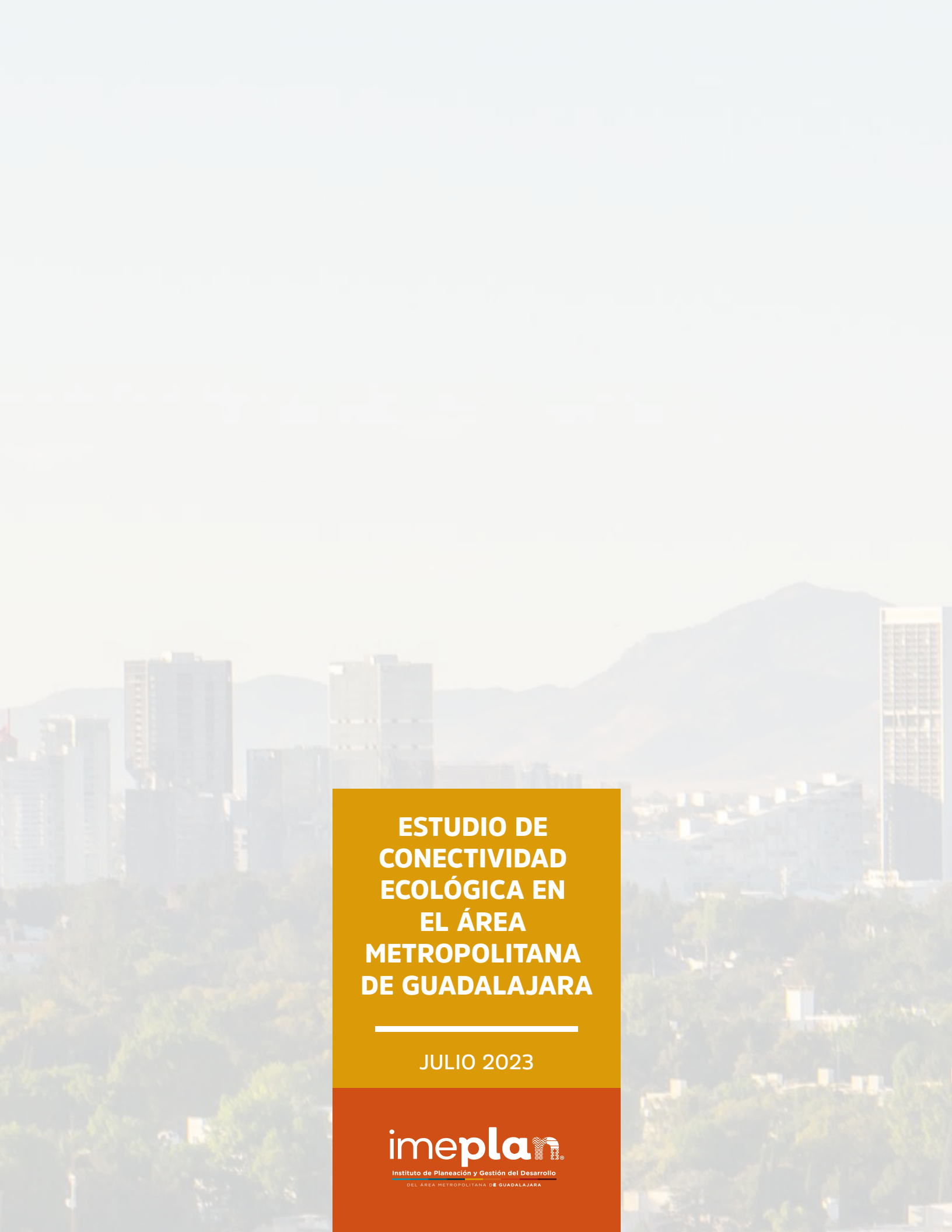
Nodo intermedio	Zona	Biodiversidad				
		Flora	Mamíferos	Reptiles	Anfibios	Aves
Nodo Zula	Rural	Se encuentra con abundante vegetación riparia, dado los ríos y arroyos que se encuentran en las inmediaciones del nodo intermedio, lo cual es un atractivo importante para diversas especies de mamíferos, aves, reptiles y anfibios.				

Información de especies obtenida de los registros de la plataforma de CONABIO Naturalista y GBIF hasta julio 2023. Categorías de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010:

A- Amenazado

P- Peligro de extinción

Pr- Sujeto a protección especial



**ESTUDIO DE
CONECTIVIDAD
ECOLÓGICA EN
EL ÁREA
METROPOLITANA
DE GUADALAJARA**

JULIO 2023