



LAGOS
DE MORENO
AYUNTAMIENTO 2021-2024
CONSTRUYENDO
LA CIUDAD DEL FUTURO

Gaceta Oficial

DEL MUNICIPIO DE LAGOS DE MORENO, JALISCO.

Órgano oficial de divulgación del Municipio de Lagos de Moreno, Jalisco.

29 de Abril de 2024



**PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO
LOCAL PARTICIPATIVO DE LAGOS DE MORENO
NÚMERO 20**



Ayuntamiento Constitucional
de Lagos de Moreno, Jalisco.
2021 - 2024

PLENO DEL AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL



C. María de Lourdes Wario Padilla

Presidenta Municipal Interina

C. Gilberto Delgado Esqueda

Síndico Municipal

Regidores:

C. Erika Galván Hernández

C. Juan Fabricio Vilchis López

C. Patricia García Gallardo

C. J. Dolores Tavares Muñoz

C. Carmen Adriana Bayod Márquez

C. Luis Alejandro Martín Gómez

C. Araceli Campos Alfaro

C. Ana Paula Hernández Martín

C. Aurelio Córdova Sánchez

C. María Amparo Sánchez Bocanegra

C. Luis Fernando Martínez Dávalos

C. Álvaro Anaya Sanromán

C. Clara Martínez Aguirre

C. Nancy Viridiana Herrera Hernández



**LAGOS
DE MORENO**
M. AYUNTAMIENTO 1823-1824
CONSTRUYENDO
LA CIUDAD DEL FUTURO

RESPONSABLES DE PUBLICACION

Lic. Héctor Martín Estrada Osornio

Secretario General del Ayuntamiento

Lic. Víctor Hugo Espinoza Gutiérrez

Encargado de Imagen de Gobierno

C. Juan José Montero Tiscareño

Director de Comunicación Social

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL PARTICIPATIVO DE LAGOS DE MORENO



Equipo consultor

Enlace Ambiental y Proyectos, S.C.

Ing. Rigoberto Román López

Director General

Mtro. Raul Alejandro Razura Martinez

Coordinador de vinculación exterior

Mtra. Alejandra Albert Tejera

Coordinadora general

Lic. Vanessa Samiri Rodríguez Cisneros

Coordinadora de equipo técnico

Ing. Saúl Iñiguez Jiménez

Especialista en hidrología

Ing. Brenda González Zamora

Especialista en Sistemas de Información Geográfica

Lic. Monserrat Castillo García

Especialista en fauna

Lic. Omar Ibarrarán Madrigal

Especialista en flora

Lic. Carolina Castillo García

Técnica especializada en ordenamiento ambiental

Ing. Carlos Ignacio López

Técnico especializado en ordenamiento ambiental

Lic. Jennifer Anahí Zambrano Jiménez

Técnica especializada en ordenamiento ambiental

Lic. Cynthia Corina Tapia Ramírez

Diseño gráfico y editorial

Índice

1 Introducción	9
1.1 Justificación	9
1.2 Alcances	10
1.3 Objetivos	11
1.4 Fundamentos jurídicos	12
2 Planeación participativa	12
2.1 Talleres participativos	13
2.2 Consulta pública	15
3 Caracterización	16
3.1 Área de estudio	16
Conflicto entre límites administrativos	17
3.2 Configuración del territorio	18
3.2.1 Cambios de uso de suelo	21
3.3 Contexto hidrológico	23
3.3.1 Hidrología superficial	24
3.3.2 Hidrología subterránea	27
3.3.3 Infraestructura hidráulica	29
3.3.4 Aprovechamiento del recurso hídrico	35
3.3.5 Descargas de agua	38
3.3.6 Balance hídrico	42
3.4 Ecosistemas y biodiversidad	45
3.4.1 Descripción de los ecosistemas	48
3.4.2 Servicios ecosistémicos	52
3.4.3 Figuras de protección ambiental	55
3.5 Contexto socio - económico y cultural	57
3.5.1 Caracterización demográfica	58
3.5.2 Identidad cultural	66
3.5.3 Tenencia de la tierra	69
3.5.4 Conectividad vial, movilidad y transporte	70
3.5.5 Dotaciones públicas	73
3.5.6 Infraestructura	77
3.5.7 Economía y sus sectores productivos	80
3.5.8 Patrón de distribución de las instalaciones agropecuarias e industriales.	99
3.6 Riesgos	100
3.6.1 Antrópicos	101
3.6.2 Químicos	101
3.6.3 Hidrometeorológicos	102
3.6.4 Geológicos	103
3.6.5 Incendios	104
3.7 Cambio climático	106
3.7.1 Emisiones GEI	106
3.7.2 Vulnerabilidad al cambio climático (CC)	110
3.7.2.1 Vulnerabilidad de presas ante estrés hídrico e inundaciones	111

3.7.3	Percepción de la vulnerabilidad al CC	111
3.7.4	Escenarios de CC	112
4	Diagnóstico	114
4.1	Estado del recurso hídrico	114
4.1.1	Presión por extracción	114
4.1.2	Calidad del agua	116
4.1.3	Microcuencas críticas por la escasez y contaminación del recurso hídrico	121
4.2	Delimitación de áreas a proteger, conservar o restaurar:	122
4.2.1	Áreas que acogen ecosistemas relevantes y que deben ser conservadas o protegidas.	122
4.2.2	Áreas degradadas que deben ser restauradas	128
4.2.3	Susceptibilidad a riesgos	135
4.3	Agenda ambiental	139
4.3.1	Interés sectorial	140
4.3.2	Atributos ambientales	141
4.3.3	Problemas para el desarrollo del sector	141
4.4	Aptitud sectorial	142
4.4.1	Pesca y acuicultura	143
4.4.2	Conservación	143
4.4.3	Pecuario intensivo	144
4.4.4	Pecuario extensivo	145
4.4.5	Forestal	146
4.4.6	Agricultura de riego	147
4.4.7	Agricultura de temporal	148
4.4.8	Apicultura	148
4.4.9	Energías renovables	149
4.4.10	Actividades extractivas	150
4.4.11	Industria	151
4.4.12	Turismo natural	151
4.4.13	Turismo cultural	152
4.4.14	Asentamientos humanos	153
4.5	Conflictos entre aptitudes sectoriales	154
4.5.1	Concurrencia espacial de sectores	154
4.5.2	Conflicto de aptitud con uso actual	156
4.6	Análisis compatibilidades e incompatibilidades de planes, programas y acciones	157
5	Pronóstico	157
5.1	Imagen objetivo	157
5.2	Modelo conceptual	160
5.3	Escenario tendencial y contextual	161
5.3.1	Población	161
5.3.2	Mancha urbana	162
5.3.3	Cambio de uso de suelo y su relación con los sectores productivos	163
5.3.4	Disponibilidad del agua	164
5.3.5	Calidad del agua	166
6	POELP	168
6.1	Unidades de Gestión Ambiental	168

6.2 Políticas ambientales	169
6.3 Lineamientos ecológicos territoriales y de desarrollo urbano para cada UGA	171
6.4 Estrategias ecológicas, territoriales y urbanas	172
6.5 Usos de suelo compatibles	172
6.6 Criterios	174
6.7 Fichas resumen de las UGAS	174
7 Referencias	178
8 Anexos	187

Índice mapas

Mapa 1. Área de estudio	17
Mapa 2. Medio físico.	18
Mapa 3. Capas de uso de suelo y vegetación de los años 2016 y 2023.	22
Mapa 4. Área de Estudio Hidrológico del municipio Lagos de Moreno.	24
Mapa 5. Cuencas de CONAGUA a las que pertenece el municipio y su clasificación de disponibilidad media anual.	25
Mapa 6. Ríos y cuerpos de agua del municipio Lagos de Moreno.	26
Mapa 7. Acuíferos del municipio Lagos de Moreno con su clasificación de disponibilidad	28
Mapa 8. Acuíferos potenciales del municipio Lagos de Moreno.	29
Mapa 9. Infraestructura hidráulica para el aprovechamiento de agua en Lagos de Moreno.	30
Mapa 10. Infraestructura hidráulica para el tratamiento de agua en Lagos de Moreno.	33
Mapa 11. Concesiones superficiales en el área de estudio hidrológico de Lagos de Moreno.	35
Mapa 12. Concesiones subterráneas en el área de estudio hidrológico de Lagos de Moreno.	37
Mapa 13. Sitios de descarga de agua residual en cuerpos de agua superficial de Lagos de Moreno.	40
Mapa 14. Sitios de descarga de agua residual al subsuelo de Lagos de Moreno.	41
Mapa 15. Disponibilidad hídrica superficial de las microcuencas de Lagos de Moreno.	43
Mapa 16. Balance hídrico subterráneo en el área de estudio hidrológico.	45
Mapa 17. Ecosistemas naturales.	46
Mapa 18. Registros de fauna en el municipio.	47
Mapa 19. Registros de flora en el municipio.	47
Mapa 20. Servicios ecosistémicos culturales	53
Mapa 21. Servicios ecosistémicos de regulación.	54
Mapa 22. Servicios ecosistémicos de apoyo.	54
Mapa 23. Servicios ecosistémicos de abastecimiento.	55
Mapa 24. Figuras de protección ambiental.	57
Mapa 25. Habitantes de las principales localidades.	59
Mapa 26. Principales sitios de patrimonio cultural en el municipio de Lagos de Moreno.	68
Mapa 27. Núcleos agrarios dentro del municipio de Lagos de Moreno.	69
Mapa 28. Administración de las vialidades del municipio Lagos de Moreno.	71
Mapa 29. Tipo de vialidades en el municipio Lagos de Moreno.	72
Mapa 30. Establecimientos de salud en el municipio de Lagos de Moreno.	74

Mapa 31. Establecimientos educativos en el municipio de Lagos de Moreno.	75
Mapa 32. Cementerios y mercados en el municipio de Lagos de Moreno.	76
Mapa 33. Sitios de disposición final en el municipio de Lagos de Moreno.	77
Mapa 34. Colonias con desabasto de agua potable.	78
Mapa 35. Ubicación de granjas en Lagos de Moreno.	83
Mapa 36. Zonas agrícolas anuales en Lagos de Moreno.	84
Mapa 37. Zonas agrícolas perennes y ubicación de invernaderos en Lagos de Moreno.	86
Mapa 38. Banco de material en Lagos de Moreno.	88
Mapa 39. Sitios de generación de energías renovables en Lagos de Moreno.	89
Mapa 40. Sitios de interés en Lagos de Moreno.	90
Mapa 41. Sitios de turismo natural en Lagos de Moreno.	92
Mapa 42. Concentración de la actividad industrial en Lagos de Moreno.	94
Mapa 43. Actividad pesquera y acuícola en el municipio.	95
Mapa 44. Ubicación de UMAs en Lagos de Moreno.	96
Mapa 45. Zonificación forestal de Lagos de Moreno.	99
Mapa 46. Corredores industriales en Lagos de Moreno	100
Mapa 47. Riesgos antrópicos.	101
Mapa 48. Riesgos químicos.	102
Mapa 49. Riesgos hidrometeorológicos	103
Mapa 50. Riesgos geológicos.	104
Mapa 51. Incendios.	105
Mapa 52 Precipitación media anual RCP 4.5, 8.5 y actual.	113
Mapa 53. Temperatura media escenario RCP 4.5, 8.5 y actual.	113
Mapa 54. Grado de presión por extracción sobre el recurso hídrico superficial en el área de estudio.	115
Mapa 55. Grado de presión sobre el recurso hídrico subterráneo en el área de estudio hidrológico.	116
Mapa 56. Calidad del agua superficial en Lagos de Moreno	117
Mapa 57. Calidad de agua subterránea en Lagos de Moreno.	119
Mapa 58. Susceptibilidad hídrica.	122
Mapa 59. Número de servicios ecosistémicos totales por ecosistema.	123
Mapa 60. Índice integral de conectividad en Lagos de Moreno	124
Mapa 61. Corredores ecológicos en Lagos de Moreno y flujos de corriente máxima.	126
Mapa 62. Zonas potenciales de recarga de agua subterránea en Lagos de Moreno	128
Mapa 63. Potencial de pérdida de suelo por erosión hídrica.	129
Mapa 64. Deforestación en el área de estudio en el periodo 2016-2023.	131
Mapa 65. Pérdida de vegetación forestal asociada al agave en el área de estudio.	132
Mapa 66. Índice de fragmentación en Lagos de Moreno	134
Mapa 67. Cuerpos de agua contaminados a recuperar con estrategias ecológicas.	135
Mapa 68. Susceptibilidad a deslizamientos en Lagos de Moreno.	137
Mapa 69. Susceptibilidad a incendios en Lagos de Moreno.	138
Mapa 70. Susceptibilidad a riesgo de inundación en Lagos de Moreno.	139
Mapa 71. Aptitud acuicultura del área de estudio	143
Mapa 72. Aptitud conservación del área de estudio	144
Mapa 73. Aptitud pecuario intensivo del área de estudio	145
Mapa 74. Aptitud pecuario extensivo del área de estudio	146

Mapa 75. Aptitud forestal del área de estudio	147
Mapa 76. Aptitud agricultura de riego del área de estudio	147
Mapa 77. Aptitud agricultura temporal del área de estudio	148
Mapa 78. Aptitud apicultura del área de estudio	149
Mapa 79. Aptitud Energías renovables del área de estudio.	150
Mapa 80. Aptitud Actividades extractivas del área de estudio.	150
Mapa 81. Aptitud Industria del área de estudio	151
Mapa 82. Turismo natural y campestre del área de estudio	152
Mapa 83. Aptitud Turismo cultural del área de estudio	153
Mapa 84. Aptitud Asentamientos humanos del área de estudio	154
Mapa 85. Conflicto de aptitud en los distintos sectores	155
Mapa 86. Aptitud Alta de conservación con conflictos en el municipio.	157
Mapa 87. Unidades de Gestión Ambiental del área de estudio.	169

Índice gráficas

Gráfica 1. Ganancias y pérdidas en (%) de cada tipo de uso de suelo de 2016 a 2023.	23
Gráfica 2. Volumen de agua superficial concesionado por uso del agua en Lagos de Moreno.	36
Gráfica 3. Volumen de agua subterránea concesionada por uso del agua en Lagos de Moreno.	38
Gráfica 4. Descargas de agua residual en cuerpos de agua superficial de Lagos de Moreno.	39
Gráfica 5. Descargas de agua residual por infiltración superficial en Lagos de Moreno.	42
Gráfica 6. Pirámide poblacional de Lagos de Moreno 2020.	58
Gráfico 7. Porcentaje de la población del municipio de Lagos de Moreno con discapacidad, limitación o condición mental.	60
Gráfico 8. Cantidad de personas en el municipio de Lagos de Moreno con los distintos tipos de discapacidad.	60
Gráfica 9. Porcentaje de viviendas en el municipio por categoría.	62
Gráfica 10. Nivel de escolaridad en el municipio por porcentaje.	63
Gráfico 11. Tasa de crecimiento promedio anual en el periodo de 1950-2020.	64
Gráfica 12. Porcentaje de cada sector en los que trabaja la población.	66
Gráfico 13. Emisiones de GEI de Lagos de Moreno.	107
Gráfica 14. Emisiones de GEI del Sector Energía.	108
Gráfica 15. Emisiones de GEI del Sector Residuos.	109
Gráfica 16. Emisiones de GEI del Sector Agricultura, silvicultura y otros usos de suelo.	109
Gráfica 17. Concurrencia espacial de actividades intersectoriales.	156
Gráfica 18. Proyección de crecimiento (municipio y cabecera municipal)	162
Gráfica 19. Proyección de crecimiento de las principales localidades.	162
Gráfico 20. Proyección de mancha urbana.	163
Gráfica 21. Escenario tendencial y contextual de cambio de uso de suelo	164
Gráfica 22. Pronóstico de disponibilidad de agua superficial de las cuencas CONAGUA del área de estudio.	165
Gráfica 23. Pronóstico de disponibilidad de agua subterránea por acuíferos CONAGUA del área de estudio.	166

Índice de tablas

Tabla 1. Talleres de participación social.	13
Tabla 2. Principales problemáticas identificadas en los talleres de participación social.	15
Tabla 3. Síntesis de observaciones.	16
Tabla 4. Caracterización de las localidades	17
Tabla 5. Límites propuestos para Lagos de Moreno.	18
Tabla 6. Configuración del territorio.	21
Tabla 7. Subcuencas de INEGI y Cuencas de CONAGUA a las que pertenece el municipio	25
Tabla 8. Acuíferos donde se ubica el municipio Lagos de Moreno	27
Tabla 9. Presas dentro del municipio de Lagos de Moreno.	32
Tabla 10. Infraestructura hidráulica para el tratamiento de agua residual en Lagos de Moreno	34
Tabla 11. Especies prioritarias para su conservación.	48
Tabla 12. Zonificación del Área Natural Protegida	56
Tabla 13. Grado de marginación e indicadores sociodemográficos.	61
Tabla 14. Grado de marginación e indicadores sociodemográficos.	62
Tabla 15. Población total de Lagos de Moreno en el periodo de 1950-2020.	64
Tabla 16. Personas económicamente activas en el municipio en los años 2010 y 2020.	65
Tabla 17. Cantidad y superficie de los ejidos dentro del municipio de Lagos de Moreno.	69
Tabla 18. Superficie por tipo de propiedad ejidal	70
Tabla 19. Extensión de las vialidades en Lagos de Moreno por su tipo de administración.	71
Tabla 20. Longitud en km de las vialidades de acuerdo a su clasificación.	73
Tabla 21. Localidades con un mayor porcentaje de viviendas particulares habitadas que no disponen de drenaje.	79
Tabla 22. Localidades con un mayor porcentaje de viviendas particulares habitadas que no disponen de energía eléctrica.	79
Tabla 23. Producción pecuaria en el municipio para el 2018 y 2021.	82
Tabla 24. Producción de agricultura de temporal.	84
Tabla 25. Producción de agricultura de riego y protegida.	85
Tabla 26. Producción apícola de Lagos de Moreno.	87
Tabla 27. Crecimiento de la actividad económica de industrias manufactureras.	93
Tabla 28. Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre en Lagos de Moreno.	95
Tabla 29. Especies con aprovechamiento forestal no maderable	98
Tabla 30. Emisiones de GEI en el municipio de Lagos de Moreno	107
Tabla 31. Vulnerabilidad al cambio climático.	110
Tabla 32. Efectos percibidos por el cambio climático	112
Tabla 33. Indicador de calidad histórica de agua superficial.	119
Tabla 34. Indicador de calidad histórica de agua subterránea.	120
Tabla 35. Jerarquización de las variables del recurso hídrico.	121
Tabla 36. Pérdidas de suelo por erosión hídrica en Lagos de Moreno.	130
Tabla 37. Superficie deforestada de cada tipo de cobertura vegetal natural y porcentaje del total de la superficie deforestada.	131

Tabla 38. Índice de fragmentación y tamaño de los parches de hábitat.	133
Tabla 39. Superficie por grado de susceptibilidad a deslizamientos en Lagos de Moreno.	136
Tabla 40. Superficie por nivel de riesgo a incendios en el área de estudio.	138
Tabla 41. Superficie por grado de susceptibilidad a inundaciones en Lagos de Moreno.	139
Tabla 42. Intereses sectoriales identificados en el municipio	141
Tabla 43. Crecimiento de la superficie de la mancha urbana y TCMA.	163
Tabla 44. Variables utilizadas en la zonificación de las políticas ambientales.	171

Índice de figuras

Figura 1. Fundamentos jurídicos.	12
Figura 2. Talleres de Participación Social, Lagos de Moreno	14
Figura 3. Talleres de Participación Social, Betulia	14
Figura 4. De izquierda a derecha: Parroquia de Nuestra Señora de la Asunción, Hacienda Sepúlveda y Puente de Lagos de Moreno.	90
Figura 5. Árbol de problemas de los sectores.	142
Figura 6. Imagen objetivo del municipio.	158
Figura 7. Modelo conceptual de Lagos de Moreno.	160
Figura 8. Clave de identificación de UCAs.	169

1 Introducción

1.1 Justificación

El presente instrumento surge ante la necesidad de redirigir el desarrollo del municipio de Lagos de Moreno. Lagos de Moreno se caracteriza por la actividad pecuaria intensiva, es considerado el cuarto municipio más relevante en la producción lechera dentro del Estado de Jalisco y es reconocido por su industria de derivados lácteos y la producción avícola (SIACON, 2021)

Lagos de Moreno ostenta un valioso patrimonio cultural y arquitectónico, lo cual ha merecido la distinción de ser considerado Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO, así como patrimonio cultural de la nación y zona de monumentos por el INAH; asimismo, ha sido nombrado "pueblo mágico" en virtud de su encanto y singularidad. La preservación de esta riqueza arquitectónica es esencial, pues no solo forma parte de la identidad cultural de la población, sino que también ofrece un potencial de crecimiento significativo para el sector turístico.

El municipio también se distingue por ser el hábitat de numerosas especies endémicas, lo que lo convierte en un sitio crucial para la preservación de especies vulnerables. De igual forma, alberga una impresionante diversidad de ecosistemas: desde valiosos pastizales naturales hasta bosques de encino y de mezquites, los cuales refuerzan su importancia ecológica y su papel en la conservación de la biodiversidad regional.

Lagos de Moreno presenta conflictos generados por la pérdida del capital natural. Por ejemplo, se enfrenta a una grave problemática de escasez de agua, la cual se ve agravada por la carencia de sistemas de tratamiento, captación, distribución y regulación del recurso hídrico; esta situación conlleva a una sobreexplotación de las reservas de agua en el municipio, dejándolo vulnerable ante las temporadas de sequías. Otro factor que contribuye a esta situación es el cambio de uso de suelo, ya que deriva a la pérdida de vegetación natural y por ende a la afectación en el ciclo hídrico, la retención y recarga de agua subterránea y la eliminación de contaminantes hacia los acuíferos. Además, el cambio de uso de suelo es partícipe en la erosión del suelo, la fragmentación de hábitats, la disminución de servicios ecosistémicos y la pérdida de biodiversidad.

El Programa de Ordenamiento Ecológico Local Participativo (POELP) tiene por objeto principal ser el instrumento de planeación territorial y política ambiental que induzca el uso del suelo, con base en el consenso entre los diversos sectores involucrados. Además, tiene la finalidad de ordenar el territorio, consolidando el desarrollo del municipio con criterios de sustentabilidad que prioricen la conservación del agua y el manejo de cuencas, promoviendo el cuidado de los ecosistemas de la zona, procurando la justicia socioambiental y haciendo énfasis en modificar las actividades productivas para transitar hacia la sustentabilidad.

Por lo anterior, es necesario la implementación de un Programa de Ordenamiento Ecológico Local Participativo, ya que es una estrategia efectiva para enfrentar los desafíos ambientales y territoriales en Lagos de Moreno. El enfoque del POELP es integral y colaborativo, lo cual permitirá aprovechar los recursos de manera responsable, proteger

los ecosistemas naturales y asegurar un desarrollo sostenible y armónico para la comunidad local.

Cabe destacar que, aunque los instrumentos de planeación se centran específicamente en el territorio delimitado por el área de estudio, el marco conceptual desde el cual se aborda este instrumento de ordenación del territorio es el enfoque de cuenca, alineado con la gestión del sistema socioecológico. El enfoque de cuenca busca enfatizar que la restauración y el manejo sustentable del ciclo hidrológico son responsabilidades compartidas por todos los actores involucrados, tanto en zonas altas, medias y bajas de la cuenca. Es crucial tomar en cuenta a las comunidades y habitantes de la cuenca, comprendiendo sus realidades locales, para generar una gestión participativa e integrada. De esta manera, se busca involucrar a las personas que directamente dependen del ciclo hidrológico y que son afectadas por las decisiones relacionadas con el territorio y los recursos naturales.

Este instrumento integral comprende una caracterización detallada de los recursos naturales, así como un análisis exhaustivo de las condiciones sociodemográficas, económicas y urbanas presentes en la región. Además, incluye un diagnóstico y pronóstico que proporcionan un panorama completo de la situación actual y las tendencias futuras. A partir de este análisis, se formula una propuesta sólida de ordenamiento territorial, el cual contempla un conjunto de proyectos, acciones e iniciativas, involucrando activamente a los tres niveles de gobierno, así como a los sectores social, privado y académico. Todos estos actores asumen una responsabilidad conjunta para impulsar el desarrollo sostenible de la zona. Asimismo, se han definido un grupo de indicadores específicos que serán fundamentales para llevar a cabo el seguimiento y monitoreo del desempeño operativo de las estrategias implementadas. Estos indicadores permitirán evaluar el progreso y la efectividad de las acciones llevadas a cabo, brindando una base objetiva para la toma de decisiones y la mejora continua de los procesos involucrados.

Al armonizar al ordenamiento ecológico con el urbano desde una aproximación de cuenca, se busca conseguir un enfoque multidisciplinario y multisectorial originado a partir del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional Altos Norte (POER Altos Norte) y el Programa Municipal de Desarrollo Urbano (PMDU), a fin de evitar inconsistencias y contradicciones en sus objetivos, tomando en cuenta tanto el nivel jerárquico como la escala de aplicación de cada instrumento.

1.2 Alcances

El presente documento es un instrumento de Ordenamiento Ecológico Local, cuidadosamente armonizado con la legislación vigente en materia de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, el cuál se constituye como un punto de referencia para la elaboración de los planes de desarrollo municipal y la conducción de cualquier proyecto o acción sectorial que tenga lugar en el ámbito de aplicación. Cada fase del documento implica un análisis del municipio, con el propósito de delinear una estrategia que fomente la colaboración y coordinación de esfuerzos en acciones prioritarias y estratégicas orientadas al desarrollo, en total congruencia con los diversos instrumentos de planeación a nivel regional, estatal y federal.

En el ámbito natural y ambiental, el enfoque de cuenca se encuentra debidamente considerado, basándose en las propuestas de Challenger et al. (2014 y 2018) y la metodología presentada por Sotelo y Cuevas (2014), con el propósito de gestionar el agua como recurso primordial para las actividades humanas, los procesos económicos y el bienestar individual y colectivo. Asimismo, se persigue salvaguardar la integridad de los sistemas ecológicos, sus ciclos naturales y servicios ambientales, adquiriendo una visión integral de sus interacciones y distribuciones espaciales.

Los lineamientos generales de los alcances y la construcción del instrumento normativo son los siguientes:

1. Reconocimiento de los sistemas hidrológicos y sus balances, como el criterio principal, conjuntamente con el uso de suelo, para la elaboración de las estrategias, lineamientos y criterios de ordenación y planeación;
2. Potencialización de los sistemas productivos del municipio y armonización con los componentes territorial y ambiental;
3. Maximización del uso eficiente del suelo, a través del reordenamiento de las actividades productivas, y de conservación y preservación de los sistemas naturales;
4. Identificación y diseño de sistemas de actuación frente a los riesgos naturales y antropogénicos, para el establecimiento de estrategias que reduzcan la vulnerabilidad de los habitantes en el territorio;
5. Compilación del sistema de información geográfica que permita la organización de una base de datos enfocada a reforzar la toma de decisiones. Contando con información validada, de fácil acceso para los usuarios que participan en su gestión, y con bases de datos que abarquen los aspectos importantes en el manejo de recursos naturales.

1.3 Objetivos

El objetivo general del Programa de Ordenamiento Ecológico Local Participativo para el municipio de Lagos de Moreno es normar, regular y promover los usos del suelo para la protección, preservación, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Respecto a los objetivos particulares se definen los siguientes:

- Impulsar el crecimiento sostenible y equitativo del municipio, teniendo en cuenta la aptitud territorial de cada sector y su inclusión social y económica en el sistema urbano rural.
- Regular el desarrollo de las actividades de los diferentes sectores presentes en el municipio, a partir del aprovechamiento eficiente y responsable de los recursos naturales.
- Establecer límites basados en la disponibilidad de agua superficial y subterránea a nivel de microcuencas para las actividades que tienen lugar en zonas de aprovechamiento agropecuario..

- Fomentar la gestión ambiental integral en el territorio, con un enfoque en el manejo de cuencas, aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, conservación del patrimonio natural y cultural, y restauración de áreas degradadas.
- Fortalecer la capacidad de gestión de las áreas de conservación para combatir las acciones de cambio de uso de suelo y mejorar las condiciones de los ecosistemas que proveen servicios ecosistémicos

1.4 Fundamentos jurídicos

El derecho urbano y el ambiental han ido en camino a una mayor integración a lo largo de los años, con el fin de reducir la brecha existente entre lo urbano y lo no urbano, y lograr el manejo integral del territorio. Por ello, es importante la elaboración del ordenamiento ecológico desde un enfoque de armonización en cuanto a sus contenidos y la atención a las formalidades que dictan las leyes para su proceso de formulación.

La siguiente figura describe los cuerpos legales que fueron observados para este Programa de Ordenamiento Ecológico Local Participativo:

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos Artículos 4, 25, 26, 27, 115	Ley del Gobierno y la Administración Pública Municipal del Estado de Jalisco Artículos 38, 40	Constitución Política del Estado de Jalisco Artículos 15, 77	Ley de Planeación Artículos 3
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente Artículos 3, 4, 8, 15, 20	Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente Artículos 6, 9, 11, 22, 23, 45, 49, 66, 99	Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Ordenamiento Ecológico Artículos 6, 7, 8, 9, 38, 58	Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Jalisco 2013-2033 Estrategias OD5, OD502

Figura 1. Fundamentos jurídicos.
Fuente: Elaboración propia.

2 Planeación participativa

La planeación territorial debe de enfocarse en la participación social con la finalidad de identificar las problemáticas, caracterizarlas y visualizar las potencialidades del territorio, la prioridad con que deben de atenderse, así como sus implicaciones en los distintos sectores. La planeación participativa es considerada un elemento esencial para el

ordenamiento del territorio, ya que solo a través de esta se posibilita la discusión de puntos de vista locales, conociendo las necesidades específicas del sitio.

El ordenamiento ecológico del territorio es un instrumento de política ambiental que regula e induce las actividades productivas, con el fin de lograr el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y minimizar los conflictos entre los diferentes sectores sociales. La planeación territorial incluye procesos participativos para la obtención de información mediante distintas metodologías que se implementan dentro de los talleres de participación social.

2.1 Talleres participativos

El POELP, basado en la participación social y el análisis técnico, se convierte en un valioso instrumento para la toma de decisiones y la planificación sostenible del desarrollo del municipio. Al abordar las problemáticas identificadas y considerar las aspiraciones de la comunidad, se busca impulsar un crecimiento equitativo y respetuoso del medio ambiente, promoviendo el bienestar y la calidad de vida de los habitantes de Lagos de Moreno.

Se realizaron dos talleres en el municipio, el primero en la localidad de Lagos de Moreno, el cual englobó localidades aledañas como Paso de Cuarenta, Comanja de Corona, El Sitio, La Virgen, entre otras; el segundo tuvo lugar en la localidad de Betulia en donde participaron personas de Los Azulitos, Ciénega de Mata, La Punta, El Puesto, La Troje, La Pascuala, Matamoros y demás localidades ubicadas al Norte del municipio. Se buscó que los asistentes fueran actores representativos en el territorio, los cuales se definieron previamente.

En la siguiente tabla se muestran las fechas en las que tuvieron lugar y el número de asistentes a cada uno de ellos.

Lugar	Fecha	Número de asistentes
Lagos de Moreno	21 de junio de 2023	42
Betulia	22 de junio de 2023	41

Tabla 1. Talleres de participación social.

Fuente: Elaboración propia





Figura 2. Talleres de Participación Social, Lagos de Moreno.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 3. Talleres de Participación Social, Betulia.
Fuente: Elaboración propia.

Gracias a la realización de los talleres de participación social fue posible identificar problemáticas significativas para el municipio, entre las cuales destacan la escasez y contaminación de agua, el cambio de uso de suelo, la deforestación y la inadecuada gestión de residuos. Estos talleres brindaron un espacio para que la comunidad local expresara sus inquietudes y perspectivas, lo que permitió obtener una visión más completa y representativa de los desafíos que enfrenta el municipio (consultar Anexo 1.1 Agenda Ambiental).

Las principales problemáticas identificadas en los talleres de participación social se muestran en la siguiente tabla:

Objeto	Problemática
Agricultura y ganadería	<ul style="list-style-type: none"> • Expansión del cultivo de agave y agricultura de riego • Dependencia a pesticidas • Plagas y enfermedades
Residuos	<ul style="list-style-type: none"> • Mal manejo de residuos • Mal funcionamiento de rellenos sanitarios (generación de lixiviados) • Tiraderos clandestinos, • Descargas de aguas residuales sin tratamiento previo
Biodiversidad	<ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de polinizadores • Deforestación • Caza furtiva • Pesca desmedida
Asentamientos humanos	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de regularización (calidad de servicios y obras de urbanización) • Falta de servicios de educación y salud • Proliferación de fraccionamientos de alta densidad • Caminos y carreteras en mal estado
Agua	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de infraestructura para el tratamiento y accesibilidad al agua • Sobreexplotación de mantos acuíferos • Mala distribución y gestión del agua potable

Tabla 2. Principales problemáticas identificadas en los talleres de participación social.

Fuente: Elaboración propia.

2.2 Consulta pública

La participación pública en la revisión y consulta del POELP es un aspecto fundamental de la transparencia y la democracia en la toma de decisiones. En este contexto, la consulta pública de este documento ofrece una oportunidad invaluable para que la comunidad, los expertos y las partes interesadas contribuyan con sus perspectivas, conocimientos y opiniones sobre el uso de su territorio.

Durante el **04 de diciembre de 2023** y el **15 de enero de 2024** estuvo a consulta pública el documento: Programa de Ordenamiento Ecológico Local Participativo de Lagos de Moreno, el cual se puso a disposición del público en general en la página web del municipio, con la finalidad de facilitar el acceso al documento y poder emitir las opiniones mediante una plataforma digital.

De igual forma, el material resultante del POELP fue expuesto en las siguientes localidades: El Puesto, Las Cruces, Betulia, San Miguel de Cuarenta, Francisco Primo de Verdad, Comanja de Corona y la Cabecera Municipal.

Para todas las observaciones realizadas por la ciudadanía, hubo tres respuestas posibles: **Procedentes**, cuando las peticiones cuentan con suficiente sustento y están dentro de los límites establecidos por la ley o normativa aplicable; **Parcialmente procedentes** cuando es posible cumplir parte de la solicitud, pero otra parte de la misma no cuenta con los requisitos necesarios para ser llevada a cabo; y **No procedentes** cuando la petición no cumple con los requisitos mínimos para ser procesada. A continuación, se muestra el número de observaciones ciudadanas al POELP clasificadas en las tres categorías mencionadas.

Categoría	Observaciones
Procedentes	3
Parcialmente procedentes	2
No procedentes	1

Tabla 3. Síntesis de observaciones.

Fuente: Elaboración propia.

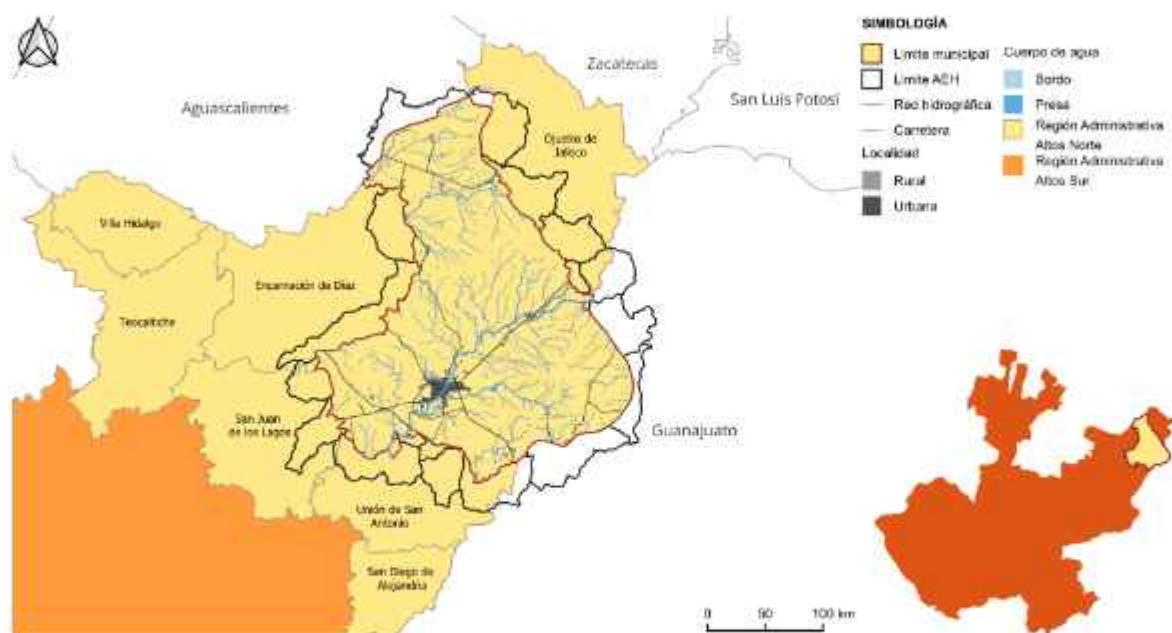
3 Caracterización

3.1 Área de estudio

El municipio de Lagos de Moreno administrativamente forma parte de la Región Altos Norte, la cual incluye otros 7 municipios: San Diego de Alejandría, Encarnación de Díaz, Ojuelos de Jalisco, San Juan de los Lagos, Teocaltiche, Unión de San Antonio y Villa Hidalgo (Gobierno del Estado de Jalisco, 2014). Esta región administrativa de los Altos Norte, se organiza territorialmente a través de la Junta Intermunicipal de Medio Ambiente de Altos Norte (JIAN).

En cuanto a límites administrativos, el municipio colinda al noreste con el municipio de Ojuelos de Jalisco, al noroeste con Encarnación de Díaz, al suroeste con Unión de San Antonio, al sureste con el Estado de Guanajuato y al norte con el Estado de Aguascalientes.

Dado que el programa de ordenamiento que aquí se presenta está basado en el enfoque de cuenca, algunos análisis fueron realizados considerando la extensión de las subcuencas, sobrepasando el límite municipal. Por ello, algunas tablas y mapas son presentados a esa escala, según fue requerido.



Mapa 1. Área de estudio

Fuente: Elaboración propia con datos de IIEG (2012)

La superficie del área de estudio alcanza una extensión de 291,277 hectáreas (ha) y tiene una población total de 172,403 habitantes de acuerdo a los datos recogidos en el último censo (INEGI, 2021a). La distribución de esta población está polarizada: el 71.5 % habita en cuatro localidades consideradas como urbanas (INEGI, 2020) (ver tabla 4). En el otro extremo se encuentra el 28.5 % restante, que habita en localidades consideradas como rurales (INEGI, 2020).

Localidades urbanas	Población urbana	%	Localidades rurales	Población rural	%	Población municipal
4	123,184	71.5	255	49,219	28.5	172,403

Tabla 4. Caracterización de las localidades

Fuente: Elaboración propia con datos del Censo de Población y Vivienda de INEGI 2020.

Conflicto entre límites administrativos

En el estado de Jalisco hay divergencia entre los límites político-administrativos que utiliza INEGI en sus análisis, los que fueron definidos a partir del decreto 26837 publicado en el Periódico Oficial del Estado de Jalisco en el año 2012 y la propuesta de límites para el Estado de Jalisco en el año 2021, ambas por el IIEG.

En la siguiente tabla podemos observar la diferencia en cuanto a superficie de cada límite:

Límites	Superficie (hectáreas)
INEGI, 2020	251,443
IIEG, 2012	279,147

Límites	Superficie (hectáreas)
IIEG, 2021	259,069

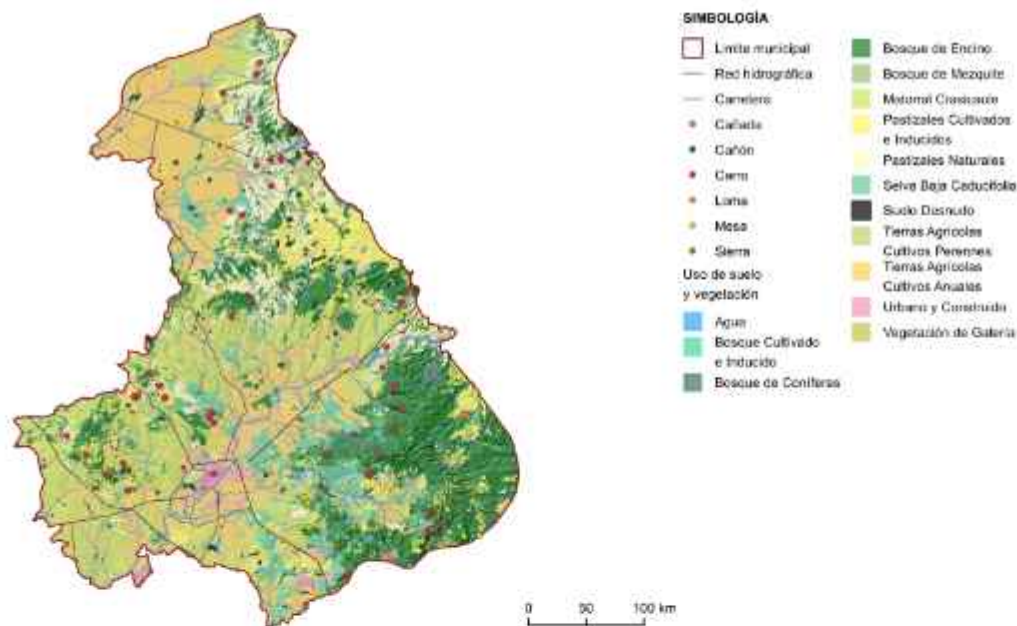
Tabla 5. Límites propuestos para Lagos de Moreno.

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2020), IIEG (2012), IIEG (2021).

El alcance del instrumento no es delimitar demarcaciones oficiales, con la finalidad de cubrir la totalidad del territorio en las regulaciones establecidas, el límite que se presenta como municipal a lo largo del documento es la unión de los tres existentes, mismo que abarca una superficie total de 291,277 ha.

3.2 Configuración del territorio

El municipio se encuentra en su mayoría en la provincia fisiográfica del Eje Neovolcánico, el cual posee un amplio sistema de sierras y mesetas (INEGI, 2001). A pesar de esto, Lagos de Moreno se conforma en su mayoría por lomeríos y llanuras, su altitud oscila entre los 1,782 msnm en la localidad de Las Crucitas, y los 2,865 msnm en la Sierra de Comanja. Entre las formaciones que conforman las mesetas y sierras destacan la Mesa Redonda ubicada al sur del municipio, con una altitud de 2,080 msnm y la Sierra Cuatralba con 2,659 msnm de altitud (INEGI, 2001; INEGI, 2019).



Mapa 2. Medio físico.

Fuente: Elaboración propia con datos de SEMADET (2020) e INEGI (2019).

La conformación del territorio en donde sobresalen los terrenos planos, ha dado lugar a que en el municipio la cobertura del suelo sea principalmente agropecuaria (tierras agrícolas y pastizales cultivados e inducidos) cubriendo una superficie del 31.73 %, por otro lado, la vegetación natural se concentra al sureste del municipio en la Sierra de Comanja donde se ubican las pendientes más escarpadas, gran parte conformada por bosque de

encino, que ocupa el 23.3 % de la superficie municipal, por último, es importante mencionar que se tiene bosque de mezquite el cual se localiza cerca de la cabera municipal, por lo cuál, el gobierno municipal busca dar a conocer la importancia de dicho ecosistema, para que la población comience a valorar y apreciar la vegetación nativa que brinda.

En la Tabla 6 se incluyen las características principales del medio físico para Lagos de Moreno:

Medio físico (Unidad de medida)	Característica	Valor	Descripción
Altura (msnm)	Mínima	1,782	La altitud oscila en un rango que va desde los 1,782 msnm en la localidad de Las Crucitas y los 2,865 msnm en la Sierra de Comanja.
	Máxima	2,865	
	Promedio	2,342.5	
Provincias fisiográficas (%)	Mesa del Centro	47.08	El municipio se encuentra en su mayoría en la provincia fisiográfica del Eje Neovolcánico (52.92 %) el resto de la superficie se encuentra en la provincia Mesa del Centro.
	Eje Neovolcánico	52.92	
Subprovincias fisiográficas (%)	Llanuras de Ojuelos-Aguascalientes	30.06	La superficie del municipio se extiende en 4 subprovincias fisiográficas, siendo Altos de Jalisco la de mayor cobertura con 52.86 % de superficie.
	Altos de Jalisco	52.86	
	Sierra Cuatralba	8.96	
	Sierra de Guanajuato	8.05	
Topoformas (%)	Llanura	26.43	La mayor parte de la superficie se compone de lomeríos (29.65 %), presentando también llanuras (26.43 %), mesetas (25.01 %) y sierras (18.91 %).
	Meseta	25.01	
	Lomerío	29.65	
	Sierra	18.91	
Clima (%)	Semiseco semicálido	19.07	El 55.96 % del municipio presenta un clima semiseco templado. La temperatura media anual es de 15.1°C, mientras que la temperatura máxima es de 28.5°C y la mínima de 5.4°C. La precipitación media anual es de 665 mm.
	Semiseco templado	55.96	
	Templado subhúmedo	24.97	
Temperatura (°C)	Máxima	28.5	
	Mínima	5.4	
	Promedio	15.1	
Precipitación (mm)	Media anual	665	
Velocidad del viento (m/s)	3-3.5	16.17	La velocidad del viento oscila entre los 3 m/s y los 4.5 m/s. El 44.09 % del municipio tiene vientos de 4 a 4.5 m/s.
	3.5-4	39.75	
	4-4.5	44.09	

Medio físico (Unidad de medida)	Característica	Valor	Descripción
Geología (%)	Riolita	36.77	La mayor parte de la superficie está compuesta por riolita (36.77 %). Presenta un porcentaje de 19.25 % de superficie con suelo aluvial y 15.23 % de arenisca-conglomerado.
	Extrusiva ácida	14.72	
	Extrusiva intermedia	0.13	
	Arenisca	1.97	
	Basalto	1.53	
	Esquisto	2.96	
	Conglomerado	0.79	
	Arenisca-Conglomerado	15.23	
	Suelo aluvial	19.26	
	Suelo residual	2.11	
	Piamonte	0.004	
	Brecha	0.13	
	Cuarcita	0.06	
	Toba	0.58	
	Diorita	.00001	
Granito	4.19		
Edafología (%)	Cambisol	0.82	El suelo predominante en Lagos de Moreno es de tipo Planosol abarcando un 30.68 % de la superficie del municipio, a él le siguen el Litosol con 30.04 % y el Feozem con 25.41 % de superficie.
	Feozem	25.41	
	Fluvisol	0.71	
	Litosol	30.04	
	Planosol	30.68	
	Regosol	0.09	
	Vertisol	1.16	
	Xerosol	11.07	
	Agua	1.16	
	Bosque cultivado e inducido	0.001	
	Bosque de coníferas	0.43	
	Bosque de encino	23.3	
	Bosque de mezquite	0.12	

Medio físico (Unidad de medida)	Característica	Valor	Descripción
Cobertura del suelo (%)	Matorral crásicaule	21.63	La mayor cobertura de suelo pertenece al bosque de encino (23.3 %) seguido de las tierras agrícolas anuales (22.62 %).
	Pastizales cultivados e inducidos	9.08	
	Pastizales naturales	10.31	
	Selva baja caducifolia	7.3	
	Suelo desnudo	.52	
	Tierra agrícolas (Cultivos perennes)	0.03	
	Tierras agrícolas (Cultivos anuales)	22.62	
	Urbano y construido	2.55	
	Vegetación de galería	0.89	

Tabla 6. Configuración del territorio.

Fuente: INEGI (2001), INEGI (2008), IIEG (2022), IIEG (2018), SEMADET (2020) y CFE (2015).

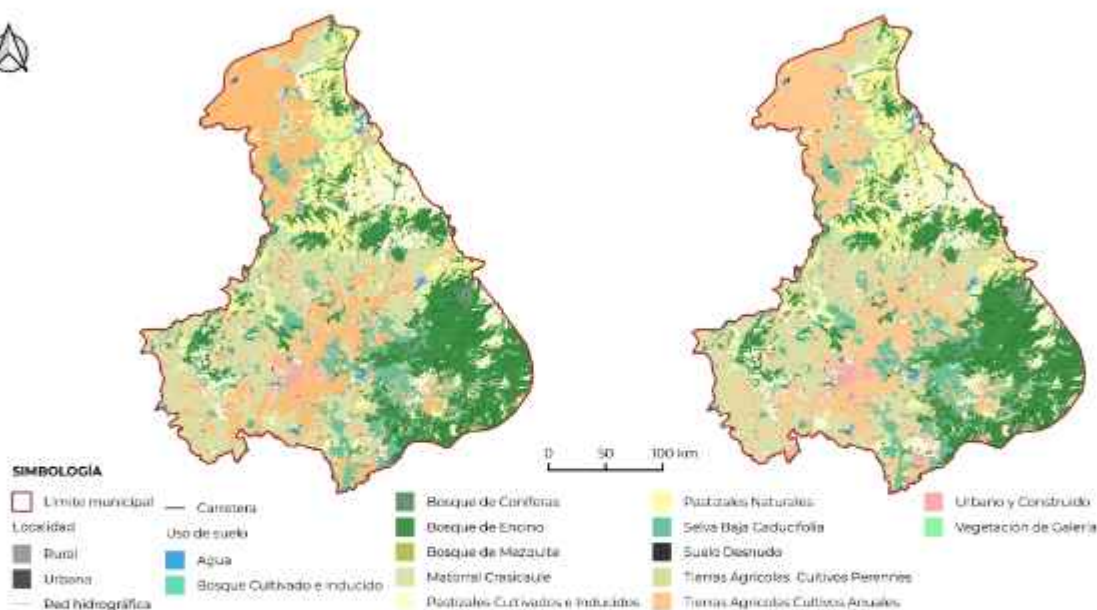
3.2.1 Cambios de uso de suelo

El cambio de uso de suelo es uno de los principales factores relacionados con el cambio climático y la pérdida de biodiversidad. La velocidad y la extensión con la que ocurren las modificaciones, delimita la permanencia de distintos ecosistemas en un determinado territorio y por ende la cantidad de recursos que dichos proporcionan (SEMARMAT, 2002).

Con el propósito de conocer la dinámica de los cambios de uso de suelo dentro del municipio, principalmente aquellos relacionados a las actividades productivas y a la pérdida de vegetación natural¹, se identificaron las pérdidas y las ganancias de superficie para cada uso durante el periodo comprendido entre 2016 al 2023. Para ello, se realizó una matriz de tabulación cruzada a partir de la intersección entre ambos años de los 13 tipos de uso de suelo presentes en el área de estudio² (Ver mapa 3). Como resultado, se obtuvieron las superficies correspondientes de cada uno de los cambios presentes en el territorio.

¹ La vegetación natural en el área de estudio incluye las siguientes coberturas; bosque de coníferas, bosque de encino, bosque de mezquite, selva baja caducifolia, pastizal natural, vegetación de galería y matorral crásicaule.

² Los usos de suelo presentes en el territorio son; Agua, Bosque Cultivado e Inducido, Bosque de Coníferas, Bosque de Encino, Bosque de Mezquite, Matorral Crásicaule, Pastizales Cultivados e Inducidos, Pastizales Naturales, Selva Baja Caducifolia, Suelo Desnudo, Tierras Agrícolas Cultivos Perennes, Tierras Agrícolas Cultivos Anuales, Urbano y Construido y Vegetación de Galería.

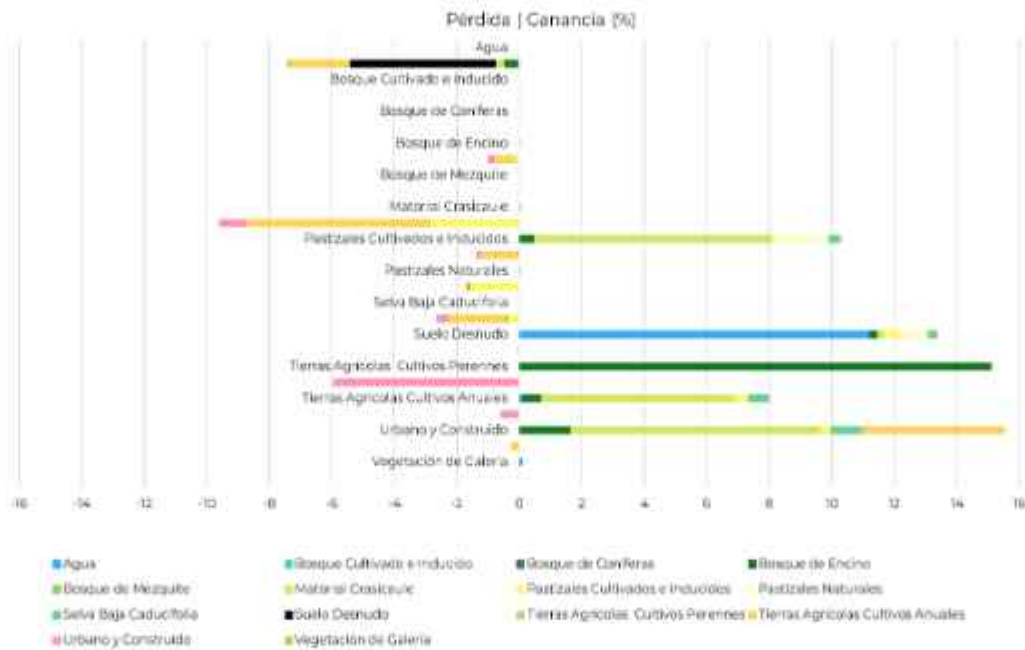


Mapa 3. Capas de uso de suelo y vegetación de los años 2016 y 2023.

Fuente: Elaboración propia con datos de SEMADET 2016 y 2020.

Durante el periodo de años del análisis, la cobertura de uso de suelo y vegetación en el área de estudio ha experimentado modificaciones notables. En el periodo de siete años la superficie agrícola aumentó 8.05 %, cubriendo el 22.69 % de la superficie municipal, por otro lado, la vegetación forestal cubre el 66.98 % de la superficie, y esta tuvo un decremento del 4.30 %. Los demás usos de suelo existentes, como pastizales cultivados e inducidos, suelo desnudo y urbano y construido presentaron un aumento en su superficie del 9.95 %, 15.42 % y 18.07 % respectivamente. Por su parte los cuerpos de agua disminuyeron el 7.38 % (ver apartado 4.2.2.2 *Cambios de uso de suelo que deben de ser restaurados*).

En la siguiente gráfica se muestran las pérdidas y ganancias de cada tipo de cobertura de suelo:



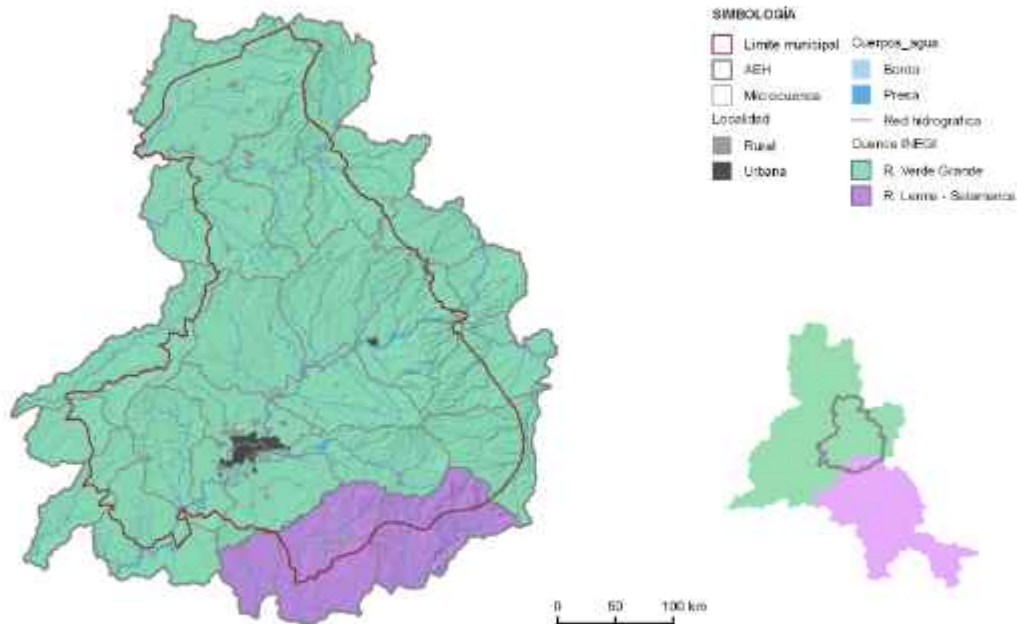
Gráfica 1. Ganancias y pérdidas en (%) de cada tipo de uso de suelo de 2016 a 2023.
 Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos de las capas de USV 2016 y 2020 de la SEMADET.

3.3 Contexto hidrológico

El territorio de Lagos de Moreno casi en su totalidad forma parte de la zona alta del sistema hidrológico de la cuenca del río Verde; una pequeña porción del sur del municipio se encuentra en la cuenca del río Lerma (INEGI, 2010).

Debido al enfoque de cuenca que se sigue en el presente instrumento, alineado a los ordenamientos regionales que se están desarrollando por parte del estado de Jalisco. Se consideró fundamental dividir estas dos cuencas en microcuencas que permitieran determinar las dinámicas del recurso hídrico en el municipio a una menor escala.

Así, se delimitaron 25 microcuencas, 22 forman parte de la cuenca del río Verde y 3 de la cuenca del río Lerma (el proceso y metodología puede ser revisado en el documento Anexo 1.2 Hidrología). Éstas 25 microcuencas conforman el Área de Estudio Hidrológico (AEH) para el que se obtuvo la disponibilidad superficial (ver mapa 4).



Mapa 4. Área de Estudio Hidrológico del municipio Lagos de Moreno.
Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2010).

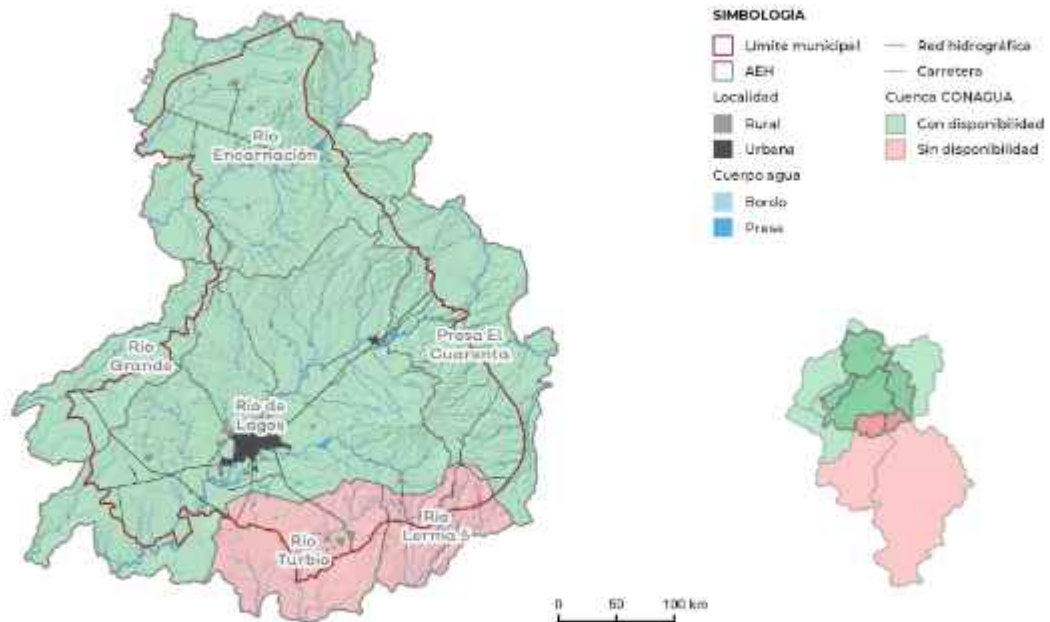
3.3.1 Hidrología superficial

3.3.1.1 Subcuencas y microcuencas

De las 22 microcuencas que forman parte de la cuenca del río Verde, 15 pertenecen a la subcuenca del río Lagos, 5 a la del río Encarnación y 2 a la del río Grande. Las 3 que forman parte de la cuenca del río Lerma, pertenecen todas a la subcuenca del río Turbio - P. Palote (INEGI, 2010) (ver mapa 5). Todas las subcuencas mencionadas son del tipo exorreica, y vierten sus aguas a los dos ríos que dan nombre a sus cuencas. Las cuencas, subcuencas y el área de las mismas en el municipio se muestran en la tabla 7.

Estas cuencas forman además parte de la Región Hidrológico Administrativa (RHA) VIII Lerma Santiago Pacífico gestionada por CONAGUA³ (CONAGUA, 2021a). CONAGUA divide estas RHA en cuencas y subcuencas, para las cuales determina periódicamente su disponibilidad: el territorio del municipio tiene incidencia en 6 cuencas de CONAGUA, pertenecientes a la RHA VIII Lerma Santiago Pacífico, 4 con disponibilidad hídrica superficial y 2 sin disponibilidad (ver mapa 5). Los límites de estas divisiones de cuencas y subcuencas no siempre coinciden con las establecidas por INEGI, tomando el caso del contexto hídrico del municipio, la diferencia de límites entre las subcuencas de INEGI y las cuencas de CONAGUA es bastante notoria en cuanto a las líneas divisorias y el tamaño entre las unidades hidrológicas, sin dejar de lado que se mantienen similares en cuanto a su forma, debido a la configuración del relieve.

³ La Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) en sus facultades como encargado en la gestión del agua en México, ejerce sus funciones a través de la gestión hídrica de 13 Regiones Hidrológico-administrativa (RHA). Estas regiones se componen de un conglomerado de cuencas, subdivisiones de superficies en donde toda la escorrentía superficial fluye en dirección a un determinado punto de una corriente, delimitado por las características topográficas del terreno.



Mapa 5: Cuencas de CONAGUA a las que pertenece el municipio y su clasificación de disponibilidad media anual.

Fuente: Elaboración propia con datos de CONAGUA (2021a).

Así, conforme a lo explicado anteriormente, el municipio cubre en porción 2 cuencas de INEGI, 4 subcuencas de INEGI y 6 cuencas de CONAGUA. En la tabla 7 se puede ver la equivalencia entre subcuencas de INEGI, cuencas de CONAGUA, y el porcentaje de superficie de las mismas con incidencia en el municipio y viceversa.

Cuenca INEGI	Subcuenca INEGI	% de superficie de Subcuenca en municipio	% de superficie de municipio en Subcuenca	Cuenca CONAGUA	% de superficie de Cuenca en municipio	% de superficie de municipio en Cuenca	Volumen disponible anual (hm ³) (CONAGUA, 2021)	Microcuencas modeladas
Río Verde Grande	R. de Lagos	42	64	Río Lagos	53	50	0.056	10
				Presa El Cuarenta	14	12	0.022	5
	R. Encarnación	30	25	Río Encarnación	28	25	0.037	5
	R. Grande	13	4	Río Grande	18	4	0.008	2
Río Lerma - Salamanca	R. Turbio - P. Palote	13	7	Río Turbio	7	6	3.912	2
				Río Lerma S	1	3	45.062	1

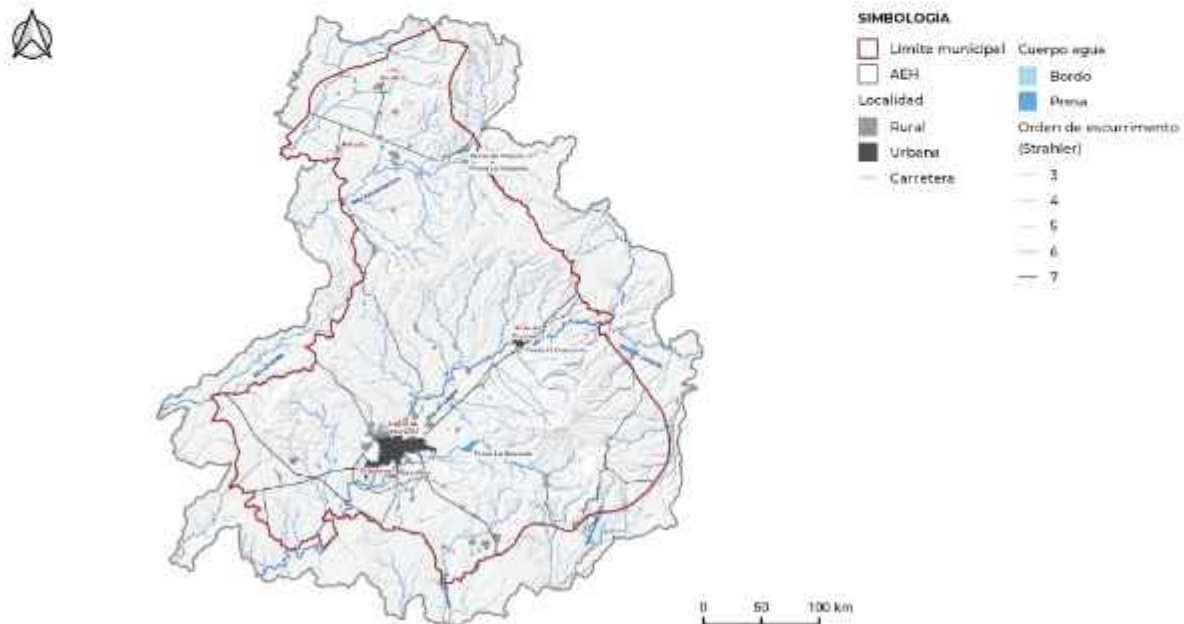
Tabla 7. Subcuencas de INEGI y Cuencas de CONAGUA a las que pertenece el municipio⁴

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2010) y CONAGUA (2021). 3.3.1.2 Red hidrológica y cuerpos de agua

El escurrimiento principal presente en el municipio es el que atraviesa la cabecera municipal y toma su nombre, río Lagos (Mapa 6). Este río nace al sureste del AEH en las

⁴ Esta disponibilidad determinada por CONAGUA se proporciona por cuenca. Es necesario aclarar que en el marco de elaboración del presente POELP, y dado que el área mínima de estudio es la microcuenca, se realizaron análisis para terminar esta disponibilidad superficial a una menor escala.

laderas de la Sierra de Comanja, siendo el punto más alto de relieve (2,865 msnm), el escurrimiento llamado Arroyo Grande viaja en dirección suroeste hasta alcanzar la presa El Cuarenta (Mapa 6), cuerpo de agua que funge como vaso regulador y es fuente de abastecimiento para el riego agrícola (véase más en el apartado de 3.3.3.1 *Infraestructura hidráulica para el aprovechamiento*).



Mapa 6. Ríos y cuerpos de agua del municipio Lagos de Moreno.
Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2010) y CONAGUA (2021)

El río toma el nombre de Lagos aguas abajo de la presa El Cuarenta. A partir de este punto se comienzan a incorporar tributarios de menor orden al escurrimiento principal mientras este atraviesa la cabecera municipal de Lagos de Moreno, y continúa su curso hasta cruzar el límite del territorio municipal por la esquina Suroeste y desembocar en el Río Verde en el municipio de Jalostotitlán. Explicado lo anterior, el río Lagos se considera un tributario del río Verde, al igual que los otros ríos principales en el área de estudio como lo son, el río Encarnación y el río Grande.

El primero, nace al noreste del municipio, con el nombre del río de Los Sauces, cuyas aguas dan lugar a la presa Valerio y aguas abajo a la presa La Duquesa, ambas ya dentro del territorio municipal de Lagos de Moreno a altura de la localidad Francisco Primo de Verdad (Mapa 6.). Existe además, un buen número de pequeños escurrimientos que son tributarios del río Encarnación y se incorporan al cauce principal a lo largo de su recorrido en la parte norte del municipio en dirección sureste. El segundo, el río Grande nace en la parte central este del municipio y es parte de una subcuenca más pequeña la cual apenas entra en una porción pequeña del territorio municipal, sin embargo, forma parte del AEH municipal y también es un tributario del río Verde.

Por otro lado, el municipio se caracteriza por tener grandes cuerpos de almacenamiento de agua superficial, los cuales se subdividen en bordos y presas. Estos mismos están distribuidos alrededor de las localidades del municipio (Mapa 6), interceptando los escurrimientos naturales y generando una fuente de aprovechamiento que en este caso,

principalmente se destina para riego de cultivos (véase más en el apartado 3.3.3.1 *Infraestructura hidráulica para el aprovechamiento*).

Por último, en los talleres de participación social se mencionó como cuerpo de agua con gran relevancia histórica la Laguna de San Jan Bautista, la cual es el último vaso lacustre de los seis que existieron dentro del municipio y se localiza en el pueblo La Laguna.

3.3.2 Hidrología subterránea

3.3.2.1 Acuíferos

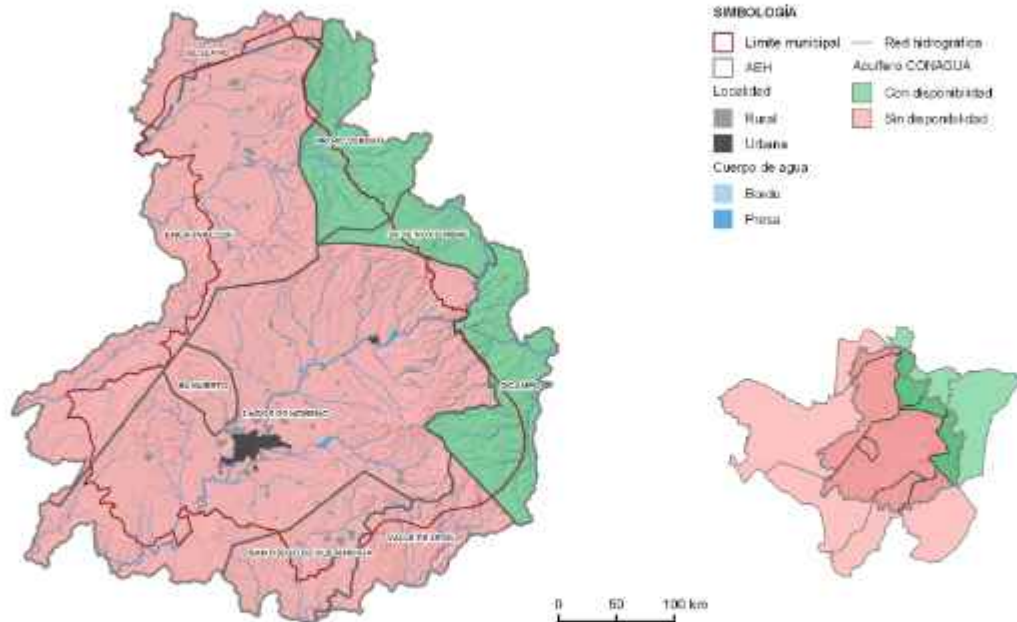
El municipio se ubica parcial o totalmente sobre 9 acuíferos administrativos de CONAGUA⁵ (ver tabla 8), seis de ellos con déficit en su disponibilidad⁶, siendo los más comprometidos Encarnación, Valle de León y Lagos de Moreno (CONAGUA, 2020a). Al no tener disponibilidad, se encuentran vedados, por lo que para extraer agua es necesario tener una concesión autorizada por CONAGUA. Solo el 10 % del territorio municipal se encuentra sobre acuíferos en condición de superávit (CONAGUA, 2020a) (Mapa 7).

Clave	Nombre	% de área de acuífero en municipio	% de área de municipio en acuífero	Disponibilidad anual (hm ³) (CONAGUA, 2020)	Condición
1411	El Muerto	100	3	-1.06	Déficit
1444	San Diego de Alejandría	15	5	-6.54	Déficit
1410	Lagos de Moreno	54	55	-32.11	Déficit
1412	20 de Noviembre	8	1	19.60	Superávit
1423	Primo Verdad	23	4	4.23	Superávit
1422	Encarnación	20	25	-51.95	Déficit
1103	Ocampo	8	5	4.55	Superávit
1113	Valle de León	5	2	-51.88	Déficit
103	El Llano	5	1	-5.76	Déficit

Tabla 8. Acuíferos donde se ubica el municipio Lagos de Moreno
Fuente: Elaboración propia con datos de CONAGUA (2020a).

⁵ Los acuíferos de la República Mexicana están delimitados teniendo en cuenta límites estatales y municipales del Marco Geoestadístico Municipal 2000 y bajo criterios técnicos.

⁶ Esta disponibilidad determinada por CONAGUA se proporciona por acuífero administrativo anualmente. Es necesario aclarar que en el marco de elaboración del presente POELP, y dado que el área mínima de estudio es la microcuenca, se realizaron análisis para determinar esta disponibilidad subterránea a una menor escala, por acuífero probable.



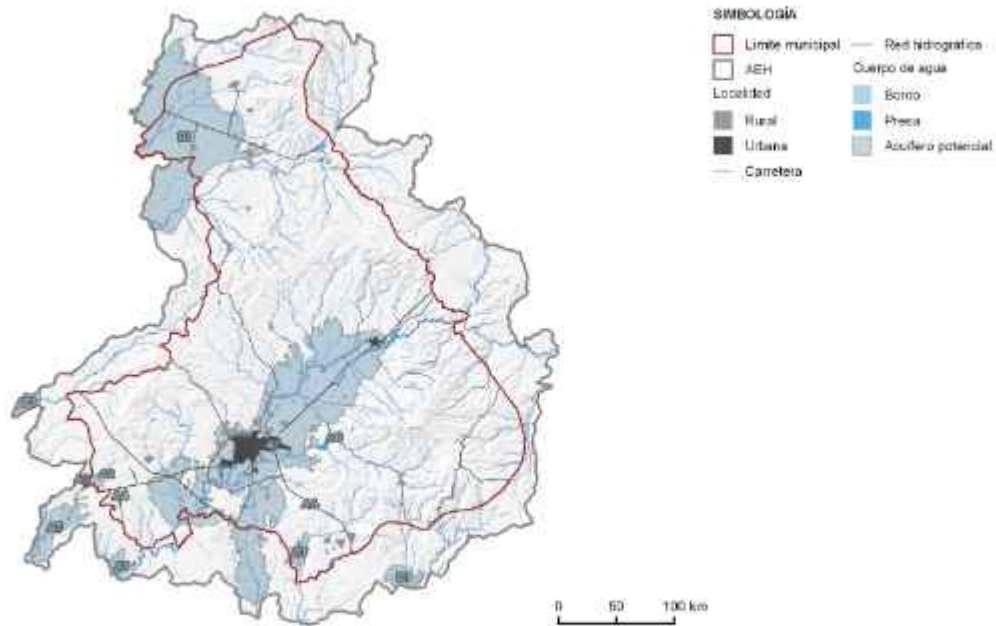
Mapa 7. Acuíferos del municipio Lagos de Moreno con su clasificación de disponibilidad
Fuente: Elaboración propia con datos de CONAGUA (2020a).

3.3.2.2 Acuíferos potenciales

Debido a que los acuíferos en México se definen según límites administrativos y no de acuerdo a sus características hidrogeológicas, y con el propósito de zonificar mejor los acuíferos y buscar una gestión más adecuada del agua, se delimitaron para el municipio las zonas potenciales de almacenamiento de agua subterránea (conocidos como acuíferos potenciales o probables) a partir de variables hidrogeológicas (pozos, unidades hidrogeológicas y unidades litológicas) siguiendo la metodología establecida por Rizo (2017) (Ver Anexo 1.2 Hidrología).

En el AEH se identificaron 12 acuíferos potenciales cuya área cubre un total de 78,891.7 ha, aproximadamente un 27 % de la superficie total del área de estudio hidrológico. Los acuíferos probables identificados para el municipio se encuentran distribuidos principalmente en el acuífero Lagos de Moreno (delimitación CONAGUA) y al norte del municipio en el acuífero Encarnación (delimitación CONAGUA). La ubicación de estos depende de la influencia de las unidades hidrogeológicas por su grado de infiltración, es decir, donde se tiene material menos consolidado son zonas con mayor permeabilidad en las cuales existe mayor recarga y almacenamiento de agua, donde naturalmente, la densidad de pozos de extracción es mayor.

En el mapa 8 se presenta la propuesta de acuíferos potenciales. Se ha asignado una clave, compuesta por una letra y un número a cada acuífero probable identificado ubicado dentro de los acuíferos de CONAGUA.

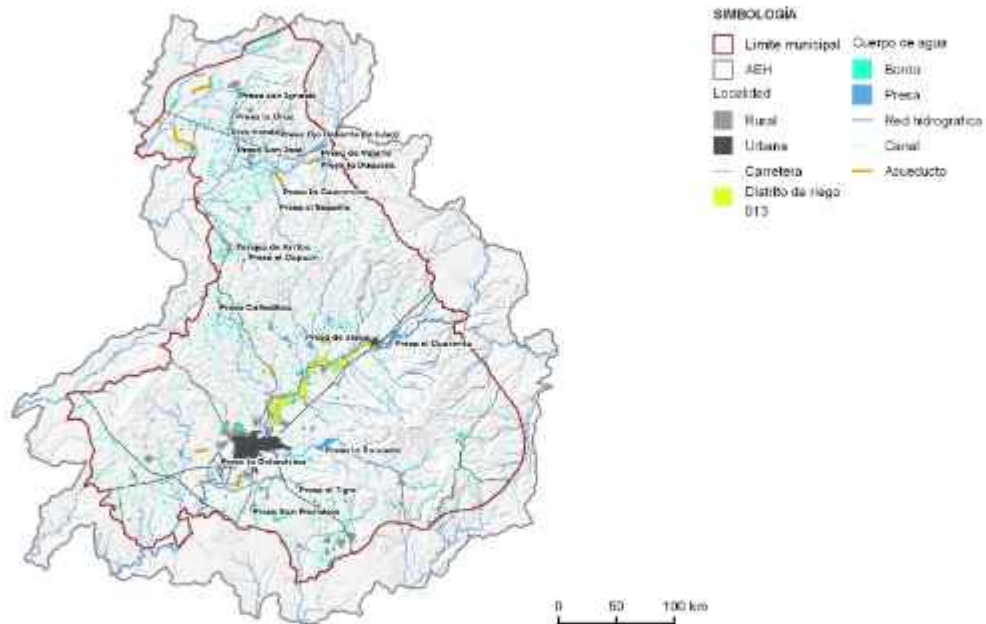


Mapa 8. Acuíferos potenciales del municipio Lagos de Moreno.
Fuente: Elaboración propia con datos de CONAGUA (2020).

3.3.3 Infraestructura hidráulica

3.3.3.1 Para el aprovechamiento

La infraestructura hidráulica para el aprovechamiento del agua abarca cualquier obra destinada a su transporte y almacenamiento. En las microcuencas del AEH, se encuentran 12 acueductos en funcionamiento (8 subterráneos y 4 superficiales), ubicados principalmente cerca de las localidades del norte del municipio. También hay 270 canales en funcionamiento asociados a áreas de agricultura de riego concentradas en la zona norte del municipio y alrededor de la cabecera municipal (INEGI, 2013) (ver mapa 9).



Mapa 9. Infraestructura hidráulica para el aprovechamiento de agua en Lagos de Moreno.
Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2013), CEA (2015) y CONAGUA (2021b).

En cuanto al almacenamiento, según el criterio de ICOLD (CONAGUA, 2010), se clasifican como bordos aquellos con una capacidad de almacenamiento inferior a 0.5 hm³, y como presas aquellas que superan este umbral, distinguiendo entre pequeñas (de 0.5 a 3 hm³) y grandes (más de 3 hm³). En el caso de los bordos, destaca la gran cantidad identificada en el municipio (2,248), distribuidos de manera dispersa por todo el territorio (INEGI, 2013), lo cual refleja la importancia del almacenamiento de agua para las actividades productivas del municipio, especialmente para el sector agropecuario. A pesar de la gran cantidad de bordos solamente uno tiene una superficie mayor a 50 hectáreas, llamado La Amapola, situado en la frontera norte del municipio.

Respecto a las presas, y tal como se muestra en la tabla 9, hay 23 reportadas en el área de estudio, 4 de ellas grandes de acuerdo al criterio ICOLD, y 19 pequeñas; todas son gestionadas por la CEA (CEA, 2015). Las de mayor capacidad actualmente en operación son la presa El Cuarenta (30.17 hm³), ubicada en la localidad Paso de Cuarenta sobre el río Lagos, y la de nombre La Saucedá, cercana a la cabecera Lagos de Moreno. Ambas destinadas principalmente como fuente de abastecimiento para riego agrícola, y en la segunda se llevan a cabo actividades recreacionales. El resto de las presas también se destinan para riego, destacando la presa El Capulín que también se utiliza como fuente de abastecimiento de agua potable de la localidad rural El Puesto (ver mapa 9). En los talleres de participación ciudadana se reportó que en las presas La Duquesa y Valerio existe cultivo de tilapia.

Nombre	Condición	Corriente	Capacidad de operación (Millones de metros cúbicos anuales)	Uso	Criterio ICOLD
Presa de Jesús	Perenne	Arroyo la Cuesta Colorada	0.5	Riego	Pequeña
Presa la Cascaronas	Perenne	Arroyos El Capulín y Agua Dulce	0.55	Riego	Pequeña
Presa San José	Intermitente	Río Encarnación	0.6	Riego	Pequeña
Presa el Rayo	Intermitente	Arroyos La Cañadita y El Rayo	0.6	Riego	Pequeña
Tanque de Arriba	Perenne	-	0.65	Riego	Pequeña
Pozo Hondo	Intermitente	Arroyo Pozo Hondo	0.7	Riego	Pequeña
Presa la Cruz	Intermitente	Río Encarnación	0.8	Riego	Pequeña
Presa Ojo Caliente (la Luisa)	Perenne	Arroyo Santa Elena	0.8	Riego	Pequeña
Presa la Golondrina	Intermitente	Arroyo La Golondrina	0.8	Riego	Pequeña
Presa el Saucillo	Perenne	Arroyos Gilmon y La Cueva	1	Riego	Pequeña
Presa el Rey	Intermitente	Arroyo La Saucedas	1	Riego	Pequeña
Presa San Agustín	Perenne	Arroyo La Muerta	1.1	Riego	Pequeña
Presa el Capulín	Perenne	Arroyo El Capulín	1.2	Riego y agua potable	Pequeña
Presa San Francisco	Intermitente	Arroyo Las Águilas	1.2	Riego	Pequeña
Presa Cañaditas	Perenne	Arroyo San Marcos	1.23	Riego	Pequeña
Presa el Tigre	Perenne	Arroyos Las Agujas y El Capulín	1.25	Riego	Pequeña
Presa la Cantera	Perenne	Arroyo La Cantera	1.42	Riego	Pequeña
Presa la Saucedas	Perenne	Río La Saucedas	15.96	Riego y recreativo	Grande
Presa san Ignacio	Perenne	Arroyo San Felipe	2	Riego	Pequeña

Nombre	Condición	Corriente	Capacidad de operación (Millones de metros cúbicos anuales)	Uso	Criterio ICOLD
Presa la Merced	Perenne	Arroyo La Merced	2	Riego	Pequeña
Presa el Cuarenta	Perenne	Río Grande	30.17	Riego	Grande
Presa la Duquesa	Perenne	Arroyo El Taborcillo	6.3	Riego	Grande
Presa de Valerio	Perenne	Arroyos La Saucedá, La Presita y El Peñasco	9.5	Riego	Grande

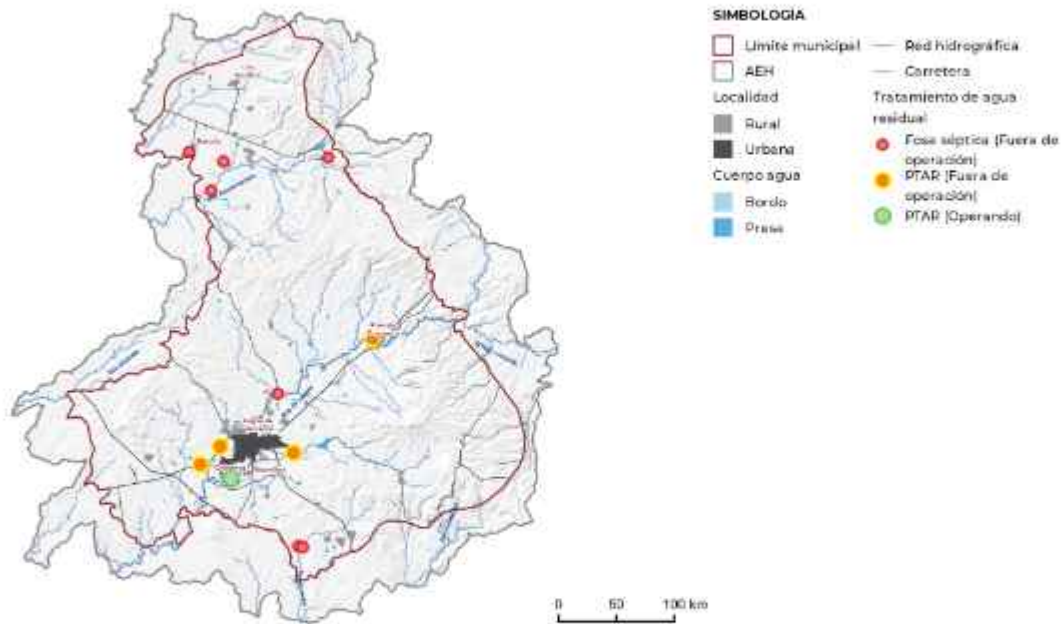
Tabla 9. Presas dentro del municipio de Lagos de Moreno.
Fuente: Elaboración propia con datos de CEA (2015).

Hay 45 presas más (INEGI, 2013) que no reportan ninguna de las comisiones encargadas de la gestión del agua en el municipio; para estas presas no se tiene información sobre su capacidad de almacenamiento, sin embargo, el área superficial que cubren es de menor tamaño por lo que se supone que son de menor capacidad y es por esto que no son reconocidas ante las autoridades correspondientes según el criterio internacional de presas (ICOLD).

En los talleres de participación ciudadana se reiteró que en los últimos años muchos de los bordos y presas grandes, como La Saucedá, se han ido secando y desvaneciendo poco a poco.

3.3.3.2 Para el tratamiento

Se considera infraestructura asociada al tratamiento de agua aquellas obras destinadas a realizar procesos químicos, físicos o biológicos para la remoción de contaminantes provenientes de las aguas residuales (Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales, PTAR), o bien a la infraestructura donde se realiza al recurso hídrico captado de un sistema natural (agua superficial o subterránea) procesos para transformar el agua en apta para consumo humano (potabilizadoras). En el mapa 10, se muestra la ubicación de esta infraestructura en Lagos de Moreno.



Mapa 10. Infraestructura hidráulica para el tratamiento de agua en Lagos de Moreno.
Fuente: Elaboración propia con datos de CEA (2015).

Aunque no se ha identificado en el municipio ninguna potabilizadora, Lagos de Moreno cuenta con 5 plantas de tratamiento de agua residual (PTAR), 4 de ellas se encuentran en operación, de las cuales 3 se sitúan en la cabecera municipal Lagos de Moreno y la otra después de la Presa Cuarenta, en la localidad Paso de Cuarenta. Además, algunas localidades rurales como Betulia, El Carmen, Cerritos, Ciénega de Mata, Ledesma, Loma de Veloces, La Punta y Las Cruces, cuentan con sistemas de tratamiento de agua residual alternativos como fosas sépticas y lagunas de oxidación, sin embargo, todas ellas se encuentran fuera de operación y dadas de baja ante el organismo encargado de su gestión, la Comisión Estatal del Agua de Jalisco (CEA, 2015).

La cabecera municipal Lagos de Moreno junto con las localidades Paso de Cuarenta, Geovillas Laureles del Campanario, Criesteros (Fraccionamiento) y Los Azulitos, son las zonas urbanas donde se concentra la mayor cantidad de población en el municipio. Con el fin de conocer si la capacidad de las PTAR instaladas en el área de estudio es suficiente para tratar el agua residual generada en las localidades donde se concentra la mayor cantidad de población, se comparó el gasto del caudal residual generado, proveniente de uso doméstico, urbano e industrial con la capacidad tratada actualmente en las PTAR. Con este método es posible observar si la infraestructura hidráulica del área de estudio alcanza a dar abasto para la cantidad de agua residual generada, o por el contrario, hay déficit en el tratamiento de agua residual (Ver Anexo 1.2 Hidrología⁷). Los resultados de este análisis así como del inventario de PTAR del municipio se muestran en la tabla 10.

⁷ Para calcular el agua residual generada en cada localidad se tuvo en cuenta el 75 % de lo que usa la población de cada localidad, así como la concesionada a la industria dentro o próxima a la localidad.

Localidad	Población (2020)	Consumo (LPS)	AR doméstica generada (LPS)	Agua residual uso industrial/servicios/pecuario	PTAR	Tipo de proceso	Situación	Capacidad de diseño (LPS)	Gasto medio de operación (LPS)	AR tratada (LPS)	Déficit de tratamiento (LPS)	Información reportada en talleres
Lagos de Moreno	111,569	246.64	184.98	17.45	Parque Industrial	Lodos activados convencional	En operación	3	2	107	-95.43	No está operando
					Rastro	Sin datos	Fuera de operación	5	0			Sin información
					El Tepetate	Lodos activados aeración extendida	En operación	1	1			No está operando
					Lagos de Moreno	Lodos activados convencional	En operación	285	104			Es la única en operación y al 50 % de su capacidad
Paso del Cuarenta	3,780	8.36	6.27	0.04	Presa El Cuarenta	Lodos activados convencional	En operación	10	9	9	2.69	No está funcionando
Geovillas Laureles del Campanario	4,762	10.53	7.90	9.07	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0	-16.96	Sin información
Cristeros (Fraccionamiento)	3,073	6.79	05.09	4.81	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0	-9.91	Sin información
Los Azulitos	2,166	4.79	3.59	0.00	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0	-3.59	Sin información
Betulia	1,801	3.98	2.99	0.03	Betulia	Fosa séptica	Fuera de operación	5	0	0	-3.02	Sin información

Tabla 10. Infraestructura hidráulica para el tratamiento de agua residual en Lagos de Moreno

Fuente: Elaboración propia con datos de CEA (2015).

Tal como se muestra en la tabla 10, las localidades urbanas Lagos de Moreno y Paso de Cuarenta son las únicas que cuentan con una PTAR en operación aunque para el caso de la primera, el caudal residual generado es mayor a la capacidad de tratamiento instalada en las PTAR en operación, por lo que se encuentra con déficit de tratamiento. Por otra parte, las localidades urbanas Geovillas Laureles del Campanario, Cristeros y Los Azulitos no cuentan con ningún sistema de tratamiento de agua residual, de manera que sus descargas de uso doméstico se están realizando sin tratamiento previo. Por otro lado, las localidades rurales como Betulia, cuentan con fosas sépticas que fueron instaladas una década atrás para tratar caudales más pequeños y a pesar de ello, todas estas se encuentran fuera de operación (CEA, 2015).

Por otra parte, en los talleres participativos se reportó que de las 4 PTAR reportadas en operación, solamente dos están operando en la cabecera municipal.

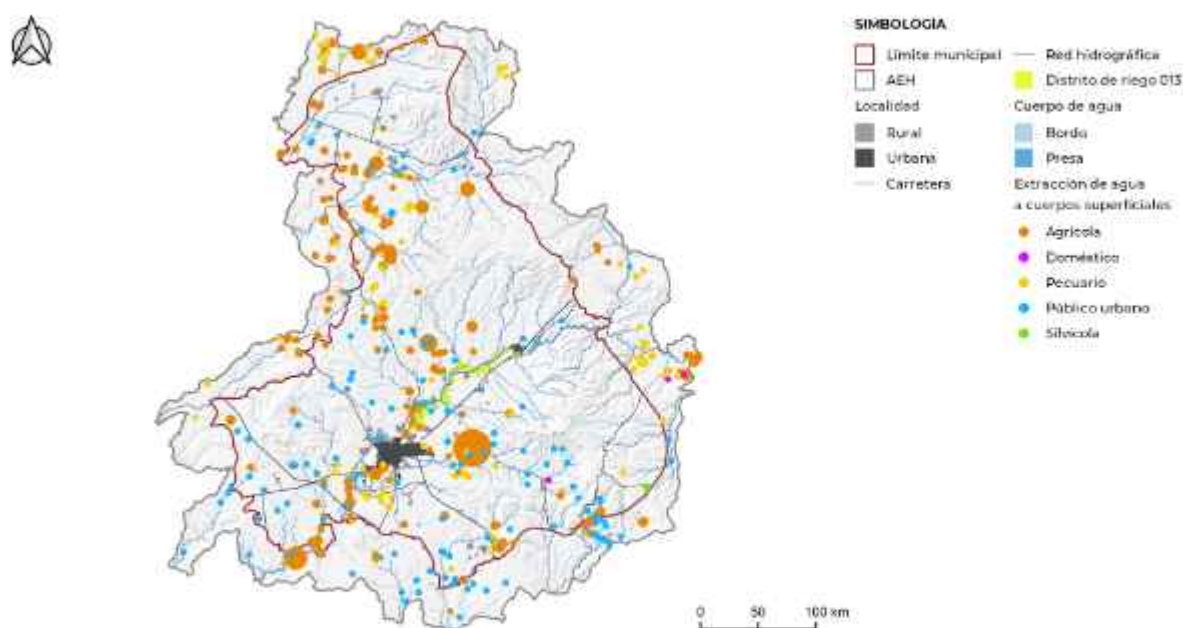
3.3.4 Aprovechamiento del recurso hídrico

En el área de estudio hidrológico de Lagos de Moreno se extraen un total de 224 millones de metros cúbicos anuales de sus aguas superficiales y subterráneas. Alrededor del 14 % de este volumen se extrae del volumen de escurrimiento anual almacenado en los bordos, presas y cauces del municipio mientras que el 86 % restante proviene del agua almacenada en los acuíferos del municipio que se aprovecha mediante extracción por pozos profundos. A continuación, se desglosa el aprovechamiento del recurso hídrico en Lagos de Moreno.

3.3.4.1 Superficial

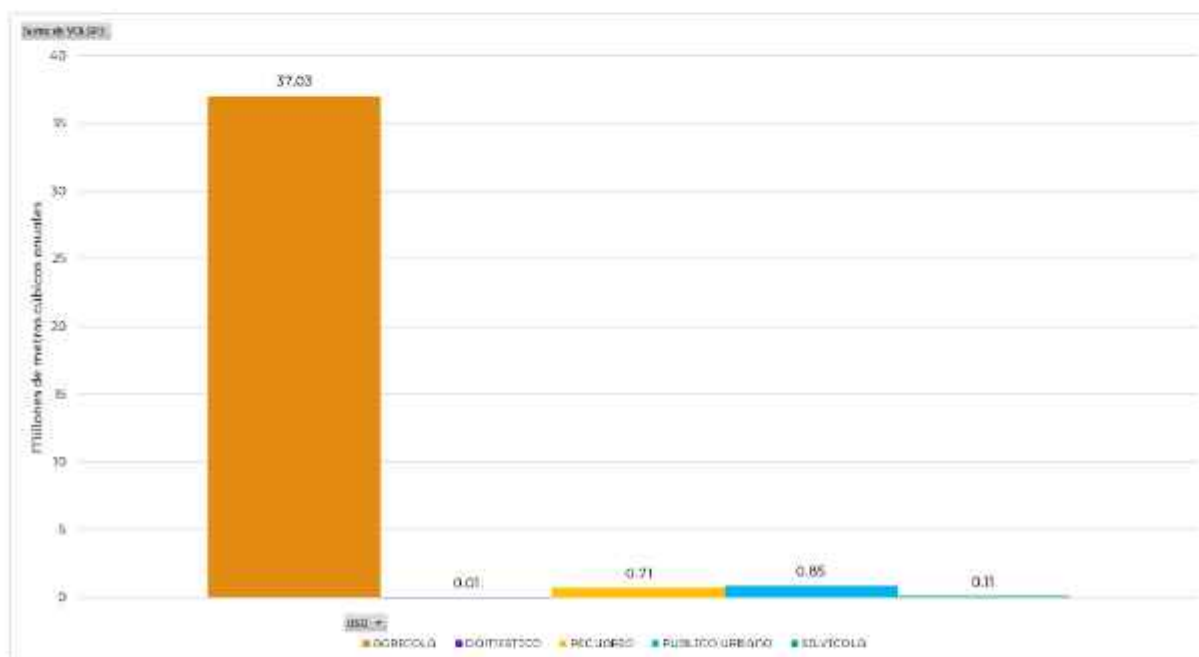
El aprovechamiento de agua superficial en el municipio se administra y regula mediante distritos de riego o mediante concesiones de agua superficial (*Anexo 1.2 Hidrología*). En el estado de Jalisco se encuentra ubicado el Distrito De Riego (DDR) 013 con una superficie de 608.48 km² y que riega un total de 109.38 km² con agua superficial con un volumen de 129,186,280 m³ para beneficiar a 13,556 usuarios. Una pequeña porción de este DDR 013 (4 %) se ubica en el municipio, en específico, en los terrenos aledaños al Río Lagos entre las localidades urbanas Paso de Cuarenta y la cabecera Lagos de Moreno (CONAGUA, 2021d) (ver mapa 11).

Respecto a las extracciones, actualmente, se tiene registrado ante el Registro Público de los Derechos del Agua un volumen total de extracción de 39 millones de metros cúbicos (MMC) por año de las aguas superficiales pertenecientes al AEH de Lagos de Moreno (CONAGUA, 2021g), que se encuentran distribuidas a lo largo de los cauces y presas principales del municipio. Estos puntos y su tamaño según la cantidad de agua que se extrae se pueden visualizar en el siguiente mapa:



Mapa 11. Concesiones superficiales en el área de estudio hidrológico de Lagos de Moreno. Fuente: Elaboración propia con datos de CONAGUA (2021g).

El 95 % de esta agua concesionada está destinada para uso agrícola, mientras que la otra porción del volumen se destina al uso público urbano (2 %), al uso pecuario (2 %) y el 1 % restante se divide entre uso silvícola y doméstico. Es decir, la principal actividad económica del municipio se ve reflejada en la enorme cantidad de agua que se destina para su desarrollo, mientras que otras actividades primarias que requieren gran cantidad de agua para su desarrollo (Industrial y Pecuario), de acuerdo a CONAGUA, no llegan a utilizar más del 2 % del volumen concesionado. Esto llama la atención al ser actividades por lo que o bien se surten de fuentes subterráneas (puede ser el caso del agua usada para uso agropecuario (ver apartado 3.3.4.1 *Aprovechamiento de agua subterránea*), o bien comparten un título otorgado para otro uso, o el agua que usan no está regulada.



Gráfica 2. Volumen de agua superficial concesionado por uso del agua en Lagos de Moreno.
Fuente: Elaboración propia con datos del CONAGUA (2021g).

El 30 % del volumen total concesionado pertenece a un solo título, destinado para uso agrícola, y se encuentra en la presa La Saucedá (ver Mapa 11.), con 11.8 MMC de los 38.7 MMC totales registrados en el municipio, atribuido a la Unidad de Riego La Saucedá, A.C. El resto de las mayores concesiones que superan más de los 0.5 MMC también pertenecen al 95 % del volumen destinado para uso agrícola.

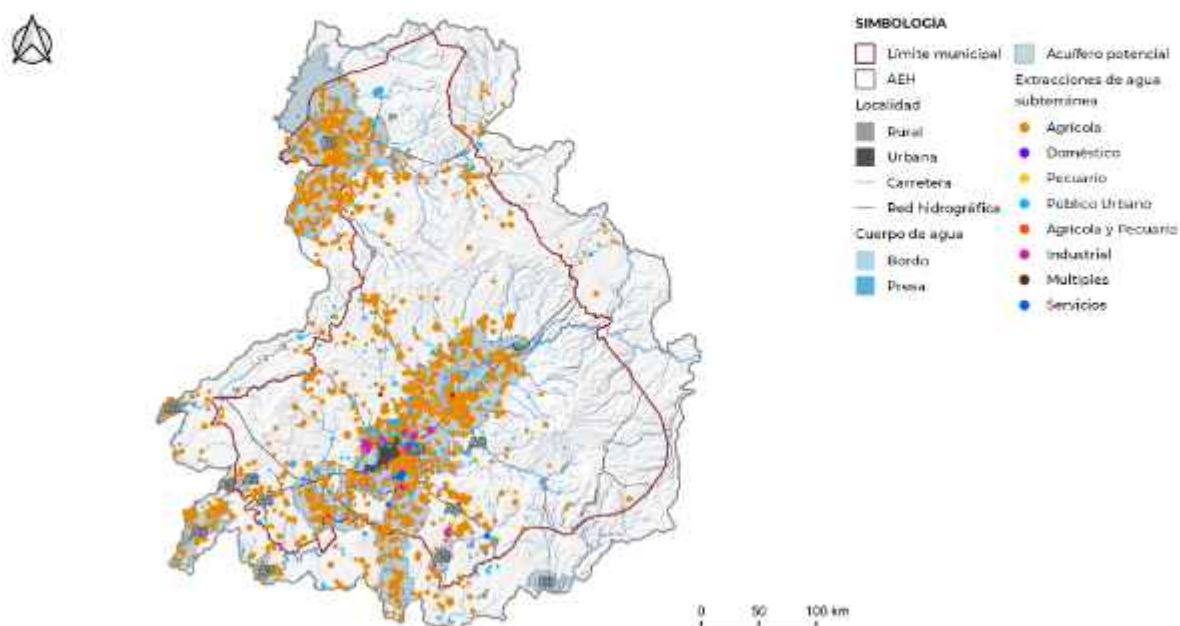
Se tienen 81 títulos concesionados para uso público urbano de pequeño volumen, sumando alrededor de 0.85 MMC. Siendo el ayuntamiento municipal los titulares de estos, y se destinan para abastecer de agua potable a alrededor de 80 localidades rurales del municipio.

Así, la cantidad del agua superficial que escurre y se almacena dentro del territorio municipal, se utiliza ahí mismo, principalmente para el riego agrícola.

3.3.4.2 Subterránea

El Registro Público de los Derechos del Agua (REPDA) decreta un total de 192.13 MMC extraídos por año del agua subterránea de Lagos de Moreno (CONAGUA, 2021g), 153 MMC más de lo que se extrae a partir de concesiones para uso de agua superficial (ver apartado

de 3.3.4.1 *Aprovechamiento superficial*). En el mapa 12 se muestra la ubicación de estas concesiones, distribuidas a lo largo de todo el territorio del área de estudio hidrológico, concentradas en mayor densidad en los acuíferos potenciales (ver apartado 3.3.2.2 de *Acuíferos potenciales*).

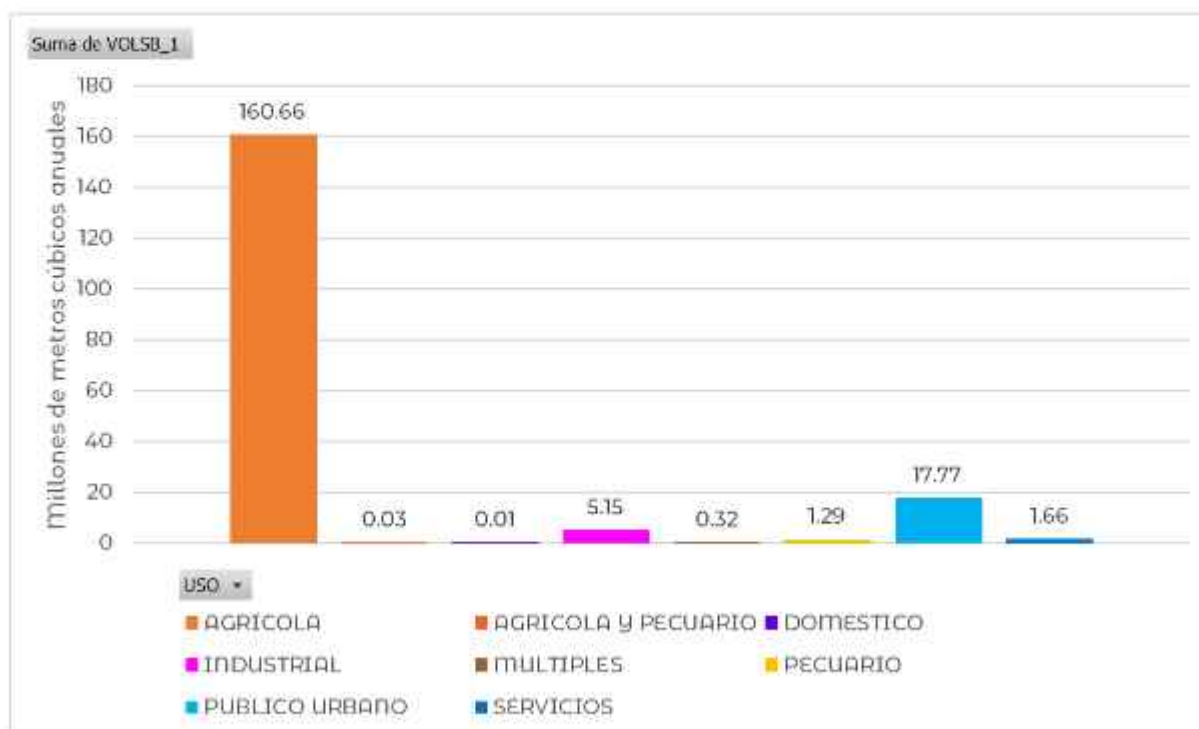


Mapa 12. Concesiones subterráneas en el área de estudio hidrológico de Lagos de Moreno.
Fuente: Elaboración propia con datos de CONAGUA (2021g).

Como se puede observar en la gráfica 3 al igual que en las concesiones de agua superficial, el uso agrícola es el que acapara casi todo el volumen de extracción de agua subterránea en el AEH (el 86 % del total concesionado), seguido del uso público urbano (10 %) y uso industrial (3 %). Una porción muy pequeña del volumen concesionado (< 1 %) se divide entre los usos múltiples (doméstico, pecuario y servicios). El uso agrícola, principal actividad económica del municipio, utiliza 160 MMC anuales, sin embargo, debido a que la actividad agrícola del área de estudio está fuertemente vinculada a la ganadería, es posible que compartan título y es por esto que no se presentan tantos registros vinculados a la actividad pecuaria. Respecto a este uso, en los talleres se hizo hincapié que existe sobreexplotación del agua subterránea por medio de pozos profundos, la mayoría atribuida al aprovechamiento para los sectores productivos principales que se desarrollan en el área de estudio. Por su parte, la industria utiliza únicamente 5 MMC anuales, valor razonable una vez que se compara con el volumen reportado de descargas de agua residual atribuidas a este mismo uso, que es la mitad de este volumen, es decir, la industria consume el 50 % del agua que se abastece y el otro 50 % se retorna a los cuerpos de agua del municipio una vez pasada por procesos de tratamiento.

A pesar de la gran cantidad de agua extraída que se tiene reportada ante el REPDA, y haciendo hincapié que solo el 10 % del volumen concesionado corresponde al uso público urbano, en los talleres de participación social se reportó la falta de agua para abastecimiento potable, al igual para el desarrollo de las actividades económicas como una de las problemáticas principales que se vive en el área de estudio. Se reporta que los

pozos cada vez tienen que ser más profundos para alcanzar el nivel freático y cada vez se puede extraer menos agua de ellos.



Gráfica 3. Volumen de agua subterránea concesionada por uso del agua en Lagos de Moreno. Fuente: Elaboración propia con datos de CONAGUA (2021g).

3.3.5 Descargas de agua

La CONAGUA, además de conceder títulos para el aprovechamiento del agua, también los concede para su descarga, siempre y cuando esta sea previamente tratada y los valores de los contaminantes se encuentren dentro de los límites permisibles. Lo anterior, conforme a lo que establece la NOM-001-SEMARNAT-2021 para descargar en cuerpos de agua o en el subsuelo de la nación.

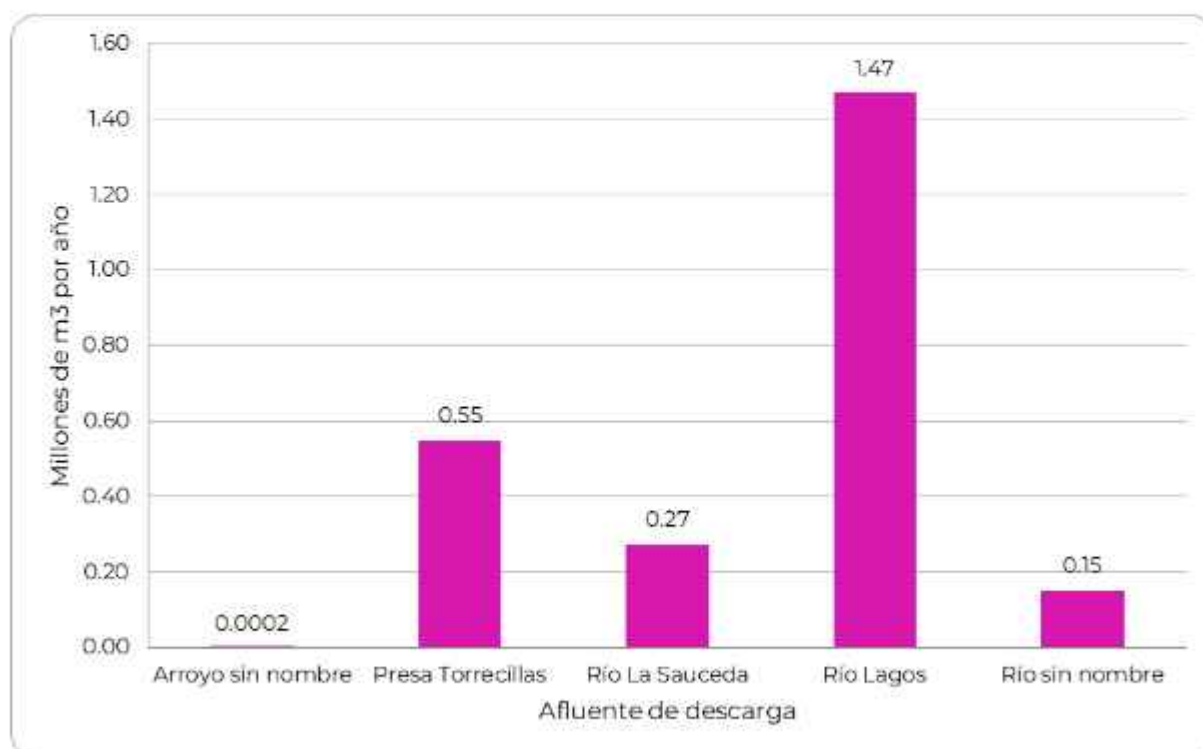
En Lagos de Moreno hay 2.45 millones de metros cúbicos con permiso para ser descargados a un cuerpo de agua superficial, y 0.91 MMC para ser descargado al suelo y que se infiltra a los acuíferos. En el primer caso el total del volumen proviene de uso industrial, y en el segundo caso de uso industrial (70 %), de servicios (25 %) y pecuario (5 %), que son usadas principalmente para riego. Además, en los talleres de participación ciudadana se reportó que la mayoría de las localidades rurales que se encuentran sobre el trayecto del río Lagos no cuentan con sistemas de tratamiento de aguas residuales y estas terminan descargando en el río.

A continuación, se detallan volúmenes y ubicación de estas descargas, primero a los cuerpos de agua, y segundo a los acuíferos.

3.3.5.1 A los cuerpos de agua

En el municipio, el REPDA (CONAGUA, 2023) tiene un total de 8 títulos de descargas de agua residual a cuerpos de agua superficial, que suponen alrededor de 2.45 MMC de agua residual, vertidas sobre sus ríos, arroyos y cuerpos de agua superficial, bajo esta condición. Tal como se puede observar en la gráfica 4, el río Lagos es el cuerpo de agua con mayor

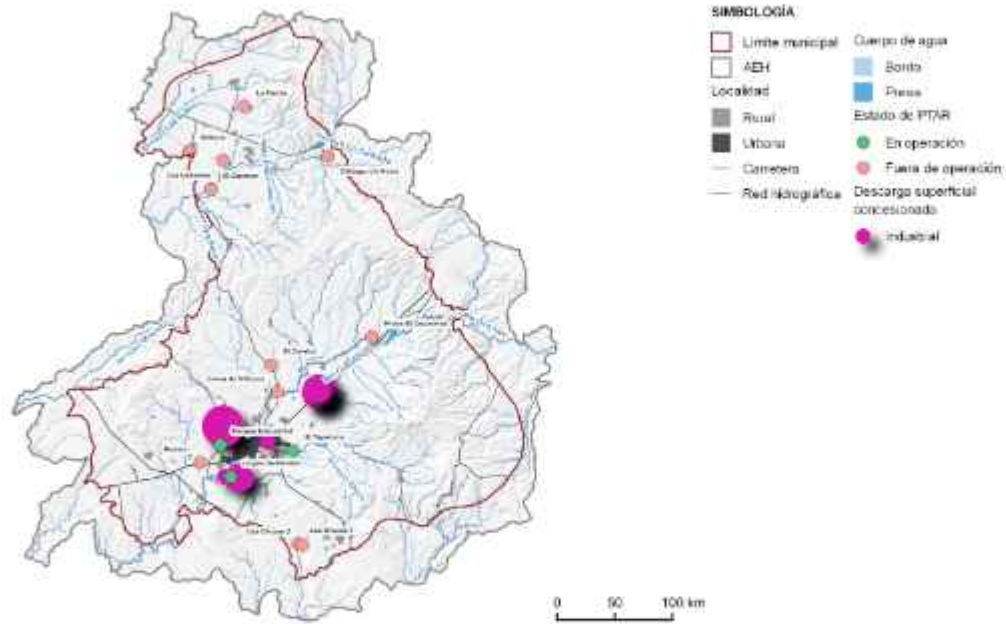
volumen descargado, recibiendo un total de 1.47 MMC de descargas de uso industrial al año (el 60 % del total).



Gráfica 4. Descargas de agua residual en cuerpos de agua superficial de Lagos de Moreno.
Fuente: Elaboración propia con datos de CONAGUA (2023).

El total de esta agua vertida proviene de descargas de uso industrial, la ubicación de las concesiones coincide con la periferia del municipio donde se encuentra instalada la industria alimentaria (Mapa 13). Estas aguas, al provenir de uso industrial, son previamente tratadas en las PTAR, sin embargo, este no es siempre el caso. Como se mencionó en el apartado 3.3.3.2 de *infraestructura para el tratamiento de agua*, únicamente están en operación dos PTAR de la cabecera de Lagos de Moreno y estas mismas no tienen capacidad suficiente para tratar el agua que proviene de uso público urbano. Explicado lo anterior, las industrias deberán optar por la reutilización y/o asegurar el tratamiento de cualquier tipo para el agua residual que generan.

Aunque el sector pecuario es el de mayor incidencia en el territorio, no se tiene asociado a este uso ningún volumen de descarga. La responsabilidad del tratamiento de estas aguas recae sobre los productores.



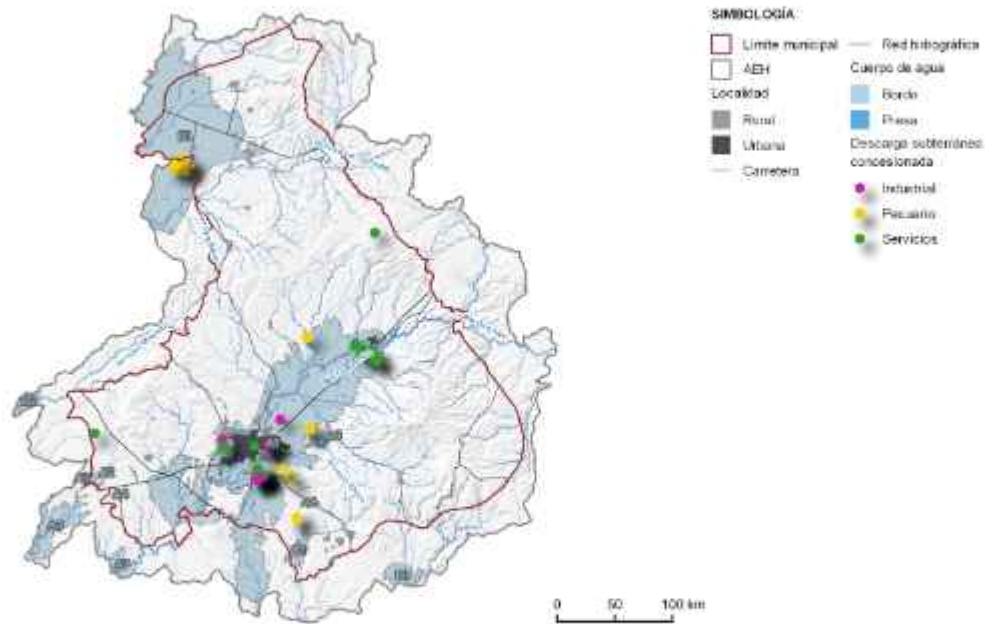
Mapa 13. Sitios de descarga de agua residual en cuerpos de agua superficial de Lagos de Moreno.

Fuente: Elaboración propia con datos de CONAGUA (2023).

Además de las descargas reportadas de manera oficial y que cuentan con permiso, en los talleres se reportó una problemática general en todo el territorio del área de estudio sobre descargas de agua residual de uso pecuario y avícola. También, se reportaron descargas domésticas sin tratamiento previo sobre el trayecto del río Lagos, específicamente de las localidades rurales que se ubican al borde de su trayecto. Asimismo, se reportó que en las presas La Duquesa y Valerio se descargan aguas residuales de la localidad Francisco Primo de Verdad sin tratamiento previo.

3.3.5.2 Al subsuelo

El REPDA tiene un total de 51 títulos de descargas de agua residual al subsuelo registrados dentro del territorio municipal (CONAGUA, 2023), que suponen un volumen total de 0.91 millones de metros cúbicos anuales de agua residual, que se vierte y alcanza los acuíferos de Lagos de Moreno (45 de los 51 puntos de descargas se ubican sobre acuíferos potenciales) (ver mapa 14).

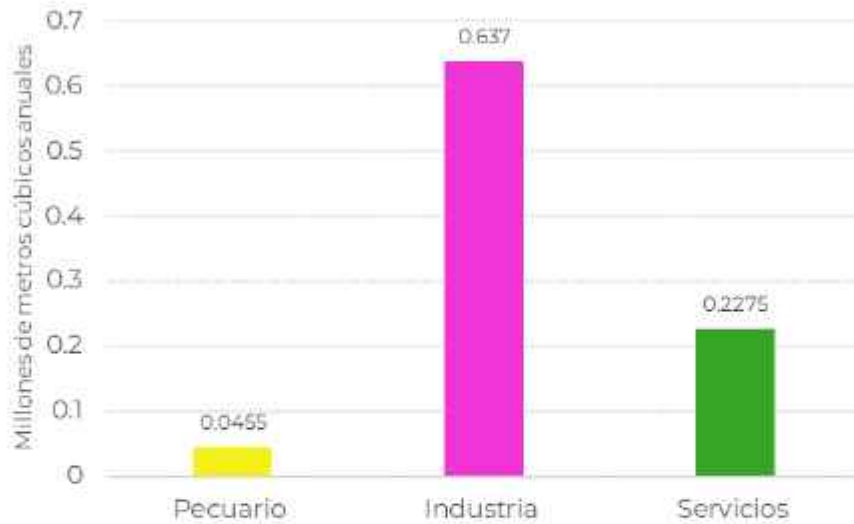


Mapa 14. Sitios de descarga de agua residual al subsuelo de Lagos de Moreno.
Fuente: Elaboración propia con datos de CONAGUA (2023).

El 5 % del volumen descargado proviene del uso pecuario, tomando en cuenta que la actividad pecuaria en muchos casos va acompañada de la agrícola, se destina parte de esta agua residual tratada para riego. Los puntos de descarga asociados a esta actividad se distribuyen por toda la superficie del área de estudio hidrológico y se presentan en mayor densidad en las cercanías de la cabecera municipal y en la parte norte del municipio, cercana a la localidad rural Betulia.

La mayor parte del volumen de descargas está asociado a la industria (70 %), proveniente en su mayoría de títulos concesionados a las industrias alimentarias, específicamente las que están instaladas alrededor de la cabecera municipal. En la mayoría de los casos de las industrias y el agua que descargan por infiltración superficial, el agua se utiliza para riego de sus áreas verdes (CONAGUA, 2023).

Le sigue en volumen vertido (25 %) las descargas asociadas al uso de servicios, registradas principalmente en la cabecera Lagos de Moreno. Esta categoría hace referencia al agua utilizada para los servicios asociados a la industria y deben ser tratados por las propias plantas manufactureras.

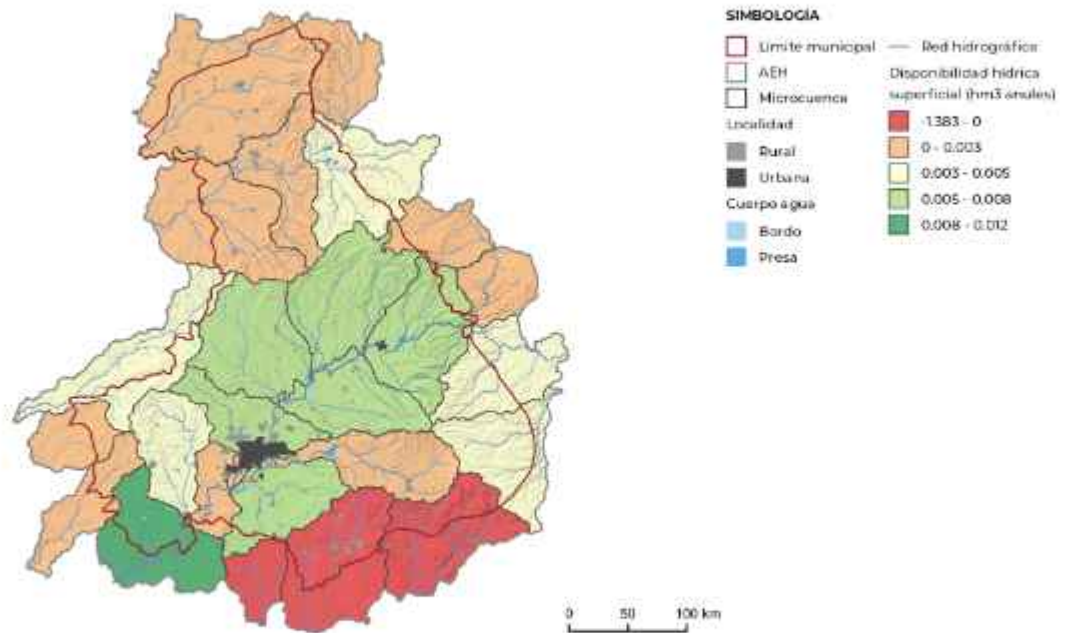


Gráfica 5. Descargas de agua residual por infiltración superficial en Lagos de Moreno.
Fuente: Elaboración propia con datos de CONAGUA (2023).

3.3.6 Balance hídrico

3.3.6.1 Agua superficial

La disponibilidad de agua superficial depende de su ciclo natural y sus alteraciones en el medio, se mide teniendo en cuenta el agua de lluvia que entra al sistema (precipitación) menos las pérdidas naturales y las extracciones superficiales (explicadas anteriormente). Para el municipio, la disponibilidad hídrica se obtuvo para cada una de las microcuencas delimitadas en su área de estudio hidrológico, siguiendo la metodología expuesta en la NOM-011-CONAGUA-2015 (Anexo 1.2 Hidrología). El resultado de este análisis se muestra en el siguiente mapa donde se observan los valores de la disponibilidad media anual ($\text{hm}^3/\text{año}$) para cada una de las microcuencas.



Mapa 15. Disponibilidad hídrica superficial de las microcuencas de Lagos de Moreno.
Fuente: Elaboración propia, 2023.

Como se puede observar en el mapa 15, todas las microcuencas del municipio presentan de muy poca a nula disponibilidad, con valores mínimos que van desde -1.383 a valores que van al máximo de 0.012 hm³ al año. Las más críticas son las 3 microcuencas con valores negativos y que representan el 12 % de la totalidad del área de estudio hidrológico. Estas son las únicas microcuencas que drenan hacia la cuenca del río Lerma, y conforman la parte sur del municipio donde comparten frontera con el Estado de Guanajuato. Según la disponibilidad reportada por CONAGUA en el 2020, esta cuenca se encuentra con un déficit de -45.062 hm³.

Tomando en cuenta lo anterior, cabe resaltar la distinción entre las dos cuencas hidrológicas presentes en el municipio. Por un lado se encuentran las microcuencas pertenecientes a la cuenca del río Lerma, donde el balance hídrico se ve afectado por una presión por extracción mayor a su volumen de escurrimiento. El resto de las microcuencas drenan hacia la cuenca del Río Verde, caracterizada por grandes volúmenes de escurrimiento provocados por una alta precipitación en la zona y la morfología del terreno complementa las dinámicas de conducción y almacenamiento del recurso, sin dejar de lado que se extraen grandes cantidades de agua de esta misma cuenca, por lo que su balance de disponibilidad es positivo aunque casi nulo.

Hay otras microcuencas con un valor positivo pero muy cercano a cero, ubicadas en el centro del municipio, entre las localidades urbanas de Lagos de Moreno y Paso del Cuarenta. Esta zona se encuentra en un valle donde se propicia el almacenamiento de agua que escurre desde los cerros más altos del municipio. Un ejemplo de esto es la presa El Cuarenta, la de mayor capacidad del municipio. Tomando en cuenta que se almacenan grandes cantidades de agua en esta presa al igual que en la gran cantidad de bordos que se concentran en esta zona, el agua que escurre dentro de estas unidades se utiliza para las principales actividades productivas del municipio, razón por la cual la disponibilidad de estas microcuencas es apenas positiva.

La microcuenca menos crítica se ubica aguas abajo sobre el río Lagos, donde comúnmente drenan todas las microcuencas que se encuentran ligadas a este río. Esta microcuenca, que conforma la zona funcional baja del río Lagos, recibe aportaciones del resto de la cuenca del Río Lagos mientras que no sufre grandes volúmenes de extracción, generando un balance superficial de 0.011 hm³ anuales. Cabe resaltar que aunque se considera como la microcuenca con el mejor estado de su recurso hídrico, el balance hidrológico sigue siendo crítico debido al bajo volumen de superávit.

En todos los casos, y de manera general, se puede afirmar que el volumen de disponibilidad en las microcuencas está asociado en su mayoría a su volumen de extracción. Esto es congruente con la información reportada durante los talleres de participación ciudadana, en los que se menciona que los últimos años han sufrido de problemas de escasez de agua; un problema que se extiende sobre todo el territorio del área de estudio, dificultando el desarrollo de sus actividades, aludiendo a la falta de agua para riego y el ganado; y lo más importante el abastecimiento de agua para consumo humano.

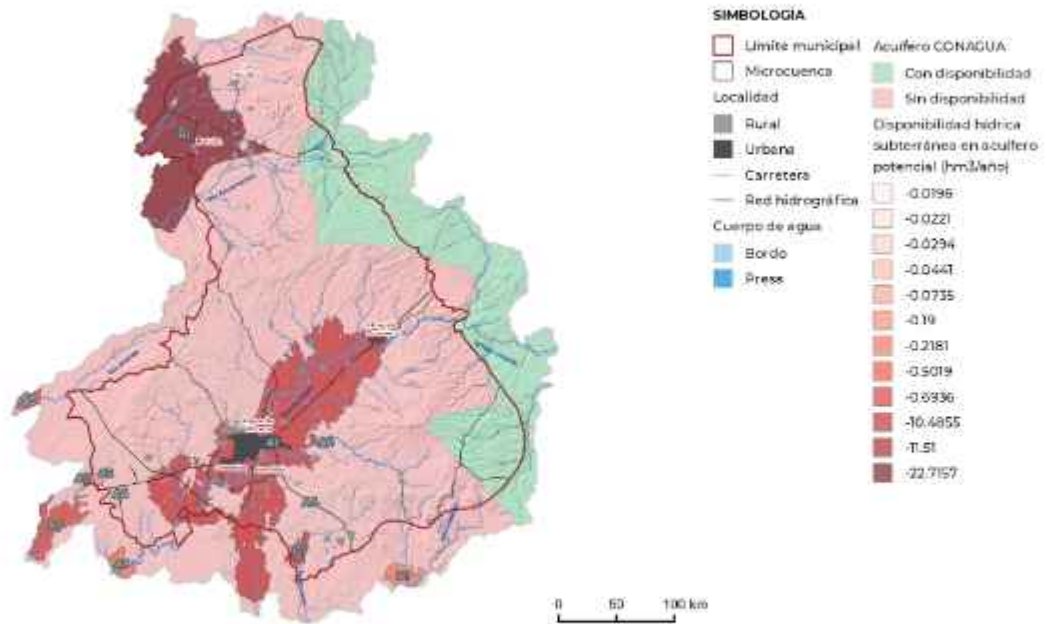
3.3.6.2 Agua subterránea

El balance de agua subterránea se realizó para los 12 acuíferos potenciales dentro de los cuatro acuíferos presentes en el municipio (delimitados por CONAGUA), el de Lagos de Moreno, Encarnación, San Diego de Alejandría y Valle de León. Para la estimación de recarga neta en el municipio, se cuantificó la entrada de agua al subsuelo únicamente dentro de la delimitación de los acuíferos potenciales. Esto bajo el supuesto de que, en algunas de estas zonas, se conoce que existe agua almacenada en el subsuelo y en otras se tiene alta probabilidad de contención de agua. Fuera de la delimitación de acuíferos sí existe una infiltración, pero se desconoce si esa infiltración llega a recargar algún acuífero.

Este análisis se realizó bajo la consideración de cuatro variables: recarga de agua subterránea por precipitación, volumen de extracción concesionado y descarga natural comprometida (DNC) establecidas por CONAGUA y re-evaporación, dependiente del clima. En el Anexo 1.2 Hidrología es posible revisar el desglose y la obtención de cada una de las variables mencionadas. La ecuación siguiente describe la relación de la misma.

Disponibilidad del acuífero = (Recarga) – (concesiones) – (DNC) – (re-evaporación)

La disponibilidad de agua subterránea estimada para los acuíferos potenciales dentro del acuífero administrativo de Lagos de Moreno va desde -10.49 hm³, para el acuífero con clave A1 que es el de menor disponibilidad hídrica, hasta -0.0196 hm³ al año, para el acuífero potencial con clave A8. Tomando en cuenta lo anterior, hay acuíferos probables donde las extracciones junto con las condiciones naturales como la evaporación son mayores a la capacidad de recarga del acuífero, aun cuando las condiciones de recarga sean óptimas debido a que hay acuíferos probables distribuidos bajo zonas que se clasifican de medio y alto potencial en la recarga subterránea, como se expone en el apartado 4.2.1.3 *Zonas con mayor potencial de recarga de agua subterránea*.



Mapa 16. Balance hídrico subterráneo en el área de estudio hidrológico.
Fuente: Elaboración propia, 2023.

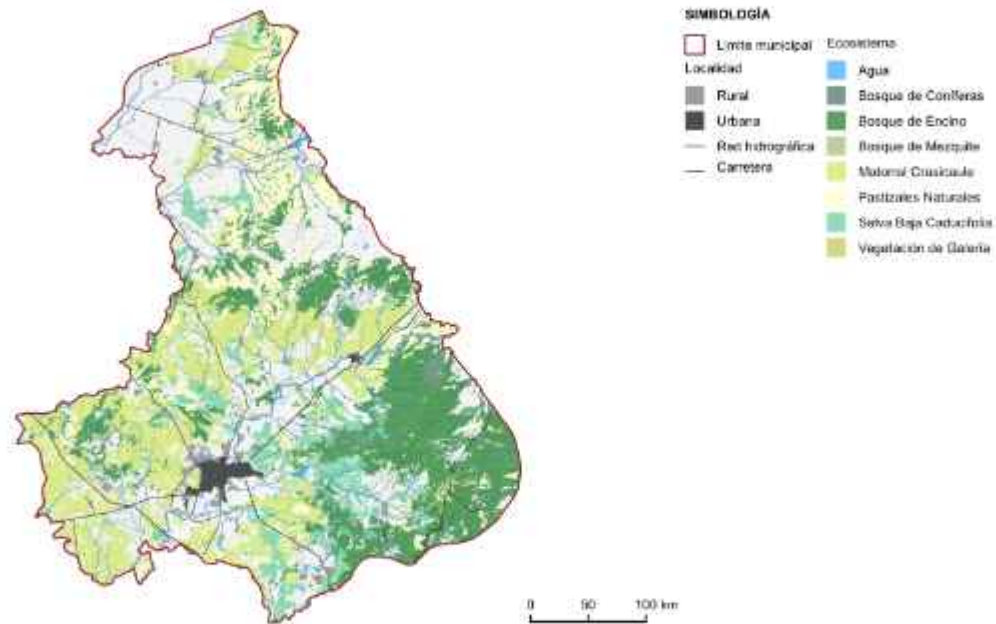
El acuífero Encarnación, ubicado en la parte noroeste del municipio, reporta un balance hídrico subterráneo de -51.9 hm^3 (CONAGUA, 2020a). El acuífero potencial B1 se ubica dentro de los límites del acuífero Encarnación y se obtuvo una disponibilidad hídrica subterránea de -22.7157 hm^3 anuales. Solamente el 30 % de este acuífero entra dentro de los límites del AEH del municipio, demostrando que gran parte de su déficit proviene del acuífero potencial B1 ubicado dentro de Lagos de Moreno, donde se concentra una gran cantidad de pozos de extracción.

Los acuíferos potenciales C1 y D1 pertenecen a los acuíferos delimitados por CONAGUA, San Diego de Alejandría y Valle de León, respectivamente. Aunque solo una pequeña porción de estos entra dentro de la superficie del AEH del municipio, la CONAGUA reporta ambos acuíferos en déficit, y se obtuvo una disponibilidad hídrica subterránea de -11.51 hm^3 y -0.19 hm^3 , respectivamente. La precipitación en esta parte sur del municipio es menor en comparación al resto del territorio, lo que lleva a una menor recarga de agua subterránea.

De acuerdo a las extracciones de agua dentro de los acuíferos potenciales para los que se obtuvo la disponibilidad, el principal uso del agua es la actividad agrícola. En todos los acuíferos potenciales se está extrayendo más agua de la que se está recargando.

3.4 Ecosistemas y biodiversidad

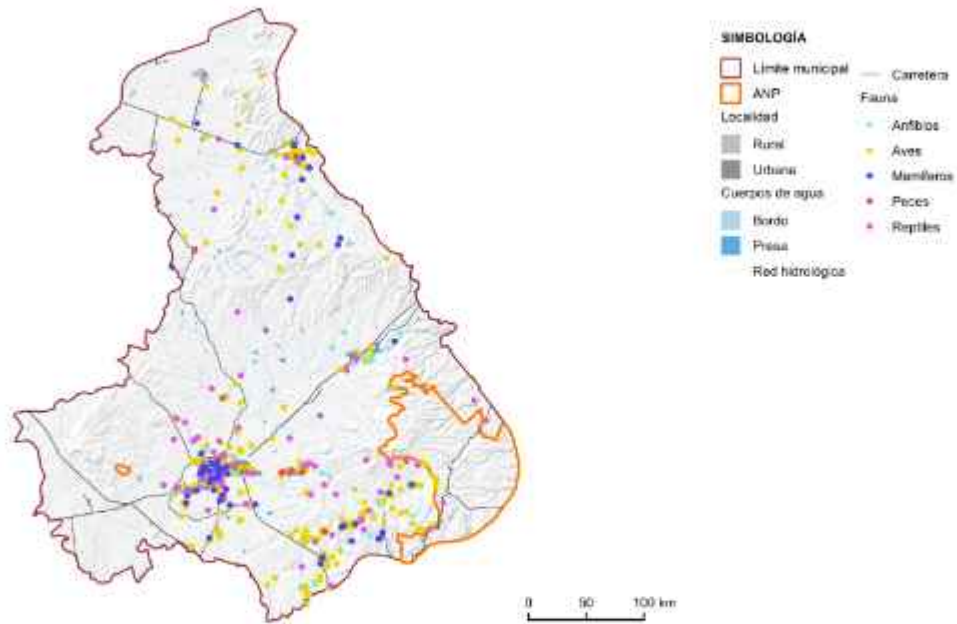
Dentro de los límites del municipio se encuentran ocho tipos de ecosistemas naturales (bosque de coníferas, bosque de encino, bosque de mezquite, matorral crasicaule, pastizales naturales, selva baja caducifolia y vegetación de galería) que cubren el 65.18 % de la superficie total del territorio, además de los ecosistemas acuáticos conformados por los cuerpos de agua y cauces. Los ecosistemas encontrados dentro del área de estudio se pueden observar en el siguiente mapa:



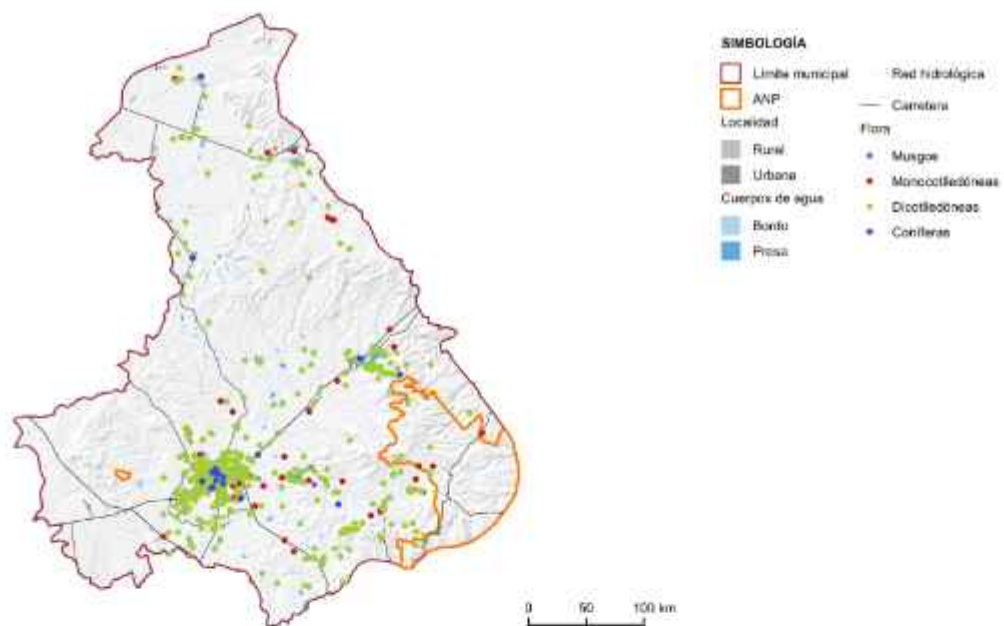
Mapa 17. Ecosistemas naturales.

Fuente: Elaboración propia con datos de SEMADET (2020)

Cada ecosistema alberga una amplia diversidad de organismos, cuyas características conducen a la adaptación y modificación de las dinámicas poblacionales. A continuación, se presentan dos mapas que exhiben la distribución potencial de flora y fauna respectivamente. En estos mapas, se destacan los puntos donde se han registrado organismos, incluyendo plantas y animales vertebrados. Los registros provienen tanto de académicos e investigadores como de ciudadanos, lo que tiende a concentrarse en áreas de alta afluencia y a disminuir en zonas de topografía abrupta o difícil acceso. A pesar de ello, este conjunto de datos proporciona un valioso recurso para obtener una visión general de las especies presentes en el territorio.



Mapa 18. Registros de fauna en el municipio.
Fuente: Elaboración propia con datos de CONABIO (2024).



Mapa 19. Registros de flora en el municipio.
Fuente: Elaboración propia con datos de CONABIO (2024)

En el Anexo 1.3 Biodiversidad y servicios ecosistémicos se enlistan la cantidad de especies prioritarias para su conservación por ser endémicas o estar bajo protección de la NOM-059-SEMARNAT-2010, bajo la categoría de Amenazada, Peligro de extinción, Probablemente Extinta en el Medio Silvestre, o Sujeto a Protección Especial.

El resumen de dicha información se muestra en la Tabla 11:

Grupo taxonómico	Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Especies endémicas de México	Total de especies en el municipio
Invertebrados	1	10	240
Peces	3	11	11
Anfibios	5	7	15
Reptiles	11	14	25
Aves	15	5	235
Mamíferos	3	13	50
Plantas	6	176	701
Hongos	1	-	28

Tabla 11. Especies prioritarias para su conservación.
Fuente: Elaboración propia con datos de CONABIO (2021).

3.4.1 Descripción de los ecosistemas

3.4.1.1 Bosque de encino

El bosque de encino conforma el 23.3 % de la superficie total del área de estudio, está localizado principalmente en la zona sureste del municipio, cerca de localidades como Santa Elena y Paso de Cuarenta. Este tipo de ecosistema es característico de las zonas montañosas y presenta climas templados, su intervalo altitudinal varía entre los 1,200 a 2,800 metros sobre el nivel del mar. Con alrededor de 161 especies, México se posiciona como el mayor centro de diversidad de encinos en el mundo (Mora, 2017).

Los bosques de encino brindan hábitat y alimento a varias especies de fauna y flora, manteniendo espacios cerrados, generando materia orgánica y siendo un lugar perfecto para plantas epifitas (Beltran, 2000). Su riqueza florística además de albergar especies de encinos como *Quercus resinosa* (endémica de México) y *Quercus rugosa*, también se identifican: el Helecho dorado (*Myriopteris aureum*) y el Mal de ojo (*Zinnia elegans*) especie protegida por la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo la categoría de Amenazada. Dentro de las especies de fauna, podemos mencionar a el Halcón peregrino (*Falco peregrinus*), la rana leopardo de Moctezuma (*Lithobates montezumae*) y la cascabel ocelada (*Crotalus polystictus*), catalogadas como "Sujeto a Protección Especial" por la NOM-059-SEMARNAT-2010. Así como especies de hongos como Parasol verde (*Chlorophyllum molybdites*) y Hongo estrellita (*Astraeus hygrometricus*).

Dentro de este ecosistema podemos identificar al Lince americano (*Lynx rufus*) y al venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) como especies sombrillas, las cuales ocupan grandes extensiones de territorio para subsistir, por lo que las acciones de conservación

que se aplican a estas especies benefician también a organismos que se mueven dentro del mismo sitio. Cabe mencionar que el bosque de encino implica la zona más conservada del municipio, siendo un sitio que mantiene las características necesarias para que estas especies sigan desplazándose por estos bosques. Asimismo, este ecosistema forma parte del territorio para la anidación del Águila real (*Aquila chrysaetos*) la cuál se encuentra protegida por la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo la categoría de Amenazada.

3.4.1.2 Bosque de coníferas

Son bosques perennes conformados principalmente por pinos, estructuralmente está conformado por el dosel (Unión de las copas de los árboles) y sotobosque (Herbáceas y arbustos que se sitúan entre y debajo de los árboles) (Garduño, 2000). Se presenta en climas templados en las partes altas de cordilleras y sierras, su altitud oscila entre los 2,000 y 3,400 msnm (CONABIO, 2021). Tiene un gran parecido en cuanto a características ambientales y biodiversidad a los bosques de encino. Dentro del municipio representa el 0.43 % de la superficie total.

Algunas de las especies forestales representativas de los bosques de coníferas son el Enebro (*Juniperus martinezii*), encino (*Quercus resinosa*), el Tascate (*Juniperus pinchotii*) y el pino piñonero (*Pinus cembroides*). Mientras que para la flora del sotobosque podemos mencionar al Mirlo pálido (*Salvia axillaris*), Vera de agua (*Verbesina sphaerocephala*), Maguey blanco (*Agave americana*) y al algodoncillo tropical (*Asclepia curassavica*) planta de la cual se alimenta la mariposa monarca.

Dentro del municipio se pueden encontrar mamíferos como la zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), al zorrillo listado sureño (*Mephitis macroura*) y al ratón pigmeo sureño (*Baiomys musculus*). Asimismo, alberga especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010, como lo son el Gavilán de Cooper (*Accipiter cooperii*), la aguililla pecho rojo (*Buteo lineatus*), la cascabel de cola negra (*Crotalus molossus*) y la rana leopardo (*Lithobates berlandieri*).

Cabe resaltar que este ecosistema es propicio para la presencia de hongos, siendo un elemento importante en el intercambio de nutrientes, así como en la descomposición de materia orgánica y generación de suelos. Algunos de los hongos que se encuentran en el municipio son: la Patarata (*Calvatia cyathiformis*), la Sombrilla Japonesa (*Parasola plicatilis*) y estrella de la tierra (*Geastrum saccatum*).

3.4.1.3 Bosque de mezquite

Son bosques conformados mayoritariamente por mezquites y huizaches, se caracterizan por encontrarse en ambientes semiáridos con climas cálidos siendo común encontrarlos a lo largo de arroyos y ríos intermitentes. Los suelos suelen ser arcillosos y con pocos nutrientes, donde el manto freático se mantiene a poca profundidad (INEGI, 2017). En el municipio se encuentra distribuido en pequeños parches, teniendo mayor presencia entre la localidad de El Tecuán, La Estancia y San Cristóbal, conformando 0.12 % de la superficie total del municipio.

Entre las especies de flora se encuentra el mezquite (*Prosopis laevigata*), el Tepame (*Acacia pennatula*), el huizache (*Acacia farnesiana*), el nopal duraznillo (*Opuntia leucotricha*) y el Copal Santo (*Bursera excelsa*). En fauna podemos identificar especies como la liebre torda (*Lepus callotis*), Colibrí canelo (*Amazilia rutila*), falsa nauyaca

mexicana (*Trimorphodon tau*), murciélago cola suelta (*Tadarida brasiliensis*) y calandria dorso rayado (*Icterus pustulatus*).

Su importancia radica en los diversos servicios ecosistémicos que provee. Forma parte de la alimentación de especies polinizadoras como colibríes, murciélagos e insectos, mejora la fertilidad de los suelos, actúa como nodriza de especies vegetales y refugio de animales, además de controlar la erosión del suelo (Valenzuela-Nuñez, 2012). Cabe destacar que los mezquites forman parte importante en las actividades de apicultura, siendo uno de los principales árboles melíferos de los que se alimentan las abejas.

3.4.1.4 Matorral crasicaule

Se compone principalmente por especies cactáceas y arbustos con altura menor a los 4 metros, siendo característico de climas secos con baja presencia de lluvias, que favorecen la desertificación. Su altitud es menor a los 1,500 msnm (CONABIO, 2021). Representa el 21.63 % de la superficie del municipio y se localiza principalmente en la zona centro.

Entre las especies identificadas del municipio, se puede mencionar a la biznaga de seda (*Mammillaria bombycina*) y biznaguita de ganchos amarillos (*M. rettigiana*), ambas endémicas de México y catalogadas por la NOM-059-SEMARNAT-2010 como Sujetas a Protección Especial, además, especies endémicas de nopales como Xonocostle (*Opuntia joconostle*), Nopal de Jalisco (*O. jaliscana*) y Nopal camueso (*O. robusta*). Especies como el Chilayo (*Lophocereus marginatus*) y el Órgano (*Isolatocereus dumortieri*) las cuales son importantes fuentes de alimento para especies polinizadoras como lo son el murciélago trompudo (*Choeronycteris mexicana*), Especie Amenazada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y el colibrí garganta azul (*Lampornis clemenciae*).

El matorral crasicaule alberga gran diversidad de especies, las cuales han desarrollado adaptaciones para sobrevivir a los ambientes hostiles. Entre ellos podemos mencionar a la rata canguro del centro (*Dipodomys phillipsii*), el huico llanero (*Aspidoscelis costata*) y la cascabel del Pacífico (*Crotalus basiliscus*), las cuales son especies Sujetas a Protección Especial por la NOM-059-SEMARNAT-2010. También destaca la presencia del águila real (*Aquila chrysaetos*), la cual es denominada como uno de los depredadores principales dentro de este ecosistema, y es una especie protegida por la NOM-059-SEMARNAT-2010, en categoría de Amenazada.

3.4.1.6 Pastizales naturales

Los pastizales naturales son comunidades vegetales que carecen de especies arbóreas, siendo los pastos el grupo predominante. Se encuentran en laderas de cerros y el fondo de valles con suelos moderadamente profundos, fértiles y medianamente ricos en materia orgánica, así como en lomeríos y terrenos llanos, donde el suelo se erosiona con facilidad. Se localizan en las regiones semiáridas del país y presentan un clima templado, su rango de altitud oscila entre los 1,100 y 2,500 msnm (CONABIO, 2022a). En el municipio se configura el 10.31 % del territorio y se encuentra principalmente en la zona norte.

Las especies vegetales representativas del sitio engloban a la aceitilla (*Bidens ferulifolia*), especie importante para la preservación de las especies polinizadoras, pasto pata de gallo (*Chloris submutica*), el zacate fino (*Muhlenbergia stricta*) y zacate lanudo (*Muhlenbergia pubescens*) son especies endémicas de México.

Por otro lado, la diversidad faunística es representada por la Tuza del Eje Neovolcánico (*Cratogeomys fumosus*) y el alicante (*Pituophis deppei*), las cuales son especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010 en categoría de "Amenazada" y son endémicas de México, así como el tecolote del este (*Megascops asio*) especie Sujeta a Protección Especial.

Cabe destacar a la rana de madriguera, la cual únicamente se distribuye en pequeños parches de pastizal natural de Aguascalientes y el municipio de Lagos de Moreno. Esta especie está catalogada como "Amenazada" por la NOM-059-SEMARNAT-2010, y corre peligro de desaparecer, debido al cambio de uso de suelo, la desecación de cuerpos de agua y a la urbanización de su hábitat (Campos-Rodríguez, 2014). Además, los pastizales naturales forman parte del territorio ocupado por el Águila real (*Aquila chrysaetos*) especie Amenazada según la NOM-059-SEMARNAT-2010, brindándole un ecosistema que alberga condiciones perfectas para su anidación.

Los pastizales naturales son de los ecosistemas más vulnerables, debido a la crianza de ganado y al sobrepastoreo que ejercen sobre este, ya que impide el desarrollo, reproducción y restauración natural de las especies vegetales, así como la erosión de suelos (ECOPAD, 2007). Además de enfrentar frecuentemente con otras problemáticas como las sequías, inundaciones y otros intemperismos severos.

3.4.1.7 Selva baja caducifolia

Son comunidades vegetales que albergan árboles que pierden sus hojas durante la temporada seca del año, los componentes arbóreos presentan baja altura, generalmente entre 4 y 10 metros de altura. Presentan un clima cálido y pocas lluvias, se encuentran entre los 1,500 y los 1,900 msnm. En el municipio se localiza en las partes bajas de las sierras, próximas a los bosques de encino, cubriendo el 7.3 % de la superficie total del área de estudio.

Entre la variedad florística se localizan especies endémicas como el Copal (*Bursera morelensis*), en cuanto a especies suculentas está representado por el Nopal guilanche (*Opuntia guilanchi*) y el Órgano (*Isolatocereus dumortieri*). Mientras que el grupo de fauna lo conforman especies como el armadillo (*Dasyurus novemcinctus*) el coyote (*Canis latrans*) y la codorniz de Moctezuma (*Cyrtonyx montezumae*). Este ecosistema comparte algunas especies con el bosque de encino y bosque de coníferas, ya que se encuentran próximos el uno del otro, siendo característicos el lince rojo (*Lynx rufus*) y el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*).

3.4.1.8 Vegetación de galería

La vegetación de galería se ubica en los márgenes de cauces y cuerpos de agua, está conformada por comunidades arbustivas y elementos sub arbóreos que requieren de altos niveles de humedad (INEGI, 2017). Comúnmente lo compone vegetación arbustiva, aunque también es representada por los demás estratos de vegetación (Arbóreo y herbáceo), en el área de estudio está representada por un porcentaje del 0.89 % de la superficie total del área de estudio. Entre las especies vegetales se pueden identificar al álamo (*Populus fremontii*), el Tepame (*Acacia farnesiana*), Hierba de San Juan de Dios (*Senecio flaccidus*), Espino (*Mimosa aculeaticarpa*) y el Mezquite blanco (*Prosopis*

laevigata). Los elementos que componen el grupo vegetal, suelen mantenerse verdes en la totalidad del año, por la disponibilidad de agua (INEGI, 2017).

Los animales que se mueven dentro de este ecosistema, suelen alimentarse de la fauna que habita en los cauces y cuerpos de agua, o depender del agua para mantener los niveles de humedad en su piel como los anfibios. Dentro de los animales que podemos encontrar en este ecosistema, se encuentra a garza corona negra (*Nycticorax nycticorax*), martín pescador (*Chloroceryle americana*), la rana arborícola (*Dryophytes eximius*), y la rana calates (*Rheohyla miotympanum*), estas dos últimas endémicas de México. En general es un sitio visitado por una gran diversidad de especies, puesto que se encuentra cerca de cuerpos de agua y proporciona refugio, sombra y alimento de fácil acceso.

3.4.1.9 Ecosistemas acuáticos

Dentro de esta categoría podemos englobar a todos los cuerpos de agua, ya sean bordos, presas, lagos, ríos, arroyos y estanques. Son parte del ciclo hidrológico, lo cual implica que sus niveles de agua se abastecen por precipitaciones y escurrimientos, así como disminuyen por la evaporación (CONABIO, 2022b). Representa el 1.16 % de la cobertura total del municipio.

Dependiendo de las características de la vegetación, la profundidad y la presencia de corrientes (aguas lénticas y lólicas), es la fauna que se encontrará. En el municipio se encuentran varios cuerpos de agua que han sido destinados al cultivo de especies de importancia económica como la tilapia y la carpa, aún podemos encontrar especies silvestres como el Tiro Chato (*Allotoca dugesii*) y el Mexclapije viejo (*Xenophorus captivus*) especies endémicas de México y catalogadas como especies en Peligro de Extinción por la NOM-059-SEMARNAT-2010. Así como culebras de agua (*Thamnophis eques* y *T. melanogaster*), las cuales se encuentran bajo la categoría de Amenazada y las tortugas casquito (*Kinosternon integrum* y *K. hirtipes*) la cual se encuentra en la categoría Sujeto a Protección Especial por la NOM-059-SEMARNAT-2010.

También se encuentra una gran diversidad de aves migratorias como la Garza tigre mexicana (*Tigrisoma mexicanum*) y la Cigüeña americana (*Mycteria americana*), las cuales también están Sujetas a Protección Especial en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Los cuerpos de agua son esenciales para la reproducción, alimentación y desplazamiento de anfibios, de los cuales podemos mencionar a la Rana leopardo Chiricahua (*Lithobates chiricahuensis*) catalogada como Amenazada según la NOM-059-SEMARNAT-2010.

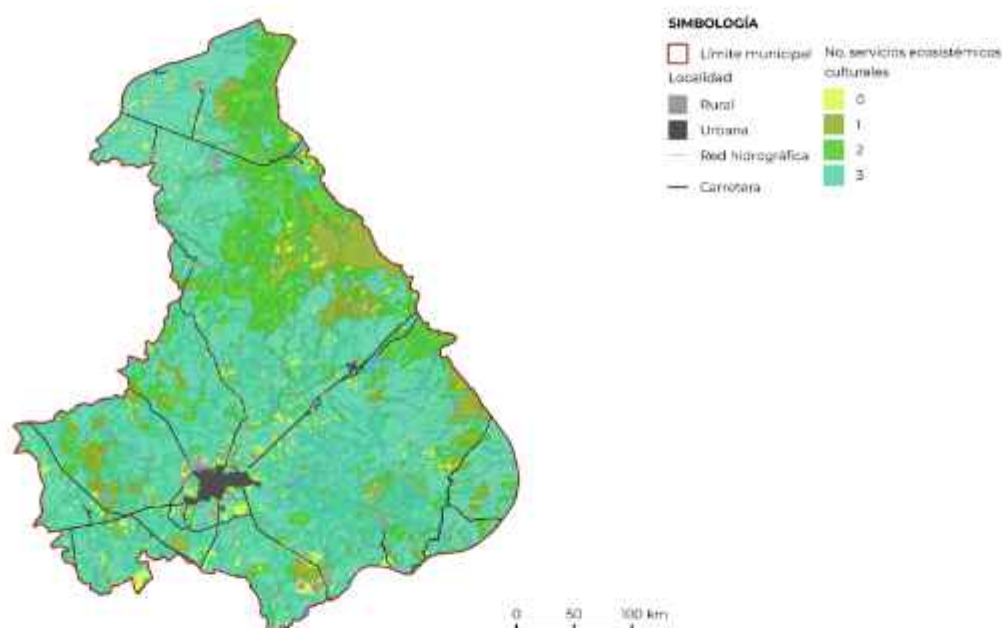
Entre la flora podemos mencionar al Tule (*Typha dominguensis*), al Falso helecho de arroz (*Pilea microphylla*) y el Junco (*Juncus arcticus*). La presencia de vegetación acuática es esencial para el desarrollo de crías, anidación de algunas especies de aves y formación de hábitats para anfibios y reptiles.

3.4.2 Servicios ecosistémicos

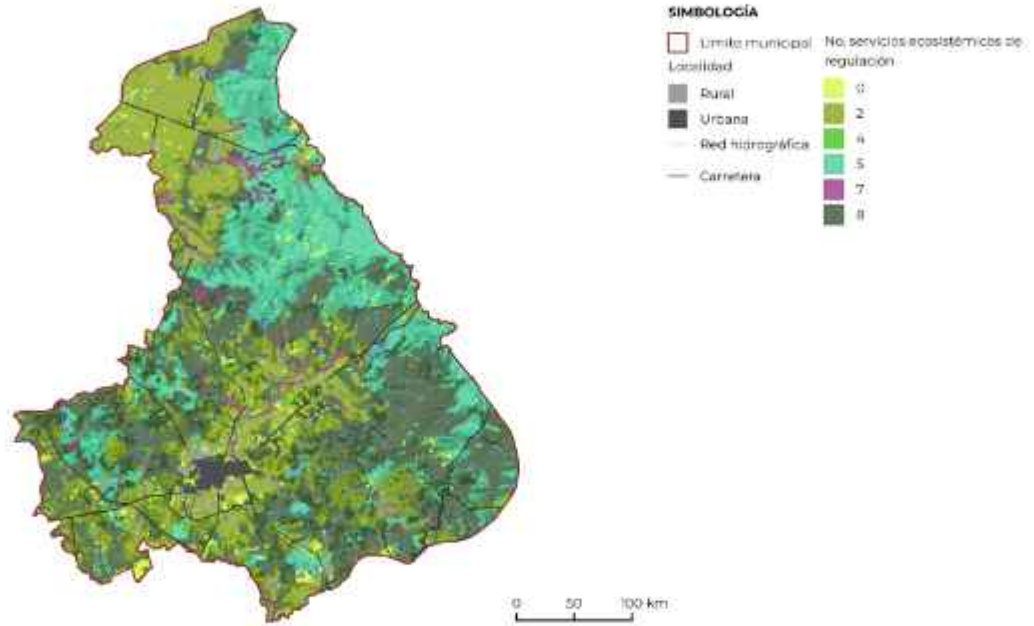
Los servicios ecosistémicos son aquellos beneficios que los ecosistemas brindan a las personas, entendiendo por ecosistema al conjunto de elementos vivos y no vivos que interactúan entre sí en un área determinada. De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2011), los ecosistemas le aportan los siguientes cuatro tipos de servicios al mundo:

- Servicios de abastecimiento: Son los servicios materiales que proporcionan los ecosistemas como alimento, materias primas, agua dulce y recursos medicinales.
- Servicios de regulación: Son los servicios que regulan los procesos que se dan dentro del ecosistema; como la regulación del clima, la captura de carbono, la moderación de fenómenos extremos, la erosión, la polinización, el control biológico de plagas y los flujos de agua.
- Servicios de apoyo: Son los servicios que suministran las condiciones necesarias para la sobrevivencia de plantas y animales, como el hábitat de las especies y la conservación de la diversidad genética.
- Servicios culturales: Son los servicios inmateriales que proporcionan los ecosistemas y que relacionan a la naturaleza con la identidad cultural del lugar; como las actividades recreativas, la apreciación estética y el turismo.

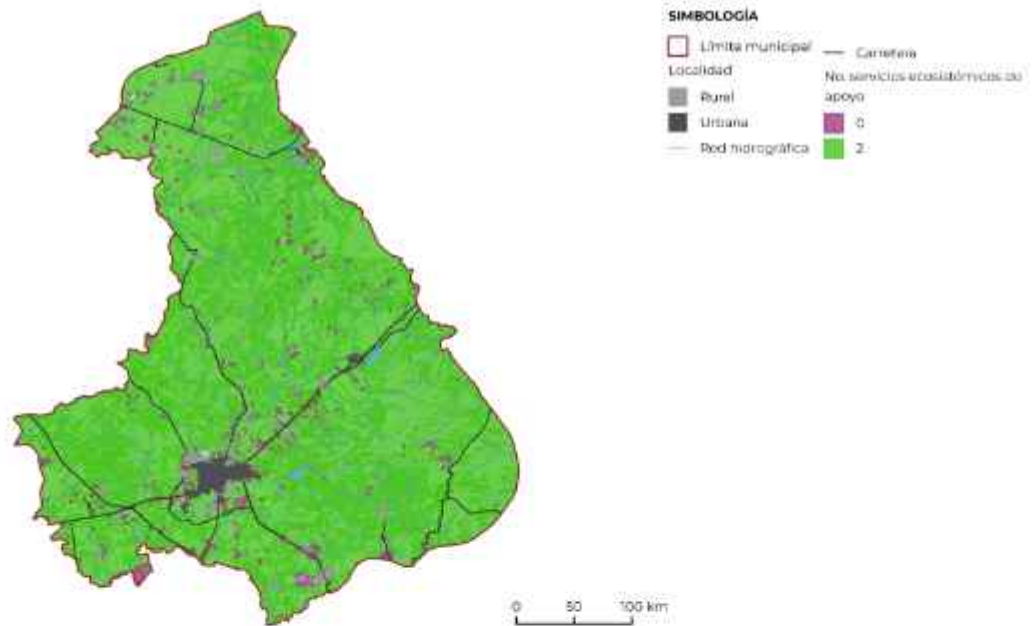
Al incluir la identificación de los servicios ecosistémicos en la caracterización del ordenamiento, se obtiene una visión más integral del territorio; en la que no solo se considera el valor intrínseco del ecosistema sino que se incluyen los beneficios que le aporta a la sociedad. Para el área de estudio, se contabilizó la cantidad de servicios ecosistémicos (por categoría) que aporta cada tipo de cobertura de uso de suelo (ver Anexo 1.3 Biodiversidad y servicios ecosistémicos).



Mapa 20. Servicios ecosistémicos culturales
Fuente: Elaboración propia con datos de SEMADET (2022).



Mapa 21. Servicios ecosistémicos de regulación.
Fuente: Elaboración propia con datos de SEMADET (2022).



Mapa 22. Servicios ecosistémicos de apoyo.
Fuente: Elaboración propia con datos de SEMADET (2022).



Mapa 23. Servicios ecosistémicos de abastecimiento.
Fuente: Elaboración propia con datos de SEMADET (2022).

Como se observa en los mapas anteriores, en el municipio de Lagos de Moreno, los ecosistemas que brindan un mayor número de servicios ecosistémicos son los bosques (encino y coníferas), la selva baja caducifolia y el matorral crasicaule. La mayoría de los servicios son de regulación y de abastecimiento; entre los que destacan la regulación del ciclo hidrológico, el almacenamiento de carbono, la prevención de la erosión y las materias primas (FAO, s.f.). El bosque de mezquite, también aporta una gran cantidad de servicios de regulación; en cuanto a sus funciones principales, el mezquite, al ser una leguminosa cumple con la función de fijar el nitrógeno de la atmósfera en el suelo.

Por otra parte, están la vegetación de galería y los cuerpos de agua, que al igual destacan por su aporte de servicios de regulación; como la regulación del clima local. Uno de los servicios principales de regulación que ofrecen los pastizales naturales, consiste en brindarle hábitat a las especies polinizadoras. Dentro de los ecosistemas con el menor número de servicios, se encuentran los pastizales y bosques inducidos, y por último las tierras agrícolas de cultivos anuales y perennes. El aporte de éstos últimos corresponde principalmente a los servicios culturales y a la producción de alimentos. El suelo desnudo y las áreas urbano/construido no brindan ningún tipo de servicio de las categorías anteriores.

3.4.3 Figuras de protección ambiental

Dentro del Área de Estudio se encuentra el área natural protegida denominada Sierra de Lobos, decretada bajo la categoría de Área de Uso Sustentable en el año 1997 mediante el Decreto del Poder Ejecutivo del Estado de Guanajuato, número 77, la cual comparte con el Noroeste del estado de Guanajuato en los municipios de León, Ocampo y San Felipe. Esta área protegida de 127,058 ha, tiene el 8.06 % de su superficie dentro del área de estudio, (Gobierno del Estado de Guanajuato, 2018).

Se caracteriza por poseer gran cantidad de sierras y lomeríos, además de ser una zona importante de recarga de acuíferos. Su diversidad faunística alberga 315 especies de las cuales 48 están catalogadas bajo alguna categoría de riesgo por la NOM-059-SEMARNAT-2010. El grupo de las aves es el más abundante con 211 especies, los reptiles presentan 43 especies, los mamíferos 46 y 15 especies de anfibios, por último, se reportan 430 especies de flora, distribuidas en 82 familias (SMAOT, 2018).

La zonificación de Sierra de Lobos incluye cuatro zonas en función de sus usos actuales y potenciales tanto del suelo como de los recursos naturales, como se observa en la tabla 12:

Zona	Descripción
Zona de protección	Se incluyen las áreas con mínima perturbación humana. Se presentan zonas con cuerpos de agua importantes, especies en categoría de riesgo y hábitats clave para el paso de organismos. El objetivo principal es la preservación de la diversidad y la continuidad de los procesos bióticos y abióticos
Zona de aprovechamiento sustentable extensivo	Pueden realizarse actividades humanas que representan interés científico, educacional y recreativo, incentivando la conservación del hábitat.
Zona de aprovechamiento sustentable intensivo	Áreas en donde la presencia humana ha modificado fuertemente el ecosistema. El objetivo en esta zona es regular las actividades de aprovechamiento con el fin de aminorar los impactos causados y conservar las áreas que aún conservan vegetación natural
Zona de restauración	Incluye áreas gravemente impactadas, se encuentran áreas de uso agrícola, pastizales artificiales, vías de comunicación terrestre y actividades de explotación minera, el objetivo de esta zona es llevar a cabo acciones de restauración y amortiguamiento de impactos que ayuden en la disminución de perturbación en el ambiente, así como llevar control de la fauna y flora susceptible a ser explotada

Tabla 12. Zonificación del Área Natural Protegida
Fuente: Gobierno del Estado de Guanajuato (2018).

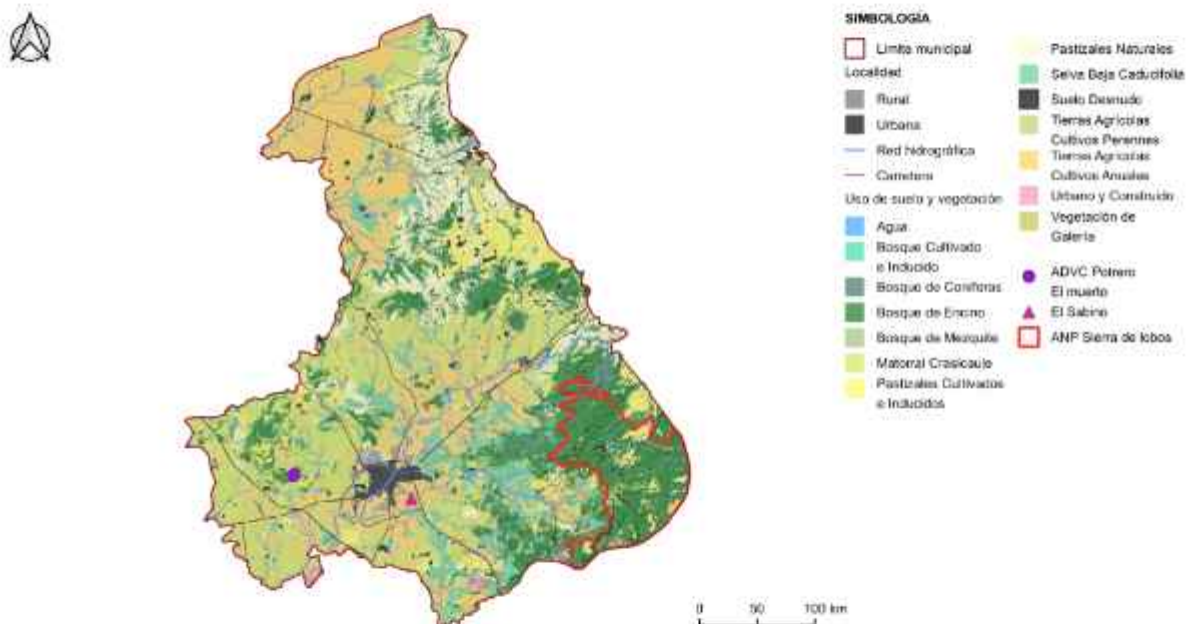
La zona de protección, zona de aprovechamiento sustentable intensivo y zona de restauración, se encuentran dentro de los límites del área de estudio.

Por otro lado, se encuentra el Área Destinada Voluntariamente a la Conservación "Potrero El Muerto" con una superficie de 150 hectáreas. El área se encuentra zonificada en tres zonas:

- Zona de protección/conservación: esta área contempla una superficie de 34 ha y está destinada a labores de monitoreo investigación y acciones de prevención de incendios.

- Zona de ganadería sustentable: esta área contempla una superficie de 78 ha y está destinada a la ganadería, asegurando un pastoreo de ganado con buenas prácticas para el ambiente.
- Zona de restauración: esta área contempla una superficie de 38 ha y en ella se realizan acciones de recuperación de zonas impactadas.

Por último, en el municipio se encuentra “El Sabino”, un árbol de más de 385 años de edad, el gobierno municipal busca que tanto el árbol, como las áreas aledañas a este se consideren como parque ecológico y que se les brinde las medidas de protección necesarias, por el alto valor natural e histórico que posee. El sitio contemplado alberga 2.54 hectáreas, y se encuentra cerca de la cabecera municipal, en dirección sur; de igual forma, el Gobierno Municipal y el Instituto Tecnológico Jose Mario Molina Pasquel y Enríquez están trabajando para realizar la declaratoria de una nueva ADVC la cual se integrará por el Parque Monte Alto localizado al norte de la cabecera municipal.



Mapa 24. Figuras de protección ambiental.

Fuente: Elaboración propia con datos de CONANP (2019) y Gobierno de Guanajuato (2018).

3.5 Contexto socio - económico y cultural

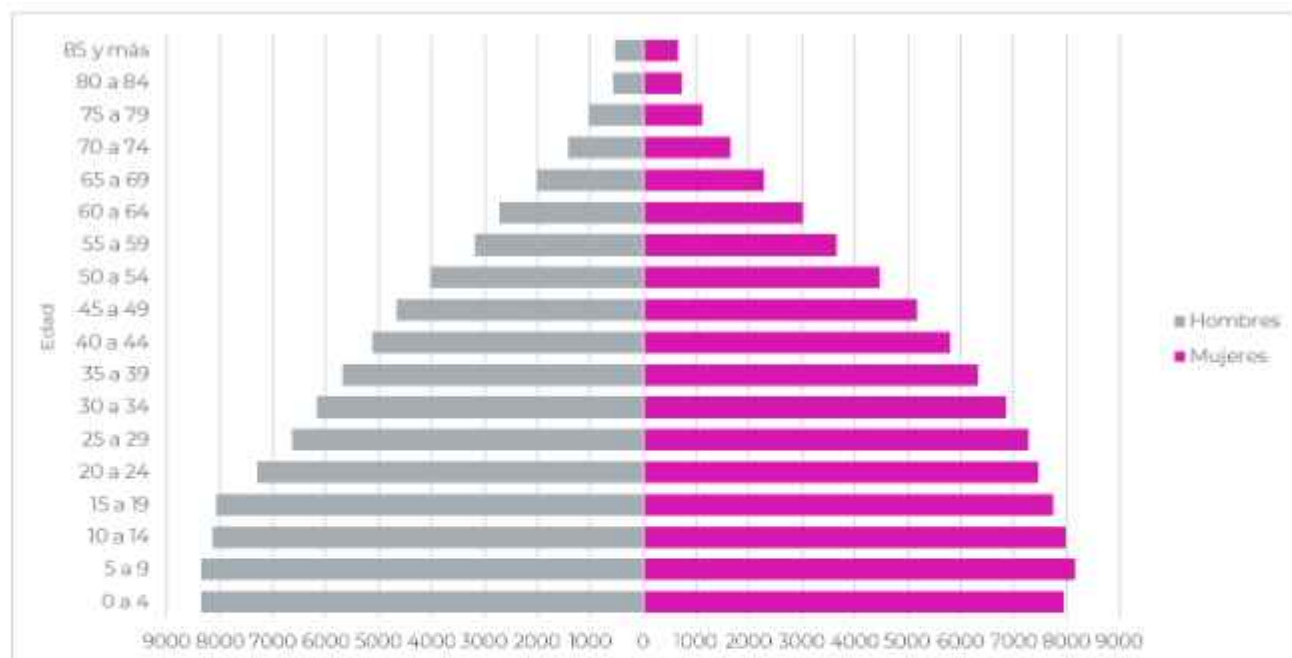
Lagos de Moreno, debido a su ubicación estratégica, su asentamiento ha hecho que a lo largo de su historia se desarrollen hechos importantes dentro de su territorio, lo cual ha derivado que las características sociales, económicas y culturales ganen complejidad. La caracterización del medio socioeconómico es imprescindible para la elaboración del presente documento, ya que nos brinda una base de apoyo para la identificación, respuesta y solución a los problemas que repercuten en el territorio y en el bienestar de los habitantes. Dicho esto, en los apartados siguientes se pueden visualizar datos demográficos, dotaciones públicas e infraestructura, así como información relacionada a

la identidad cultural, tenencia de la tierra y conectividad vial. Además se describen los sectores productivos que se desarrollan dentro del municipio, brindando un panorama en la distribución del territorio y el aprovechamiento de los recursos. Asimismo, la información detallada puede consultarse en el Anexo 1.4 Caracterización sociodemográfica.

3.5.1 Caracterización demográfica

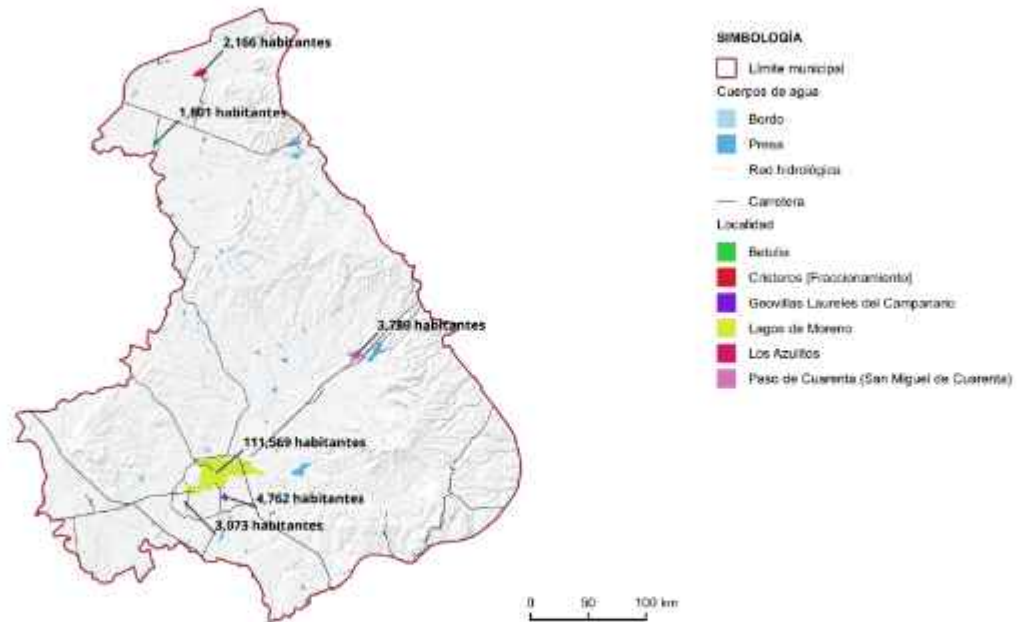
De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2020 de INEGI, la población total del municipio de Lagos de Moreno es de 172,403 habitantes. De los cuales el 51.3 % son mujeres y el 48.7 % son hombres. La localidad con el mayor número de habitantes es la cabecera municipal (Lagos de Moreno) con 111,569 habitantes, que corresponde al 64.7 % de la población total. Seguido por las localidades Geovillas Laureles del Campanario con el 2.8 % (4,762 habitantes) y Paso de Cuarenta con el 2.2 % (3,780 habitantes). Se estima que la población del municipio representa el 2.1 % de la población total del estado.

Como se observa en la gráfica 6, la estructura poblacional de Lagos de Moreno se compone por una pirámide con forma estable. Su base es amplia en los grupos de edad más jóvenes y se vuelve más estrecha en los grupos de mayor edad. El grupo con la población más grande corresponde al de los cinco hasta los nueve años de edad, siguiendo el patrón demográfico observado también para el estado de Jalisco. En cuanto a la distribución en términos de género, la proporción entre hombres y mujeres se encuentra relativamente equilibrada a lo largo de todas las edades.



Gráfica 6. Pirámide poblacional de Lagos de Moreno 2020.
Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI 2020.

A continuación se puede observar la cantidad de habitantes de las localidades más importantes del municipio.



Mapa 25. Habitantes de las principales localidades.
Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2020)

En el Censo de Población y Vivienda 2020, se define a la población con discapacidad como aquellas personas que realizan con dificultad o no son capaces de hacer al menos una de las siguientes actividades; ver incluso al utilizar lentes, oír aún con un aparato auditivo, caminar, subir/bajar, recordar, concentrarse, bañarse, vestirse, comer y o comunicarse.

En la gráfica 7, se puede ver que 85 % de la población de Lagos de Moreno no presenta ningún tipo de discapacidad, limitación, problemas o condición mental; el 9 % presenta algún tipo de limitación, el 5 % presenta un tipo de discapacidad y el 1 % tiene algún problema o condición mental (alteraciones en la conducta del individuo y/o trastorno de la conciencia). Tal y como se ilustra en la gráfica 8, dentro de los distintos tipos de discapacidad; la discapacidad física para caminar, subir y bajar es la más presente dentro de la población del municipio, seguida por la discapacidad visual y la discapacidad auditiva (INEGI,2020).



Gráfico 7. Porcentaje de la población del municipio de Lagos de Moreno con discapacidad, limitación o condición mental.
Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI 2020.

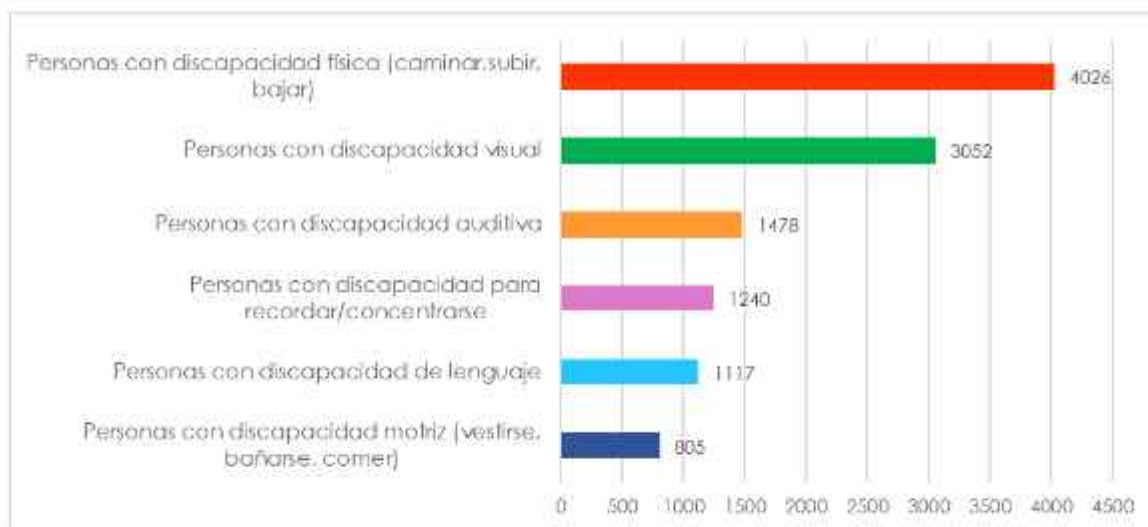


Gráfico 8. Cantidad de personas en el municipio de Lagos de Moreno con los distintos tipos de discapacidad.
Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI 2020.

De acuerdo con los datos del Índice de Marginación 2020 de CONAPO, el municipio de Lagos de Moreno presenta un grado de marginación denominado como muy bajo, al igual que sus localidades principales. Con respecto a los indicadores sociodemográficos, tal como se muestra en la Tabla 13, la localidad de Paso de Cuarenta es la que presenta el mayor porcentaje de población de 15 años o más analfabeta, con un 6.06 %. En cuanto a la población de 15 años o más sin educación básica, la localidad de Los Azulitos es la que presenta el mayor porcentaje con 52.5 %.

Respecto a las carencias en la vivienda, de acuerdo con los datos presentados en las tablas 13 y 14; Los Azulitos tiene el mayor porcentaje de viviendas particulares habitadas sin drenajes ni excusados (2.2 %), sin energía eléctrica (0.42 %), sin agua entubada (1.39 %) y

con piso de tierra (3.6 %). Por otra parte, la localidad con el porcentaje mayor de viviendas particulares con hacinamiento (42.2 %) es Cristeros-Fraccionamiento. Se estima que el 35.3 % de la población del municipio vive en localidades menores a 5,000 habitantes, porcentaje que representa aproximadamente el doble del promedio a nivel estatal. Por último, la población ocupada con un ingreso de hasta dos salarios mínimos en el municipio es del 71.9 %; valor que se encuentra por encima del promedio de Jalisco (CONAPO, 2020).

Municipio/Localidad	Grado de marginación	Porcentaje de población de 15 años o más analfabeta	Porcentaje de población de 15 años o más sin educación básica	Porcentaje de ocupantes en viviendas particulares habitadas sin drenaje ni excusado	Porcentaje de ocupantes en viviendas particulares habitadas sin energía eléctrica	Porcentaje de ocupantes en viviendas particulares habitadas sin agua entubada
Lagos de Moreno (Municipio)	Muy bajo	4,80	35,86	1,42	0,27	1,18
Lagos de Moreno (Cabecera)	Muy bajo	3,50	28,96	0,09	0,07	0,15
Geovillas Laureles del Campanario	Muy bajo	2,03	23,02	0,00	0,00	0,11
Paso de Cuarenta (San Miguel de Cuarenta)	Muy bajo	6,06	49,82	0,88	0,08	0,51
Cristeros [Fraccionamiento]	Muy bajo	5,20	35,25	0,00	0,16	0,26
Los Azullitos	Muy bajo	5,27	52,49	2,22	0,42	1,39

Tabla 13. Grado de marginación e indicadores sociodemográficos.

Fuente: Elaboración propia con los índices de marginación por entidad federativa, municipio y localidad de CONAPO 2020.

Municipio/Localidad	Grado de marginación	Porcentaje de ocupantes en viviendas particulares habitadas con piso de tierra	Porcentaje de ocupantes en viviendas particulares habitadas con hacinamiento	Porcentaje de ocupantes en viviendas particulares habitadas sin refrigerador	Porcentaje de población que vive en localidades menores a 5 000 habitantes	Porcentaje de población ocupada con ingresos de hasta 2 salarios mínimos
Lagos de Moreno (Municipio)	Muy bajo	0,93	17,97		35,29	71,95
Lagos de Moreno (Cabecera)	Muy bajo	0,56	19,34	4,29		
Geovillas Laureles del Campanario	Muy bajo	0,55	30,57	7,52		
Paso de Cuarenta (San Miguel de Cuarenta)	Muy bajo	0,64	23,98	4,73		
Cristeros [Fraccionamiento]	Muy bajo	0,03	42,24	4,88		
Los Azulitos	Muy bajo	3,60	23,64	4,85		

Tabla 14. Grado de marginación e indicadores sociodemográficos.
Fuente: Elaboración propia con los índices de marginación por entidad federativa, municipio y localidad de CONAPO 2020.

Durante el Censo de Población y Vivienda 2020, en el municipio de Lagos de Moreno se registraron un total de 59,151 viviendas. Como se indica en la gráfica 9, el 76.11 % son viviendas particulares habitadas, el 19.22 % viviendas particulares deshabitadas y el 4.63 % viviendas particulares de uso temporal. Es importante mencionar que el 43.65 % de dichas viviendas particulares habitadas no tienen computadora ni acceso a internet.



Gráfica 9. Porcentaje de viviendas en el municipio por categoría.
Fuente: Elaboración propia con datos del Censo de Población y Vivienda 2020 de INEGI.

En cuanto al nivel de escolaridad, de acuerdo con Censo de Población y Vivienda 2020 del INEGI, el número promedio de años aprobados por la población de 15 años y más en el municipio de Lagos de Moreno es de 8.94 años. Un grado de escolaridad promedio de 9 años, equivale a haber aprobado la educación secundaria. En cuanto a los niveles de educación superior, como se observa en la gráfica 10, el 11.9 % de la población aprobó los estudios de licenciatura, el 0.8 % la maestría y únicamente el 0.1 % concluyó un doctorado (Gobierno de México, 2020).



Gráfica 10. Nivel de escolaridad en el municipio por porcentaje.

Fuente:Elaboración propia con datos del Censo de Población y Vivienda 2020 de INEGI.

Respecto a la población que habla una lengua indígena, de acuerdo con el Censo Población y vivienda 2020 (Cuestionario Ampliado) de INEGI, en el municipio hay 197 habitantes de tres años y más que habla al menos una lengua indígena; lo que corresponde únicamente al 0.11% de la población total. La lengua indígena más hablada por dichos habitantes es el Náhuatl (31.5%) seguida por Mazahua (22.8%) y Mixteco (15.2%).

3.5.1.1 Crecimiento poblacional

De acuerdo con los datos demográficos de los últimos 70 años de los Censos de Población y vivienda de INEGI indicados en la tabla 15, la tasa de crecimiento promedio anual de la población de Lagos de Moreno ha ido disminuyendo tras los años. Como se observa en el gráfico 11, en el periodo de 1950 a 1960 la tasa de crecimiento era del 2.83 %, mientras que de 2015 a 2020 la tasa decreció hasta un 0.88 %. El periodo con el menor crecimiento fue de 1995 al 2000 con un aumento de apenas 3,146 habitantes, lo que equivale a una tasa del 0.50 %. Por otra parte, el periodo con mayor crecimiento poblacional fue de 2005 a 2010 con un aumento de 13,816 habitantes.

Según el informe del Consejo Nacional de Población (CONAPO), titulado Proyecciones de los Municipios de México (2015-2030), en el año 2025 la población total de Lagos de Moreno alcanzará los 183,003 habitantes. De los cuales, se estima que el 51.0 % sean mujeres y 49.0 % sean hombres. Para el 2030, las proyecciones sugieren que la población tendrá aproximadamente la misma distribución con respecto al género, y se llegará a los 187, 781 habitantes.

Año	Población total
1950	39,594
1960	52,390
1970	65,950
1980	84,305
1990	106,157
1995	124,972
2000	128,118
2005	140,001
2010	153,817
2015	164,981
2020	172,403

Tabla 15. Población total de Lagos de Moreno en el periodo de 1950-2020.
Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI 2020.

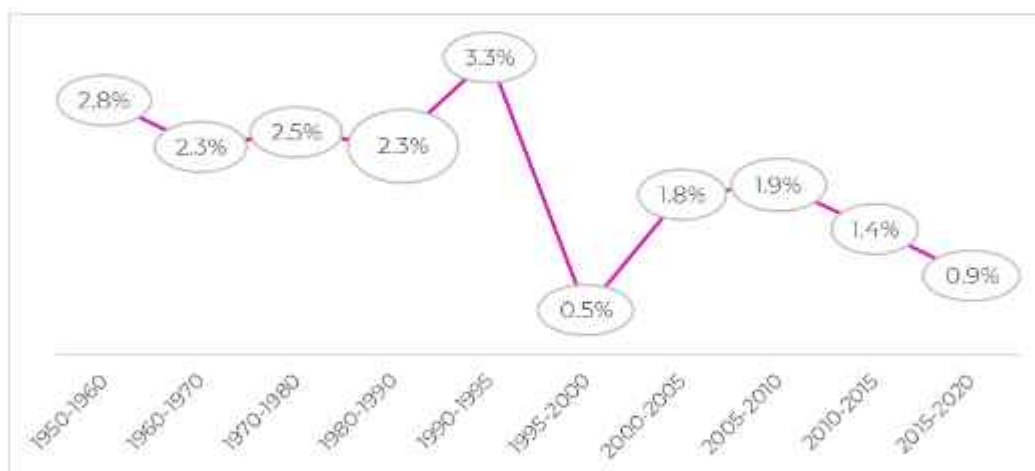


Gráfico 11. Tasa de crecimiento promedio anual en el periodo de 1950-2020.
Fuente: Elaboración propia con datos del Censo de Población y Vivienda de INEGI desde el año 1950 al 2020.

3.5.1.2 Migración

De acuerdo con el Índice de Intensidad Migratoria México-Estados Unidos del CONAPO con base en el Censo de Población y Vivienda 2020 del INEGI, Lagos de Moreno tiene un grado de intensidad migratoria medio. El municipio ocupa la posición 870 a escala nacional y la 92 en el estado de Jalisco. En 2020, en el 2.03 % de las viviendas totales se registraron emigrantes residentes de Estados Unidos y en el 1.19 % migrantes de retorno de Estados Unidos. Asimismo, en el 0.32 % de las viviendas se registraron migrantes circulares de Estados Unidos y el 10.2 % recibieron remesas (IIEG,2022).

Durante los talleres de participación social, se comentó que la migración tanto a Estados Unidos como a otras ciudades es muy común, sobre todo para los jóvenes de localidades rurales; cuyas actividades principales son la agricultura y la ganadería. Lo anterior como consecuencia de la poca rentabilidad del sector agropecuario en los últimos años, subsecuente a la escasez de agua.

3.5.1.3 Características económicas de la población

En el Censo de Población y Vivienda 2020, se define a una persona económicamente activa (PEA) como "aquella que durante el periodo de referencia contaban con una ocupación o no contaban con una ocupación pero estaban buscando emplearse con acciones específicas". A las personas que sí contaban con una ocupación se le denomina como ocupados, mientras que los que buscaban emplearse corresponden a los desocupados.

De acuerdo con la información presentada en la tabla 16, en el año 2010 se registraron un total de 60,662 personas económicamente activas; de las cuales el 94.0 % fueron ocupados y el otro 6.0 % desocupados. En el 2020, la cantidad de PEA fue de 86,038 con un porcentaje de ocupados del 98.6 % y de desocupados el 1.4 %. La cantidad de personas económicamente activas durante de 2010 a 2020 incrementó un 41.82 %.

Año	Personas económicamente activas (PEA)			Personas económicamente no activas
	Ocupados	Desocupados	Total	Total
2010	57,022	3,640	60,662	53,081
2020	84,846	1,192	86,038	46,727

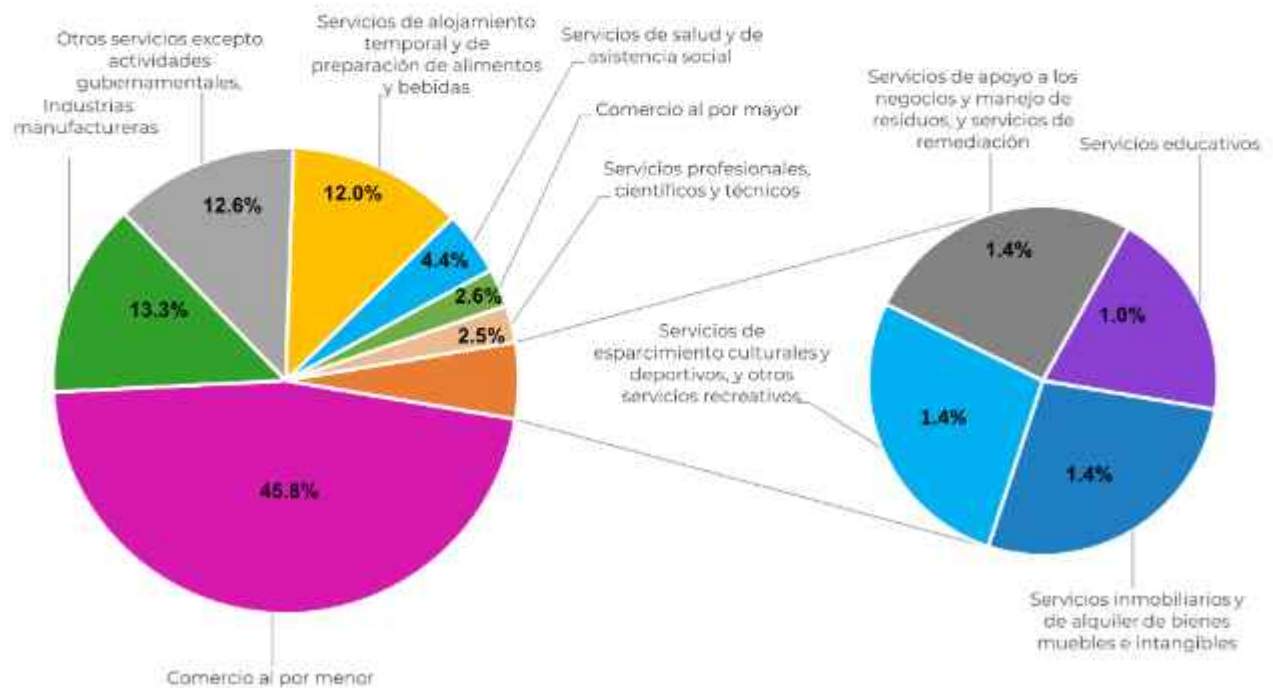
Tabla 16. Personas económicamente activas en el municipio en los años 2010 y 2020.

Fuente: Elaboración propia con datos del Censo de Población y Vivienda del INEGI 2010 y 2020.

3.5.1.4 Sectores en los que trabaja la población

Según información obtenida del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE), de INEGI (2021a), Lagos de Moreno cuenta con 7,208 unidades económicas. De las cuales la mayoría se encuentra en alguna localidad urbana dentro del municipio. Aproximadamente 6,791 se encuentran dentro de la localidad de Lagos de Moreno, lo que representa el 94.2 % del total de las unidades económicas del municipio.

De acuerdo con los datos del Censo Económico 2019 del INEGI, como se muestra en la gráfica 12, los sectores económicos con más unidades económicas en el municipio fueron comercio al por menor (2,891 unidades), industrias manufactureras (840 unidades), otros servicios excepto actividades gubernamentales (793 unidades) y servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas (755 unidades).



Gráfica 12. Porcentaje de cada sector en los que trabaja la población.
Fuente: Elaboración propia a partir de INEGI 2019.

Se estima que en el municipio de Lagos de Moreno el salario promedio diario por persona operativa (persona ocupada en la producción, ventas y servicios durante el periodo censal) en el año 2018 era de 314.36 pesos mexicanos. En ese mismo año se registró para Jalisco un promedio de 294.15 pesos, lo que significa que la cifra del municipio se encontraba un 6.9 % por encima del promedio del estado. Al compararlo con el promedio diario nacional (338.24 pesos), éste último presentó un valor mayor al del promedio del municipio por un 7.6 % (INEGI, 2019).

3.5.2 Identidad cultural

La identidad cultural de Lagos de Moreno es un reflejo de la trayectoria histórica del municipio. Sus tradiciones y costumbres, al igual que sus sitios de interés, se relacionan directamente con el contexto religioso del lugar. Previo a la conquista, el territorio fue habitado por comunidades prehispánicas chichimecas; como los zacatecos, cazcanes, tecuexes y guachichiles. Durante la invasión española (1550-1590), los conquistadores se enfrentaron a los chichimecas en la Guerra Chichimeca. No fue hasta 1563, después de un largo periodo de lucha, que se fundó la Villa de Santa María de los Lagos, posteriormente renombrada Lagos de Moreno (SECTUR, 2019).

Debido a su alto valor histórico, en 2010 la ciudad de Lagos de Moreno fue declarada Patrimonio Cultural de la Humanidad por la UNESCO. Asimismo en el 2012, como una

estrategia para impulsar su atractivo turístico, fue nombrado Pueblo Mágico por la Secretaría de Turismo. Además, el municipio es uno de los puntos de partida de la Ruta Cristera, creada en conmemoración de la Guerra Cristera que tuvo lugar en las regiones de Altos Norte y Altos Sur entre 1926 y 1927. En la que además de los sitios de interés religioso, también se visitan las haciendas y las casas rurales (SECTUR, 2015).

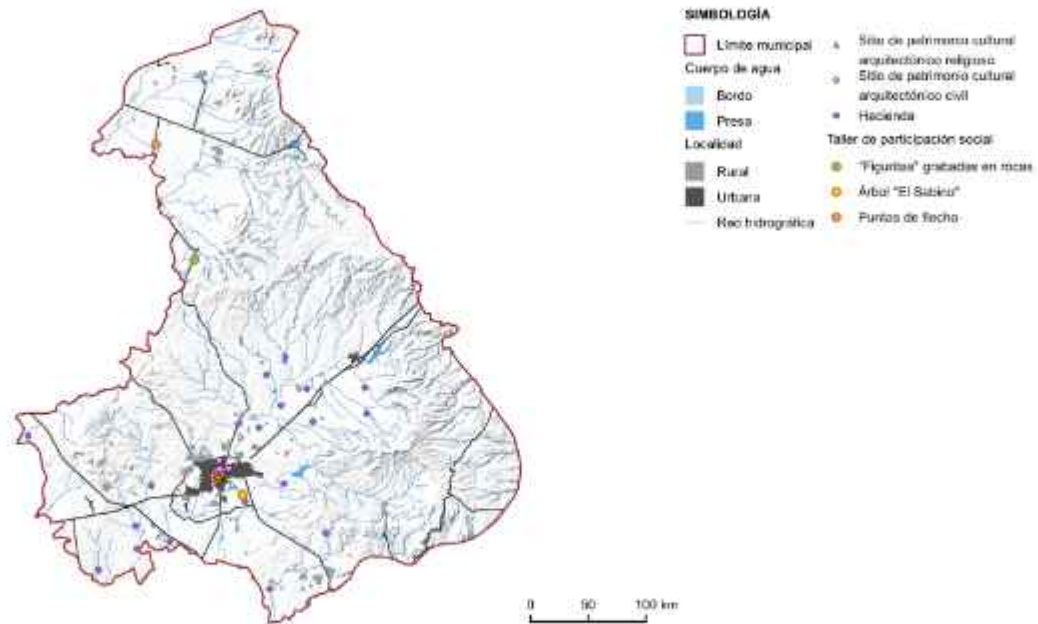
Entre las festividades religiosas más importantes que se celebran en el municipio, se encuentran las siguientes: Fiestas de los Arcos, Fiestas en honor de San Hemión , Fiestas en honor de Nuestra Señora Merced y las Fiestas en el pueblo de Moya. También se celebran algunas festividades populares como la Feria de Lagos de Moreno, Festival cultural de marzo y el Festival cultural de otoño (SECTUR, 2015).

3.5.2.1 Sitios de patrimonio cultural o histórico cultural

En 1989, en la ciudad de Lagos de Moreno se declaró una Zona de Monumentos Históricos con el objetivo de conservar y proteger 365 edificios construidos en distintas etapas históricas comprendidas entre los siglos XVI y XIX. Entre estas edificaciones se destacan algunos conventos como El Refugio, La Merced y Capuchinas, así como los templos de la Parroquia de Nuestra Señora de la Asunción, El Calvario, San Felipe de Jesús y el Santuario de Guadalupe, entre otros. Estas construcciones, tanto religiosas como civiles, se caracterizan por su estilo arquitectónico correspondiente al periodo barroco y al estilo neoclásico (Diario Oficial de la Federación, 1989).

Lagos de Moreno cuenta oficialmente con dos museos en su territorio: el Museo de Arte Sacro, que exhibe pinturas, esculturas y objetos usados en el catolicismo, datando del siglo XVII al XX; y la Casa Agustín Rivera, anteriormente residencia del sacerdote y escritor Agustín Rivera, donde se presentan exposiciones de arte, talleres, conferencias y una gran variedad de exhibiciones temporales. Asimismo, se destaca el Palacio Municipal con sus balcones de herrería y su mural pintado por Santiago Rosales, y la Casa de la Cultura, que presenta una fachada en armonía con las construcciones locales (SIC, 2018).

Durante los talleres de participación social, se identificaron algunos sitios de interés de origen prehispánico. En la localidad de El Puesto, se han encontrado "figuritas" grabadas en las rocas de uno de los cerros a las afueras de la localidad, rumbo a la ciudad de Lagos de Moreno. También, en la localidad de Betulia, se han encontrado puntas de flechas elaboradas a partir de obsidiana (ver mapa 26).



Mapa 26. Principales sitios de patrimonio cultural en el municipio de Lagos de Moreno.
Fuente: Elaboración propia con información de SECTUR (2015), Google maps (2023), IITEJ (2012) y talleres de participación social.

Pueblos indígenas

Las comunidades indígenas localizadas en Lagos de Moreno corresponden a los pueblos de San Juan Bautista de la Laguna, San Miguel Buenavista y el pueblo de Moya; cuya población se autoreconoce como pueblo Chichimeca. Es importante mencionar que, ni la Ley sobre los Derechos y el Desarrollo de los Pueblos y Comunidades Indígenas del Estado de Jalisco ni el Gobierno de México, las reconoce como comunidades indígenas, por lo que no tienen el derecho de decidir sobre su territorio (Red TDT, 2020).

De acuerdo con la Cartografía Etnoterritorial de San Juan Bautista de la Laguna elaborada en por el Instituto de Información Estadística y Geográfica de Jalisco (IIEG) y la Comisión Estatal de Derechos Humanos Jalisco (CNDHJ) en el 2022, el pueblo de San Juan Bautista se divide territorialmente en los siguientes barrios ubicados dentro de la cabecera municipal; La Isla, La Placita, Orilla del agua, El Bajío, La Virgen, Lindero, Tutano, Jaguey, Ladera chica y Ladera grande. En los que se preservan costumbres y tradiciones como la creación de artesanías con carrizo y tule y la fabricación artesanal de ladrillos. Hoy en día todavía se realizan fiestas para celebrar al santo patrono de cada barrio; como lo es la fiesta de San Isidro Labrador y la peregrinación hacia la parroquia de San Juan Bautista (IIEG,2022).

Una problemática recurrente que enfrenta la comunidad de San Juan Bautista es la escasez de agua; que surge como consecuencia de la extracción de pozos particulares por parte de empresas transnacionales y el bloqueo de cauces como consecuencia de los cambios de uso de suelo en el territorio. Además, el pueblo se ha encomendado a defender la preservación del cuerpo lacustre de la laguna, reconocido por la comunidad como símbolo sagrado (IIEG, 2022). Otro de los conflictos socioambientales al que se enfrentan desde el 2018, corresponde a la instalación de una red de gasoductos; que aseguran representa un riesgo para su salud y les impide poner una red de drenaje, para

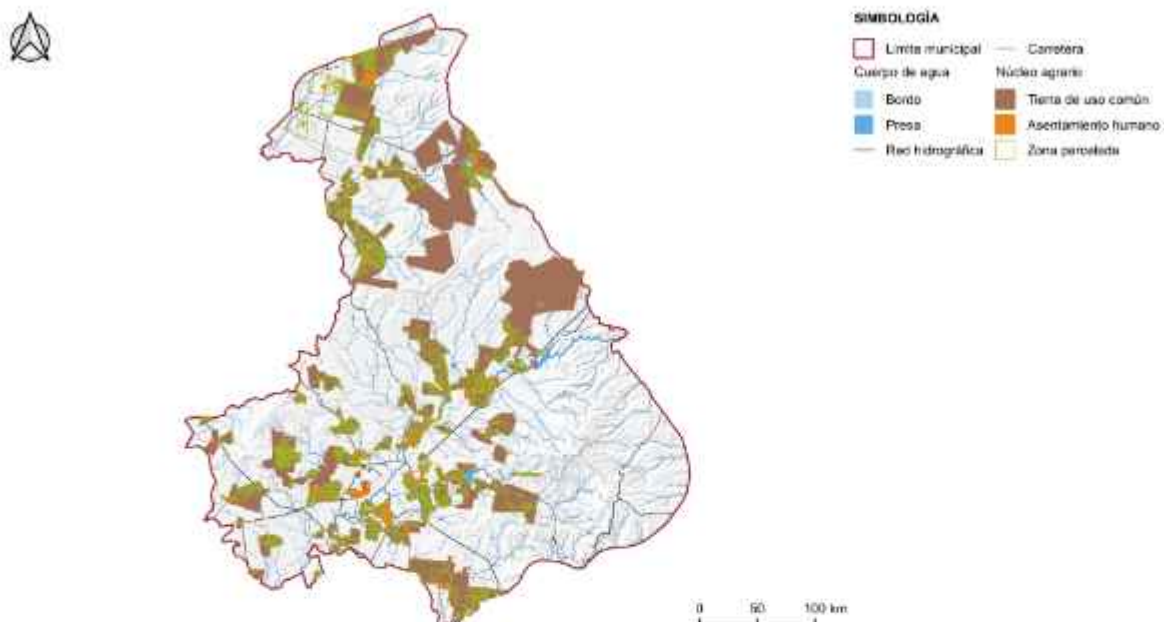
hacer frente a la situación, los pueblos indígenas se unificaron y crearon el Frente Común de los Tres Pueblos Indígenas; mediante el cual han exigido que el proyecto se retire del territorio (Atilano, 2017).

3.5.3 Tenencia de la tierra

Dentro del límite del área de estudio, se identificaron 65 núcleos agrarios que corresponden a tierras ejidales. En conjunto ocupan una superficie de 59,346 hectáreas, lo cual representa el 20.37 % del total de la superficie (Tabla 17). Como se observa en el mapa 27, la mayor parte del terreno ejidal dentro del área de estudio está conformado por tierras de uso común (50.19 %); mientras que el resto (49.81 %) lo constituyen las tierras parceladas.

Tipo de tenencia	Número de ejidos en el municipio	Porcentaje de la superficie ejidal en el municipio (%)	Ejidos de mayor extensión territorial
Ejido	65	20.37	Chinampas (8,127ha), La Punta (3,770ha), San Cristóbal (3,486 ha) y El Puesto (2,590 ha)

Tabla 17. Cantidad y superficie de los ejidos dentro del municipio de Lagos de Moreno.
Fuente: Elaboración a partir del Registro Agrario Nacional (RAN) 2021.



Mapa 27. Núcleos agrarios dentro del municipio de Lagos de Moreno.
Fuente: Elaboración propia a partir del Registro Agrario Nacional (2021).

Tipo de propiedad	Superficie en el municipio (ha)
Tierras de uso común	29,557.8
Zonas parceladas	29,788.3
Asentamientos humanos	1,177.49

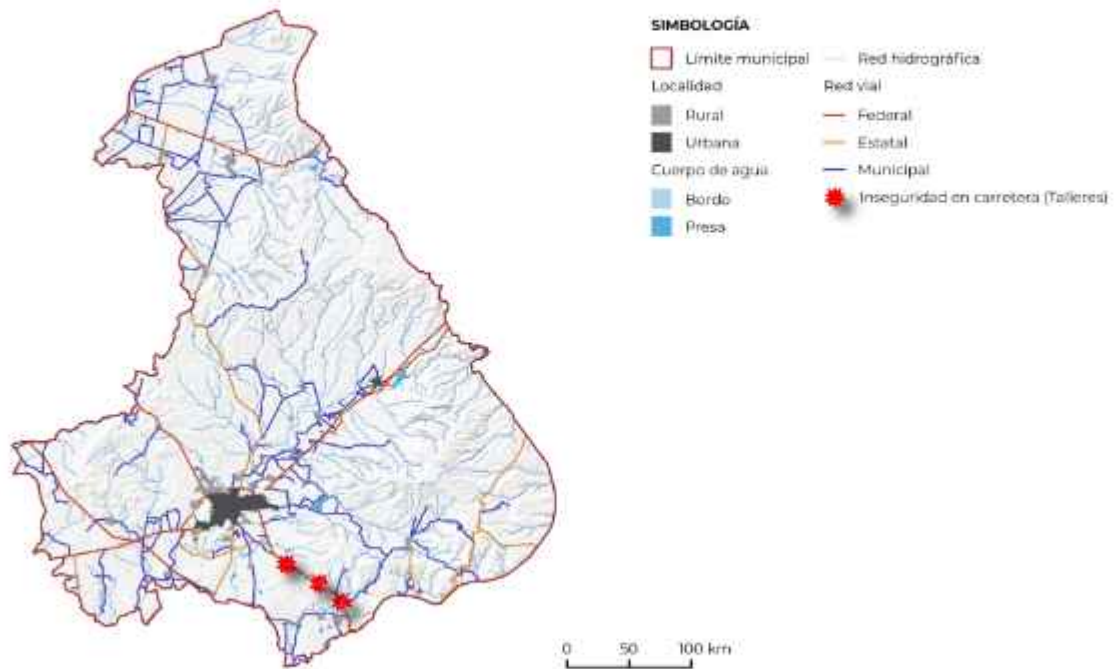
Tabla 18. Superficie por tipo de propiedad ejidal
Fuente: Elaboración propia con datos del Registro Agrario Nacional (RAN) (2021).

3.5.4 Conectividad vial, movilidad y transporte

Las vialidades dentro del área de estudio desempeñan un rol fundamental en la conectividad de la región. Las carreteras son clave para el desarrollo económico, turístico y social del municipio. Entre las carreteras más importantes que pasan por el territorio están la Carretera Federal 45 y la Carretera Federal 80. La primera atraviesa a Lagos de Moreno y lo conecta con León y Aguascalientes. La segunda lo conecta con la ciudad de Guadalajara y con San Luis Potosí. También se cuenta con carreteras estatales que permiten la conectividad entre la cabecera y las demás localidades, promoviendo su intercambio comercial y facilitando el acceso a servicios.

3.5.4.1 Administración de la vialidad y estado

Conforme se indica en la tabla 19, la red de vialidades del municipio de Lagos de Moreno se compone mayoritariamente por carreteras bajo la administración municipal, que corresponden al 60.13 % de la longitud total. Le siguen las vialidades bajo administración federal (27.35 %), cuya extensión corresponde principalmente a las carreteras federales 45 y 80. Aquellas con la menor longitud en el territorio son las vialidades bajo administración estatal (12.52 %). Lo anterior se puede observar en el siguiente mapa.



Mapa 28. Administración de las vialidades del municipio Lagos de Moreno.
Fuente: Elaboración propia a partir de la Red Nacional de Caminos 2020 de SCT.

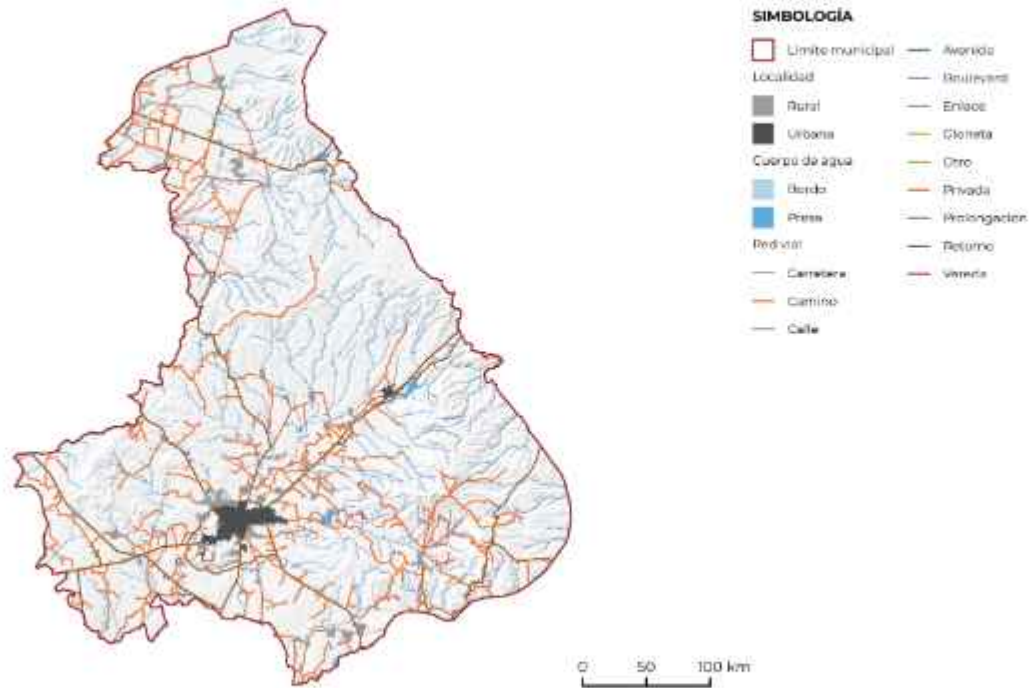
Vialidad	Federal	Estatal	Municipal
Longitud (km)	267.59	122.46	588.19

Tabla 19. Extensión de las vialidades en Lagos de Moreno por su tipo de administración.
Fuente: Elaboración propia a partir de la Red Nacional de Caminos 2020 de SCT.

En cuanto al estado de las principales carreteras, en los talleres de participación social se expresó la preocupación que tienen los habitantes del municipio respecto a la inseguridad que se vive en la carretera León-Lagos de Moreno (Ver ubicación en Mapa 25). Se comenta que cada año aumentan los casos de robo de vehículos y asaltos a mano armada y que a pesar de los operativos la situación persiste. También se expresó la necesidad de mejorar la conectividad intermunicipal

3.5.4.2 Tipo de vialidad

En el mapa 29 se muestra la distribución de los distintos tipos de vialidades presentes en el municipio de Lagos de Morenos. En total, la red de vialidad tiene una longitud de 3,866 km. En la tabla 20, se indica la longitud en kilómetros por tipo de vialidad así como el porcentaje que representa del total. El tipo de vialidad con la mayor extensión son los caminos con un total de 2,054 km, que corresponde al 53.13 %. Le siguen las carreteras (16.86 %), las calles (15.0 %), los boulevares (8.41 %) y los retornos (3.08 %). En conjunto, el resto de tipos de vialidad representan el 3.39 %.



Mapa 29. Tipo de vialidades en el municipio Lagos de Moreno.
Fuente: Elaboración propia a partir de la Red Nacional de Caminos 2020 de SCT.

Tipo de vialidad	Longitud (km)	Porcentaje respecto al total (%)
Camino	2054	53.13
Carretera	652	16.86
Calle	580	15.0
Boulevard	325	8.41
Retorno	119	3.08
Enlace	69	1.78
Avenida	21	0.54
Glorieta	19	0.49
Privada	8	0.21
Otro	8	0.21

Tipo de vialidad	Longitud (km)	Porcentaje respecto al total (%)
Prolongación	6	0.15
Vereda	5	0.13

Tabla 20. Longitud en km de las vialidades de acuerdo a su clasificación.
Fuente: Elaboración propia a partir de la Red Nacional de Caminos 2020 de SCT.

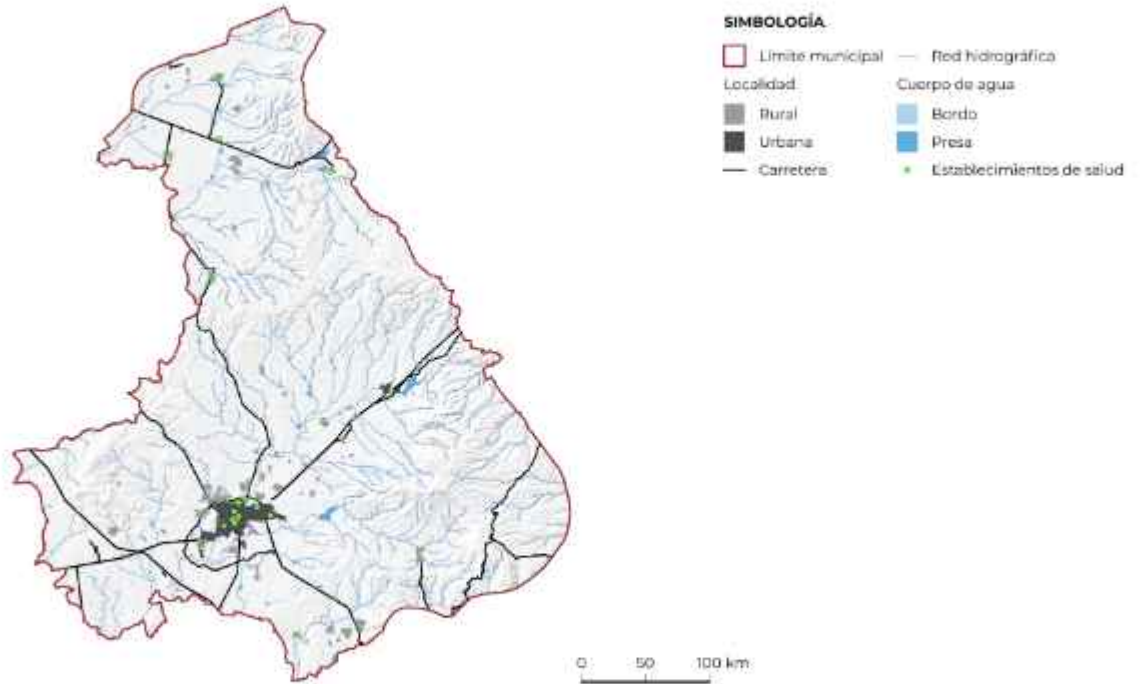
3.5.5 Dotaciones públicas

Las dotaciones públicas, son aquellos recursos y servicios que el gobierno provee a la población, financiados a partir de fondos públicos; con el objetivo de satisfacer las demandas y necesidades de la población. Son esenciales para un funcionamiento adecuado de la sociedad.

3.5.5.1 Salud

De acuerdo con el Catálogo de Clave Única de Establecimientos de Salud (CLUES) del 2021, en el municipio se encuentran operando 27 establecimientos de salud; los cuales se encuentran indicados en el mapa 30. La cabecera de Lagos de Moreno cuenta con la mayor cantidad de los establecimientos (17), que representa el 63 % del total del municipio. Entre los cuales se incluyen un hospital de la Cruz Roja, un hospital general, un hospital del IMSS y una unidad del ISSSTE; al igual que consultorios y hospitales privados (Gobierno de México, 2021).

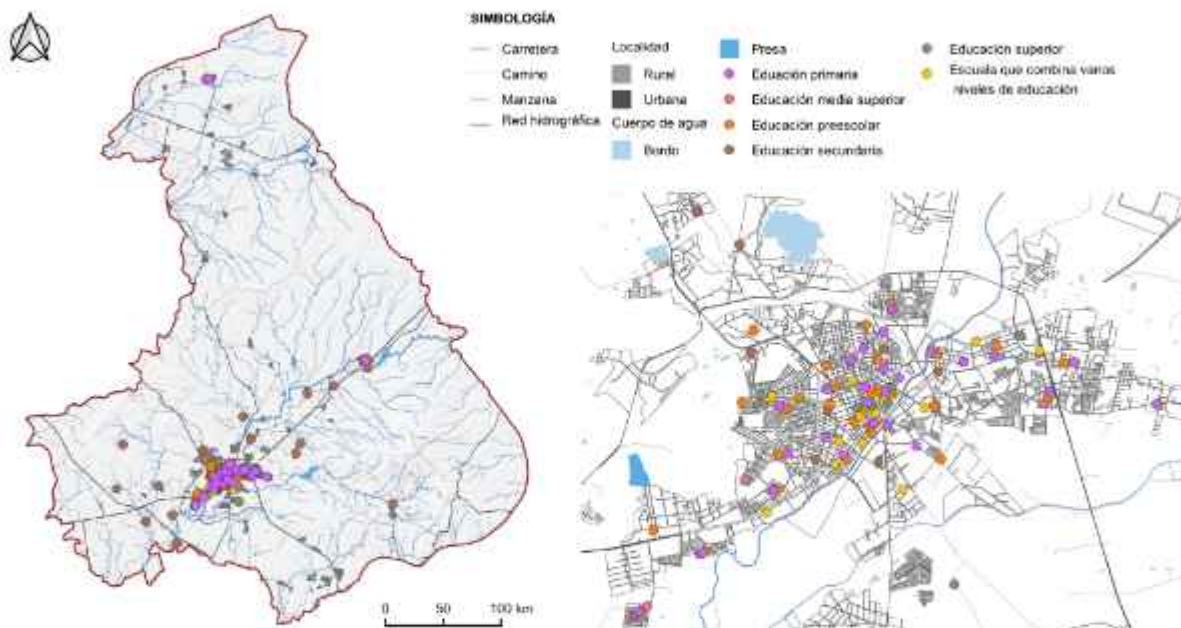
Las localidades que tienen un centro de salud rural son; Los Azulitos, Betulia, Comanja de Corona, Las Cruces, Paso de Cuarenta, Francisco Primo de Verdad, Primero de Mayo, El Puesto, Tacubaya y El Bajío. Para las demás localidades del municipio no se tiene registro, dentro del CLUES, de ningún establecimiento de salud.



Mapa 30. Establecimientos de salud en el municipio de Lagos de Moreno.
Fuente: Elaboración propia con datos del CLUES (2021).

3.5.5.2 Educación

El municipio de Lagos de Moreno, cuenta con 143 establecimientos destinados a la educación (DENUE, 2021). Dicha cifra únicamente incluye aquellos establecimientos que proveen educación de los siguientes niveles; preescolar, primaria, secundaria general, secundaria técnica y media superior. El 78.3 % de los establecimientos pertenecen al sector público y el resto al sector privado. Como se observa en el mapa 31, el 91.6 % se ubica dentro de la cabecera municipal y los demás se encuentran en las localidades de Cristeros (Fraccionamiento), Paso de Cuarenta, Las Soledad y Lomita Alta. Durante los talleres de participación social se indicó que en la localidad de Los Azulitos hay dos escuelas públicas. Respecto a las demás localidades, no se encontró información disponible.

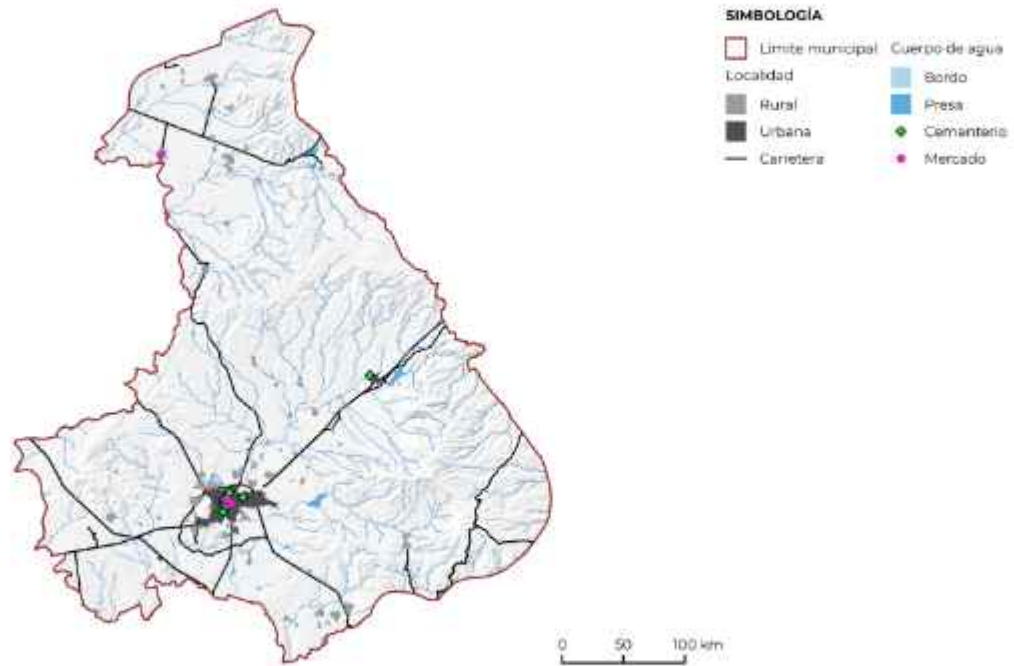


Mapa 31. Establecimientos educativos en el municipio de Lagos de Moreno.
Fuente: Elaboración propia con datos del DENUE (2021).

3.5.5.3 Cementerios y mercados

De acuerdo con el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE, 2021), el municipio cuenta con seis cementerios. De los cuales, cinco están localizados dentro de la cabecera municipal y uno en la localidad de Paso de Cuarenta. En cuanto a las demás localidades, se desconoce la existencia y ubicación de los cementerios.

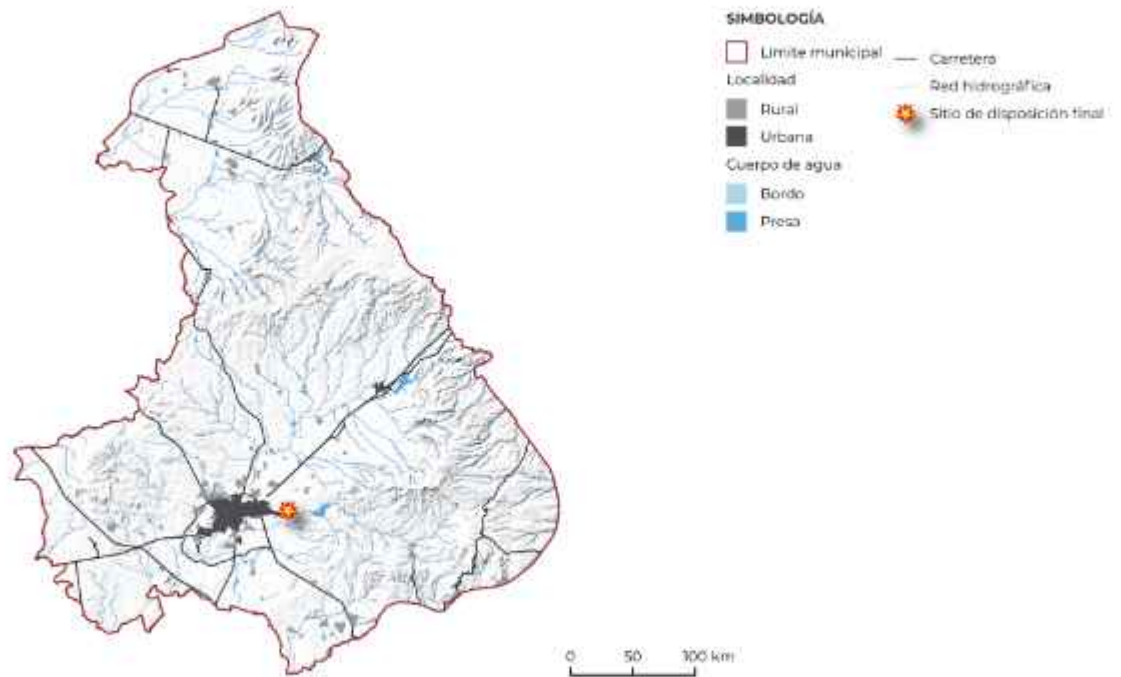
Respecto a los mercados, según el diagnóstico de Lagos de Moreno del 2021 elaborado por el IIEG; el municipio cuenta con cinco mercados públicos, de los cuales 1 se encuentra en la localidad de Betulia y 4 se localizan dentro de la cabecera municipal, entre los que destaca por su diversidad de productos y servicios; el mercado municipal 'Francisco González León'. La ubicación de los cementerios y mercados se puede observar en el Mapa 32.



Mapa 32. Cementerios y mercados en el municipio de Lagos de Moreno.
Fuente: Elaboración propia con datos del DENUE (2021) y talleres de participación social.

3.5.5.4 Sitios de disposición final

En el municipio de Lagos de Moreno se tiene instalado únicamente un sitio de disposición final que corresponde a un relleno sanitario. Está ubicado en el kilómetro 3 sobre el camino desde la cabecera municipal hacia la localidad de Comanja; antes de llegar a la presa la Saucedá (Ver mapa 33). En los talleres de participación social, se comentó que hubo un incendio en una de las celdas del relleno sanitario, lo que ocasionó la liberación de contaminantes.



Mapa 33. Sitios de disposición final en el municipio de Lagos de Moreno.
Fuente: Elaboración propia con datos del taller de participación social.

3.5.6 Infraestructura

Se entiende por infraestructura como aquellas instalaciones físicas, que hacen posible el suministro de los servicios públicos de vialidad primaria municipal a las viviendas dentro de un centro de población. Los servicios básicos que se incluyen son; las telecomunicaciones, el abastecimiento de agua potable, acceso a red de drenaje y distribución de energía eléctrica.

3.5.6.1 Telecomunicaciones

En cuanto a las telecomunicaciones, la cobertura de los servicios de red y telefonía varía dentro del municipio. La cabecera municipal así como las localidades más cercanas cuentan con cobertura 4G y 3G garantizada, sin embargo, existe una disminución, a medida que las localidades se alejan de la cabecera municipal (IFT, 2023).

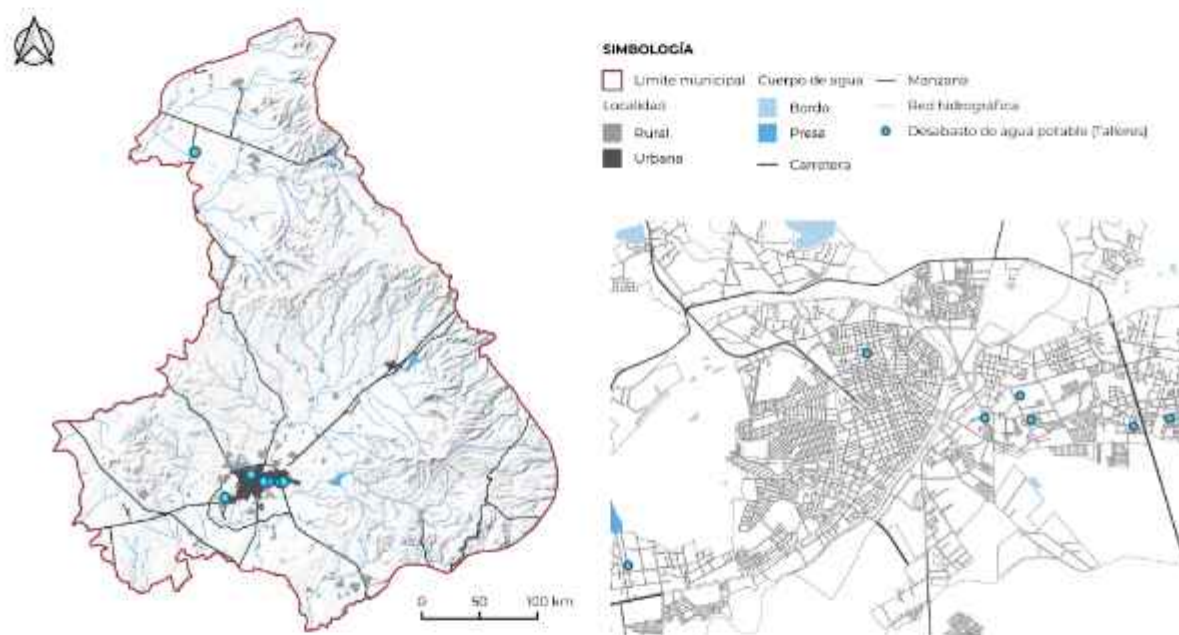
Hacia el noreste por la autopista a San Luis Potosí, la cobertura llega hasta el parque industrial Colinas de Lagos; lo que significa que las localidades desde El Mesoncito hasta Paso de Cuarenta no cuentan con una cobertura 3G/4G garantizada. La mayor parte de la zona norte del territorio dentro del municipio no cuenta con cobertura. Mientras que hacia la ciudad de León, por la zona de la localidad de Villas Ecológicas los Nardos, únicamente se cuenta con cobertura 3G garantizada.

3.5.6.2 Agua potable

De acuerdo con la Secretaría de Gestión Integral del Agua, en el 2018 el porcentaje de cobertura del servicio de agua potable en el municipio de Lagos de Moreno era del 97.3 %

(MIDE, 2018). En cuanto a la disponibilidad de agua entubada, en el Censo de Población y Vivienda 2020, se reporta que el 98.7 % de las viviendas particulares habitadas tienen disponibilidad de agua entubada, ya sea dentro de la propia vivienda o dentro del terreno. El porcentaje de viviendas sin disponibilidad, corresponde a aquellas dentro de las localidades de La Loma, El Basilisco, Rentería, San Andrés, La Tinaja y Las Cardonas. Debido a que ninguna de las viviendas particulares cuenta con acceso a dicho servicio.

Durante los talleres de participación social, se identificaron algunas de las colonias que presentan desabasto de agua pertenecientes a la cabecera municipal. Entre las cuales se encuentran Las Jacalas, Potrero, Villas del Sol, Las Huertitas, Las Capuchinas y Las Maravillas. Se menciona que la situación se agrava durante la temporada de estiaje por el estrés hídrico de la ciudad y que la problemática también está relacionada con la falta de infraestructura. Asimismo, en la localidad de Betulia se identificaron algunas zonas con falta de abastecimiento de agua potable. En el mapa 34, se ilustra la ubicación de las colonias y localidades señaladas por presentar desabasto de agua.



Mapa 34. Colonias con desabasto de agua potable.

Fuente: Elaboración propia con información recabada en los talleres de participación social.

3.5.6.3 Drenaje

Como se indica en la Tabla 21, el 98.2 % de las viviendas particulares habitadas en el municipio disponen de drenaje conectado a la red pública. Aquellas localidades con un mayor acceso son Geovillas Laureles del Campanario, Huertas Familiares San Pedro, Paso de la Mesa, El Reparó, La Unión, Puerta del Llano y San Antonio de los Reyes. Por otra parte, en algunas localidades como El Basilisco, El Mole y Las Cardonas, se registra que el 100 % de las viviendas particulares habitadas no cuentan con acceso a la red de drenaje (INEGI, 2020).

Localidad	Porcentaje de viviendas particulares habitadas que no disponen de drenaje (%)
El Basilisco	100.0
El Mole	100.0
Las Cardónas	100.0
Los Terreritos	83.3
La Cascarona	80.0

Tabla 21. Localidades con un mayor porcentaje de viviendas particulares habitadas que no disponen de drenaje.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de INEGI (2020).

3.5.6.4 Energía

En el municipio de Lagos de Moreno, se reporta que el 99.7 % de las viviendas particulares habitadas disponen de energía eléctrica. Algunas de las localidades que presentan una disponibilidad a la electricidad muy cercana al 100 % son, Geovillas Laureles del Campanario, Granadillas (Colonia), Betulia, El Ojuelo, Plan de Rodríguez, Dieciocho de Marzo y Las Cruces. Por otra parte, las localidades de menor población como, Los Terreritos, Santana, La Atarjea, Loma de Espinosa y San Andrés Azul tienen un porcentaje significativo de viviendas particulares habitadas sin acceso a electricidad (Tabla 22).

Localidad	Porcentaje de viviendas particulares habitadas que no disponen de energía eléctrica (%)
Los Terreritos	83.3
Santana	75.0
Loma de Espinosa	66.7
San Andrés	66.7
La Atarjea	50.0

Tabla 22. Localidades con un mayor porcentaje de viviendas particulares habitadas que no disponen de energía eléctrica.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de INEGI (2020).

3.5.7 Economía y sus sectores productivos

Lagos de Moreno pertenece a la región Altos Norte, la cuál se caracteriza por tener a la ganadería como actividad económica principal, predominantemente el ganado bovino, tanto para la ordeña como para la producción de carne, y el porcino, aunque además en cada municipio se desarrollan diversas actividades propias de cada lugar; por ejemplo la industria procesadora de alimentos, la ganadería y el turismo en Lagos de Moreno .

El alcance de la economía de Lagos de Moreno se ha extendido hasta nivel internacional; para el 2022 se tiene un registro de ventas de \$228 millones de dólares únicamente de la industria automotriz, representando un crecimiento del 42 % con respecto al año pasado (Líder empresarial, 2023).

Para Lagos de Moreno la ganadería, sobre todo la producción lechera, y todas aquellas actividades industriales, son las actividades económicas principales del municipio, siendo un referente en este tipo de economía albergando empresas internacionales como Nestlé.

Pese a que Lagos de Moreno es un municipio ganadero, también se distinguen otros sectores secundarios, los cuales son parte fundamental para entender la dinámica que se lleva a cabo en el municipio. Estos sectores se describen a continuación.

3.5.7.1 Pecuario intensivo

Las actividades pecuarias junto con la agricultura representan el ingreso económico de mayor peso en el municipio. Debido al asentamiento de grandes empresas de cría ganadera, se ha diversificado el aprovechamiento pecuario, y Lagos de Moreno se ha posicionado en Jalisco como uno de los municipios con mayor producción de carne, leche y huevo, aprovechando los espacios llanos que ofrece la configuración del territorio y estableciendo granjas porcícolas, bovinas y avícolas, así como plantaciones de maíz y sorgo forrajero para la alimentación de los animales.

Los inicios de la ganadería en el municipio se remontan al siglo XVII, asociada a la actividad minera de Zacatecas, Guanajuato y San Luis Potosí, la actividad minera planteó dos problemas fundamentales a los españoles: alimentar a la población trabajadora y proveerse de ganado, en particular de mulas, necesarias para la explotación de las minas y proteger las comunicaciones Guadalajara-Zacatecas-México (Fábregas, 2019). Es así que los rancheros alteños poblaron la región, posicionando las actividades pecuarias como el principal ingreso económico en el área.

En 1932, como una estrategia del gobierno federal para impulsar la industria a la par de las actividades agropecuarias, se crea la "Ley de Protección a la Industria"; en la que se exime del pago de impuestos a la empresas que se establecieran dentro del territorio. A partir de ello, llegaron al municipio algunas compañías importantes como la transformadora de lácteos "Nestlé" en 1943. Es así, que en los años posteriores la ganadería intensiva tomó tal relevancia, que Lagos de Moreno es hoy en día, una de las cuencas lecheras más importantes del país (Hernandez Lugo, 2000). A finales de la década de 1950 en el periódico *Provincia* se realizaban publicaciones subsidiadas por la empresa Nestlé, en las cuales se brindan consejos diversos sobre el cuidado del ganado, así como sobre la siembra (Ortiz, 2016).

Producción lechera

En la década de los cuarenta, en Lagos de Moreno inició el proceso de desarrollo industrial lechero con la instalación de la Compañía Nestlé, que impulsó la consolidación de un distrito lechero y la transformación radical del territorio en un periodo de tiempo relativamente corto (Alvarez, 2008). Desde entonces, el municipio alberga un alto nivel tecnológico en esta agroindustria obteniendo leche industrializada pasteurizada, ultrapasteurizada, condensada, en polvo y saborizada, y derivados como yogures, quesos, cremas, mantequilla y demás derivados de los lácteos.

Recientemente, Nestlé invirtió 100 millones de pesos en su fábrica laguense, lo que le permitió duplicar su recepción de leche fresca. De igual forma, en abril 2023, la Industria Mexicana de Coca-Cola abrió su planta de leche Santa Clara en Lagos de Moreno con una inversión de 2,000 millones de pesos. La fábrica tiene una capacidad de producción de 120 millones de litros de leche al año y tiene el potencial de convertirse en la más grande de la compañía a nivel global (Rodríguez, 2023).

En el año 2021 se tuvo una producción de 246,252.88 miles de litros de leche de bovino y caprino (99.95% y 0.05%, respectivamente). Asimismo se cuenta con un Centro de Acopio de Leche, el cual cuenta con infraestructura para recibir 150 mil litros de leche al día, que son distribuidos a distintas empresas como Liconsa, Nestlé y Sigma, para la elaboración de productos a base de leche.

Producción avícola

De los productos pecuarios que se generan en México, el huevo para plato ocupa el tercer lugar nacional en volumen. La producción total de huevo por año es de 3,046,909.46 toneladas, de la cual Jalisco es el responsable del 54.25 % (SIAP, 2021) siendo Lagos de Moreno el cuarto municipio productor de huevo a nivel estatal (ubicándose debajo de Tepatitlán de Morelos, Acatic y San Juan de los Lagos) aportando el 9.18 % del valor total (SIAP,2021).

Asociado a la producción de huevo, y como actividad complementaria, se encuentra la producción de carne avícola, esta carne es la de mayor impacto en el municipio, con una producción 116,429.91 toneladas, en el 2021, figura el 27.78 % de la producción total de Jalisco. El factor de mayor costo en la cría de aves es la alimentación, los principales cultivos para el alimento son el sorgo, el maíz y la soya, por lo que, la producción agrícola del municipio repercute en el valor de la producción avícola.

Producción de carne

Aunque en las últimas décadas el sector pecuario se ha ido especializando en la producción de leche y huevo (y la carne avícola, en consecuencia), el municipio sigue aún sobresaliendo respecto a otros del estado por su producción de carne, principalmente de porcino (el 6.31 % de la producción total de Jalisco, 380,076.41 toneladas, sale del municipio) aunque también de carne de bovina (que representa un 5.12 % de la producción estatal).(SIAP, 2021) *(Ver Anexo 1.5 Caracterización del sector agropecuario).*

En la siguiente tabla se puede observar la producción de cada uno de los productos pecuarios descritos, y su valor asociado.

Producto	Producción (Ton)		Valor de la producción (Miles de pesos)	
	2018	2021	2018	2021
Bovino-Carne	11,767.89	12,816.97	881,910.55	1,009,889.40
Bovino-Leche	223,263.96	246,126.030	1,249,423.75	1,681,894.64
Porcino-Carne	20,831.37	23,987.18	1,001,871.46	1,312,277.28
Ovino-Carne	140.59	161.43	10,458.22	13,511.19
Caprino-Carne	170.58	176.94	13,399.40	13,724.06
Caprino-Leche	127.45	126.85	745.94	814.38
Ave-Carne	110,297.55	116,429.91	3,719,070.72	3,980,024.73
Ave-Huevo plato	153,636.79	155,091.34	2,869,935.14	3,353,541.58
TOTAL	520,236.18	554,916.65	9,746,815.18	11,365,677.26

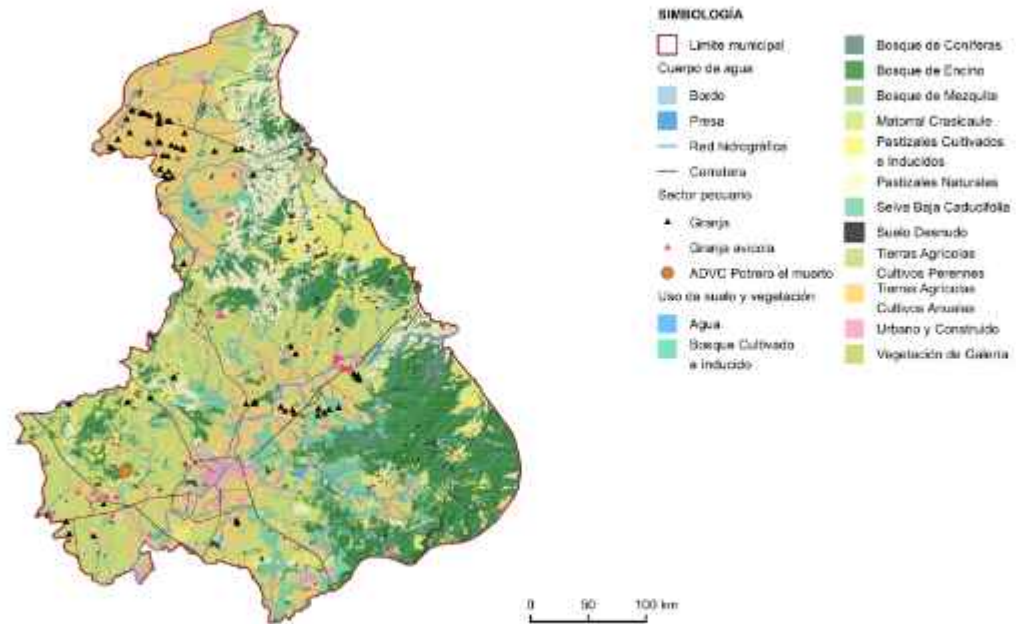
Tabla 23. Producción pecuaria en el municipio para el 2018 y 2021.
Fuente: elaboración propia con datos de SIAP, 2021.

3.5.7.2 Pecuario extensivo

En el municipio hay una superficie de 117,310 hectáreas de suelo en la cual pueden realizarse actividades de ganadería extensiva. La vegetación natural del municipio ideal para esta actividad es la selva baja caducifolia, el matorral crasicuale, el bosque de coníferas, el bosque de encino y sobre todo los pastizales naturales. Además, dentro de estas coberturas forestales, hay 1,342 bordos, los cuáles son reflejo de que se lleva a cabo esta actividad.

Por otro lado, se tiene el ADVC Potrero El Muerto el cual cuenta con una extensión de 150 hectáreas, en donde el 52 % de la superficie es destinada al pastoreo de ganado y el resto a actividades de restauración y conservación (Zamorano, 2022). Los sistemas silvopastoriles han tomado mayor importancia en los últimos años, en los talleres de participación social, se mencionó que el forraje ha aumentado drásticamente su precio, por lo que se dificulta mantener el ganado bien alimentado. Es así que varios de los pequeños productores de ganado, están optado por la migración hacia sistemas extensivos.

En general, la actividad pecuaria en el municipio se distribuye de forma heterogénea por todo el territorio (ver mapa 35), sin embargo se observa una concentración mayor en la parte norte del municipio, así como al noreste de la cabecera municipal.



Mapa 35. Ubicación de granjas en Lagos de Moreno.
Fuente: Elaboración propia.

3.5.7.3 Agricultura de temporal

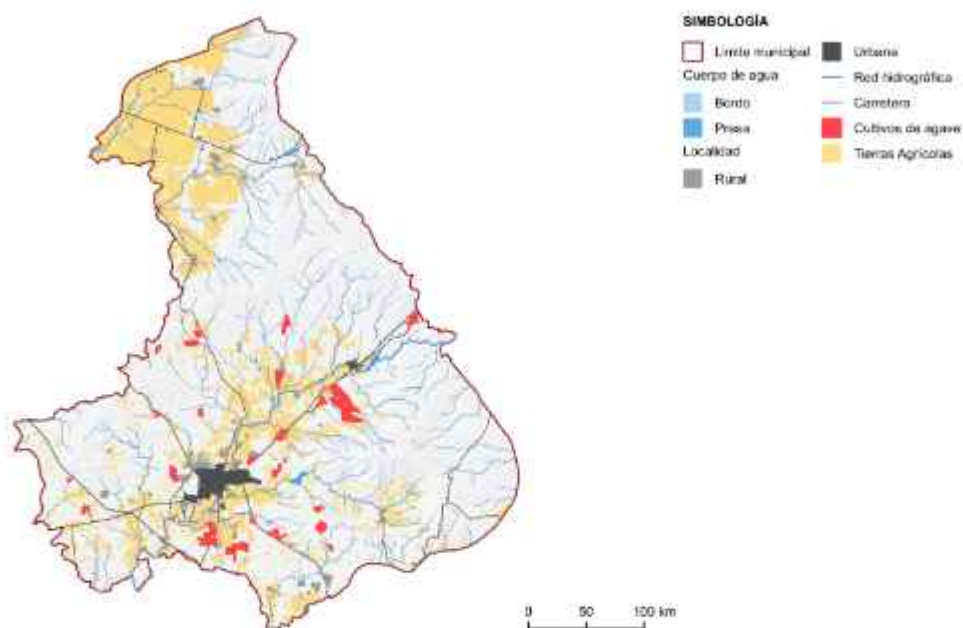
Según el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), en Lagos de Moreno la actividad agrícola de temporal ha tenido un incremento de la superficie sembrada del 27% en un periodo de 4 años, tomando como año de partida el 2017, existiendo actualmente 8 tipos de cultivo (ver tabla 24), los cuales cubren el 22.62 % de su superficie⁸ (SEMADET, 2022) siendo el maíz (forrajero y grano blanco) el cultivo mayoritario, el cual abarca 98.35 % del total de la superficie sembrada (SIAP,2021).

El resto de los cultivos no llega al 1 %, sin embargo, cabe destacar por su rentabilidad y expansión en los últimos años la producción de agave tequilero, pues aunque el SIAP para el año 2021 reportó 45 ha de superficie sembrada de este cultivo en el municipio, la realidad es otra, pues para el año 2023 se identificó una superficie sembrada de 3,075.9 ha (ver mapa 36), siendo esto para el municipio un problema pues el 86.76 % de esas parcelas provocaron deforestación (ver apartado 4.2.2.2 *Cambios de uso de suelo que deben ser restaurados*).

⁸ Es importante mencionar que, de acuerdo al mapa de cobertura y uso de suelo para Lagos de Moreno (SEMADET, 2022) la superficie cubierta por cultivos agrícolas perennes y anuales es de 65,999.95 ha, lo que supone el casi 22.65% del territorio municipal. Esto difiere bastante en lo que es reportado ante el SIAP, que registra un total de 50,494 hectáreas sembradas, es decir, 15,505.95 menos de lo que realmente está cubierto por agricultura en el municipio (SIAP, 2021).

Tipo de Agricultura	Variedad	2017			2021		
		Superficie sembrada (ha)	Producción (Ton)	Valor de la producción (Miles de pesos)	Superficie sembrada (ha)	Producción (Ton)	Valor de la producción (Miles de pesos)
TOTALES		19,877.10	146,906.58	223,031.45	25,610.00	186,090.59	593,259.45
Cielo abierto	Agave tequilero	0.23 %	0.00 %	0.00 %	0.18 %	2.06 %	13.06 %
	Avena forrajera en verde s/clasificar	0.16 %	0.44 %	0.16 %	0.12 %	0.36 %	0.09 %
	Frijol bayo	S/R	S/R	S/R	1.11 %	0.15 %	0.71 %
	Maíz forrajero en verde s/clasificar	18.98 %	56.25 %	17.17 %	22.18 %	55.61 %	13.44 %
	Maíz grano blanco	79.40 %	39.96 %	81.65 %	76.17 %	41.41 %	72.44 %
	Pastos y praderas estrella	0.94 %	2.86 %	0.58 %	S/R	S/R	S/R
	Sorgo forrajero en verde s/clasificar	0.10 %	0.36 %	0.09 %	0.08 %	0.28 %	0.07 %
	Tuna amarilla	0.19 %	0.13 %	0.36 %	0.16 %	0.13 %	0.20 %

Tabla 24. Producción de agricultura de temporal.
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del SIAP, 2021.



Mapa 36. Zonas agrícolas anuales en Lagos de Moreno.
Fuente: Elaboración propia.

3.5.7.4 Agricultura de riego y protegida

Según el SIAP, en Lagos de Moreno la agricultura de riego y protegida ha tenido un incremento de la superficie sembrada de 124.50 hectáreas en un periodo de 4 años, tomando como año de partida el 2017, existiendo actualmente 13 tipos de cultivo (ver tabla 25) de los cuales solo uno se da bajo invernadero (chile verde morrón), de los cultivos de cielo abierto es el maíz forrajero en verde el cultivo mayoritario, el cual abarca 60.15 %⁹ del total de la superficie sembrada (SIAP,2021).

Respecto al resto de los cultivos, solamente el maíz grano amarillo y la avena forrajera en verde tienen una superficie sembrada relevante (20.97 % y 10.81 % respectivamente), el resto de los cultivos no cubren ni el 2 % de la superficie.

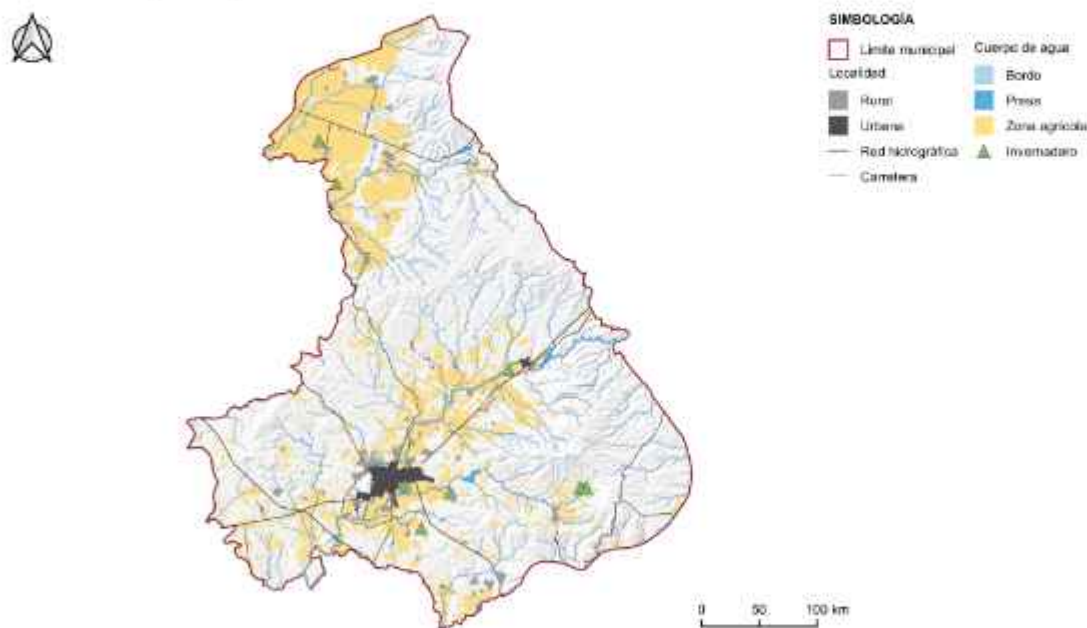
Respecto a la agricultura protegida, es importante mencionar que en los talleres de participación social fue una de las principales actividades mencionadas por su impacto en el territorio, pues el municipio ha notado un incremento importante de invernaderos para cultivo de berries, especialmente cerca de la cabecera municipal. Sin embargo, en la información del SIAP, aún no se contemplan estos datos, puesto que es una actividad relativamente nueva dentro del municipio.

Tipo de Agricultura	Variedad	2017			2021		
		Superficie sembrada (ha)	Producción (Ton)	Valor de la producción (Miles de pesos)	Superficie sembrada (ha)	Producción (Ton)	Valor de la producción (Miles de pesos)
TOTALES		29,315.00	886,400.57	881,323.11	24,884.00	587,205.04	804,800.36
Invernadero	Chile verde morrón (bell pepper)	0.28 %	1.09 %	22.83 %	0.34 %	1.60 %	16.69 %
Cielo abierto	Aceituna manzanilla	0.09 %	0.01 %	0.03 %	S/R	S/R	S/R
	Alfalfa verde s/clasificar	11.82 %	34.82 %	19.33 %	2.73 %	10.83 %	5.03 %
	Avena forrajera en verde s/clasificar	8.99 %	6.92 %	5.83 %	10.81 %	11.37 %	5.40 %
	Brócoli s/clasificar	1.07 %	0.58 %	3.15 %	1.30 %	0.90 %	4.09 %
	Frijol flor de mayo	0.77 %	0.58 %	0.31 %	0.90 %	0.04 %	0.33 %
	Lechuga orejona	0.74 %	0.48 %	2.46 %	0.59 %	0.54 %	2.66 %
	Maíz forrajero en verde s/clasificar	55.03 %	49.40 %	30.35 %	60.15 %	68.00 %	40.12 %
	Maíz grano amarillo	17.77 %	3.59 %	11.65 %	20.97 %	5.70 %	22.34 %
	Pastos y praderas rye grass	0.54 %	1.05 %	0.44 %	S/R	S/R	S/R
	Sorgo grano s/clasificar	1.40 %	0.27 %	1.10 %	1.63 %	0.38 %	1.42 %
	Triticale forrajero en verde s/clasificar	1.02 %	0.81 %	0.33 %	S/R	S/R	S/R
	Zanahoria nantes	0.47 %	0.40 %	2.18 %	0.57 %	0.64 %	1.93 %

Tabla 25. Producción de agricultura de riego y protegida.
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del SIAP, 2021.

⁹ Las superficies de áreas agrícolas pueden diferir entre el apartado de cambio de uso de suelo, debido a que para la caracterización del sector se toma en cuenta los datos reportados por el SIAP.

En el siguiente mapa se muestran los puntos de los invernaderos identificados en los talleres de participación social:



Mapa 37. Zonas agrícolas perennes y ubicación de invernaderos en Lagos de Moreno.
Fuente: Elaboración propia.

3.5.7.5 Apicultura

Jalisco se posiciona en el primer lugar a nivel nacional en la producción de miel, con más de 5,700 toneladas al año. En el año 2020, Lagos de Moreno fue el cuarto municipio del estado en la producción apícola con 310.5 toneladas de miel (Sánchez-Gómez et. al., 2022). La apicultura funge como una actividad productiva que favorece la preservación de biodiversidad, ya que la producción de miel depende de la diversidad y abundancia vegetal, siendo así un sector que se beneficia de la conservación del ambiente y que saca provecho de eso. En los talleres de participación social, se mencionó que debido a diversas situaciones como el cambio de uso de suelo, los constantes incendios, las enfermedades y plagas, la disminución de espacios naturales y la baja en los precios de venta ha habido un decremento en la actividad apícola, orillando a los apicultores del municipio a buscar otras fuentes de empleo.

Durante los talleres de participación social, se mencionó que esta actividad es beneficiada por otros sectores, como el pecuario, ya que los bordos que son destinados para el abastecimiento de agua para el ganado, también sirven como fuente de agua para las abejas, y el agrícola, que proporciona alimento a estos insectos. Sin embargo, en los últimos años se ha visto una gran mortandad de abejas debido a los insecticidas que se vierten en cultivos. Los apicultores aseguran que las plantaciones de agave y berries son las responsables del abuso de pesticidas, y por ende de los decesos en las poblaciones de abejas, ya que en años posteriores a su establecimiento no se había presentado tal crisis en el sector apícola.

A continuación se presenta una comparación de la producción de miel y cera en el municipio, en el año 2018 y el año 2021. Como se puede observar en la siguiente tabla la producción se ha visto disminuida.

Producto	2018			2021		
	Producción (Ton)	Precio promedio (\$/Kg)	Valor de la producción (Miles \$)	Producción (Ton)	Precio promedio (\$/Kg)	Valor de la producción (Miles \$)
Miel	330.42	45.69	15,096.75	302.94	48.45	14,676.77
Cera	9.91	73.51	728.65	9.51	82.55	784.78

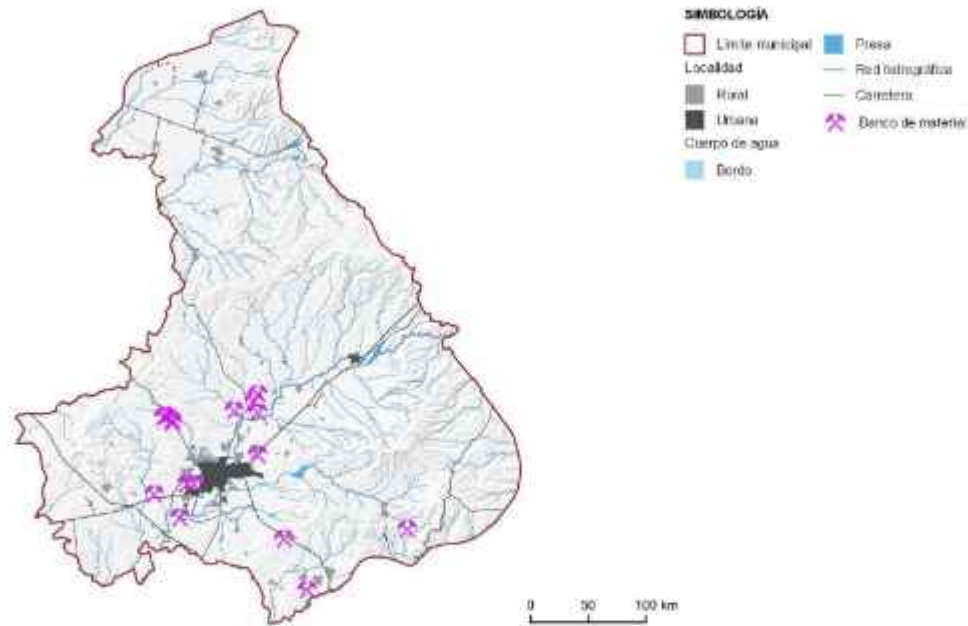
Tabla 26. Producción apícola de Lagos de Moreno.
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del SIAP, 2021.

3.5.7.6 Actividades extractivas

Lagos de Moreno pertenece a la región minera Comanja de Corona (Servicio Geológico Mexicano, 2021), y es uno de los municipios del estado de Jalisco especializados en minería no metálica (Zárate, 2001). En el municipio existen registros de extracción a cielo abierto para la obtención de materiales para la construcción, sobre todo arena y tepetate; dentro del límite municipal se identifican 16 bancos de material (Ver Mapa 38), ubicados en el centro y sur del municipio, los cuales suman cerca de 60 hectáreas.

Además, dentro de los talleres de participación social, se mencionó que existen varios puntos en el municipio en donde se ha identificado la extracción ilegal de material geológico como en la presa Duquesa y en la presa Saucedá, esta última considerada por la población como la más preocupante, pues informan que se extrajeron de manera ilegal lo equivalente a más de mil camiones de arena (Mendez, 2017), de igual forma, la Jefatura de Ecología y Protección al Medio Ambiente Municipal ha recibido gran cantidad de reportes en donde se menciona la extracción de arena en el Río Lagos, siendo preocupante pues es uno de los ríos principales del municipio.

Al igual, se mencionó que dentro del territorio existen minas dedicadas a la extracción de oro, plata y ópalo localizadas entre la localidad de Betulia y El Puesto. También se señaló que en años recientes se han realizado varias exploraciones mineras al norte del municipio, en las que se ha detectado la presencia de mercurio.



Mapa 38. Banco de material en Lagos de Moreno.
Fuente: Elaboración propia.

3.5.7.7 Energías renovables

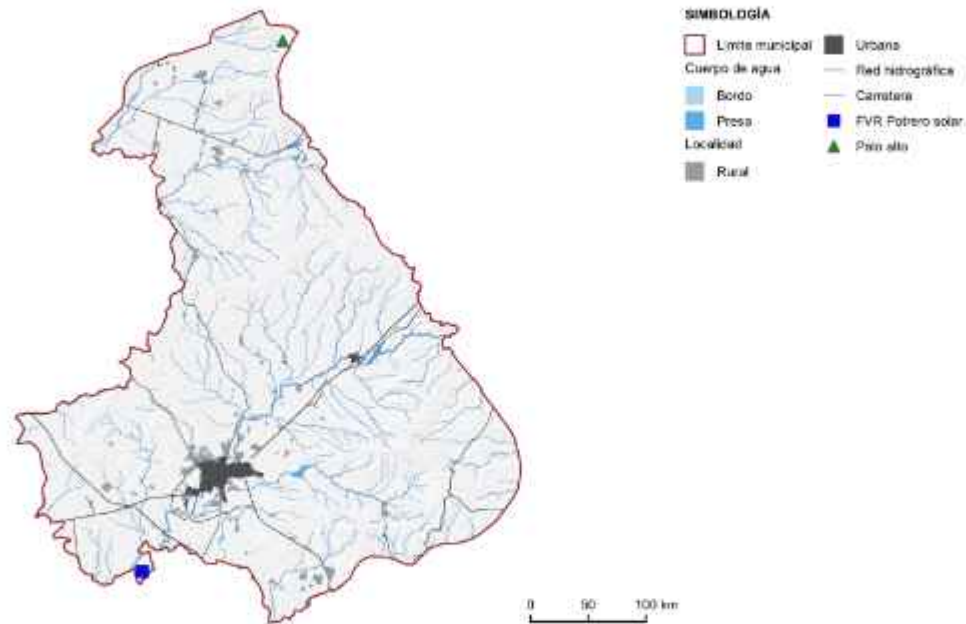
De acuerdo a los datos proporcionados por el Plan Estatal de Energía de Jalisco, Lagos de Moreno se posiciona como el séptimo municipio en consumo de energía eléctrica en el estado, consumiendo 395.44 GW/hr (SENER, 2019).

Como parte de la implementación de energías renovables en el país, en 2016 se instaló el parque eólico Palo Alto en la parte norte del municipio; este proyecto consta de 43 aerogeneradores, 19 dentro de Lagos de Moreno y el resto en los municipios de El Llano en Aguascalientes y Ojuelos, en Jalisco.

Al sur del municipio se encuentra otro parque solar, denominado FVR Potrero Solar, inaugurado en 2020 y con una extensión de 640 hectáreas. El proyecto espera tener una producción de 750,000 mwh al año, que podrá abastecer a 128,000 casas. Promete evitar la emisión de 345,000 toneladas de CO2 cada año, con los módulos bifaciales que capturan la luz solar desde ambas caras de los paneles, aumentando el rendimiento de la planta (FRV, 2020).

Durante los talleres de participación social, se mencionó que en años anteriores hubo una confrontación con una empresa de energía eólica llamada Energía Veleta, la cual se instalaría en la localidad de La Punta (ver Anexo 1.1 Agenda ambiental). Dicho proyecto pretendía colocar sus generadores eólicos en una extensión de 7,000 hectáreas dentro del ejido la Concordia. El proyecto no se realizó debido a la falsa documentación presentada por la empresa y el esfuerzo de los ejidatarios de no permitir el despojo de sus tierras (Cuevas, 2019).

En el siguiente mapa se puede visualizar la ubicación de los proyectos de energía renovable vigentes dentro del área de estudio.



Mapa 39. Sitios de generación de energías renovables en Lagos de Moreno.
Fuente: Elaboración propia.

3.5.7.8 Turismo

Además de los sectores productivos, el turismo es una de las actividades más representativas para la economía del municipio debido a la gran oferta existente, tanto cultural, como rural y de naturaleza.

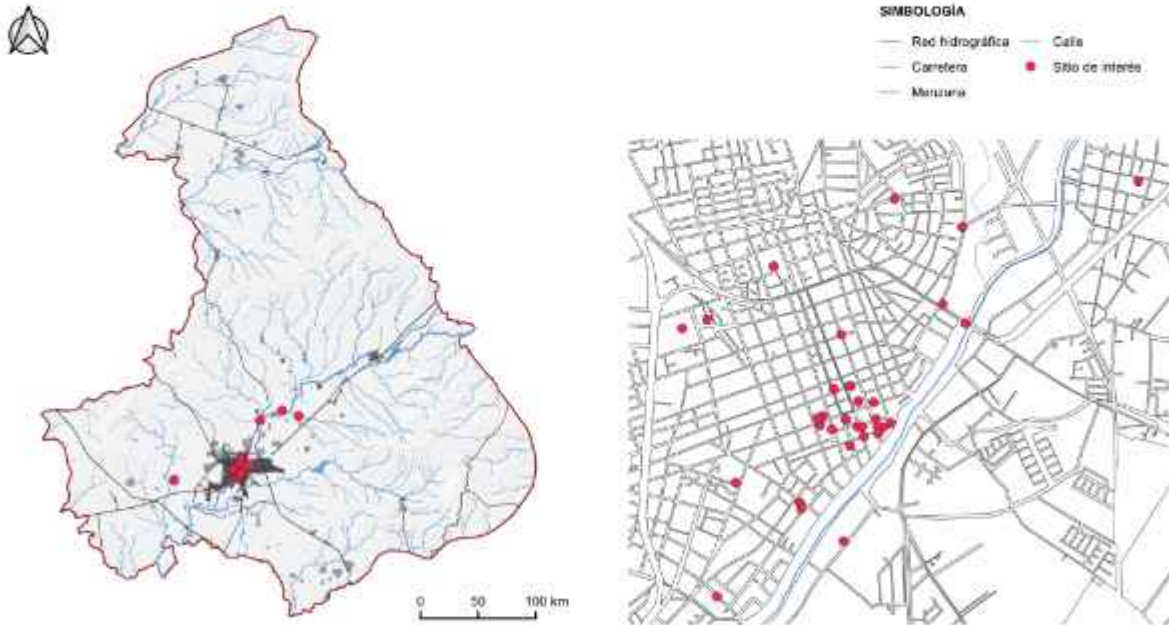
En el municipio se encuentran diversos sitios que han sido reconocidos internacionalmente por su alto valor arquitectónico y cultural. Estos sitios, se encuentran mayoritariamente en la cabecera municipal, y forman parte de la identidad cultural de la población. Sin embargo, el turismo no se centra únicamente en esta zona, ya que Lagos de Moreno alberga una enorme diversidad biológica, que actualmente es aprovechada para el turismo natural y campestre. Es por esto que se decide describir ambos tipos de turismo por separado, con el fin de profundizar mayormente en cada uno de ellos.

3.5.7.8.1 Turismo cultural

El municipio cuenta con una rica oferta cultural asociada a sus sitios de patrimonio histórico-cultural (ver apartado 3.5.2.1 *Sitios de patrimonio cultural o histórico cultural*), como el centro histórico y el puente sobre el río Lagos, los cuales fueron reconocidos como patrimonio mundial por la UNESCO en 2010. El municipio además fue declarado pueblo mágico en el año 2012 (SECTUR, 2019).

La cabecera municipal ofrece varios elementos arquitectónicos religiosos relevantes (ver apartado 3.5.2.1 *Sitios de patrimonio cultural o histórico cultural*). Además, el municipio presenta una vasta diversidad de festividades, las cuales atraen gran cantidad de turistas a la cabecera municipal, como lo son, la Feria Anual de Lagos celebrado en el mes de julio y agosto, las Fiestas de Moya en diciembre, y el Festival del Otoño (SECTUR, 2019).

La ubicación de los sitios de interés se puede observar en el siguiente mapa.



Mapa 40. Sitios de interés en Lagos de Moreno.
Fuente: Elaboración propia.

Durante los talleres de participación social se señaló como un problema prioritario la remodelación y ampliación de las casonas para convertirlas en hoteles boutique, ya que no respetan el estilo tradicional de las construcciones en Lagos de Moreno, lo que hace que se pierda armonía. Además, mencionan que en la ciudad hace falta la rehabilitación de espacios culturales, así como la adaptación de accesos para todo público y destinar más recursos a actividades culturales.



Figura 4. De izquierda a derecha: Parroquia de Nuestra Señora de la Asunción, Hacienda Sepúlveda y Puente de Lagos de Moreno.
Fuente: Elaboración propia.

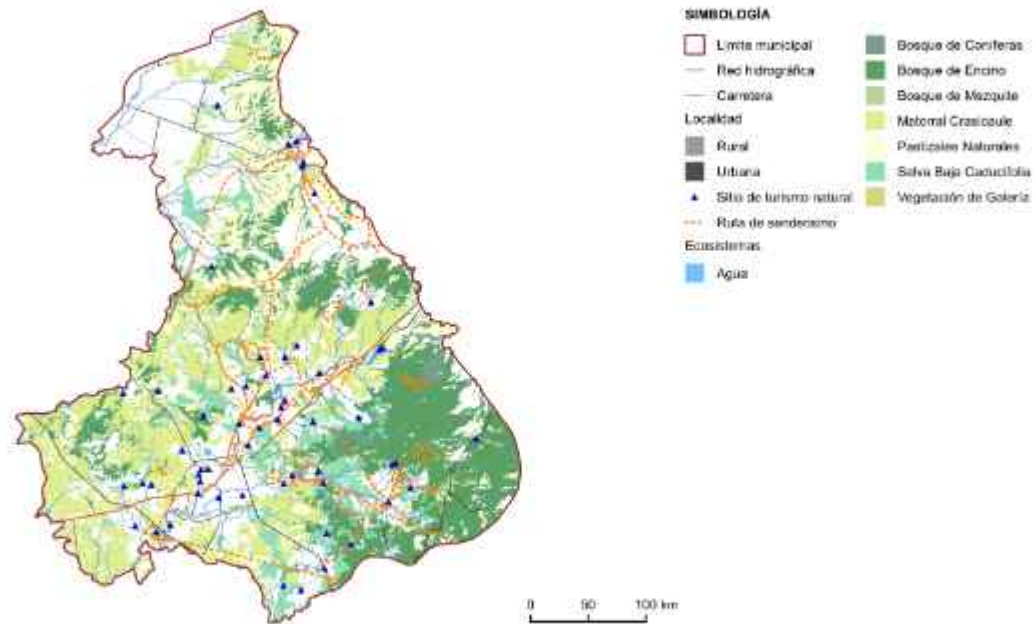
3.5.7.8.2 Turismo natural y campestre

Además del gran acervo cultural que posee el municipio, también alberga una gran diversidad de ecosistemas naturales (el 65.18 % del territorio está cubierto por vegetación natural) que lo convierten en un gran atractor de visitantes (ver Apartado 3.4 Ecosistemas y biodiversidad) . Entre los sitios emblemáticos de Lagos de Moreno se puede mencionar La Mesa Redonda, Comanja de Corona, La Presa de Cuarenta y la Sierra del Sombrero. Dentro del área de estudio se encuentra parte del Área Natural Protegida Sierra de Lobos, en donde se pueden realizar actividades de senderismo y recreación al aire libre. Además, en el municipio se encuentra uno de los árboles más longevos y con mayor biomasa del planeta (El Sabino). Este individuo tiene alrededor de 385 años y forma parte de los monumentos naturales del municipio, donde se reúnen múltiples familias para descansar y pasar los fines de semana.

El turismo campestre, que ha tomado relevancia durante los últimos años, se reconoce como todo aquel predio que presenta elementos naturales con valor paisajístico que permite el desarrollo de usos habitacionales para el descanso a las afueras de las localidades principales, reconociendo el valor cultural e histórico, un ejemplo de esto es la renta de cabañas y visita a haciendas. Las haciendas en Lagos de Moreno son uno de los atractivos principales del municipio, las cuales fueron construidas por familias de abolengo en la época de expansión. Estás ahora fungen como hoteles o para realización de eventos sociales. Algunas de las más sobresalientes son la Hacienda Sepúlveda, Hacienda Las Cajas, Hacienda La Labor de Padilla, Hacienda San Rafael, Hacienda La Cantera, Hacienda La Troje y Hacienda El Jaral, todas ubicadas sobre todo en la parte sur del municipio alrededor de la localidad de Lagos de Moreno.

Respecto a las cabañas, estas no tienen una gran representatividad en el municipio, sin embargo, cerca de la Localidad Paso de Cuarenta las cabañas han tenido éxito por el entorno natural que ofrecen (Gómez y Pérez, 2015).

Los sitios de turismo natural y las rutas de senderismo se pueden observar en el siguiente mapa.



Mapa 41. Sitios de turismo natural en Lagos de Moreno.
Fuente: Elaboración propia.

3.5.7.9 Industria

En el año 1834 llegó al municipio José María Rincón Gallardo, siendo uno de los personajes que empujaron el progreso de la industrialización en Lagos de Moreno, pues a su llegada comenzó a abrir una serie de establecimientos industriales (derivados lácteos) asentados sobre todo en el barrio de La Luz, que hoy se podría denominar como la primera zona industrial de Lagos de Moreno.

Para el año 1943, Lagos de Moreno toma relevancia en el sector pecuario, gracias a la producción e industrialización de lácteos y derivados que trajo consigo la compañía Nestlé (ver apartado 3.5.7.1 *Pecuario intensivo*).

Posteriormente, destacó la construcción de un molino hidráulico de trigo en lo que hoy son las instalaciones de la clínica vieja del IMSS, por la calle Hernando de Martel (en la cabecera municipal), de igual forma, en el año 1874 se fundó la Fábrica textil de hilados y tejidos "La Victoria" (Radio UDG Lagos de Moreno, 2017), la cual se instaló en la cabecera municipal y fue la principal fuente de empleo del municipio por sesenta años (De la Torre, 2019).

Por otro lado, en 2017 se fundó el Parque Industrial Colinas de Lagos. Su instalación integró al municipio al corredor automotriz del Bajío, y tiene la capacidad de alojar hasta 70 empresas industriales y generar alrededor de 5 mil empleos directos (Gobierno de México, 2017) y hasta 20,000 tomando en cuenta también los indirectos (Velazco, 2016).

Así, además de ubicarse en la cuenca lechera más importante del país, Lagos de Moreno también tiene un gran potencial en la producción automotriz, con firmas asiáticas, alemanas y norteamericanas establecidas en el municipio.

De acuerdo al censo económico del 2019 del INEGI, las industrias manufactureras en el municipio tenían una producción bruta anual de 37,357.91 millones de pesos, lo que representa un 117 % más que lo que se generaba en el 2013.

Año	Unidades económicas	Personal ocupado	Producción bruta total (millones de pesos)
2013	659	10,050	13,472.49
2018	840	17,497	37,357.91

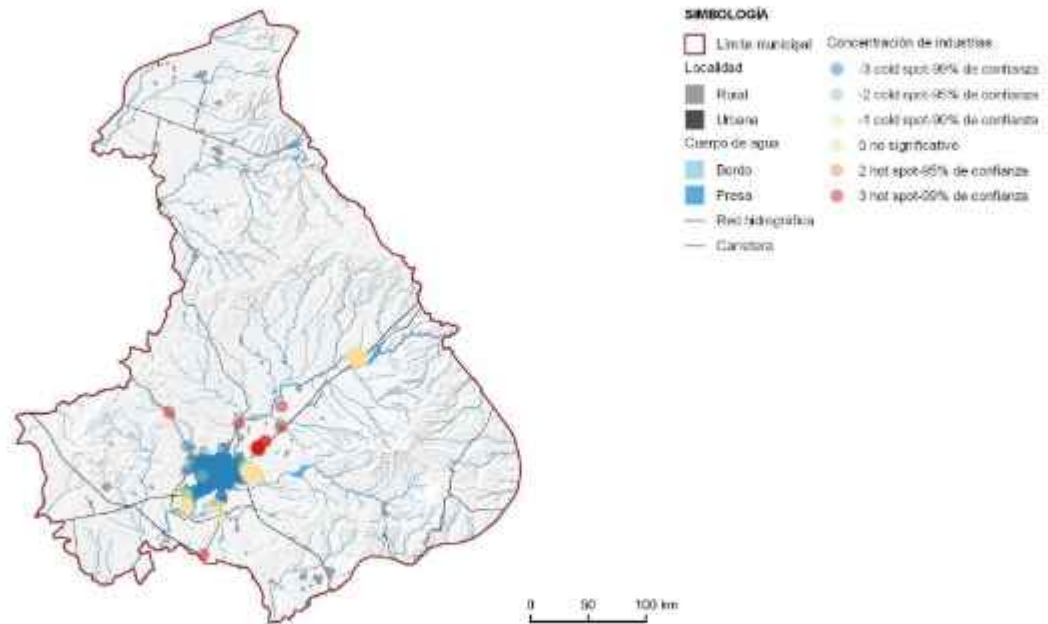
Tabla 27. Crecimiento de la actividad económica de industrias manufactureras.
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de SAIC (2019).

Al 2022, las principales ventas internacionales de Lagos de Moreno fueron partes y accesorios de vehículos automotores (US\$121M), piezas para motores de combustión alternativa, combustión interna rotativa o encendido por compresión (US\$16.7M) y tapones y tapas, cápsulas para botellas, tapones roscados, sobretapas, precintos y otros accesorios para envases, de metal común (US\$14.6M), siendo los principales destinos de ventas internacionales en 2022 fueron Estados Unidos (US\$138M), Canadá (US\$8.92M) y Turquía (US\$8.36M) (Secretaría de Economía, 2022).

Por último, de acuerdo al Plan de Desarrollo Municipal del 2012, en el municipio se tenía registro de 74 ladrilleras, actualmente, según la Jefatura de Ecología Municipal se contabilizan cerca de 400 ladrilleras (Radio UdG, 2017). Algunas de las localidades identificadas en las que se encuentran son La Ladera, El Bajío, La Orilla del Agua, Torrecillas, Buenavista, 18 de marzo y San Miguel de Cuarenta. El problema recae en que no se ha localizado una alternativa más amigable con el ambiente, se ha intentado utilizar aceites "ecológicos" pero los productores no los utilizan ya que comentan que ha sido perjudicial para su salud (Radio UdG, 2017).

En los talleres de participación social se mencionó que las ladrilleras perjudican a la población, y se tiene noción de que los residuos y/o contaminantes de estas afectan en la calidad del agua de los cuerpos de agua en especial de la Laguna de San Juan Bautista la cuál, es el último vaso lacustre del municipio (ver apartado 3.3.1.2 *Red hidrológica y cuerpos de agua*).

Para determinar la concentración de la actividad industrial en el municipio se realizó un clúster el cual identifica como un "hot spot" aquellos sitios con una gran concentración de unidades económicas (UE), las cuales tienen un mayor número de empleados; por su parte un "cold spot" es aquel que concentra una gran cantidad de UE, pero éstas tienen un número reducido de empleados. Con lo anterior, se puede observar en el mapa siguiente que la actividad industrial en el municipio se concentra sobre todo en la cabecera, sin embargo, esta tiende a ser de pequeñas industrias con menos de 10 empleados. Las industrias más grandes se ubican en el parque industrial Colinas de Lagos, a menos de 3 kilómetros de la cabecera sobre la carretera Lagos de Moreno - San Luis Potosí.



Mapa 42. Concentración de la actividad industrial en Lagos de Moreno.
Fuente: Elaboración propia.

3.5.7.10 Pesca y acuicultura

La pesca y acuicultura es una actividad que históricamente se ha dado en el municipio, sin embargo, actualmente esta no tiene una gran representatividad y la información que hay en relación a la pesca y acuicultura no se encuentra actualizada, sin embargo, teniendo en cuenta las problemáticas que enfrenta el municipio como la vulnerabilidad hídrica, es importante contemplarla para su regulación.

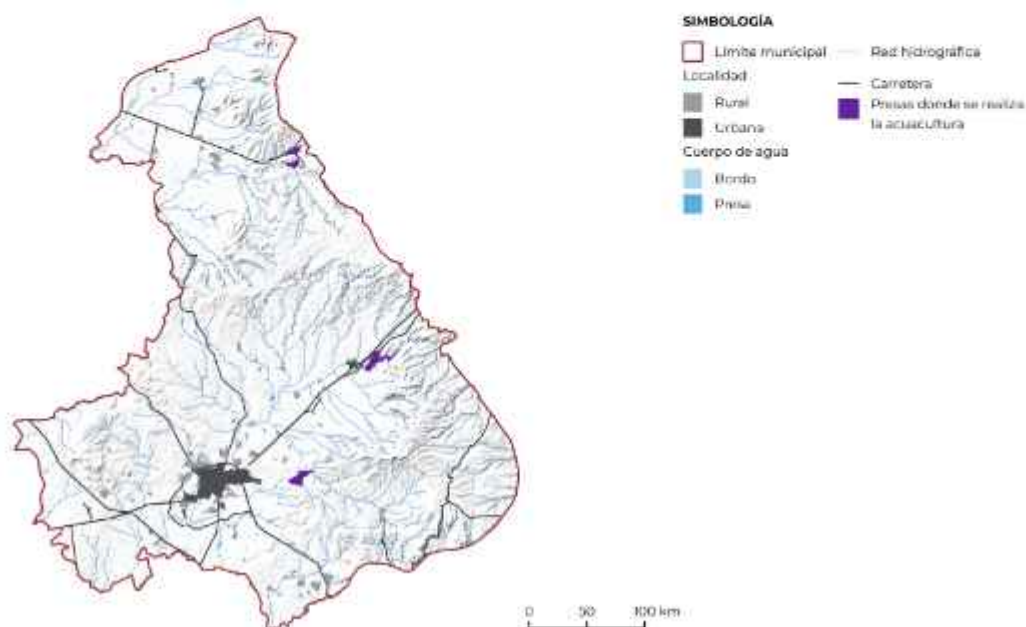
De acuerdo a la información recopilada y analizada respecto al sector acuícola y pesquero en el municipio (DENUE, 2023; SAGARPA, 2007) hay 13 unidades de producción acuícola, con una capacidad en conjunto de 93.7 toneladas. Teniendo en cuenta el modo de producción de este sector en el Lagos de Moreno, esta actividad puede clasificarse en dos tipos; la pesca, que tiene lugar en presas y/o cuerpos de agua, y la acuicultura que tiene lugar mediante el establecimiento de infraestructura (INEGI, 2018).

Entre las presas que destacan por esta actividad se encuentra la presa Paso de Cuarenta y presa La Saucedá, las cuales históricamente han producido una importante cantidad de tilapia y carpa (SIGA, 1995). De igual forma, en la presa La Saucedá se practica la pesca deportiva, siendo la lobina y el bagre las especies objetivo, es así que CONAPESCA ha instalado un muelle flotante e infraestructura para apoyar el desarrollo de la pesca en este sitio (CONAPESCA, 2016).

La Dirección de Desarrollo Rural implementó en el 2020, un programa para incrementar la producción de tilapia en Lagos de Moreno, subsidiando hasta el 50 % de pie de cría para iniciar la producción. Asimismo, durante los talleres de participación social se mencionó, que el año pasado el gobierno entregó 150,000 crías de tilapias para sembrar en presas en

el municipio, pero debido al bajo nivel de agua por la falta de lluvias, murieron este año (ver Anexo 1.1 Agenda ambiental).

También durante los talleres, se mencionó que en la presa Valerio y la presa Duquesa se tiene cultivo de tilapia, y que ahí mismo la localidad de Francisco Primo de Verdad descarga sus aguas residuales sin tratar.



Mapa 43. Actividad pesquera y acuícola en el municipio.

Fuente: Elaboración propia con datos de SIGA (1995) y talleres de participación social.

3.5.7.11 Conservación

Dentro del municipio, en las serranías del norte se encuentran 3,958.61 hectáreas de territorio correspondiente al modelo de anidación de el Águila real (*Aquila chrysaetos*), considerada como un área natural importante para la preservación de la especie (JIAN, 2021).

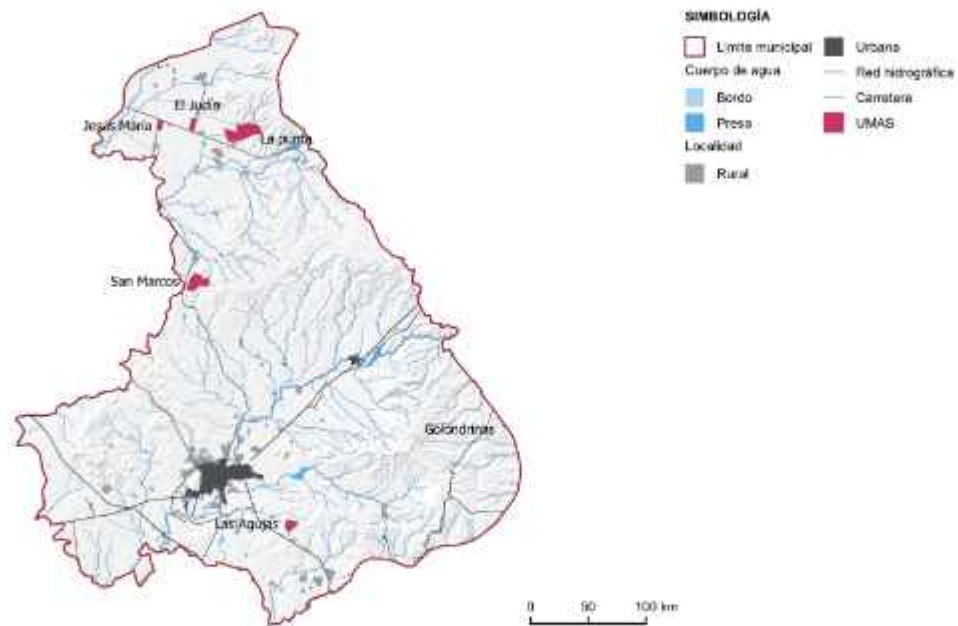
En el municipio existen cinco Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (UMA) distribuidas por todo el municipio y una más que pertenece al municipio de Guanajuato (Colondrinas) pero que comparte parte del territorio con el área de estudio (Ver Mapa 44).

NOMBRE	CLAVE	MUNICIPIO	SUPERFICIE (Ha)
Jesús María	DGVS-CR-EX-3436-JAL	Lagos de Moreno	64.693
San Marcos	DGVS-CR-EX-3386-JAL	Lagos de Moreno	347.448
El Judío	DGVS-CR-EX-3437-JAL	Lagos de Moreno	72.907
Colondrinas	SEMARNAT-UMA-EXT-0045-GTO	Ocampo	8.192 ¹⁰
La Punta	DGVS-CR-EX-3439-JAL	Lagos de Moreno	670.383
Las Agujas	DGVS-UMA-EX-3647-JAL	Lago de Morenos	142.107

Tabla 28. Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre en Lagos de Moreno.

Fuente: Elaboración propia con datos de IIEG (2019).

¹⁰La capa vectorial sólo cubre la superficie dentro de Lagos de Moreno, por lo cuál, las hectáreas sólo contemplan esta zona.



Mapa 44. Ubicación de UMAs en Lagos de Moreno.
Fuente: Elaboración propia.

3.5.7.12 Aprovechamiento forestal maderable y no maderable

Las actividades de aprovechamiento forestal no maderable y maderable no son primordiales para el desarrollo económico en el municipio, ya que no se encuentran polígonos de aprovechamiento forestal (no maderable y maderable) vigentes.

Sin embargo, las características topográficas, medio ambientales y poblacionales de la región de los Altos permiten proyectar inversiones para la producción de madera que tienen altas posibilidades de convertirse en fuentes de ingresos, generación de capitales y sobre todo del mejoramiento del medio ambiente (Asociación de Silvicultores de los Altos de Jalisco, A.C., n.d.).

De acuerdo con lo mencionado en los talleres de participación social, en Lagos de Moreno una de las problemáticas que presenta este sector es la deforestación para la obtención de leña que usan las ladrilleras de la zona, además del cambio de uso de suelo a nuevas áreas agrícolas para el cultivo de agave (ver Anexo 1.1 Agenda ambiental) .

Aunque el aprovechamiento forestal maderable no es una actividad importante en el municipio a día de hoy, existe una gran diversidad de especies no maderables que son aprovechadas por sus aptitudes curativas, ornamentales y alimenticias. En la siguiente tabla se muestran las especies que destacan en el municipio por tener algún aprovechamiento por parte la población, además se identifica el ecosistema en el que se encuentran originalmente, con el fin de reconocer la vegetación no maderable que posee un alto valor económico, cultural y ambiental.

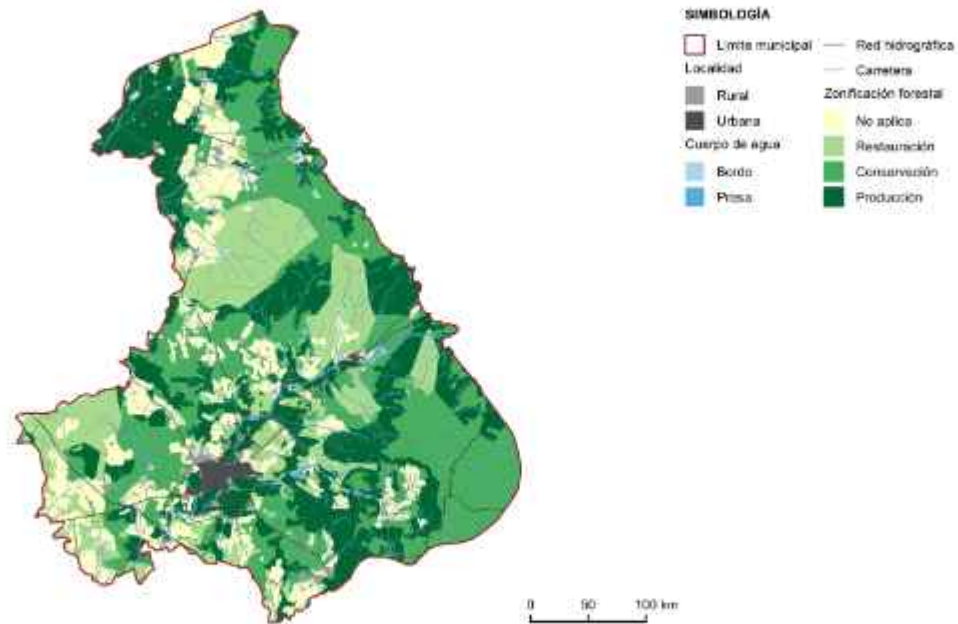
Ecosistema	Especie	Nombre común	Aprovechamiento
Pastizales naturales, bosque de coníferas, bosque de encino	<i>Cosmos bipinnatus</i>	Girasol morado	Materiales, Medicinal, Melífera, Ornamental
Pastizales naturales	<i>Tithonia diversifolia</i>	Acahual	Materiales, Medicinal, Melífera, Sociales/religiosos, Ornamental
Bosque de coníferas, bosque de encino	<i>Cestrum nocturnum</i>	Dama de noche	Medicinal, Melífera, Ornamental
Matorral crasicaule, bosque de encino, bosque de coníferas	<i>Commelina erecta</i>	Cantillo	Medicinal, Melífera, Ornamental
Pastizales naturales, bosque de mezquites, vegetación de galería	<i>Salvia hispanica</i>	Chía	Medicinal, Ornamental, Consumo humano, Parientes silvestres de cultivos
Pastizales naturales, bosque de encino, bosque de coníferas	<i>Málva viscus arboreus</i>	Altea	Ambiental, Materiales, Medicinal, Ornamental, Consumo humano
Bosque de coníferas, bosque de encino, matorral crasicaule, selva baja caducifolia	<i>Anoda cristata</i>	Alache	Medicinal, Ornamental, Parientes silvestres de cultivos
Selva baja caducifolia	<i>Tagetes erecta</i>	Cempasúchil	Materiales, Medicinal, Sociales/religiosos, Ornamental, Parientes silvestres de cultivos
Matorral crasicaule, bosque de coníferas, bosque de encino, pastizales naturales	<i>Dahlia coccinea</i>	Dalia roja	Ornamental, Consumo humano, Parientes silvestres de cultivos
Selva baja caducifolia, bosque de coníferas, bosque de encino	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol	Medicinal, Consumo humano, Parientes silvestres de cultivos
Selva baja caducifolia	<i>Zea mays</i>	Maíz	Medicinal, Ornamental, Consumo animal, Consumo humano
Bosque de coníferas, bosque de encino	<i>Tradescantia spathacea</i>	Magueyito morado	Ambiental, Materiales, Medicinal, Ornamental
Pastizales naturales	<i>Chenopodium berlandieri</i>	Quelite cenizo	Medicinal, Parientes silvestres de cultivos
Pastizales naturales, matorral crasicaule	<i>Salvia leucantha</i>	Salvia cordón de San Francisco	Medicinal, Ornamental, Parientes silvestres de cultivos
Bosque de coníferas, bosque de encino, selva baja caducifolia	<i>Tillandsia recurvata</i>	Gallinitas	Medicinal, Ornamental
Matorral crasicaule, pastizales naturales, selva baja caducifolia	<i>Lantana camara</i>	Cinco negritos	Ambiental, Medicinal, Melífera, Ornamental, Consumo humano
Selva baja caducifolia	<i>Capsicum annum</i>	Pimiento morrón	Ambiental, Medicinal, Consumo animal, Consumo humano, Parientes silvestres de cultivos
Bosque de coníferas,	<i>Argemone</i>	Cardo santo	Medicinal, Ornamental

Ecosistema	Especie	Nombre común	Aprovechamiento
bosque de encino, selva baja caducifolia	<i>ochroleuca</i>		
Bosque de coníferas, bosque de encino	<i>Ipomoea indica</i>	Bejuco blanco	Medicinal, Ornamental, Parientes silvestres de cultivos
Selva baja caducifolia, bosque de encino, bosque de coníferas, pastizales naturales	<i>Heterotheca inuloides</i>	Árnica mexicana	Medicinal
Bosque de coníferas, bosque de encino	<i>Lobelia laxiflora</i>	Aretitos	Medicinal, Ornamental
Bosque de encino, bosque de coníferas	<i>Asclepias curassavica</i>	Algodoncillo tropical	Medicinal, Ornamental
Matorral crasicaule,, bosque de mezquites, bosque de coníferas, bosque de encino, selva baja caducifolia	<i>Alternanthera repens</i>	Verdolaga de puerco	Medicinal
Pastizales naturales, bosque de encino, bosque de coníferas, selva baja caducifolia	<i>Bidens aurea</i>	Té de milpa	Medicinal, Ornamental
Matorral crasicaule, bosque de encino, bosque de coníferas	<i>Purshia mexicana</i>	Romerillo cimarrón	Medicinal
Bosque de coníferas, bosque de encino, matorral crasicaule, bosque de mezquite, pastizales naturales	<i>Lantana hirta</i>	Orégano de monte	Medicinal, Ornamental
Pastizales naturales, bosque de encino, bosque de coníferas	<i>Tagetes lucida</i>	Pericón	Materiales, Medicinal, Ornamental, Parientes silvestres de cultivos

Tabla 29. Especies con aprovechamiento forestal no maderable
Fuente: Elaboración propia con datos de CONABIO (2021).

Zonificación forestal

De acuerdo a la zonificación forestal del 2011 de la CONAFOR, en el municipio el 30.46% se categoriza como producción. Las zonas de producción se encuentran en tierras agrícolas, selva baja caducifolia y bosques de encino.

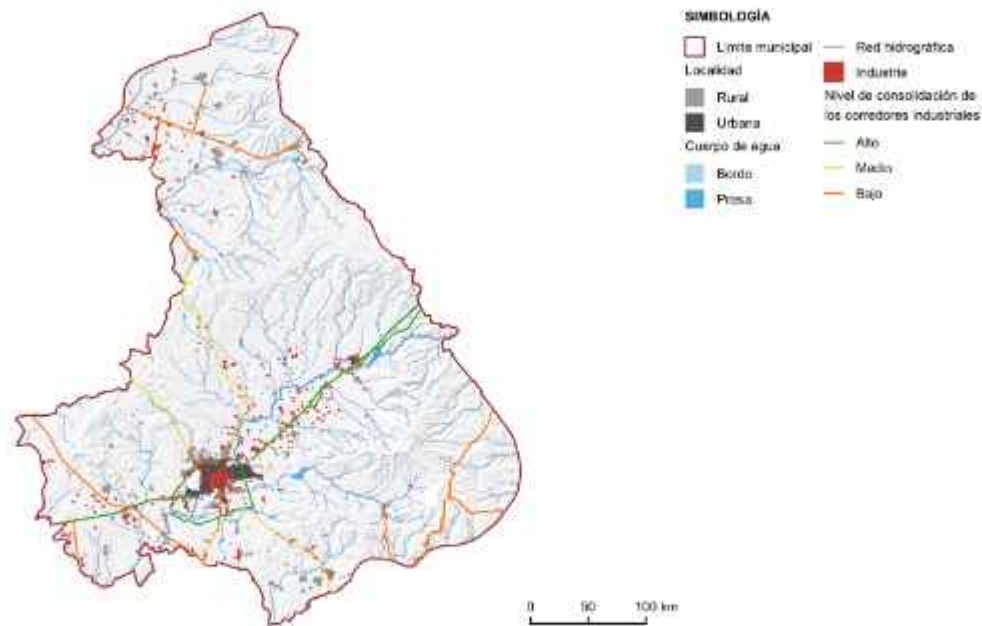


Mapa 45. Zonificación forestal de Lagos de Moreno.
Fuente: Elaboración propia con datos de SNIGF (2011).

3.5.8 Patrón de distribución de las instalaciones agropecuarias e industriales.

En Lagos de Moreno, 394.36 ha corresponden a la superficie ocupada por instalaciones de tipo agropecuario o industrial¹¹. Con el objetivo de determinar si dichas instalaciones, presentan un patrón de distribución relacionado con la red vial, se identificaron aquellas localizadas cerca de las carreteras principales (a menos de 1 kilómetro de distancia). A partir de la densidad de instalaciones contenidas en las carreteras del municipio, se conformaron algunos corredores. Posteriormente se clasificaron con respecto a los siguientes grados de consolidación: alto, medio y bajo (ver mapa 46).

¹¹ Se considera como una instalación agropecuaria o industrial a aquella edificación con una superficie mayor a los 500m²; de los datos disponibles en (GitHub - microsoft/Global Building Footprints: Worldwide building footprints derived from satellite imagery. (s. f.). GitHub. Recuperado el 27 de julio de 2023, de <https://github.com/microsoft/GlobalMLBuildingFootprints>). El valor de 500 m² fue determinado a partir de la superficie mínima de desplante establecido por el reglamento estatal de zonificación para industria.



Mapa 46. Corredores industriales en Lagos de Moreno
Fuente: Elaboración propia con datos de GitHub (2023).

Se identificó que el corredor que presenta una mayor consolidación dentro del municipio, corresponde a la carretera 80 (San Juan de los Lagos-Lagos de Moreno - San Luis Potosí) y al libramiento que rodea a la cabecera. El tramo de mayor contención de establecimientos corresponde a aquel que va desde la cabecera hasta la localidad Dieciocho de marzo. El corredor que conecta a la cabecera con las localidades ubicadas al norte del municipio, tiene un grado de consolidación medio; en el que las industrias se extienden a lo largo de la carretera estatal Lagos de Moreno-Loma de Veloces-El Puesto.

Al igual, la carretera León-Aguascalientes representa un corredor con un grado de consolidación medio; en el que la mayoría de las industrias se ubican cerca de los centros de población. Las demás carreteras del área concentran una cantidad de industrias muy baja o incluso nula, como en la zona norte del municipio, en el que la carretera Ojuelos-Aguascalientes alberga una cantidad pequeña de industrias. Se concluye que los corredores industriales más consolidados son aquellos que pasan por la cabecera del municipio y que además la conecta con otras localidades urbanas o ciudades de gran actividad industrial como San Luis Potosí y Guadalajara.

3.6 Riesgos

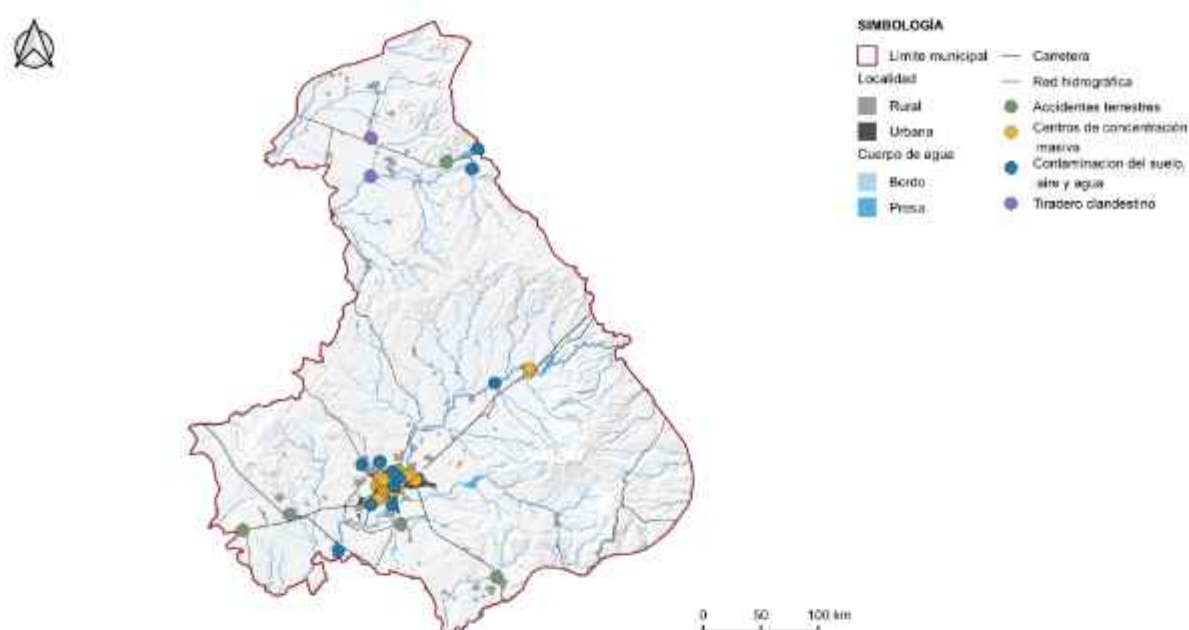
Dentro de la planificación del desarrollo urbano y rural, es esencial identificar los posibles riesgos a los cuales se pueden enfrentar tanto la población como las actividades productivas. En los siguientes apartados se abordan los registros históricos de riesgos a los que han sido expuestos los habitantes del municipio de Lagos de Moreno. Los riesgos han sido clasificados según su origen (antrópicos, químicos, hidrometeorológicos, geológicos e incendios), los cuales se muestran a continuación.

3.6.1 Antrópicos

Se les considera riesgos antrópicos a todo riesgo que es provocado por las acciones humanas, tomando como ejemplos, los accidentes relacionados al manejo de sustancias peligrosas y la contaminación del ambiente. Dentro del municipio se identificó las concentraciones masivas de población, como el de mayor impacto, con 75 puntos (INEGI, 2016). Así como los accidentes terrestres, que implica el derrame de sustancias peligrosas (Amoniaco anhidro, diésel y gasolina) durante su transporte con 5 eventos (CENAPRED, CFE, 2015) y las zonas de contaminación de agua, aire y suelo en 7 puntos dentro del área de estudio (UEPCBJ, 2016).

Cabe mencionar que durante los talleres de participación social se identificaron 6 puntos de contaminación del agua, existen descargas de aguas residuales sanitarias en la presa El Valerio y Duquesa, así como en la presa El Cuarenta y el río Lagos. También se mencionaron tiraderos clandestinos en la localidad de Tacubaya y Cuautitlán, en donde se tiran residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y animales muertos.

En el siguiente mapa se muestra la ubicación de los principales riesgos antrópicos.



Mapa 47. Riesgos antrópicos.

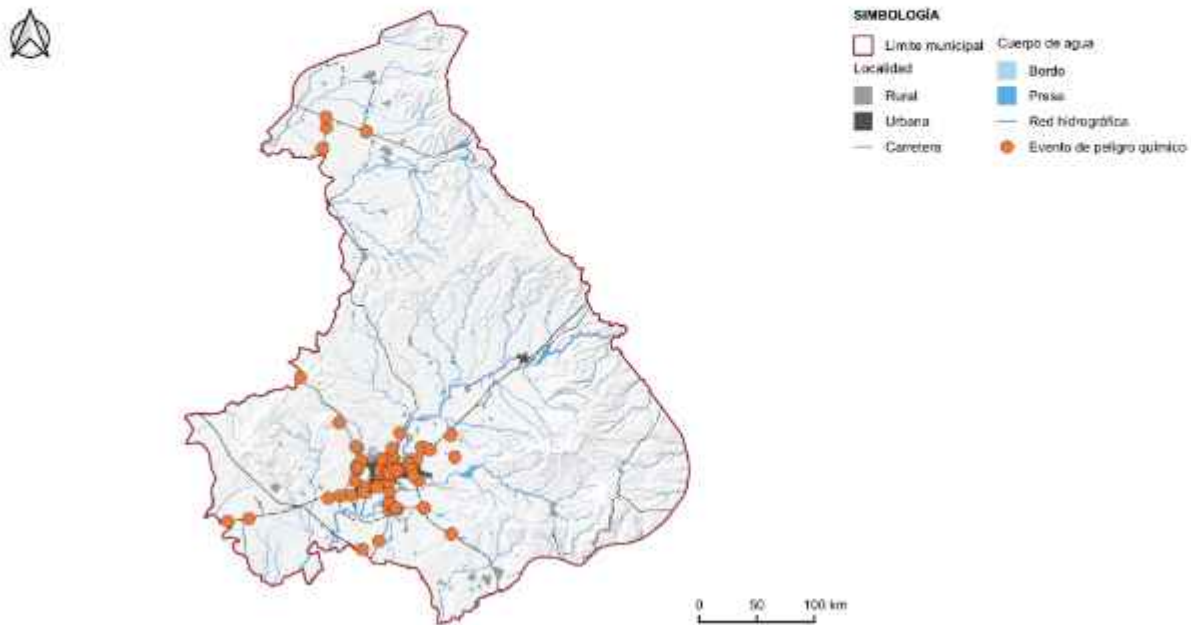
Fuente: Elaboración propia con datos de CENAPRED, CFE (2015), UEPCBJ (2016), INEGI (2016) y talleres de participación social

3.6.2 Químicos

Los riesgos químicos se relacionan a los establecimientos que almacenan, producen y transportan sustancias altamente peligrosas. En Lagos de Moreno se identificaron 70 empresas que manejan sustancias peligrosas y/o material combustible, todas ellas dentro del subsector industria alimentaria. Los establecimientos se encuentran principalmente en la localidad de Lagos de Moreno, La Virgen y San Agustín (UEPCB y UEPCBJ, 2016). También se mencionó durante los talleres participativos que en el sur del municipio se

encuentran tanques que almacenan combustible, en los cuales se han detectado fugas recientemente.

En el siguiente mapa se muestran los riesgos químicos.



Mapa 48. Riesgos químicos.

Fuente: Elaboración propia con datos de UEPCB y UEPCBJ (2016) y talleres de participación social.

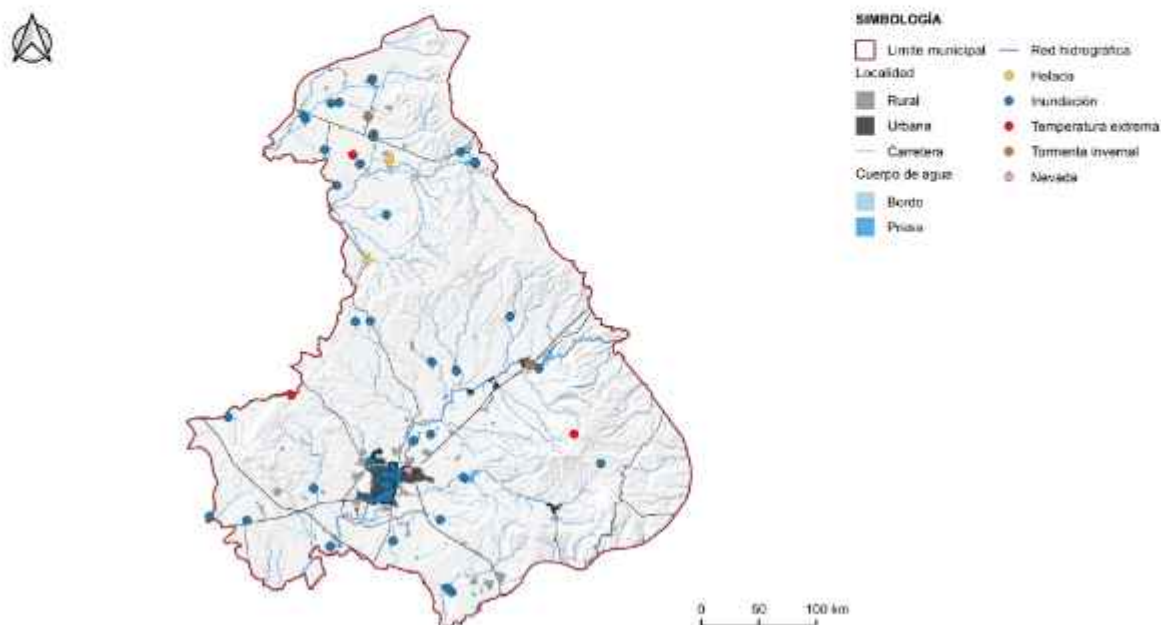
3.6.3 Hidrometeorológicos

Según el Grado de vulnerabilidad por sequía de CONAGUA, 2015, Lagos de Moreno es considerado como un municipio de alto riesgo. El monitor de sequía de México (MSM) considera actualmente al municipio con sequía severa, teniendo en el 2023, en los meses de junio y julio índices de sequía extrema. También el mapa de probabilidad de amenaza por sequía considera al municipio con Amenaza media (CONAGUA, 2020). Según el Diagnóstico municipal de Lagos de Moreno, durante los censos del 2020, el 94.7 % de las actividades agrícolas presentaban un grado de sequía. Asimismo, durante los talleres de participación social se mencionó esta problemática como la de mayor importancia tanto para las actividades productivas como para las cotidianas. Se identificaron 6 cuerpos de agua con estrés hídrico, cabe mencionar que en la localidad de El Puesto se identificaron 2 cuerpos de agua en donde se reporta la muerte de peces por los bajos niveles de agua. Además, se menciona que las colonias de El Potrero, Villas del Sol, Las Huertitas, Las Capuchinas y Las Maravillas sufren de desabasto de agua potable.

De acuerdo al IIEG (2015) y SEMADET (2020) en el municipio se han identificado 48 inundaciones, las cuales pertenecen principalmente a la cabecera municipal. Durante los talleres de participación social se identificaron 3 puntos en donde hubo inundaciones, las cuales fueron mayoritariamente en la localidad de Lagos de Moreno. Los intemperismos severos no son comunes en el municipio, en cuestión de temperaturas extremas, solo se identificaron 4 eventos, en las localidades de El Tajo, La Ladera, Ledesma y Santa Teresa. Únicamente se han registrado dos zonas que fueron afectadas por heladas, en las localidades de El Puesto y Chayotillo. En cuanto a las tormentas invernales se han

reportado seis, de las cuales cuatro se ubicaron en el norte del municipio (UEPCB, 2016). Así mismo, se presentó una nevada en el 2016 en la localidad de Lagos de Moreno (AM, 2016).

En el siguiente mapa se muestra la ubicación de los principales riesgos hidrometeorológicos identificados.



Mapa 49. Riesgos hidrometeorológicos

Fuente: Elaboración propia con datos de CONAGUA (2015), CONAGUA (2020), IIEG (2015), SEMADET (2020), AM (2016), UEPCB (2016) y talleres de participación social.

3.6.4 Geológicos

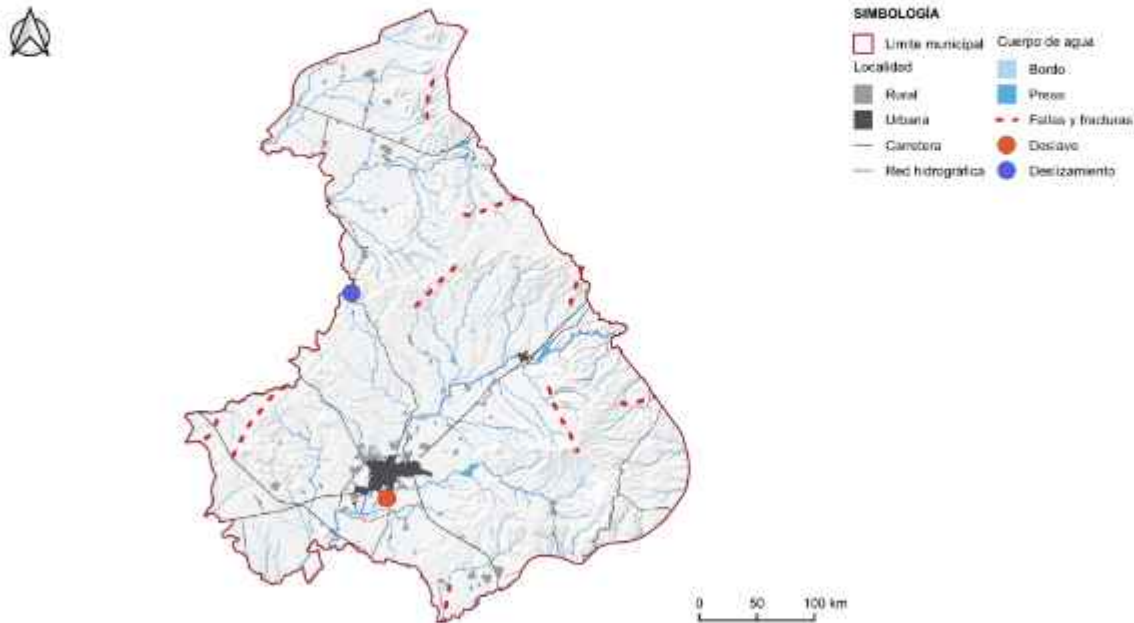
Entre los riesgos geológicos, se encuentran los sismos, así como aquellos asociados a fallas y fracturas¹². De acuerdo a la regionalización sísmica del CENAPRED el municipio presenta un 5.8 % de superficie dentro de la zona categorizada como tipo A, la cual es una zona considerada con probabilidad baja de incidencia de sismos. La mayor parte del territorio (94.20 %) se encuentra en zona B, considerada como zona moderada en la presencia de sismos.

En el área de estudio se tiene registrado únicamente un sitio en donde ocurrió un deslave¹³, este se encontró en la localidad de Lagos de Moreno (IIEG, 2015), de igual forma se tiene registro de un deslizamiento en la localidad de El Puesto (UEPCB, 2002). Se contabilizan 6 fracturas y 3 fallas, sumando 48.91 km y 15.82 km respectivamente (INEGI,

¹² Las fracturas son estructuras comunes en los medios geológicos, estas se forman debido a los procesos de deformación como lo son la separación o fragmentación de un cuerpo. Mientras que las fallas se definen como discontinuidades en el suelo donde los bloques se han deslizado uno del otro significativamente (Vásquez-Serrano, 2019).

¹³ Los deslizamientos se definen como el movimiento de rocas o suelo que se desliza pendiente abajo. Suelen ocasionarse en estratos rocosos inclinados o en fracturas paralelas a la pendiente. Los deslaves en cambio son producidos por el flujo de agua que ejerce las lluvias de gran magnitud, desprendiendo rocas y tierra, precipitándose pendiente abajo (Tarbuck & Lutgens, 2008).

2002). Los riesgos geológicos mencionados anteriormente se muestran en el siguiente mapa:



Mapa 50. Riesgos geológicos.

Fuente: Elaboración propia con datos de IIEG (2015), UEPCB (2002) e INEGI (2002).

3.6.5 Incendios

De acuerdo a los datos abiertos de CONAFOR, dentro del periodo de 2010-2022 se presentó un total de 23 incendios que afectaron un total de 21,265.854 hectáreas, todos ellos considerándose de impacto mínimo o moderado, a excepción de un sitio, al cual se le categorizó como de impacto severo. Este fue provocado en Sierra de Lobos en bosque de pino-encino, y tuvo una afectación de 58.64 ha.

Se consideraron como incendios superficiales¹⁴ a 17 de los incendios, dando lugar a una recuperación relativamente rápida del sistema biótico, mientras que 6 de ellos fueron considerados como mixtos, teniendo repercusiones tanto en pastizales y arbustos, como en árboles completos.

El incendio con mayor superficie afectada tuvo lugar en el este del municipio, el cual fue provocado por el desmonte de vegetación con fines agrícolas, este abarcó una superficie de 15,511.829 ha, tuvo lugar en el año 2017 y se presentó en vegetación de tipo pastizal. Es así que los incendios con mayor superficie afectada son a causa de actividades agrícolas.

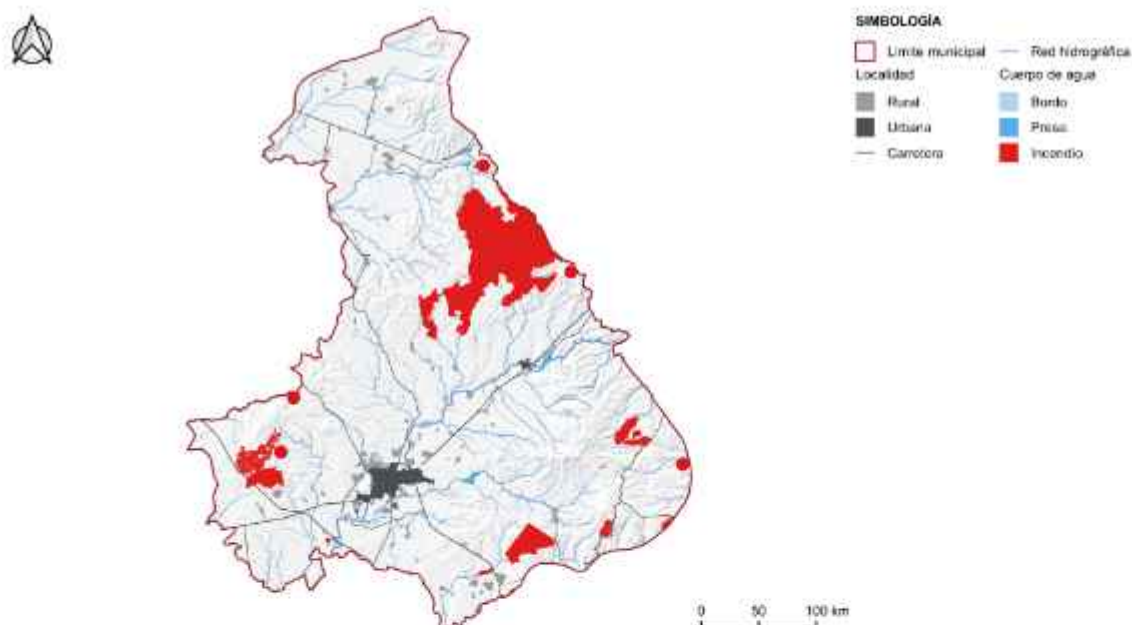
En cuanto a las afectaciones que tuvieron lugar en Sierra de Lobos un 79 % de los incendios fueron provocados por turistas debido a fogatas y colillas de cigarro, afectando un total de 4,786 ha, de bosque de pino-encino.

¹⁴ Se entiende como incendios superficiales a aquellos en los que la pérdida de vegetación consiste en pastizales y arbustos, sin afectar copas de árboles, lo cual no conlleva un largo periodo de recuperación. Por otro lado, están los incendios de copa, en donde los árboles son afectados completamente y por consiguiente la recuperación del ecosistema es más lenta. Es así que también se presentan incendios mixtos, que combinan las dos maneras de quema (CONAFOR, 2018).

La información histórica del municipio, indica que en el año 2018 ocurrió un mayor número de incendios forestales, sin embargo, el año con mayor superficie afectada es el año 2017. De acuerdo a la información histórica del Concentrado Nacional de Incendios Forestales de la CONAFOR (2010-2022), se han registrado incendios en los años 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020 y 2022, aún así, es importante mencionar que las cifras pueden haber sido subestimadas.

Durante los talleres de participación social se comentó que en el municipio de Lagos de Moreno han ocurrido aproximadamente 10 incendios durante el año 2023, los cuales han afectado más de 8,000 ha. Se pudieron identificar en el Cerro Manzanillas y en las cercanías de las localidades Francisco Primo de Verdad, Santa Inés, El Vergel, entre otras. En el mapa 48 se puede visualizar la información que fue recabada tanto en los talleres como en los datos históricos de CONAFOR.

Según el Plan Estatal del Manejo del Fuego en el Estado de Jalisco, Lagos de Moreno es uno de los municipios que no cuenta con un reglamento que tenga contenido acerca de incendios o del uso del fuego (SEMADET, 2018). A partir del año 2020 se instala una nueva brigada forestal en Lagos de Moreno, con la intención de combatir los incendios en los 20 municipios que conforman la región Altos Sur y Altos Norte. El municipio además de poseer un cuerpo de protección civil y bomberos, presenta un grupo voluntario que se inserta en San Miguel del Cuarenta.



Mapa 51. Incendios.

Fuente: Elaboración propia con datos de CONAFOR (2022) y talleres de participación social.

3.7 Cambio climático

3.7.1 Emisiones GEI

Los Gases de Efecto Invernadero (GEI) son componentes gaseosos que conducen al aumento de la temperatura en la superficie de la Tierra, estos pueden ser de origen natural o generados por las actividades humanas, por ejemplo, el metano (CH₄), el vapor de agua (H₂O), el dióxido de carbono (CO₂), el óxido nitroso (N₂O), el ozono (O₃) y carbono negro (CN) (INECC, 2021; SEMARNAT, 2015).

Además de los Gases de Efecto Invernadero directos, se han considerado los GEI indirectos, los cuales son considerados como precursores del ozono troposférico, y capaces de transformarse en GEI directos al contacto con la atmósfera. Entre ellos podemos mencionar al monóxido de carbono (CO) y al óxido de nitrógeno (NO_x).

Las cantidades presentadas en la tabla siguiente pertenecen al estudio elaborado por la Junta intermunicipal de Altos Norte, con datos proporcionados por la Comisión Reguladora de Energía (CRE), la Comisión Federal de Electricidad (CFE), el Sistema de Información Agrícola y Pecuaria, la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial de Jalisco (SEMADET), entre otros. Las emisiones analizadas, corresponden al año 2018, con sustento metodológico de las Directrices del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC). El inventario se adaptó al Protocolo Global GPC y consideró únicamente los niveles de dióxido de carbono, metano y óxido de nitrógeno dentro del diagnóstico. A continuación se muestran las cantidades de gigagramos de CO₂ equivalente (GgCO₂e) y sus respectivos porcentajes.

Sector	Componente	Porcentaje	GgCO ₂ e
Energía	Construcción e industrias manufactureras	22.38	256.15
	Transporte	20.52	234.92
	Comercial	1.78	20.40
	Residencial	3.51	40.22
	Agrícola	5.94	68.05
	Petróleo y gas natural	1.83	20.91
Residuos	Disposición de residuos sólidos urbanos	4.60	52.61
	Tratamiento y vertido de aguas residuales	1.66	19.03
Agricultura, silvicultura y otros	Ganadería	33.78	386.71
	Fuentes agregadas y distintas al CO ₂	2.92	33.38

usos de suelo	Otros	1.08	12.34
----------------------	-------	------	-------

Tabla 30. Emisiones de GEI en el municipio de Lagos de Moreno
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de JIAN, 2022

Dentro del inventario se distinguen 3 sectores generadores de emisiones a la atmósfera: Energía, Residuos, y Agricultura, silvicultura y otros usos del suelo. El sector Energía representa el mayor emisor de CO₂ del municipio. Sin embargo, una vez que se desglosan los componentes que conforman cada sector, podemos observar que el componente con mayor porcentaje de emisiones es el de Ganadería, con un 33.78 % del total de emisiones, produciendo 386.71 GgCO₂e en el año. Asimismo podemos mencionar al tratamiento y vertido de aguas residuales y disposición de residuos sólidos urbanos como los componentes con menor presencia dentro de los emisores de gases de efecto invernadero.

Con la finalidad de observar las proporciones de las cantidades de emisiones mencionadas, se elaboró la siguiente gráfica, que destaca el porcentaje de participación y el componente que lo origina.

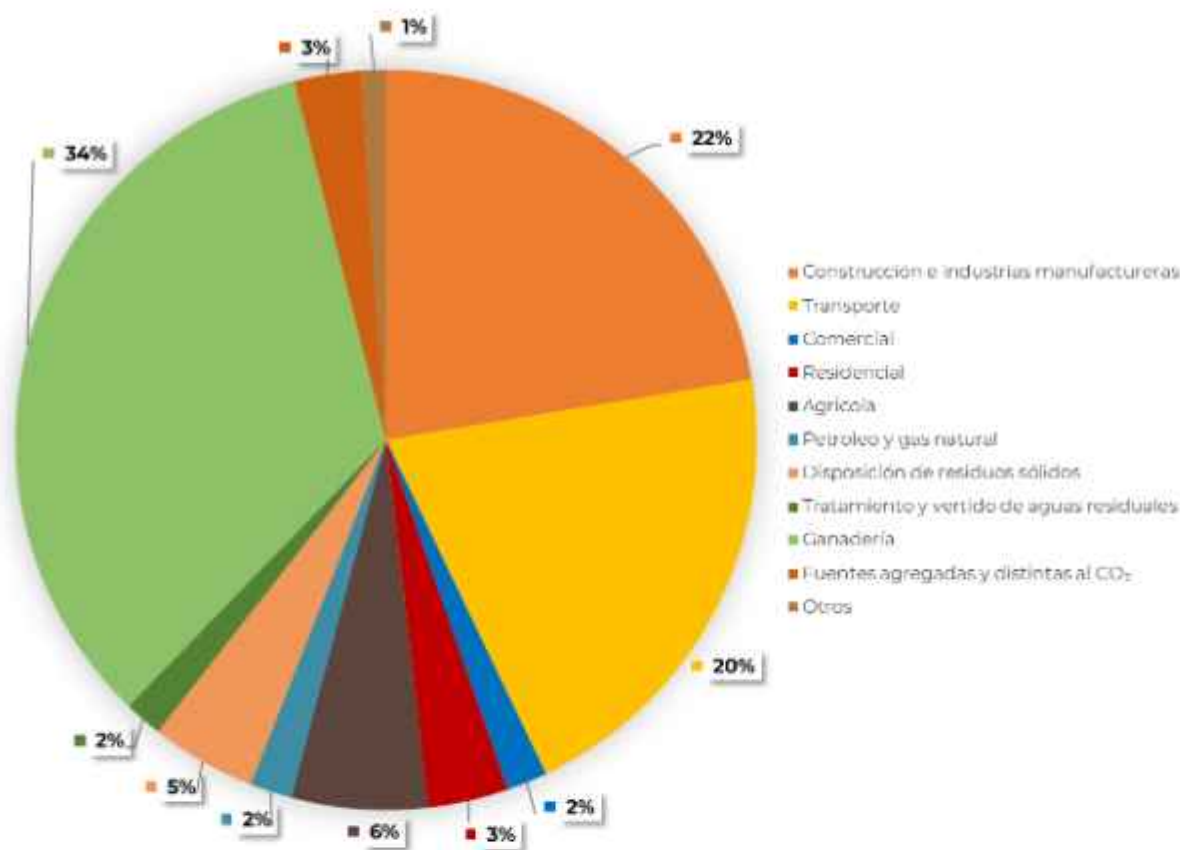
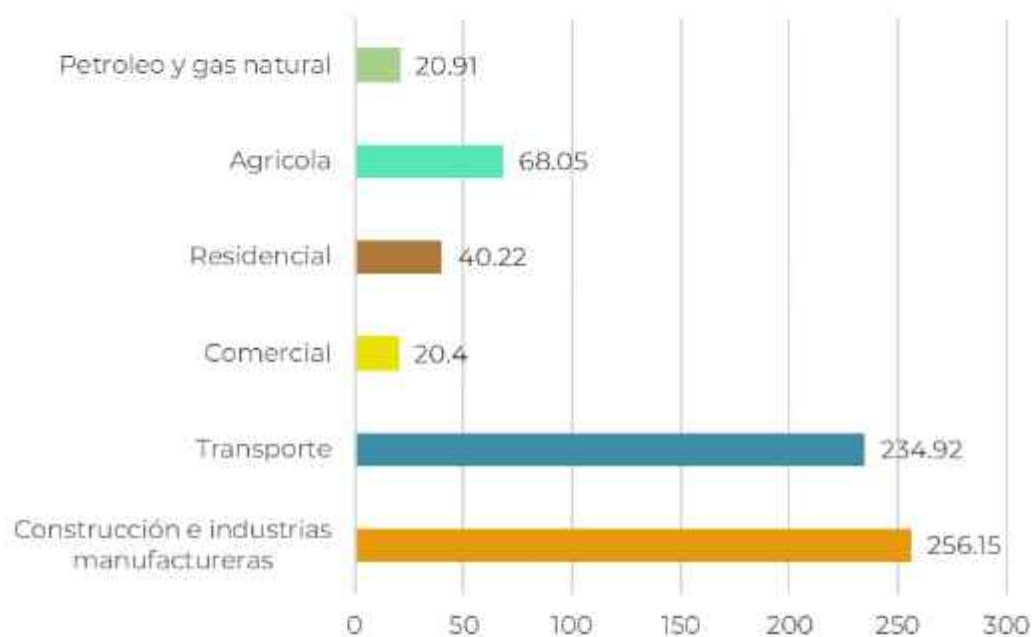


Gráfico 13. Emisiones de GEI de Lagos de Moreno.
Fuente: Elaboración propia con datos de JIAN (2022)

3.7.1.1 Energía

El sector Energía fue el que generó mayor cantidad de emisiones GEI, con un total de 640.66 GgCO₂e. El grupo conformado por construcción e industrias manufactureras se

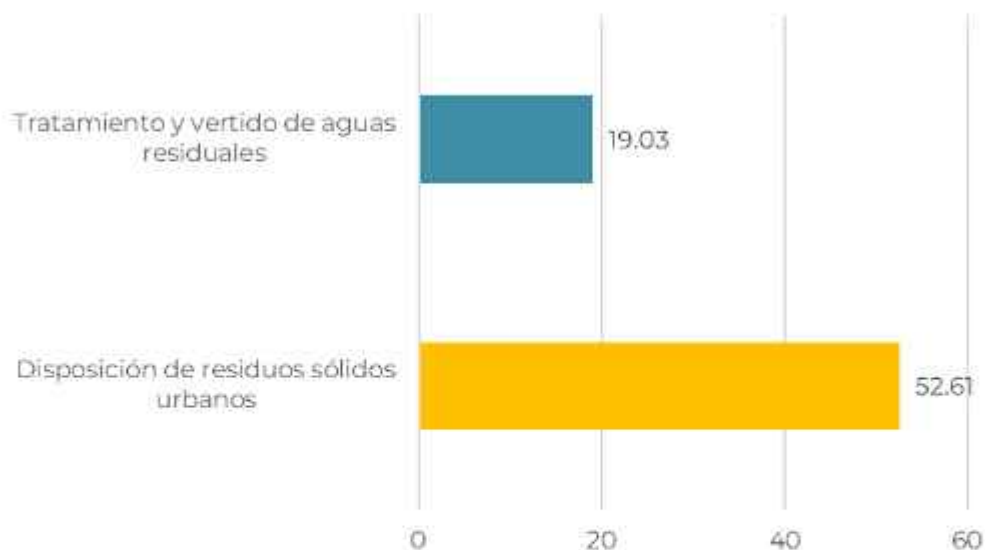
identificó como el mayor generador de emisiones dentro del sector, con una suma de 256.16 GgCO₂e, las cuales constituyen un 39.98 %. En segundo lugar, el transporte terrestre, asociado a la quema de combustible (gasolina), emite un total de 234.92 GgCO₂e (36.67 % del sector). Mientras que las emisiones asociadas al petróleo y gas natural tienen una participación mínima en el sector, con un 3.27 % del total de emisiones. Además, dentro del sector Energía se tomaron en cuenta las emisiones ocasionadas por las actividades agrícolas, residenciales y comerciales, las cuales suman un total de 128.68 GgCO₂e (20.08 %). Las cantidades mencionadas se pueden observar en el siguiente gráfico.



Gráfica 14. Emisiones de GEI del Sector Energía.
Fuente: Elaboración propia con datos de JIAN (2022).

3.7.1.2 Residuos

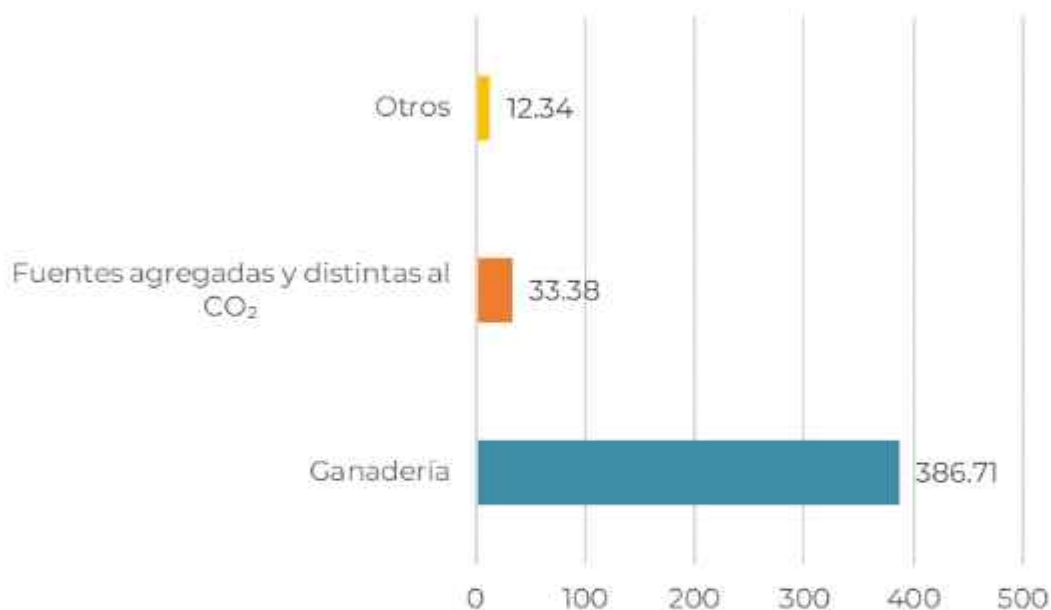
El sector residuos, tuvo una baja emisión de gases con respecto a los demás sectores. En total se cuantificó un total de 71.64 GgCO₂e en el año 2018, 6.26 % de las emisiones totales del municipio. Dentro del sector únicamente se identificaron dos componentes, el tratamiento y vertido de aguas residuales, que presentó una emisión de 19.03 GgCO₂e, correspondiente al 26.56 % de las emisiones del sector, y la disposición de residuos sólidos urbanos, que emitió 52.61 GgCO₂e, con un 73.44 % de presencia dentro del sector.



Gráfica 15. Emisiones de GEI del Sector Residuos.
Fuente: Elaboración propia con datos de JIAN (2022).

3.7.1.3 Agricultura, silvicultura y otros usos de suelo

Este sector generó 432.43 GgCO₂e, siendo el 37.78 % de las emisiones totales del municipio. El componente Ganadería es el que destacó, tanto en suma total de emisiones como en la correspondiente a cada sector, con una emisión de 386.71 GgCO₂e, 89.43 % de las emisiones del sector. Dentro de las fuentes agregadas y distintas al CO₂ se incluyen emisiones de nitrógeno en suelos gestionados, CO₂ de Urea y Cal, este representó el 7.72 % (33.38 GgCO₂e) de las emisiones del sector. Asimismo en el componente "Otros" se engloban las emisiones de incendios forestales, los cuales únicamente presentaron 12.34 GgCO₂e, equivalente al 2.85 % dentro del sector.



Gráfica 16. Emisiones de GEI del Sector Agricultura, silvicultura y otros usos de suelo.
Fuente: Elaboración propia con datos de JIAN (2022).

Según el Inventario Nacional de Emisiones de México (2008), el uso de transportes terrestres es la actividad que genera mayor cantidad de emisiones de GEI a nivel nacional. En el 2008, el Estado de Jalisco, fue el mayor generador de emisiones del país, con más de 5,500 miles de toneladas de emisiones. Así también, menciona que Lagos de Moreno produce entre 50.1 y 100 toneladas de carbono negro por habitante. En cambio en emisiones GEI indirectas presenta más de 60,000 toneladas por habitante en emisiones de monóxido de carbono (CO). Para el caso del óxido de nitrógeno (NOx) en el año se tuvo un total de entre 5,000 a 20,000 toneladas por habitante (SEMARNAT, 2015).

3.7.2 Vulnerabilidad al cambio climático (CC)

El IPCC (2007) define la vulnerabilidad como "el grado en que un sistema es susceptible e incapaz de hacer frente a los efectos adversos del cambio climático, incluyendo la variabilidad y los extremos climáticos". Asimismo, la vulnerabilidad no depende únicamente de las condiciones climáticas, sino también de la capacidad adaptativa de la población, su manera de resistir, anticipar y recuperarse de un impacto (INECC, 2021).

Dentro del Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático (ANVCC) se establecen cuatro categorías respecto a la vulnerabilidad de cada municipio: Vulnerabilidad de asentamientos humanos a deslaves, vulnerabilidad de la producción ganadera extensiva a estrés hídrico, vulnerabilidad de la producción ganadera extensiva a inundaciones y vulnerabilidad de la producción forrajera a estrés hídrico. Además de identificar las presas que son vulnerables ante el estrés hídrico e inundaciones.

En la siguiente tabla se pueden observar los resultados obtenidos en este estudio para el municipio:

Vulnerabilidad	Actual	Proyectada
Vulnerabilidad de asentamientos humanos a deslaves	Baja	Media
Vulnerabilidad de la producción ganadera extensiva a estrés hídrico	Baja	Baja
Vulnerabilidad de la producción ganadera extensiva a inundaciones	Media	Media
Vulnerabilidad de la producción forrajera a estrés hídrico	Alta	Alta

Tabla 31. Vulnerabilidad al cambio climático.
Fuente: Elaboración propia con datos de INECC (2019).

El factor de variabilidad climática que tiene mayor incidencia por la vulnerabilidad ante el cambio climático del municipio de Lagos de Moreno es el estrés hídrico por la producción forrajera. La vulnerabilidad de asentamientos humanos a deslaves se cataloga como bajo, pero según las proyecciones la vulnerabilidad puede aumentar a media. Por otra parte, se encuentra la vulnerabilidad de la producción ganadera extensiva a estrés hídrico en niveles bajos y a inundaciones en nivel medio.

3.7.2.1 Vulnerabilidad de presas ante estrés hídrico e inundaciones

Según información del INECC (2021) las presas pueden verse afectadas principalmente por dos fenómenos, el estrés hídrico, el cual está influenciado por las sequías, la disminución de precipitaciones y la sobreexplotación del agua; y las inundaciones, generadas por lluvias torrenciales y aumento en las precipitaciones. El cambio climático, incide directamente en las amenazas naturales que impactan a las presas, por lo tanto es esencial evaluar y monitorear la vulnerabilidad de las presas ante inundaciones y estrés hídrico para la planificación operativa y mantenimiento de estos cuerpos de agua.

De las 23 presas que se encuentran dentro del municipio, únicamente dos han sido determinadas como vulnerables ante el estrés hídrico y las inundaciones. La presa La Saucedá se identificó con una vulnerabilidad alta ante inundaciones, tanto en la actualidad como en proyecciones futuras, y como muy alta ante el estrés hídrico en la actualidad y en las proyecciones. La presa El Cuarenta se encuentra ante el estrés hídrico con vulnerabilidad alta en la actualidad y muy alta en proyecciones, mientras que ante inundaciones se cataloga con vulnerabilidad media en la actualidad y alta para el futuro.

3.7.3 Percepción de la vulnerabilidad al CC

Durante los talleres de participación social hechos en el municipio, se lograron identificar distintas amenazas que afectan las actividades productivas de la población, estas amenazas se enlistan en la siguiente tabla:

Amenaza	Comentario
Sequía	<ul style="list-style-type: none"> Disminución en la producción de cultivos temporales Afectación en la producción de carne y leche Aumento en los precios de producción en cultivos Atrasa la cosecha y siembra del siguiente temporal Disminución de los niveles de agua en presas, lo cual impacta en el cultivo de peces Desabastecimiento de agua potable en varias localidades Afectación en la apicultura
Granizada	<ul style="list-style-type: none"> Daño en el cultivo, principalmente de chiles Afectación de la infraestructura
Ondas de calor	<ul style="list-style-type: none"> Afectación en la producción en los cultivos Afectación en el ganado
Plagas y enfermedades	<ul style="list-style-type: none"> Afectación en la producción de cultivos, principalmente de nopales Impacta en el paisaje forestal por muérdago
Variaciones del clima	<ul style="list-style-type: none"> Afectación en los tiempos de cosecha y siembra, disminuyendo la producción en los cultivos
Incendios	<ul style="list-style-type: none"> Afectación en las áreas naturales Afectación en las zonas de cultivo y

Amenaza	Comentario
	pastizales cultivados
Inundaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Afectación en las vías de comunicación

Tabla 32. Efectos percibidos por el cambio climático

Fuente: Elaboración propia con datos recabados en los talleres de participación social.

Es importante destacar que la principal amenaza detectada es la sequía y la disminución del temporal de lluvias, ya que la mayoría de la producción agrícola en el municipio se compone por cultivos de temporal (maíz, frijol, avena, zacate y sorgo). Además, también impacta en las actividades ganaderas e industriales, elevando los costos del sustento de granjas y fábricas.

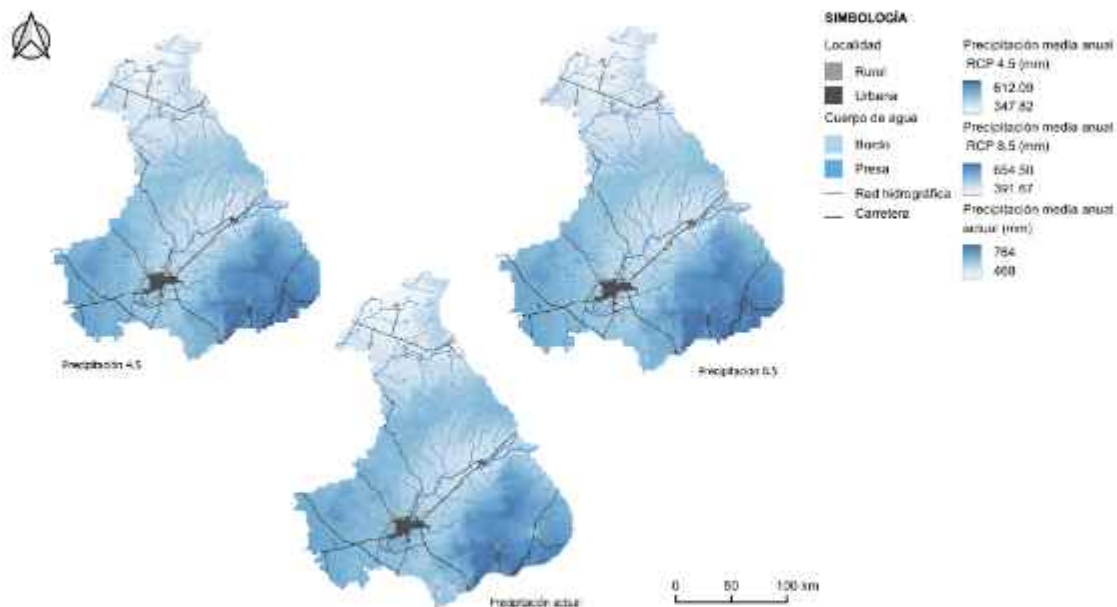
3.7.4 Escenarios de CC

Los escenarios de cambio climático son una representación probabilística que muestra cómo cambiará el clima en un determinado sitio, durante un cierto periodo. Las proyecciones se basan en datos históricos y modelos matemáticos, que generalmente calculan los índices de temperatura y precipitación (Davydova, 2012)

El INECC utilizó distintos modelos para predecir los posibles escenarios de cambio climático en México, de los cuales se utilizó GFDL-CM3 (desarrollado por el Geophysical Fluid Dynamics Laboratory) dado que demostró mejor desempeño dentro del municipio. Se utilizan dos forzamientos radiativos, RCP 4.5 (de emisiones bajas) y RCP 8.5 (de emisiones altas), estos dos escenarios son contemplados para el presente informe, tanto para el mapeo de precipitación como para temperatura. Se utilizaron los datos del horizonte cercano, que va del año 2015 al 2039 (INECC, 2020).

3.7.4.1 Precipitación

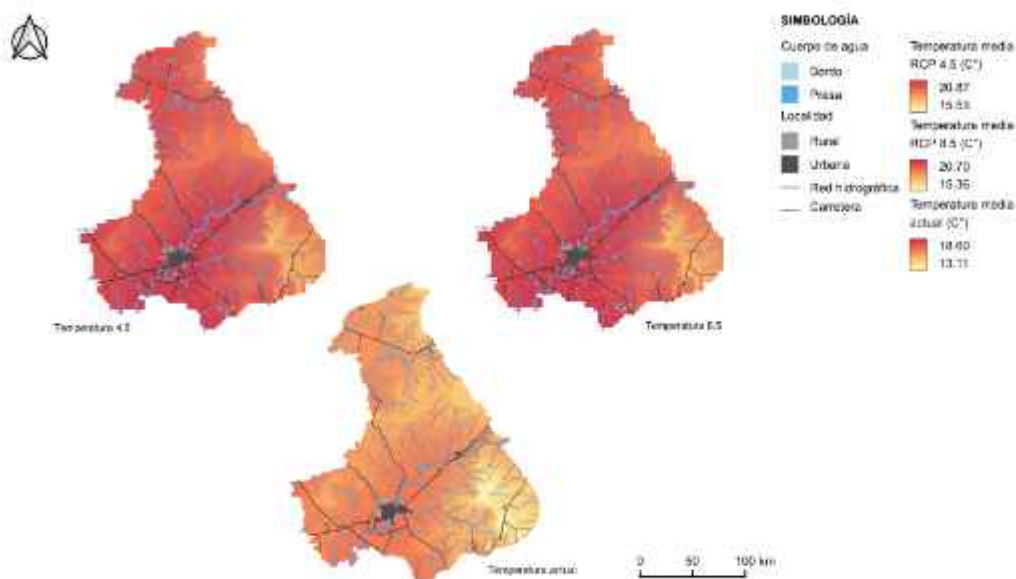
De acuerdo a los modelos de GFDL-CM3 para el RCP 4.5 se muestra un decremento en las precipitaciones máximas anuales de 152 mm, y de 121 mm para las mínimas, afectando principalmente a las localidades del norte, como La Unión, Los Azulitos, La Punta y La Pascuala. Mientras que en el escenario RCP 8.5 la precipitación anual disminuye 110 mm en el rango máximo, en donde de igual manera, la zona más afectada es al norte del municipio. En ambas proyecciones se puede observar un aumento de precipitación en la localidad de Comanja de Corona, La Cruz y La Perlita (Véase mapa 52).



Mapa 52 Precipitación media anual RCP 4.5, 8.5 y actual.
Fuente: Elaboración propia con datos de INECC (2020).

3.7.4.2 Temperatura

En el mapa a continuación se presentan las temperaturas media, tanto para los RCP 4.5 y 8.5 como para los valores de temperatura promedio en la actualidad (el cual toma valores promedio desde el año 1902 al 2011). Se puede observar que ambos índices de temperatura van en aumento en el municipio, teniendo dos grados de incremento. En las proyecciones muestra cómo habrá un aumento de temperaturas principalmente en la zona norte y centro del municipio, en localidades como Lagos de Moreno, Las Crucitas, Betulia, Los Azulitos entre otros.



Mapa 53. Temperatura media escenario RCP 4.5, 8.5 y actual.
Fuente: Elaboración propia con datos de INECC (2020).

4 Diagnóstico

4.1 Estado del recurso hídrico

4.1.1 Presión por extracción

La presión por extracción de agua y la disponibilidad de agua son dos conceptos diferentes, aunque cada uno depende del otro. Mientras que la disponibilidad se refiere a la cantidad de agua disponible para su uso, la presión por extracción define la relación entre el agua destinada para usos consuntivos¹⁵ y el agua renovable¹⁶ (CONAGUA, 2014). El grado de presión (GP) se define según la siguiente escala:

Si el volumen concesionado / agua renovable es:

- <10 % el GP es bajo
- Entre 10-20 % el GP es medio
- Entre 20-40 % el GP es alto
- >40 % el GP es muy alto

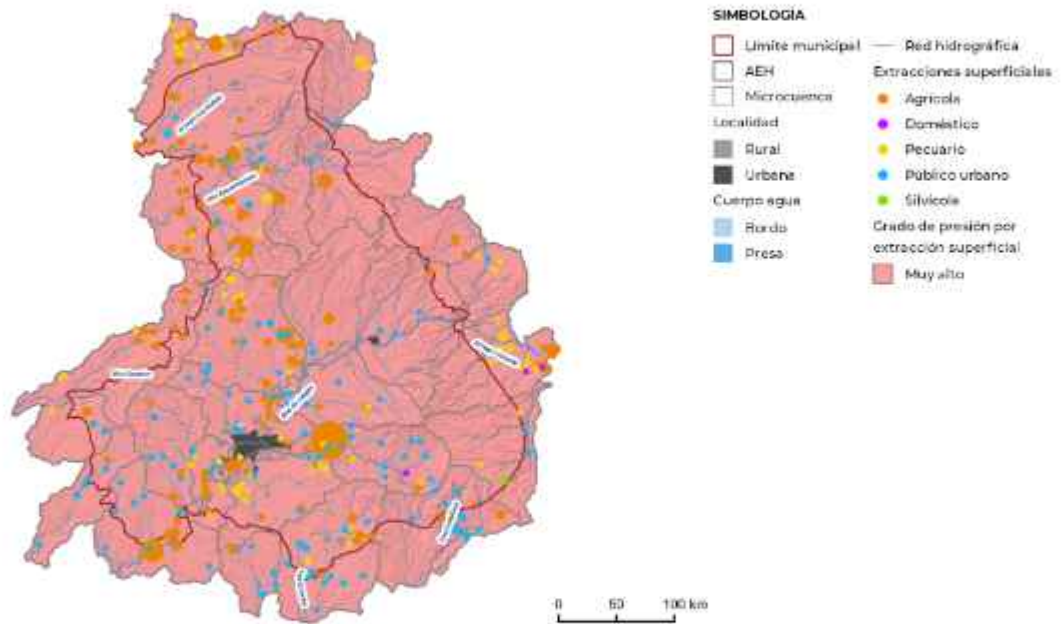
A partir de esta fórmula, el grado de presión fue obtenido de manera independiente para el recurso superficial y para el recursos subterráneo.

4.1.1.1 Agua superficial

Tal como se puede observar en el mapa 54, en el AEH el grado de presión sobre el agua superficial es muy alto. De las 25 microcuencas existentes para el área de estudio, todas presentan este grado, es decir en todas las microcuencas del área de estudio, se está extrayendo mucha más agua de la que se renueva anualmente.

¹⁵ Los usos consuntivos son los vinculados a las concesiones superficiales y subterráneas en cada microcuenca o acuífero.

¹⁶ El agua renovable se obtiene por la disponibilidad de agua superficial o subterránea obtenida para cada microcuenca o para los acuíferos probables presentes en cada microcuenca.



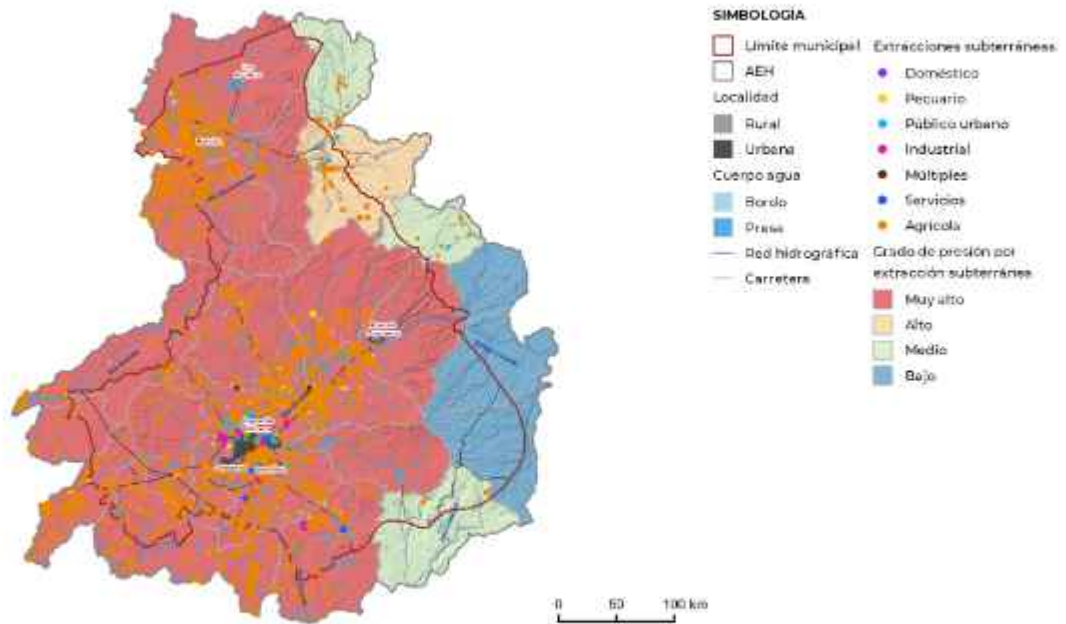
Mapa 54. Grado de presión por extracción sobre el recurso hídrico superficial en el área de estudio.

Fuente: Elaboración propia con datos de CONAGUA (2021).

Tomando en cuenta que la mayoría de las microcuencas presentan un balance hidrológico superficial apenas positivo (Ver apartado 3.3.6.1 *Balance hidrológico superficial*), cualquier cantidad de extracción de aguas superficiales mayor a esta disponibilidad va a generar un grado de presión muy alto sobre el recurso hídrico de la microcuenca. Asimismo, las microcuencas que se encuentran con déficit en su disponibilidad presentan un grado de presión muy alto con cualquier cantidad de extracción de agua superficial que se dé en estas. Las microcuencas que presentan una condición crítica son en las que se concentran la mayor cantidad de extracciones superficiales. Estas son la microcuenca de la cabecera municipal de Lagos de Moreno, por donde transcurre el río Lagos y las del norte del municipio, donde se encuentra el río Encarnación.

4.1.1.2 Agua subterránea

Para el caso de la presión por extracción del agua subterránea, los resultados muestran que 18 de las 25 microcuencas se encuentran con grado de presión muy alto, una tiene grado de presión alto, tres tienen grado de presión medio, y tres tienen grado de presión bajo (Véase Mapa 55). Las microcuencas que tienen grado de presión bajo son las que pertenecen al acuífero Ocampo, que cuenta con una clasificación de disponibilidad positiva y no se presentan concesiones de extracción subterránea sobre la superficie de este acuífero que entra en el área de estudio hidrológico. Por otro lado, la mayoría de las microcuencas presentan un grado de presión por extracción subterránea muy alto debido a que la cantidad de agua extraída por pozos supera la capacidad de recarga de los acuíferos potenciales del área de estudio (como se muestra en el apartado 3.3.6.2 *Balance hidrológico subterráneo*), todos los acuíferos potenciales del área de estudio se encuentran con un déficit de disponibilidad, por lo que cualquier extracción por pozo repercute en un grado de presión por extracción muy alto. Sumado a esto, el área de estudio se caracteriza por tener grandes volúmenes de extracción de sus aguas subterráneas (Ver apartado 3.3.4.2 *Aprovechamiento del recurso hídrico subterráneo*).



Mapa 55. Grado de presión sobre el recurso hídrico subterráneo en el área de estudio hidrológico.

Fuente: Elaboración propia con datos de CONAGUA (2021).

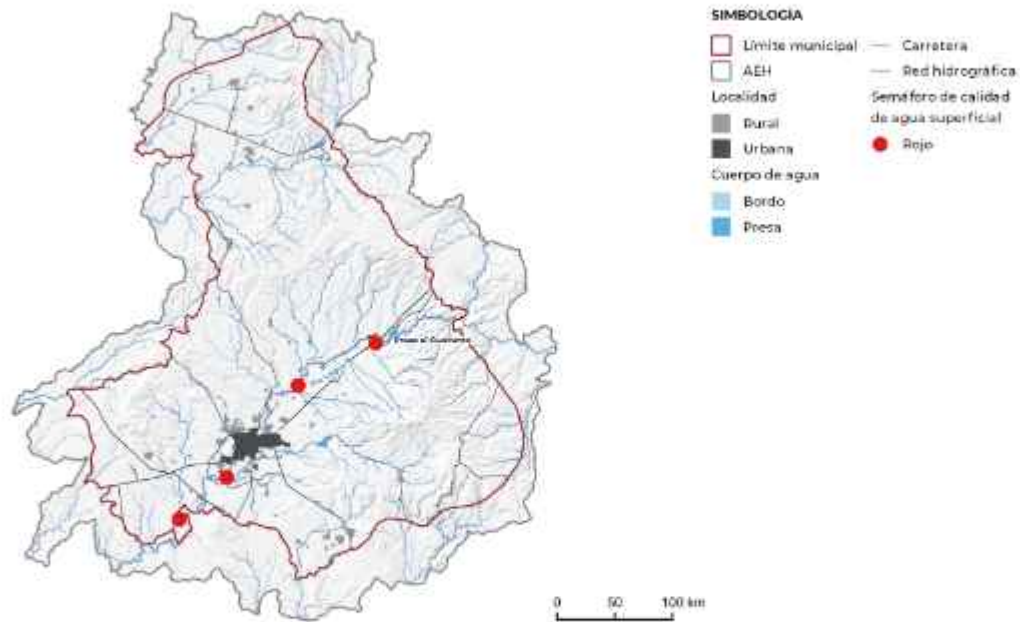
4.1.2 Calidad del agua

Respecto a calidad del agua, cabe destacar que no existen puntos de monitoreo de calidad de agua subterránea dentro del límite municipal, a pesar de ser una zona en la que se extrae grandes cantidades de agua a través de más de 1,500 pozos distribuidos a lo largo del territorio. A continuación se detalla, a partir de la información existente y la reportada en talleres, el estado del recurso hídrico en el municipio.

4.1.2.1 Superficial

Dentro del municipio existen 4 puntos de monitoreo de la Red Nacional de Medición de Calidad del Agua (RENAMECA). Todos ellos se ubican sobre el río Lagos, listados a continuación, en orden según su posicionamiento aguas arriba del río. El primero ubicado en la parte más alta, se encuentra justo después de la presa El Cuarenta, el segundo, antes de la cabecera, el tercero, después de la cabecera y el último en el extremo suroeste del municipio, cuando el río Lagos hace su salida del territorio municipal.

De las 23 presas del municipio en funcionamiento, solo la de mayor capacidad cuenta con estación de monitoreo. Por otro lado, el único cauce con estaciones de monitoreo es el río Lagos (4, contando el que se ubica sobre el río después de la presa El Cuarenta), con los sitios de monitoreo instalados en puntos clave a través del trayecto del río (Véase Mapa 56), para analizar el cambio en la calidad del agua después de la adición de algún tributario al río principal o después de pasar por alguna localidad, en donde puede haber descargas de agua.



Mapa 56. Calidad del agua superficial en Lagos de Moreno
Fuente: Elaboración propia con datos de CONAGUA (2021e).

De acuerdo al semáforo de CONAGUA, a partir de 8 indicadores de calidad de agua, representa si el cuerpo de agua incumple o cumple con la clasificación de calidad. Los valores de incumplimiento son clasificados como: contaminado y fuertemente contaminado y son representados en rojo o amarillo; por su parte, los valores que cumplen son clasificados como: excelente, buena calidad y aceptable y, se representan con el color verde. Los 8 indicadores de calidad del agua son: Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO), Demanda Química de Oxígeno (DQO), Sólidos Suspendidos Totales (SST), Coliformes fecales (CF), Enterococos fecales (ENTEROC), Escherichia coli (E. COLI), toxicidad (TOX), y porcentaje de saturación de oxígeno disuelto (OD %).

Los 4 sitios de monitoreo ubicados sobre el Río Lagos se encuentran en semáforo rojo y no cumplen con la clasificación de calidad. Ningún punto de monitoreo presenta límites permisibles de DQO, de coliformes fecales ni de E.coli. El primero, asociado a la existencia de materia orgánica en el agua; los coliformes y la bacteria E. coli son indicadores de contaminación fecal. Explicado lo anterior, la contaminación del río Lagos en el municipio se puede asociar a descargas de agua residual con alto contenido de materia orgánica, como pueden ser las que se generan en la actividad agrícola, y al mismo tiempo, la presencia de contaminación fecal se atribuye a descargas de agua residual de uso público urbano sin un tratamiento previo. En cuanto a esto último, vale la pena mencionar que las localidades urbanas tienen un déficit de tratamiento del 55 % de sus aguas residuales de uso público urbano, mientras que las localidades rurales no cuentan con ningún tipo de tratamiento en operación para limpiar su agua residual (Ver apartado de 3.3.3.1 *Infraestructura hidráulica para el aprovechamiento*). No hay reportes de descargas residuales tratadas asociadas al uso público urbano (Ver apartado 3.3.5.1 de *Descargas de agua a los cuerpos de agua*), por lo tanto, la contaminación del río Lagos proviene posiblemente de descargas de agua no reguladas.

Cabe destacar los dos sitios de monitoreo ubicados aguas abajo de la cabecera Lagos de Moreno presentan niveles muy bajos de porcentaje de saturación de oxígeno disuelto (OD %) lo que es fundamental para mantener la vida acuática. La disminución del oxígeno disuelto se relaciona con una carga mayor de nutrientes como fósforo, nitrógeno y materia orgánica, compuestos característicos del agua residual generada por la actividad agrícola y de los desechos humanos. Lo anterior implica que existen descargas de agua residual provenientes de la actividad agrícola sobre el río Lagos a la altura de la cabecera municipal que no están reguladas y no se tiene reporte alguno sobre su tratamiento previo o la cantidad de agua descargada. Así mismo, el drenaje sanitario de la cabecera no está siendo tratado en su totalidad y una parte se está descargando al río Lagos sin tratamiento previo.

Respecto a los talleres de participación ciudadana, cabe destacar que quedó en manifiesto la problemática de la contaminación en los cuerpos de agua del área de estudio. En primer lugar, destacando la contaminación generalizada del río Lagos durante todo su trayecto que pasa por el área de estudio, procedente de las descargas domésticas de las localidades rurales ubicadas sobre el trayecto del mismo. Sumado a esto, la actividad agropecuaria, al ser uno de los sectores productivos más fuertes en el área de estudio, genera un foco de contaminación. Se mencionó en los talleres que muchos de los cuerpos de agua del área de estudio sufren de descargas con agroquímicos, pesticidas y residuos orgánicos. Esta información se puede corroborar con los índices de DQO, E. Coli y C.F, en los sitios de monitoreo de calidad ubicados sobre el río Lagos. Este tipo de contaminación se asocia a las descargas de uso público urbano y de origen agropecuario.

Histórico de la calidad de agua superficial

La tabla 33 muestra la calidad del agua conforme al semáforo de incumplimiento o cumplimiento en el periodo del 2012-2020 de acuerdo a la clasificación hecha por la RENAMECA. En general, en los 9 años analizados, la calidad de agua en los 4 puntos de monitoreo no cumple con los estándares establecidos por CONAGUA. Para el caso del sitio de monitoreo ubicado en la presa el Cuarenta, en la parte más alta del río Lagos, presenta incumplimiento únicamente en los límites permisibles de coliformes fecales a lo largo de este periodo, aunque en el año 2021 aún persiste este mismo contaminante y se le agregan altos niveles de E. Coli y DQO.

Con respecto a los indicadores responsables de esta mala calidad, la DQO junto con los coliformes fecales son los dos parámetros con más incidencia en incumplimiento. Los coliformes fecales son reportados como semáforo rojo en el río Lagos a lo largo del periodo de análisis, destacando el valor más alto de 24,196 NMP¹⁷/100 mL en 2018. Por otro lado, resalta el indicador de toxicidad en los sitios de monitoreo antes y después de la cabecera Lagos de Moreno, el segundo presentando contaminación por alta toxicidad durante este periodo. Los niveles de toxicidad pueden atribuirse a descargas de tipo industrial que se dan en la cabecera (Ver apartado de 3.3.5.1 *Descargas de agua a los cuerpos de agua*), sin embargo, es responsabilidad de las industrias eliminar contaminantes tóxicos y cumplir por los límites permisibles establecidos en la normativa antes de verter sus aguas en cualquier cuerpo superficial.

¹⁷ NMP refiere a Número Más Probable, es una forma de obtener datos cuantitativos de las densidades microbianas presentes, en este caso de coliformes fecales, que funciona para calificar la calidad de un cuerpo de agua (Agrolab, 2012).

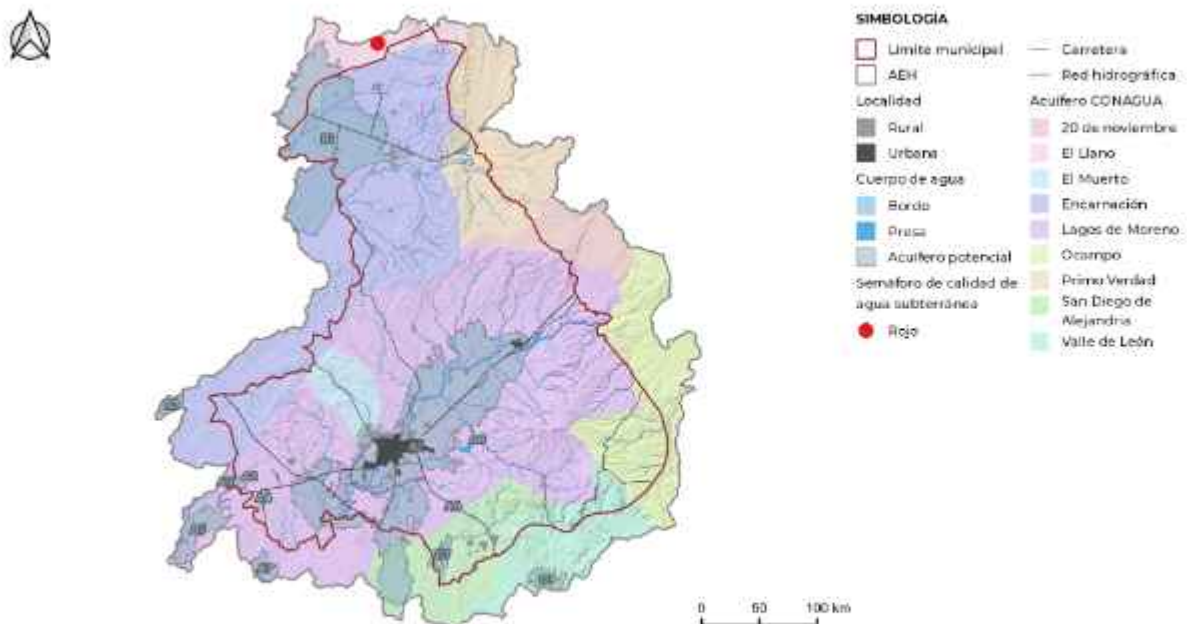
Clave Sitio	Referencia Sitio	Semáforo	Contaminante
OCLSP3746M1	Río Lagos abajo de la presa El Cuarenta	Amarillo	Coliformes fecales
OCLSP3747M1	Río Lagos antes de la cabecera Lagos de Moreno	Rojo	DBO, DQO, Coliformes fecales, E. coli, OD % y alta moderada
OCLSP3745M1	Río Lagos después de la cabecera Lagos de Moreno	Rojo	DBO, DQO, Coliformes fecales, E. coli, OD % y alta toxicidad
OCLSP3744M1	Río Lagos antes del arroyo S/Nombre	Rojo	DBO, DQO, Coliformes fecales, E. coli y OD %

Tabla 33. Indicador de calidad histórica de agua superficial.
Fuente: Elaboración propia con datos de CONAGUA (2012-2020).

4.1.2.2 Subterránea

Dentro del AEH hay un punto de monitoreo de agua subterránea en pozos de la RENAMECA, aunque este se encuentra fuera del área de estudio, sobre el acuífero El Llano (Mapa 57). Es claro que hay una deficiencia en el monitoreo de agua subterránea en el municipio, ya que solo un acuífero de los diez presentes en el AEH cuentan con sitios de monitoreo de calidad de agua subterránea dentro del marco estadístico nacional.

Este sitio se clasifica de acuerdo al semáforo de la CONAGUA. Para el agua subterránea, los indicadores de contaminación son los siguientes: Alcalinidad, Conductividad, Sólidos Disueltos Totales, Fluoruros, Dureza, Coliformes fecales, Arsénico, Cadmio, Cromo, Hierro, Mercurio, Plomo, Manganeso y Nitratos. Si alguno de estos parámetros incumple con la clasificación de calidad, los valores del semáforo son representados en amarillo o rojo. El sitio de monitoreo y su semáforo de calidad puede observarse en el Mapa 57.



Mapa 57. Calidad de agua subterránea en Lagos de Moreno.
Fuente: Elaboración propia con datos de CONAGUA (2021f).

El sitio de monitoreo se encuentra en semáforo rojo debido a exceso de fluoruro. Este contaminante surge en la extracción de pozos profundos cuando se extrae durante largos periodos de tiempo sin interrupción, que implica una extracción de agua más profunda, donde el fluoruro es liberado al agua subterránea por el proceso del intemperismo químico de rocas ígneas intermedias y félsicas, haciendo hincapié en que la contaminación se debe a la extracción de agua por pozos muy profundos, insinuando que el nivel piezométrico de este acuífero ya es bajo y cada vez se debe buscar más profundo para encontrar agua.

Además de la información proporcionada por los sitios de monitoreo oficiales, cabe mencionar que durante los talleres se mencionó que el agua que se extrae de los pozos dentro del área de estudio viene en altas temperaturas y trae consigo distintos tipos de minerales. Ha llegado a causar problemas de fluorosis en la dentadura de la gente que la utiliza para consumo humano, indicador de la presencia de fluoruros, como lo muestra el sitio de monitoreo de calidad de agua subterránea dentro del área de estudio.

La sobreexplotación de los pozos profundos descrita en el apartado 3.3.4. *Aprovechamiento del recurso hídrico*, y corroborada en los talleres participativos, para abastecer al sector agrícola y para consumo humano, contribuye a la contaminación del agua subterránea, ya que a mayor profundidad de extracción, mayor contaminación por flúor, como se nota en los sitio de monitoreo de calidad de agua subterránea ubicado en el acuífero El Llano.

Análisis histórico de calidad del agua subterránea

La tabla 34 muestra la calidad del agua conforme al semáforo de incumplimiento o cumplimiento en el periodo del 2012-2020 de acuerdo a la clasificación hecha por la RENAMECA. Si un año se incumplió alguno de los parámetros, el semáforo aparece en rojo.

Con respecto a los datos reportados en este periodo de años, solo existe información sobre el sitio de monitoreo de agua subterránea ubicado en el acuífero El Llano. Este se encuentra con buena calidad de agua, excelente para riego, sin embargo presenta contaminación histórica por fluoruros, misma situación que se da actualmente, por lo que su calidad se presenta en semáforo rojo.

Durante los 9 años, el valor más alto de fluoruros reportado es de 3.08 mg/L, mientras que en el año 2021 se supera este valor y excede a 3.12 mg/L (CONAGUA, 2021). Tomando en cuenta que el límite máximo permisible de concentración de fluoruros en agua para consumo humano es de 1.5 mg/L, el agua que se ha extraído durante este periodo de años del acuífero El Llano es apta para riego, sin embargo no es apta para beber.

Clave Sitio	Referencia Sitio	Semáforo	Contaminante
DLAGU3	Palo Alto Pozo No. 2	Rojo	Fluoruros

Tabla 34. Indicador de calidad histórica de agua subterránea.
Fuente: Elaboración propia con datos de CONAGUA (2012-2020).

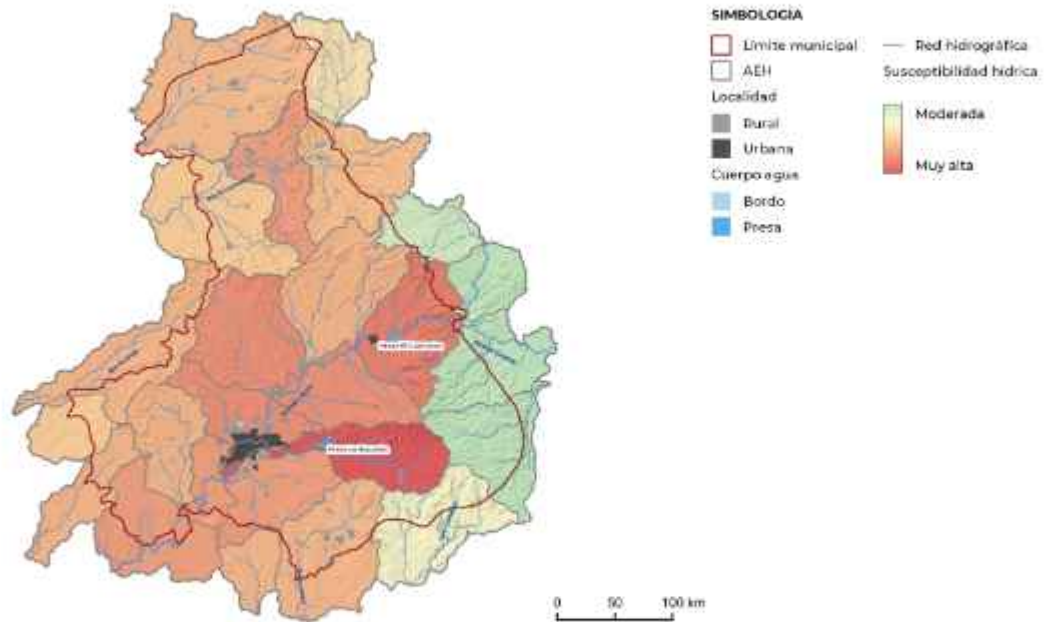
4.1.3 Microcuencas críticas por la escasez y contaminación del recurso hídrico

Una vez determinadas las variables asociadas al recurso hídrico, se procedió a determinar a partir de un análisis multicriterio el grado de susceptibilidad del mismo en las microcuencas que conforman el área de estudio. Este grado funge como indicador de la aptitud para poder llevar a cabo las actividades productivas dependientes en mayor o menor medida del agua. Las variables se agruparon en 4 componentes: disponibilidad, vulnerabilidad al cambio climático, calidad del agua y presión por extracción. El peso otorgado a cada una de ellas se muestra en la tabla siguiente:

VARIABLE	JERARQUÍA	PESO	FACTOR	JERARQUÍA	SUBPESO
Disponibilidad	1	0,4	Balance hídrico superficial por microcuencas	1	0,6
			Balance hídrico subterráneo por microcuencas	2	0,4
Vulnerabilidad al CC	4	0,15	Vulnerabilidad de la producción ganadera al estrés hídrico	2	0,2
			Vulnerabilidad de la producción forrajera al estrés hídrico	2	0,2
			Vulnerabilidad de estrés hídrico de las presas	1	0,6
Calidad	2	0,25	Cuerpos de agua contaminados	1	0,6
			Acuíferos contaminados	2	0,4
Presión por extracción	3	0,2	Extracciones superficiales y balance hídrico superficial por microcuenca	1	0,6
			Extracciones subterráneas y balance hídrico subterráneo por microcuenca	2	0,4

Tabla 35. Jerarquización de las variables del recurso hídrico.
Fuente: Elaboración propia.

De las 25 microcuencas, 2 presentan susceptibilidad muy alta, 17 tienen susceptibilidad alta y 6 moderada. Ninguna presentó ni susceptibilidad baja, ni muy baja. En el mapa se muestra en verde las que tienen susceptibilidad moderada, y en tonos rojos, las que tienen susceptibilidad alta, resaltando en un color más intenso aquellas que dieron valores mayores de susceptibilidad. Como se puede observar, las microcuencas más críticas son aquellas en las que se tienen presas con vulnerabilidad alta ante el estrés hídrico, como es el caso de las presas El Cuarenta y La Sauceda (Véase Mapa 58). La mayoría de las microcuencas tienen un grado de susceptibilidad alto en cuanto a su recurso hídrico, tomando en cuenta que la disponibilidad media anual es apenas positiva y sin embargo, se extraen grandes cantidades de agua del subsuelo, al igual que de los cuerpos de agua superficiales.



Mapa 58. Susceptibilidad hídrica.
Fuente: Elaboración propia (2023).

Es clave tener en cuenta que para este análisis solo se tuvieron en cuenta los valores oficiales de calidad de agua, sin embargo, y tal como ya ha sido explicado, hay problemas de este tipo asociado a descargas en toda el área de estudio, por lo que los valores de susceptibilidad aquí están relativamente subvalorados.

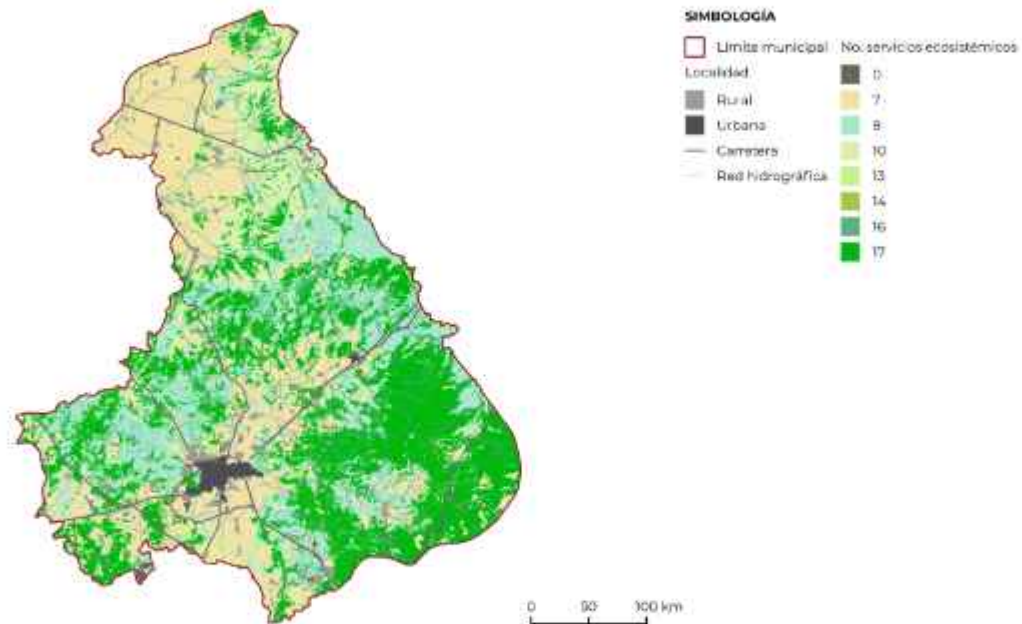
4.2 Delimitación de áreas a proteger, conservar o restaurar.

Para identificar qué zonas son prioritarias para ser conservadas o restauradas se realizaron distintos análisis, que muestran como resultado áreas que aún mantienen características que permiten las dinámicas poblacionales de la vida silvestre. En los siguientes apartados se describen las variables que se tomaron en cuenta en la metodología, así como el mapa resultante.

4.2.1 Áreas que acogen ecosistemas relevantes y que deben ser conservadas o protegidas.

4.2.1.1 Ecosistemas relevantes

Para identificar la relevancia de los ecosistemas dentro del municipio de Lagos de Moreno, previamente descritos en el apartado 3.4.2 *Servicios ecosistémicos*, se realizó una jerarquización considerando el tipo de vegetación, la cantidad de servicios ecosistémicos (Véase Mapa 59) que proveen y el número de especies endémicas y protegidas que albergan.



Mapa 59. Número de servicios ecosistémicos totales por ecosistema.
Fuente: Elaboración propia con datos de SEMADET (2023).

De los ocho ecosistemas presentes en el municipio de Lagos de Moreno, el bosque de encino, la selva baja caducifolia y el bosque de coníferas son los ecosistemas de mayor relevancia; brindando cada uno un total de 17 servicios ecosistémicos. Sus coberturas dentro de la superficie total del municipio corresponden al 23.30 %, 7.30 % y 0.44 % respectivamente, estos ecosistemas albergan especies importantes para la dinámica poblacional como el Lince rojo (*Lynx rufus*) especie sombrilla que también desempeña un papel importante como depredador tope en la cadena trófica y a la cascabel ocelada (*Crotalus polystictus*), especie protegida por la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo la categoría "Sujeto a Protección Especial". A pesar de ser de gran relevancia, su cobertura en el territorio se ve reducida por lo que su conservación y protección es indispensable para seguir preservando los servicios que aportan.

Seguidos por el bosque de mezquite que aporta 16 servicios, ofreciendo alimento y refugio a una amplia variedad de especies polinizadoras, ver Anexo 1.3 Biodiversidad y servicios ecosistémicos. Después se encuentran la vegetación de galería y los cuerpos de agua (13 servicios) que comparten varias especies como la rana leopardo de Moctezuma (*Lithobates montezumae*) y la garza tigre (*Tigrisoma mexicanum*), ambas protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo la categoría de "Sujeto a Protección Especial". En el municipio, el 1.17 % del territorio corresponde a cuerpos de agua. Los pastizales naturales aportan 10 servicios y aunque estructuralmente no se presencian como ambientes altamente diversificados, presentan gran cantidad de especies endémicas como el alicante (*Pituophis deppei*) y la rana de madriguera (*Smilisca dentata*), que también son catalogadas como especies "Amenazadas".

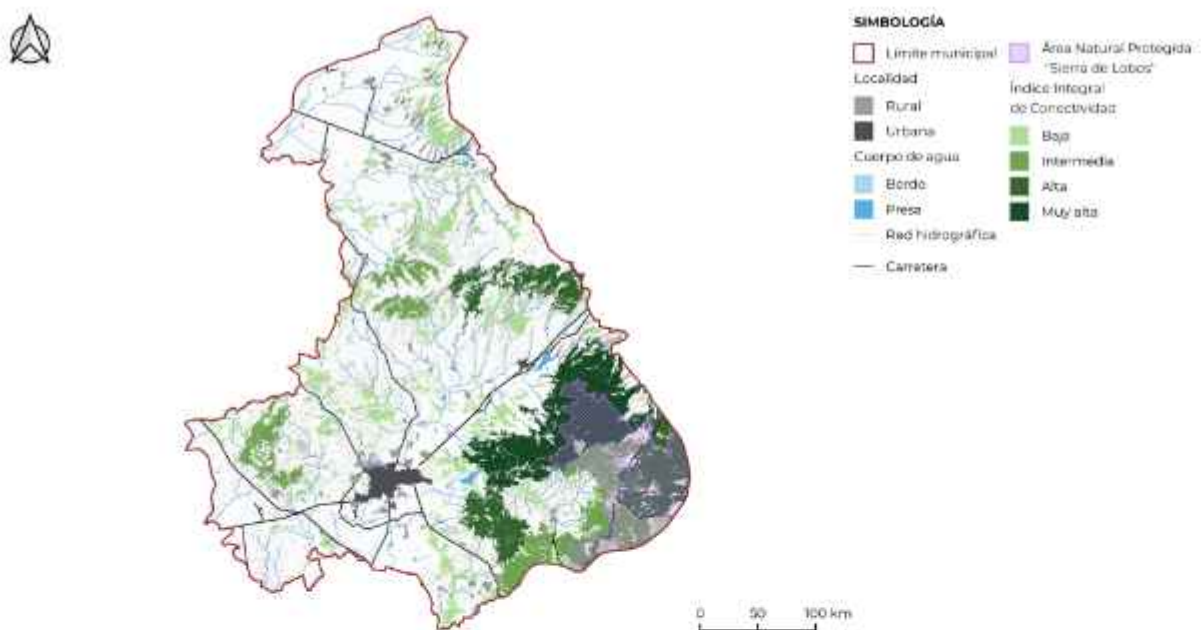
En conjunto los ecosistemas naturales ocupan el 65.18 % del territorio del municipio, siendo preciso la conservación, restauración y aprovechamiento adecuado de estos espacios, que asegure un desarrollo sostenible.

4.2.1.2 Conectividad ecológica y corredores biológicos

La conectividad ecológica, se refiere a aquella capacidad que tiene el paisaje para facilitar los procesos ecológicos que ocurren dentro de él, como el movimiento de las especies y el intercambio genético. Hoy en día, su cuantificación es fundamental no sólo para el desarrollo de estrategias para la conservación de la biodiversidad, sino que también para un ordenamiento adecuado del territorio (De La Cruz y Maestre, 2013).

Según Taylor et al. (2006), existen dos tipos de conectividad; la estructural y la funcional. La primera hace alusión únicamente a las relaciones físicas que se dan entre los parches de hábitat, y la segunda involucra el flujo y las interacción de las especies con el paisaje. Por lo que para un análisis adecuado, la evaluación de la conectividad debe enfocarse en las especies. Para conocer la conectividad global del paisaje dentro del área de estudio, se calculó el Índice Integral de Conectividad (IIC) a partir de las especificaciones de hábitat y la capacidad de desplazamiento de la especie sombrilla; lince rojo (*Lynx rufus*). Para más detalle de la metodología ver Anexo 1.6 Análisis para determinar áreas de conservación o restauración.

El índice opera de forma que mide cuantitativamente la disponibilidad del hábitat dentro de cada uno de los parches de hábitat del territorio, al igual que la disponibilidad que existe a partir de las uniones con los demás parches. Por lo que para su estimación se consideran el tamaño y la calidad del parche, así como la intensidad o fuerza de las conexiones. Entre más grande es el valor del índice mayor es la capacidad del paisaje para permitir el movimiento de la especie (Saura, S. & J. Torné, 2009).



Mapa 60. Índice integral de conectividad en Lagos de Moreno

Fuente: Elaboración propia con datos de SEMADET.

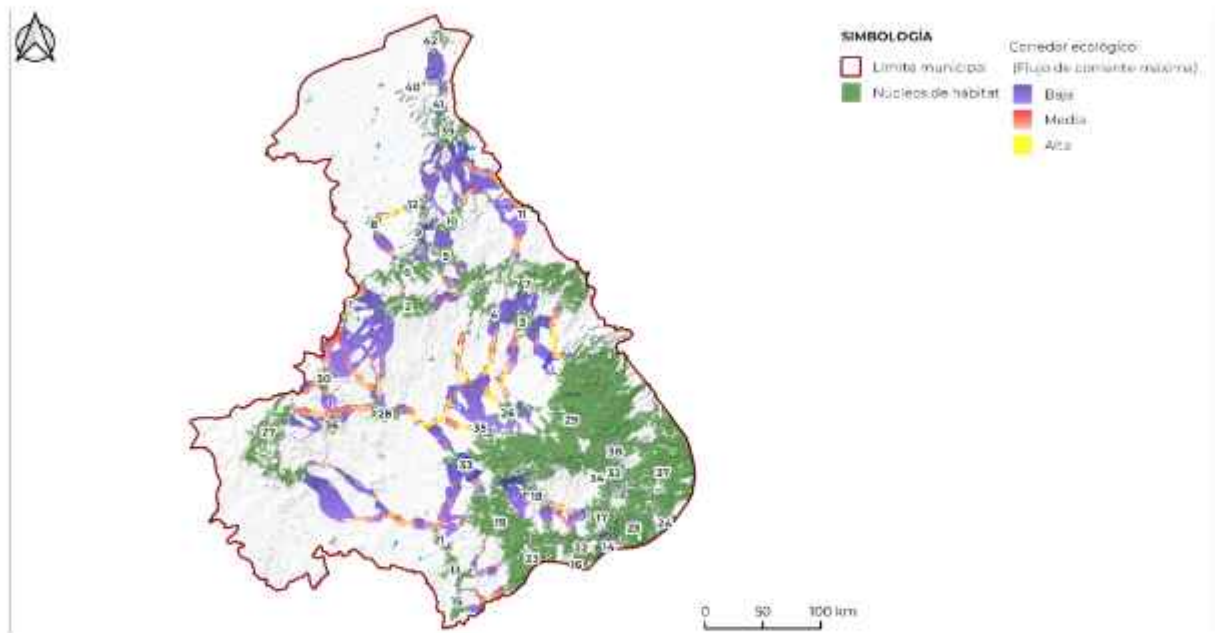
Como se observa en el mapa 60, el único parche de hábitat que presenta una conectividad clasificada como "muy alta" es aquel con la mayor superficie, que corresponde a un bosque de encino y se localiza al este del área de estudio, en la parte superior del Área Natural Protegida (ANP) Sierra de Lobos y se extiende hasta la localidad Las Palomas. Los demás parches dentro de la ANP, ubicados en la zona que colinda con Guanajuato, presentan un índice de conectividad menor. Al noreste del territorio, en el

límite del municipio con Ojuelos de Jalisco, se localiza un parche de hábitat cuya conectividad se clasifica como alta. Aquellos con un IIC intermedio corresponden al parche de bosque a un lado de la localidad de Santa Inés, al este del municipio; al igual que la sierra que rodea a la localidad de El Puesto.

Se observa que para el área de estudio, los parches con la menor conectividad son los que además de tener la menor superficie, también se encuentran muy alejados de los demás. Como los que se encuentran en la punta norte del municipio y en las zonas de bosque al oeste de la presa El Valerio. Al igual, los valores bajos de IIC se asocian con aquellos parches fragmentados por parcelas de cultivos agrícolas o pastizales y bosques inducidos; por ejemplo aquellos ubicados a los alrededores de la cabecera.

El análisis de conectividad previamente descrito nos permite analizar los corredores biológicos dentro del área de estudio, entendiendo por corredor biológico un área continua o una franja que permite a grupos o individuos trasladarse a través de sus parches de hábitat. También se les refiere como las partes de la red ecológica que facilitan el movimiento de las especies desde un sitio a otro de relevancia para su conservación (Nina & Djurdjic, 2013). De igual manera, los corredores biológicos pueden aportar servicios ecosistémicos como la polinización de las zonas de cultivo y el control de plagas. Su identificación en el territorio es de gran importancia para mantener la conectividad del paisaje y conservar su biodiversidad.

Para el presente ordenamiento ecológico, se realizó una modelación de los corredores a partir de los parches de hábitat (núcleos de cobertura forestal) mayores a 200 ha y con el mapa de resistencia de la especie sombrilla; obteniendo como resultado los corredores de menor costo dentro del territorio (Véase Mapa 61). Posteriormente, se realizó un análisis de los flujos de corriente máxima para determinar aquellas zonas en donde se localizan los puntos críticos; donde el flujo de individuos es mayor y más restringido por lo que se les considera de alto valor ecológico y prioritarios para los esfuerzos de conservación. Se considera que la pérdida de hábitat en estas zonas puede comprometer por completo la conectividad de los núcleos (Bartesaghi, 2015). Para mayor información acerca de la metodología consultar el Anexo 1.6 Análisis para determinar áreas de conservación o restauración.



Mapa 61. Corredores ecológicos en Lagos de Moreno y flujos de corriente máxima.
Fuente: Elaboración propia con datos de SEMADET.

Los resultados del análisis se muestran en el mapa 61, en donde se ven representados los corredores ecológicos dentro del municipio, así como los resultados del análisis de los flujos de corriente máxima. Las partes más estrechas de los corredores, conocidos como puntos críticos, están representados por el color amarillo. Las zonas de color rojo y azul/morado simbolizan aquellas partes del corredor con un menor flujo de corriente; donde la resistencia al flujo de la especie es menor.

Dentro del territorio se pudieron identificar un total de 86 corredores ecológicos para el lince rojo, que unen los 42 parches de hábitat más grandes del área de estudio. Aquellos con una menor extensión se encuentran ubicados dentro de los parches con mayor tamaño y mayor índice de conectividad. En conjunto, los corredores forman una red de conectividad ecológica de aproximadamente 40,822 ha. En cuanto a los corredores considerados como prioritarios (mayor densidad de flujo), se estima que abarcan una superficie de 2,535 ha; y corresponden a aquellos que conectan los parches de hábitat (26, 29 y 35) con el parche (7) que pertenece a la serranía que cruza de oeste a este el municipio.

4.2.1.3 Zonas con mayor potencial de recargas de agua subterránea

En el municipio, el principal uso que se le da a esta fuente de aprovechamiento es de tipo agrícola, pero no es la única, también hay consumos por parte del uso público urbano y en menor medida le sigue el uso industrial (ver apartado 3.3.4.1 *Aprovechamiento del agua subterránea*). Por su parte, de los 9 acuíferos delimitados por CONAGUA que inciden en el territorio municipal, 6 se encuentran sin disponibilidad y vedados, resaltando que es donde se ubican la mayor cantidad de pozos de extracción, y solo 3 cuentan con disponibilidad (20 de noviembre, Primo Verdad y Ocampo), evidenciando la problemática de la sobreexplotación del agua subterránea.

El agua subterránea no solo es de importancia para la actividad antropogénica, sino también para la conservación de la biodiversidad. Las variaciones en los niveles del agua subterránea repercuten en la cantidad o calidad de las descargas de agua subterránea, las

cuales impactan en la pérdida de biodiversidad, por ejemplo en ríos, lagos y ciertos tipos de humedales y bosques (Smith et al, s/a). Dentro de los principales impactos que afectan a la recarga de los acuíferos por la pérdida de infiltración, se encuentran las actividades como la agricultura, ganadería, urbanización, industria, entre otras (Matus, Faustino & Jiménez (2007).

La metodología que se utilizó para la obtención de las zonas con mayor potencial de agua subterránea fue la propuesta por Matus, Faustino & Jiménez (2007). La metodología se sustenta en el proceso de infiltración de agua de lluvia considerando cinco factores principales que afectan la recarga hídrica, los cuales son la pendiente, cobertura vegetal, tipo de suelo, tipo de roca y uso del suelo; ponderadas del 1 al 5, donde 1 es el valor que menos participa de manera positiva en la recarga y 5 es el valor más favorable para la recarga hídrica. Los valores de ponderación asignados para los factores pueden ser revisados en la memoria (ver Anexo 1.2 Hidrología).

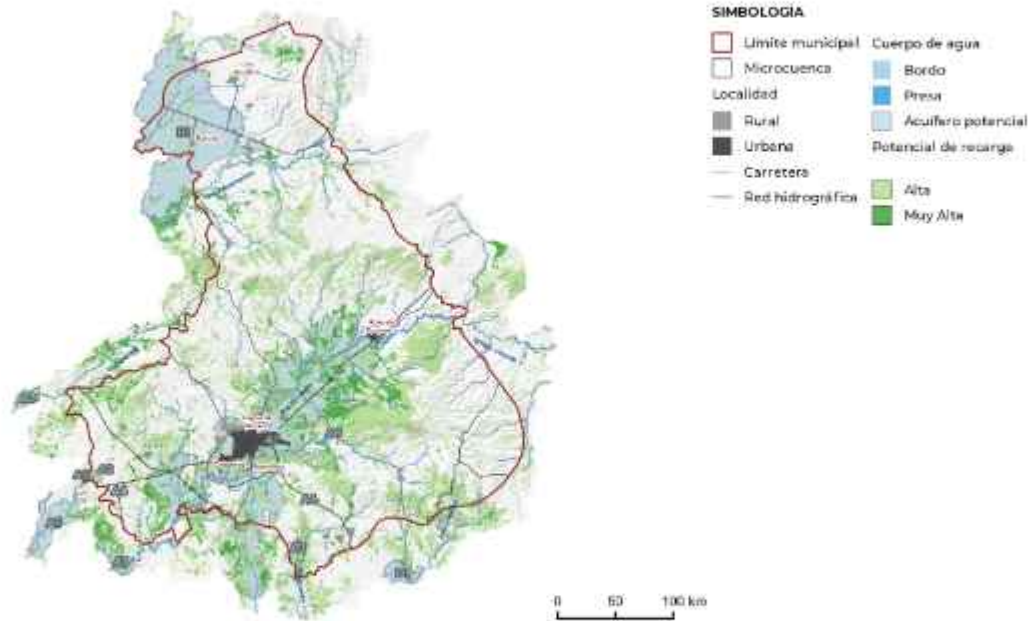
Los resultados de la metodología se muestran en el mapa 62. Las zonas con mayor potencial de recarga hídrica, dentro de la calificación de muy alto potencial, se localizan específicamente donde no hay intervención antropogénica y la vegetación es más densa. Los factores que más influyen para que se de este tipo de condición son la cobertura vegetal, como bosque y selva, el tipo de suelo con textura franco, que se caracteriza por tener partes iguales en arena, limo y arcilla y que el suelo es plano, es decir funciona como receptáculo de agua para que comience el proceso de infiltración en vez de escurrimiento.

Las zonas dentro de la calificación de alto potencial de recarga hídrica, se encuentran en mayor medida dentro del área de estudio, donde la morfología plana del terreno en conjunto con el tipo de suelo aluvial la convierte en una zona con alta permeabilidad, sin embargo, en estos mismos lugares existen grandes áreas dedicadas a la agricultura, actividad que puede disminuir la infiltración del agua.

Respecto al resto del territorio municipal, las zonas de recarga predominantes son del tipo moderado (no se incluyen en el mapa 62), debido a que existen grandes áreas agrícolas y el tipo de suelo y roca tampoco favorecen mucho a la recarga, la mayor parte del territorio donde se ubican estas zonas es plano.

La actividad antropogénica impacta en las características del lugar y en su capacidad de recarga hídrica; por este motivo en aquellas zonas potenciales para la recarga de agua subterránea es importante que se asignen criterios ecológicos y estrategias que regulen las actividades que se realicen, y conservar la vegetación natural que influye de manera positiva en la recarga subterránea.

Las zonas de recarga de agua subterránea son fundamentales para mantener la disponibilidad de agua de fuente subterránea. En estas áreas, el agua se filtra desde la superficie y se acumula en los acuíferos subterráneos. Sin embargo, la impermeabilización de estas zonas y la contaminación del agua pueden poner en riesgo la sostenibilidad de estos sistemas. Por lo tanto, principalmente en las zonas sin disponibilidad de agua subterránea es donde se requiere mayor esfuerzo en la recuperación de los acuíferos.



Mapa 62. Zonas potenciales de recarga de agua subterránea en Lagos de Moreno
Fuente: Elaboración propia (2023).

4.2.2 Áreas degradadas que deben ser restauradas

La restauración ecológica es el proceso de impulsar la recuperación de vegetación que ha sido degradada o destruida, para restaurar la salud e integridad de un sistema (The Nature Conservancy, n.d.). Considerando que uno de los objetivos de los ordenamientos ecológicos es el determinar las distintas áreas ecológicas, regular los usos de los centros de población para preservar, restaurar y aprovechar de manera sustentable los recursos naturales, así como establecer los criterios ecológicos para cumplir dicho propósito, es indispensable identificar cuáles son las áreas con prioridad a ser restauradas.

Para ello es necesario diagnosticar cómo es que se ha dado la degradación ambiental del municipio, desde cuatro ejes principales:

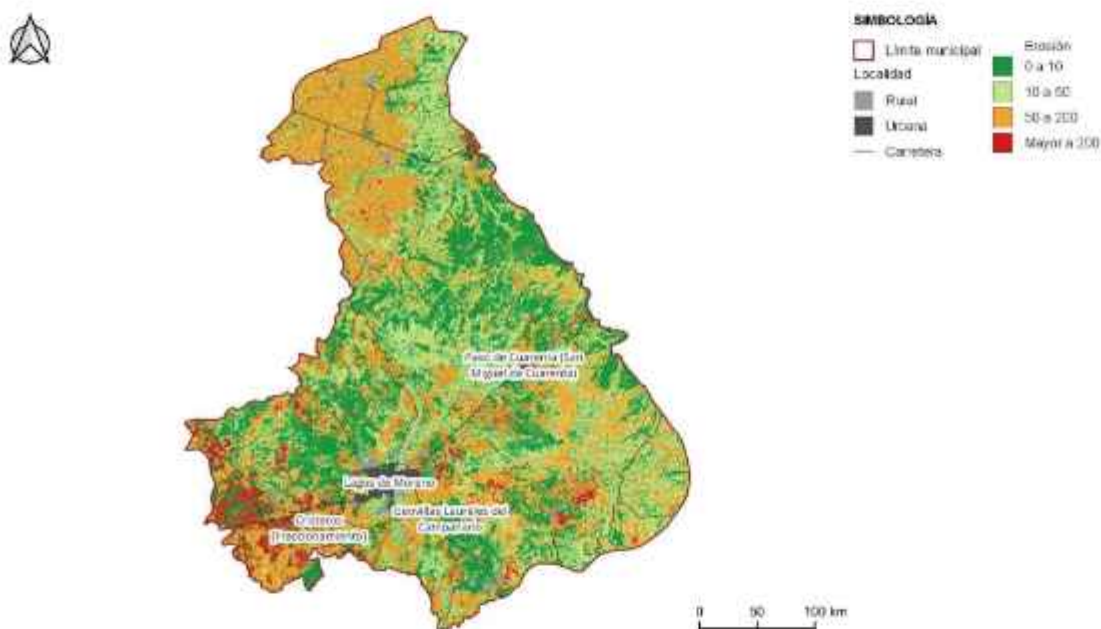
1. Pérdida potencial del suelo por la erosión hídrica
2. Cambios de uso de suelo que han provocado una pérdida en la vegetación natural
3. Fragmentación del hábitat
4. Ecosistemas hídricos contaminados

4.2.2.1 Pérdida potencial del suelo por erosión hídrica

El suelo es un elemento clave para la conservación de los ecosistemas, para un buen desarrollo de cultivos, como fuente de alimento para el ganado, como soporte para la instalación de infraestructura, equipamiento y vivienda; además de ser un factor importante a la hora de mitigar riesgos como deslaves, deslizamientos, inundaciones, entre otros. Por ello, tener claridad sobre aquellas zonas que pueden ser susceptibles a tener una pérdida de este recurso, es una herramienta importante para poder establecer estrategias y criterios que abonen a su conservación, protección y restauración.

La erosión hídrica es una de las causas más usuales de pérdida de suelo, por lo que para medir estos efectos de la lluvia, se utilizó la ecuación universal de pérdida de suelo (USLE); esta contempla una serie de variables para proporcionar un valor final de pérdida de suelo en ton/ha/año; la cual considera la erosividad de la lluvia, la erodabilidad del suelo, la pendiente y el tipo de vegetación del área de estudio (ver Anexo 1.6 Análisis para determinar áreas de conservación o restauración).

Una vez terminado el análisis, se puede ver en el siguiente mapa que las áreas más susceptibles a ser erosionadas por la lluvia coinciden con las áreas con cubiertas vegetales menos naturalizadas, como pastizales, cultivos y zonas urbanas; además de tener pendientes más bajas y tipos de suelo de más fácil arrastre. En cambio en aquellas áreas con una mayor cubierta vegetal tienden a tener menos potencial de erosión y por ende una menor pérdida de suelo por año. En el Mapa 63 se muestra el potencial de pérdida de suelo por erosión hídrica.



Mapa 63. Potencial de pérdida de suelo por erosión hídrica.
Fuente: Elaboración propia.

Se observa que en el municipio solo el 5 % del territorio tiene una pérdida de erosión muy alta; la pérdida de nula a ligera hasta la alta se distribuyen de manera muy proporcional con valores de entre el 30 % al 34 %, como se puede observar en la siguiente tabla.

Clases de erosión	Pérdida de suelo (Ton/ha/año)	Hectáreas	Porcentaje (%)
Nula a ligera	menor a 10	99,985.35	34
Moderada	10 - 50	88,010.98	31
Alta	50 - 200	87,132.53	30

Clases de erosión	Pérdida de suelo (Ton/ha/año)	Hectáreas	Porcentaje (%)
Muy alta	mayor a 200	15,004.16	5

Tabla 36. Pérdidas de suelo por erosión hídrica en Lagos de Moreno.
Fuente: Elaboración propia con datos de la FAO-PNUMA-UNESCO, 1980.

Pese a que la mayoría de la superficie municipal no cuenta con un potencial alto o muy alto a la erosión, si se distingue un alto porcentaje de áreas susceptibles a este fenómeno; en cuando a las áreas con mayor riesgo a ser erosionadas, deben ser observadas a la hora de definir las zonas que tendrán que ser restauradas.

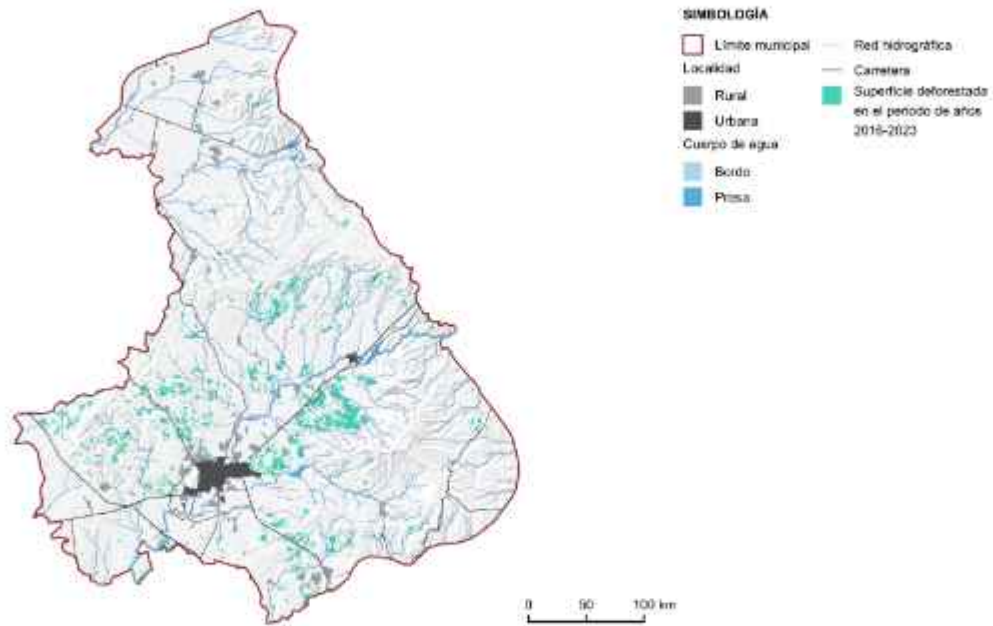
4.2.2.2 Cambios de uso de suelo que deben ser restaurados

4.2.2.2.1 Deforestación

La deforestación implica la pérdida de la cubierta forestal en un periodo determinado, en el caso de Lagos de Moreno se analizó un periodo de siete años (2016 al 2023), teniendo como resultado la deforestación de 6,415.30 ha de vegetación natural (ver mapa 64).

Del total de hectáreas deforestadas en el territorio, el 78.45 % correspondía en el año 2016 a matorral crasicaule, el 8.50 % a bosque de encino, el 8.28 % a selva baja caducifolia, el 4.97 % a pastizales naturales y por último el 0.016 % de la deforestación a vegetación de galería. Es importante mencionar que las demás coberturas que entran en la categoría de vegetación natural presentaron una pérdida de cobertura insignificante o nula (ver tabla 37).

En cuanto a los uso de suelo asociados a la deforestación, el cultivo de agave es el que ha ocasionado el mayor porcentaje de superficie deforestada con el 42.0 %, seguido por las tierras agrícolas de cultivos anuales con el 31.0 %, urbano y construido con el 13.8 % y los pastizales cultivados e inducidos con 12.7 %. Por otra parte, el suelo desnudo y las tierras agrícolas cultivos perennes en conjunto únicamente han ocasionado el 0.46 % de la deforestación en los últimos años (ver Mapa 65).



Mapa 64. Deforestación en el área de estudio en el periodo 2016-2023.
Fuente: Elaboración propia con datos de SEMADET (2016) y (2023).

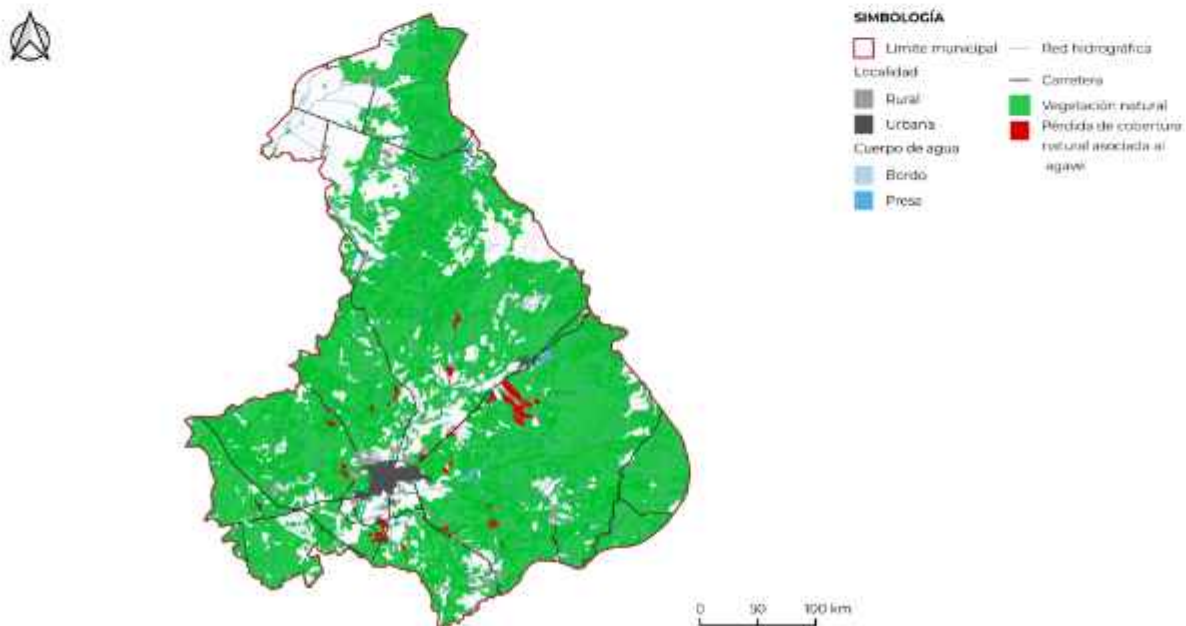
Tipo de cobertura natural	Superficie deforestada (ha)	Porcentaje del total de la superficie deforestada (%)
Matorral Crasicaule	4,965.26	78.22
Bosque de Encino	539.77	8.50
Selva Baja Caducifolia	525.90	8.28
Pastizales Naturales	315.70	4.97
Vegetación de Galería	1.05	0.016

Tabla 37. Superficie deforestada de cada tipo de cobertura vegetal natural y porcentaje del total de la superficie deforestada.
Fuente: Elaboración propia.

Con el fin de determinar de manera más específica la pérdida de vegetación forestal asociada al agave, se realizó un análisis visual para poligonizar todas las superficies cubiertas de agave en el año 2023, que se añadió al resto de información sobre usos actuales. Así, se determinó que, exclusivamente para la expansión del agave se

deforestaron 2,189.35 ha de matorral crasicaule, 250.85 ha de selva baja caducifolia, 185.4805 ha de bosque de encino, 42.22 ha de pastizales naturales y por último 1.05 ha de vegetación de galería (Ver mapa 62).

Es importante mencionar que no toda la presencia del agave en el territorio (3,075.9 ha) se asocia con la deforestación de la cobertura de vegetación natural. Como se comentó en los talleres de participación social, gran parte del agave que se ha establecido en los últimos años en el municipio, se cultiva en tierras previamente destinadas al cultivo agrícola mediante la renta de parcelas por la falta de rentabilidad de los otros tipos de cultivo.



Mapa 65. Pérdida de vegetación forestal asociada al agave en el área de estudio.
Fuente: Elaboración propia con datos de SEMADET (2016) y (2023).

4.2.2.3 Fragmentación

La fragmentación se refiere a la división de un hábitat continuo en fragmentos de menor tamaño y con un mayor aislamiento a lo constituido originalmente. Dicho proceso surge como resultado del cambio de la cobertura del suelo para el desarrollo de actividades antropogénicas, como la agroindustria y la expansión de las áreas urbanas. Los bordes o límites de los fragmentos de hábitat resultantes, quedan expuestos a dichas actividades; ocasionando que sufran cambios en su estructura y modificando las dinámicas poblacionales de las especies. La fragmentación corresponde a una de las principales causas de la degradación de los ecosistemas, la pérdida de hábitat y consecuentemente la disminución de la biodiversidad (Haddad et al. 2015).

Se realizó un análisis de fragmentación estructural en el área de estudio con el objetivo de visualizar las alteraciones físicas del paisaje. El análisis se basó en una de las especies sombrillas de Lagos de Moreno, el Lince rojo (*Lynx rufus*). Su elección se debe

principalmente a su capacidad de desplazamiento. Para el hábitat de la especie se consideró únicamente las cobertura forestal, en la que se incluyen la selva baja caducifolia, el bosque de encino, el bosque de coníferas y el bosque de mezquite. Es importante mencionar que los resultados obtenidos se basan en métricas de la configuración espacial del paisaje como el tamaño, la forma y la distribución de los parches de hábitat, por lo que no se considera la fragmentación funcional.

El área de estudio cuenta con una cobertura forestal de 80,459.52 hectáreas. Se obtuvieron un total de 2,147 parches de hábitat, con un área promedio de 74.92 hectáreas. Como se observa en la Tabla 38, de acuerdo con el área total de superficie, en el área de estudio predominan los parches que presentan una fragmentación clasificada como alta. Aquellos fragmentos por su tamaño y grado de aislamiento son los que presentan una mayor susceptibilidad a sufrir alteraciones o incluso a desaparecer.

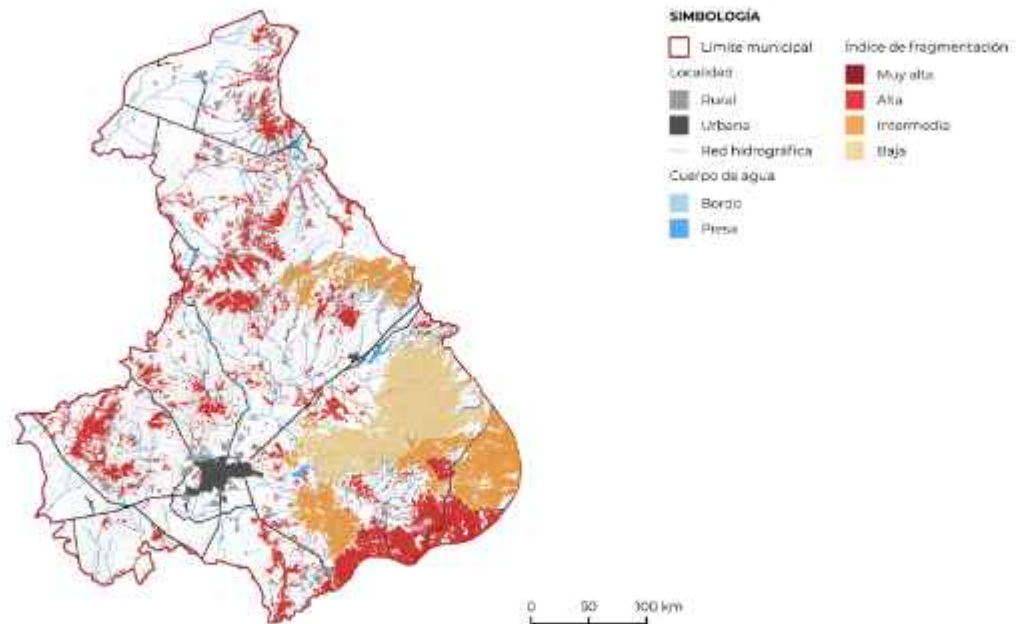
Fragmentación	Rango	Área total (ha)	No. de parches de hábitat
Muy alta	0 - 0.20	26.052	1
Alta	0.201 - 0.40	39,548.995	2004
Intermedia	0.401 - 0.60	20,716.125	141
Baja	> 0.60	20,191.742	1

Tabla 38. Índice de fragmentación y tamaño de los parches de hábitat.

Fuente: Elaboración propia con la capa de uso de suelo proporcionada por SEMADET (2023).

En el Mapa 66, se observa que el parche que presenta un índice de fragmentación menor, es aquel ubicado en la Sierra de Lobos. La mayor parte de la superficie del parche está dentro de la zona norte del área natural protegida, mientras que el resto se extiende al oeste hacia las localidades de El Ojuelo y Las Palomas. En cuanto a los parches más fragmentados, estos se encuentran distribuidos a lo largo de todo el municipio.

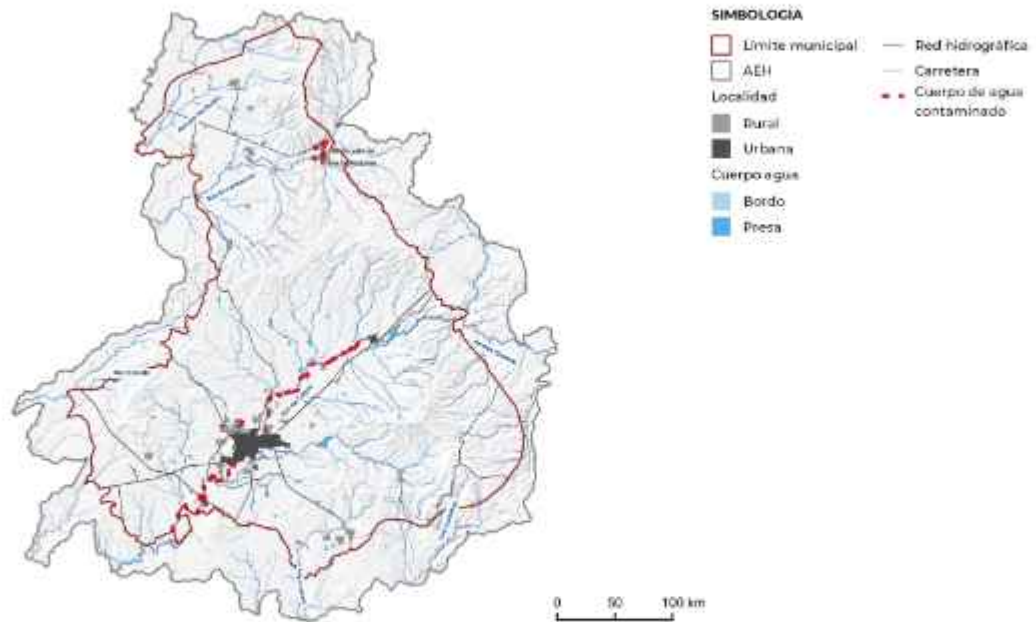
Para el caso del área de estudio, la fragmentación se debe principalmente a las tierras destinadas a los cultivos agrícolas (anuales y perennes) y a los bosques y pastizales cultivados e inducidos. De igual manera, la fragmentación de los parches de mayor tamaño coincide con la presencia de las principales carreteras que atraviesan por el municipio.



Mapa 66. Índice de fragmentación en Lagos de Moreno
Fuente: Elaboración propia con datos de SEMADET (2023).

4.2.2.4 Ecosistemas hídricos contaminados - cauces, cuerpos de agua y acuíferos potenciales que necesitan estrategias de recuperación

Tal como se explicó en el apartado 4.1.2.1 de *contaminación hídrica superficial*, el río Lagos es el único cauce con estaciones de monitoreo de la CONAGUA, y se encuentra contaminado. Además, de acuerdo a los talleres, se reportan contaminadas las presas La Duquesa y Valerio, ubicadas en el norte del área de estudio. También se reportaron varios bordos contaminados ubicados en la periferia de la cabecera de Lagos de Moreno. En cuanto al agua subterránea, de los acuíferos potenciales identificados ningún sitio de monitoreo coincide con la superficie de estos. En el mapa 67 se muestran los cuerpos de agua contaminados que requieren estrategias para recuperar su integridad ecológica.



Mapa 67. Cuerpos de agua contaminados a recuperar con estrategias ecológicas.
Fuente: Elaboración propia con información de talleres e información obtenida de CEA (2015), CONAGUA (2021e).

La problemática de la contaminación de los cuerpos de agua dentro del área de estudio, se debe principalmente a que se realizan descargas sin tratamiento previo sobre estos. Se deben de regular las descargas hechas en el río Lagos para disminuir la cantidad de materia orgánica y coliformes fecales en el cauce. Una vez realizado esto, el río comienza su proceso de remediación. Por consecuencia, los niveles de oxígeno disuelto en el río se elevarán y el ecosistema recuperará su calidad. En cuanto a las presas contaminadas, es fundamental que el agua residual de la localidad Francisco Primo de Verdad sea previamente tratada antes de ser descargada en estos cuerpos de agua.

Una vez terminados los análisis se pudo constatar que zonas del municipio han llevado una degradación acelerada a causa de la antropización del espacio, pero sobre todo por el crecimiento de las áreas destinadas a la agricultura.

4.2.3 Susceptibilidad a riesgos

4.2.3.1 Susceptibilidad a deslizamientos

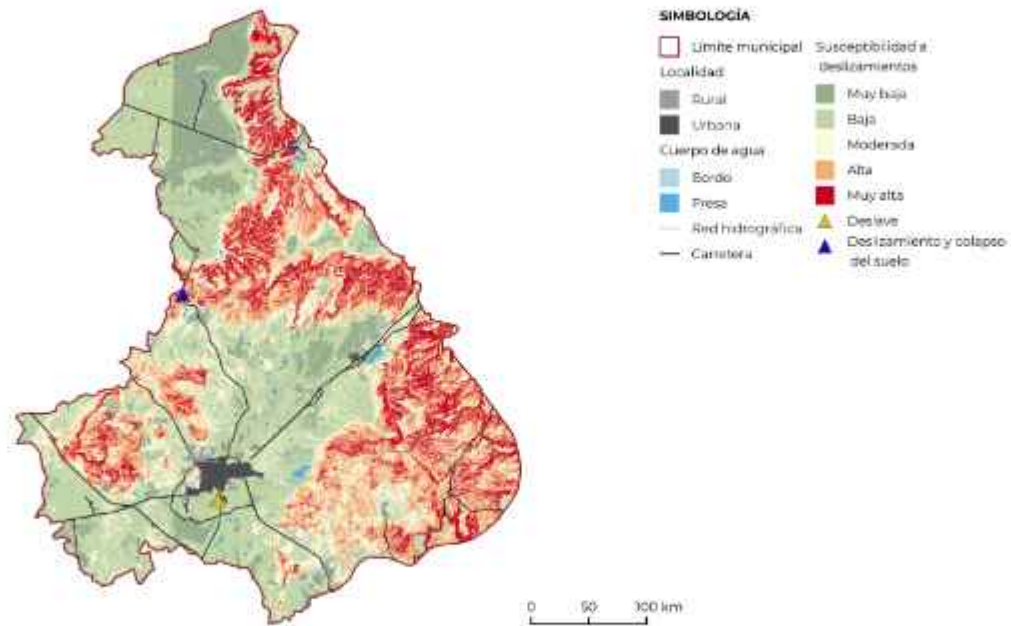
Con el objetivo de identificar aquellas áreas geográficas con el mayor riesgo de presentar deslizamientos de tierra, se realizó un análisis multicriterio con el uso de sistemas de información geográfica (ver metodología en el Anexo 1.4 Análisis para determinar áreas de conservación o restauración). En el que se consideraron distintas variables, como lo son la pendiente, la geomorfología, la geología, la edafología, las fallas y estructuras, el tipo de cobertura del suelo y la presencia de vías de comunicación. A cada parámetro se le asignó un peso de acuerdo con su grado de influencia y se hizo una suma ponderada. El resultado de la superposición de las variables, se clasificó en cinco categorías de susceptibilidad al riesgo, que van desde muy bajo a muy alto.

De acuerdo con la Tabla 39, la mayor parte del territorio (100,340.6 ha) presenta una susceptibilidad baja, que corresponde al 34.5 % de la superficie total del área de estudio. Seguido de una susceptibilidad alta, con 62,335.8 ha lo que representa el 21.4 %. El grado de susceptibilidad con la menor incidencia dentro del área de estudio corresponde a la clase denominada "Muy alta" que representa el 11.4 % de la superficie total del municipio.

Grado de susceptibilidad	Área (ha)	Porcentaje del territorio (%)
Muy baja	36,677.4	12.6
Baja	100,340.6	34.5
Moderada	58,212.3	20.0
Alta	62,335.8	21.4
Muy alta	33,325.7	11.4

Tabla 39. Superficie por grado de susceptibilidad a deslizamientos en Lagos de Moreno.
Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en el Mapa 68, las zonas con susceptibilidad "alta" y "muy alta", son aquellas ubicadas en las partes del territorio con las pendientes más pronunciadas (mayores a 15°), como en la parte alta de la sierra Alta-Comanja ubicada al sureste del área de estudio. De igual manera, al oeste de la cabecera municipal, la susceptibilidad al deslizamiento de laderas es alta; donde las geoformas corresponden principalmente a montañas ligeramente disecionadas. Cabe mencionar que las localidades de El Bernalejo y Santa Inés se localizan en dicha área. Otra zona con alta susceptibilidad corresponde a la serranía denominada Los Puestos y todo el conjunto de cerros que cruza de oeste a este el municipio. Se tiene el registro de un deslizamiento sobre la carretera que va de la cabecera municipal hacia la localidad de El Puesto, ubicada en el área mencionada anteriormente.



Mapa 68. Susceptibilidad a deslizamientos en Lagos de Moreno.
Fuente: Elaboración propia.

4.2.3.2 Susceptibilidad a incendios

Para garantizar la sostenibilidad de los sectores productivos a futuro, es necesario determinar la susceptibilidad del área de estudio a distintos fenómenos naturales, uno de ellos lo componen los incendios forestales, los cuales representan un riesgo para los ecosistemas naturales, sitios agrícolas, así como la población en general. Además, este fenómeno puede verse incrementado con las sequías recurrentes del municipio y el incremento de temperaturas, por lo que la identificación de los sitios mayormente amenazados, ayudará a desarrollar medidas de mitigación y planificación consciente ante el fenómeno mencionado.

Para determinar la susceptibilidad de incendios en el área de estudio se utilizó el análisis realizado por la SEMADET (2021⁶⁹), el cual usa distintas variables como; localidades, vías de comunicación, ocurrencia histórica de incendios, causa y frecuencia de incendios, comportamiento y efecto del fuego, pendiente, exposición, precipitación, temperatura y combustibles forestales, para el desarrollo de un análisis multicriterio.

Como se observa en la Tabla 40, el 41.96 % de la superficie del municipio se encuentra en una susceptibilidad media ante incendios y solamente el 1.34 % se encuentra en la categoría de susceptibilidad alta.

Nivel de riesgo	Area (ha)	Porcentaje
No aplica	42,099.31	14.45
Bajo	100,024.11	34.33

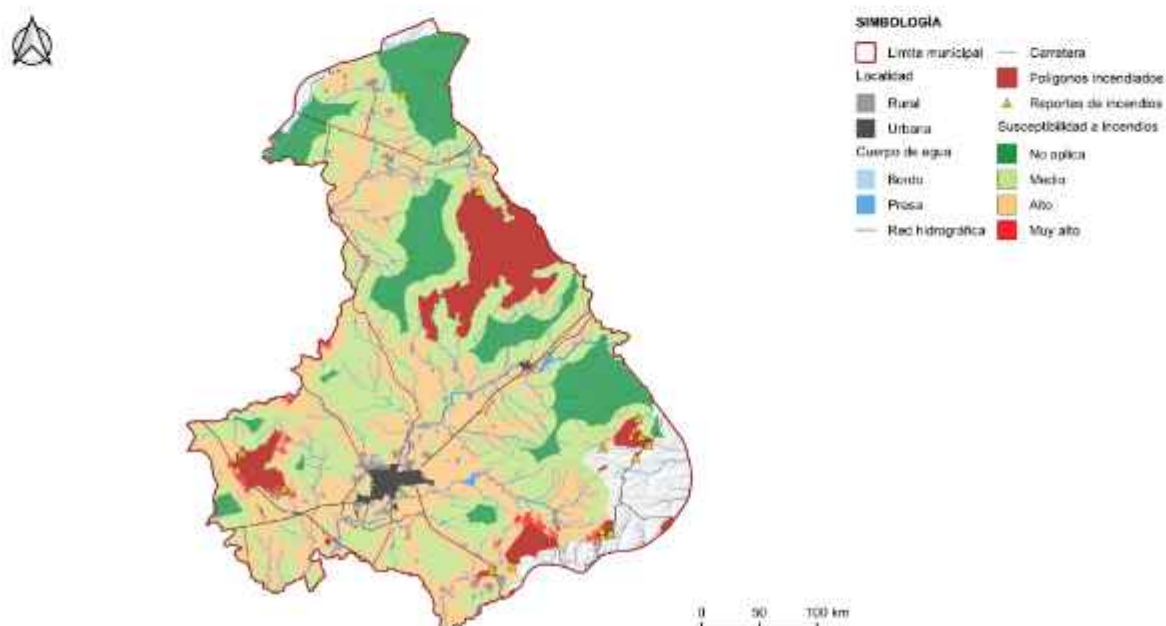
⁶⁹ La capa de susceptibilidad a incendios fue elaborada por la SEMADET, 2021, por lo cuál, no cuenta con datos para toda la superficie del área de estudio, los datos que se presentan pueden estar subestimados.

Nivel de riesgo	Area (ha)	Porcentaje
Medio	122,224.77	41.96
Alto	3,922.28	1.34

Tabla 40. Superficie por nivel de riesgo a incendios en el área de estudio.

Fuente: Elaboración propia.

El nivel de riesgo alto se presenta en las localidades de Bernalejo, Santa Inés, El Refugio, La Cruz y Fraccionamiento Valle de los Reyes, mencionados en orden de mayor a menor superficie que presenta un nivel alto de riesgo a incendios. En el siguiente mapa se puede observar lo mencionado.



Mapa 69. Susceptibilidad a incendios en Lagos de Moreno.

Fuente: Elaboración propia con datos de SEMADET (2021).

4.2.3.3 Susceptibilidad a inundaciones

Con el objetivo de determinar las zonas dentro del área de estudio que presentan una mayor susceptibilidad a sufrir una inundación, se llevó a cabo un análisis multicriterio empleando el método de suma ponderada. En el que se consideraron las siguientes variables y sus respectivas ponderaciones; pendiente (30 %), cercanía a escurrimientos (30 %), cobertura de suelo y vegetación (20 %), textura del suelo (10 %) y altura (10 %), el proceso y metodología puede ser revisado en el Anexo 1.6 Análisis para determinar áreas de conservación o restauración La susceptibilidad al riesgo de inundación se categorizó en cinco grupos (muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto) y los resultados obtenidos están representados en el Mapa 70 y en la Tabla 41.

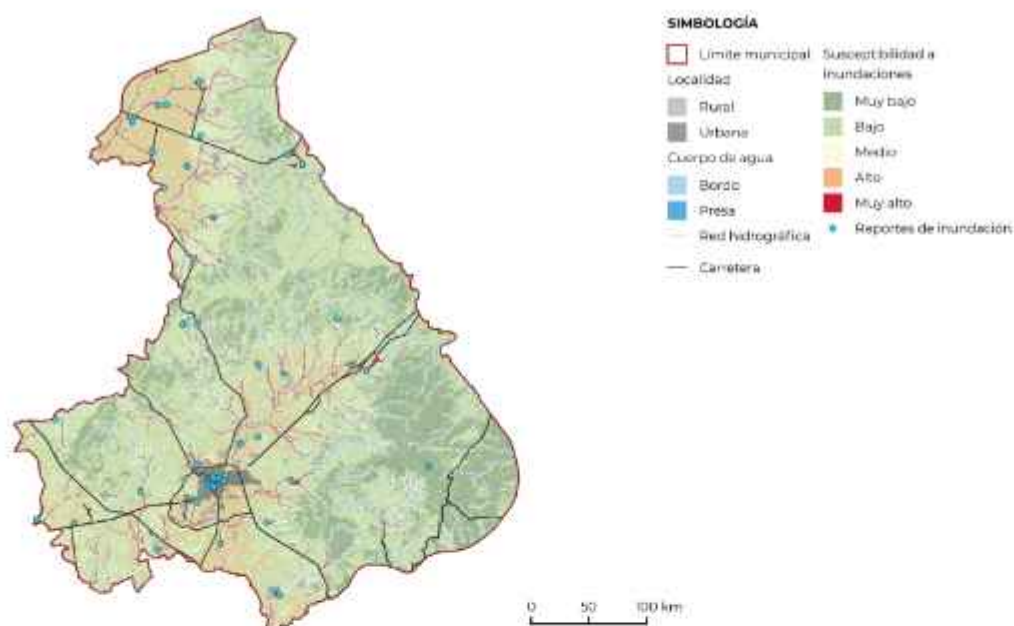
Grado de susceptibilidad	Área (ha)	Porcentaje del territorio (%)
Muy baja	54,997.7	18.9

Grado de susceptibilidad	Área (ha)	Porcentaje del territorio (%)
Baja	157,135.0	53.9
Media	49,831.9	17.1
Alta	23,654.0	8.1
Muy alto	5,649.2	1.9

Tabla 41. Superficie por grado de susceptibilidad a inundaciones en Lagos de Moreno.

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con la información de la Tabla 41, la mayor parte del territorio está dentro de las categorías de susceptibilidad denominadas como "muy baja" y "baja"; con porcentajes de 53.9 % y 18.9 % respectivamente. Lo anterior se aprecia mayoritariamente en las zonas en las que la cobertura del suelo es forestal. Las zonas con alta susceptibilidad son aquellas localizadas dentro de las áreas urbanas y en donde la textura de los suelos es más fina, lo que representa un menor permeabilidad del suelo; como al norte del municipio en las localidades de Betulia, El Reparó y El Puente. Dentro del área de estudio se tiene 48 registros correspondientes a inundaciones; la mayoría localizados en las zonas de susceptibilidad alta. Las áreas que corresponden a la categoría más alta de susceptibilidad a inundaciones representan apenas el 1.9 % de la superficie total del territorio, y se relacionan directamente con la cercanía que tienen a los escurrimientos de los cuerpos de agua, como es el caso de la localidad Paso de Cuarenta y La Estancia.



Mapa 70. Susceptibilidad a riesgo de inundación en Lagos de Moreno.

Fuente: Elaboración propia.

4.3 Agenda ambiental

La agenda ambiental tiene como objetivo identificar los problemas ambientales del municipio y categorizar las prioridades de atención a estos, en función de su importancia

y de los recursos técnicos, administrativos y financieros disponibles. Para esto es primordial identificar los sectores del municipio con incidencia en la configuración del territorio, determinar sus intereses, y los atributos ambientales que hacen al territorio apto para el desarrollo de sus actividades.

La identificación, tanto de los intereses sectoriales como de los atributos ambientales, y su priorización, es elaborada en un primer lugar durante el trabajo en gabinete y posteriormente, retroalimentada y corroborada por los propios sectores involucrados a partir de los talleres participativos (ver Anexo 1.1 Agenda ambiental).

Los sectores identificados en el municipio con incidencia en el territorio, y cuyas dinámicas fueron caracterizadas en el apartado 3.5.7 *Economía y sus sectores productivos*, son los siguientes: agricultura de riego y protegida, agricultura de temporal, pecuario intensivo, pecuario extensivo y silvopastoril, apicultura, pesca y acuicultura, industria, turismo cultural, turismo de naturaleza, conservación, actividades extractivas, energías renovables y forestal maderable y no maderable.

Los resultados del trabajo conjunto de los sectores durante los talleres participativos y de los estudios técnicos relacionados con estos, se muestran a continuación.

4.3.1 Interés sectorial

El interés sectorial se refiere al objetivo particular que presenta cada actividad productiva con respecto al uso del territorio, en donde se incorpora un aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y servicios ambientales, preservando los ecosistemas y su biodiversidad (LGEEPA, 2014).

Los intereses sectoriales identificados en el municipio están representados en la siguiente tabla, los cuales han sido descritos previamente en el apartado 3.5.7 *Economía y sus sectores productivos*.

Sector	Interés
Pecuario intensivo	Consolidar el corredor agroindustrial con vocación alta, con el fin de eficientar la cadena productiva agropecuaria municipal, incrementando el valor y la ganancia de sus productos.
Pecuario extensivo	Convertirse en una región referente en proyectos de ganadería silvopastoril a partir de la reconversión productiva de las 106,699 hectáreas de suelo forestal, con gran valor agregado a sus productos
Agricultura de temporal	Aumentar la productividad y rentabilidad de los cultivos, aplicando buenas prácticas agrícolas que disminuyan los impactos negativos en el territorio.
Agricultura de riego	Aumentar la rentabilidad de los cultivos de riego, eficientando el consumo de sus insumos, entre ellos el agua, de manera que sean más resilientes a los problemas de accesibilidad a este recurso.
Apicultura	Preservar las zonas ideales para el cultivo de abejas, volviendo más rentable las actividades apícolas e incrementar la competitividad de los productores de miel.
Pesca y acuicultura	Diversificar el sector hacia otras formas de producción mediante el desarrollo de actividades acuícolas.

Sector	Interés
Actividades extractivas	Mejorar la productividad eficientando los procesos asociados a la extracción de material y el uso de recursos.
Energías renovables	Consolidarse como un municipio referente en el sector de energías renovables.
Industria	Consolidarse como un municipio referente en el sector industrial, pionera por la eficiencia en el consumo de recursos.
Conservación	Preservar y recuperar la integridad de los ecosistemas limitando las acciones que degradan las comunidades vegetales y animales, al igual que establecer corredores ecológicos con estrategias pioneras de conservación.
Turismo	Incrementar las actividades culturales enfocadas al turismo, manteniendo la integridad del patrimonio histórico y arquitectónico, al igual, que posicionar las áreas naturales existentes como un destino turístico de calidad.
Forestal maderable y no maderable	Convertirse en un referente en la recuperación de los bosques y selvas al restaurarlos mediante el aprovechamiento forestal sustentable y prácticas regenerativas.
Asentamientos humanos	Crece de manera compacta y equitativa, fomentando la densidad sustentable.

Tabla 42. Intereses sectoriales identificados en el municipio
Fuente: Elaboración propia con datos de los talleres de participación social

4.3.2 Atributos ambientales

Un atributo ambiental se define como las características del territorio que son necesarias para desarrollar alguna actividad productiva en particular. De acuerdo al Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) en materia de Ordenamiento Ecológico, en el artículo 3o describe a los atributos ambientales como las variables cualitativas o cuantitativas que influyen en el desarrollo de las actividades humanas y de los demás organismos vivos. En base a estos se determina la aptitud que tiene el territorio de desarrollar las actividades que implica cada sector, y posteriormente describir sus lineamientos.

Con ayuda de los talleres de participación social se definieron atributos ambientales estimables que caracterizan las actividades que se realizan en cada sector. Los atributos ambientales de cada sector han sido detallados en el Anexo 1.7 Aptitud sectorial, se define su valor, peso y criterio, así como el rango de aptitud que determinara que tan viable es el desarrollo de dicha actividad en el territorio. Cada variable fue estimada a partir de la pregunta "¿Qué características convierten el territorio como apto para priorizar su conservación?". En muchos de los casos la respuesta fue desglosada en subvariables de igual manera mensurables. Podemos explicar esto con el siguiente ejemplo: Los terrenos potenciales para la agricultura temporal se desglosaron en las subvariables pérdida de suelo/erosión, pendiente y edafología, en donde cada una fue jerarquizada y se le asignó un peso, para posteriormente realizar los diagnósticos de aptitud.

4.3.3 Problemas para el desarrollo del sector

De acuerdo a la información recabada en los talleres de participación social y en gabinete, se identificaron los problemas que afectan el desarrollo de cada uno de los sectores. Esta información está incluida en el Anexo 1.1 Agenda ambiental y se simplifica en la figura 5, con el objetivo de visualizar de una manera más sencilla tanto las problemáticas, como

sus causas y consecuencias. Es así que para cada problema se identifica qué actividades y sectores son responsables y cuáles son afectados por estas.

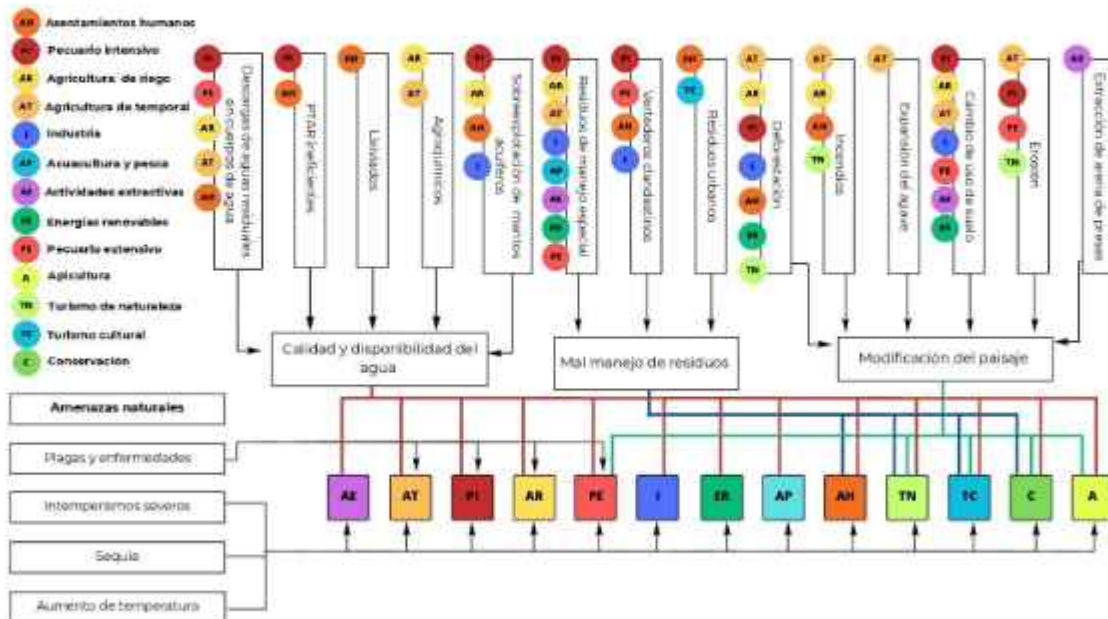


Figura 5. Árbol de problemas de los sectores.
Fuente: Elaboración propia.

El sector pecuario, agricultura, industria y asentamientos humanos, son los principales responsables del desabasto y contaminación del agua, el cual se ve incrementado por las sequías constantes y el aumento de la temperatura, teniendo graves repercusiones, ya que la calidad y disponibilidad del agua afecta a todos los sectores productivos. En el caso de amenazas naturales, se encuentran las plagas y enfermedades que afectan a los sectores de agricultura y ganadería. Asimismo, en los talleres se mencionó el gusano de nopal, la brucelosis y la fiebre carbonosa como las plagas y enfermedades que mayormente afectan su producción. Es importante mencionar que estas amenazas naturales pueden verse potencializadas con las modificaciones contempladas en los patrones de temperatura y precipitación asociados al cambio climático (Véase apartado 3.7.5 Escenarios de cambio climático).

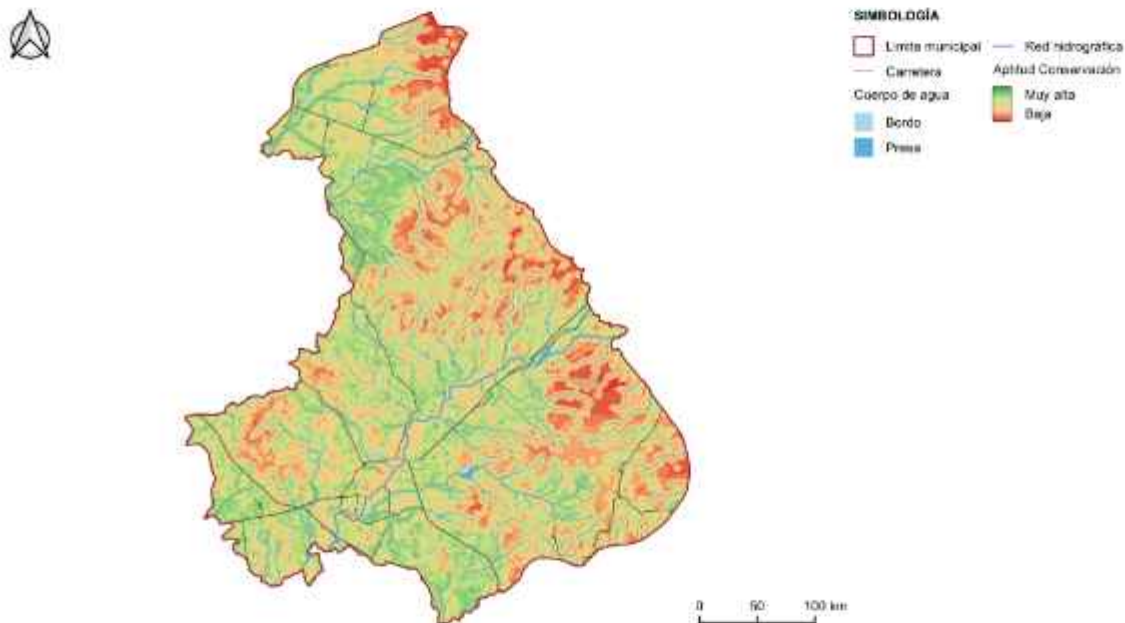
4.4 Aptitud sectorial

La aptitud sectorial es la capacidad que presenta el territorio para realizar determinadas actividades productivas. El análisis de aptitud permite visualizar qué zonas son ideales para el desarrollo de las actividades productivas que implica cada sector, así como la capacidad del territorio de sustentarlas. Para esto, se realizó un análisis multicriterio en el cual se tomó como base los atributos ambientales obtenidos en los talleres de participación social, mismos que atienden las necesidades sociales y ambientales de la población. Se realizó una ponderación de las variables de acuerdo a los resultados obtenidos de las encuestas, así como de distintas fuentes bibliográficas (Anexo 1.7 Aptitud sectorial).

El resultado es un mapa para cada sector del área de estudio, que presenta un gradiente entre las zonas menos aptas y las más aptas para el desarrollo de cada actividad. A continuación, se muestran los mapas de aptitud para cada sector, así como los conflictos entre sectores y la concurrencia espacial.

4.4.1 Pesca y acuicultura

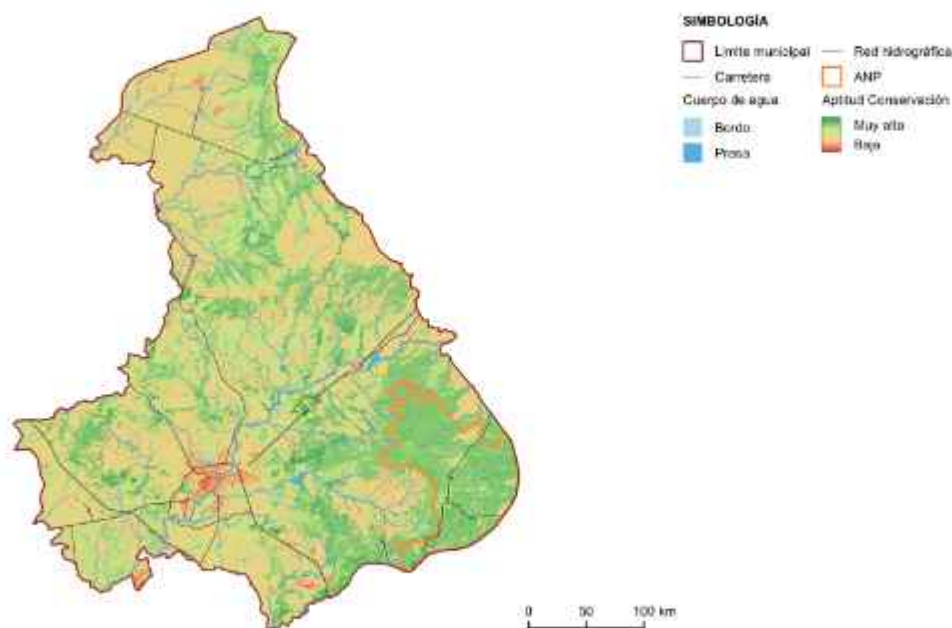
La mayor aptitud para este sector en el área de estudio se encuentra en la periferia de cuerpos de agua y cauces (Véase Mapa 71), los cuales se encuentran dispersos en casi toda la superficie municipal. La menor aptitud se encuentra en los sitios que conservan vegetación natural y con pendientes muy inclinadas, estas características se pueden observar en la Sierra de Comanja, así como zonas cercanas a cuerpos de agua contaminados como en la localidad Francisco Primo de Verdad.



Mapa 71. Aptitud acuicultura del área de estudio
Fuente: Elaboración propia

4.4.2 Conservación

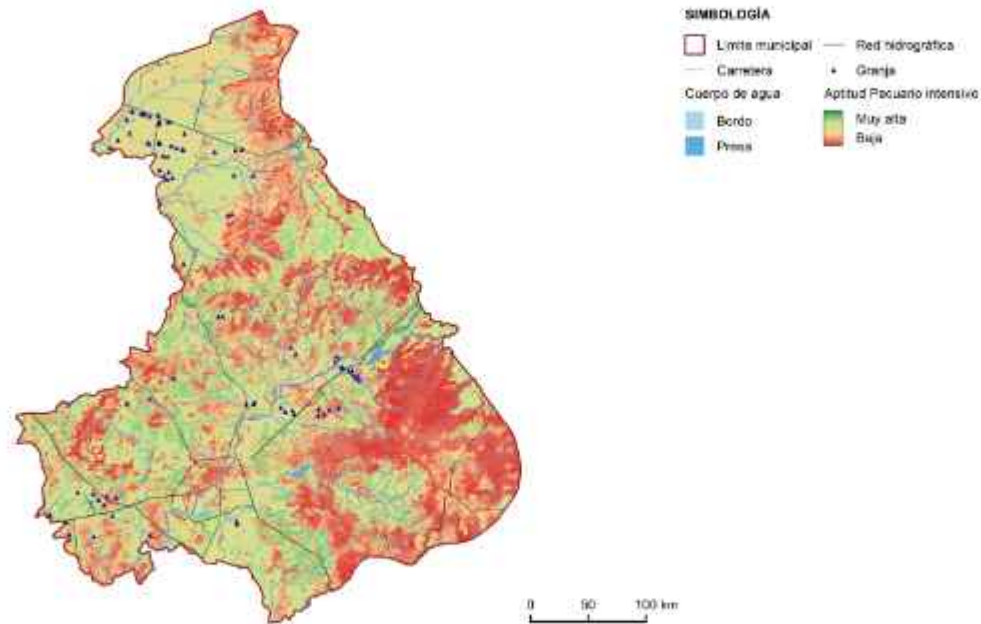
La mayor aptitud para el sector conservación se localiza en las áreas que aún conservan ecosistemas naturales, siendo los de mayor peso aquellos que presentan un mayor número de servicios ecosistémicos, especies endémicas y especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010. Las zonas mejor preservadas y con mayor cantidad de biodiversidad se encuentran en Sierra de Comanja y al norte del municipio. La aptitud con menor ponderación se encuentra en los sitios urbanizados, así como zonas con menor potencial de recarga hídrica, de los que podemos mencionar las áreas cercanas a las localidades de Geovillas Laureles del Campanario, Lagos de Moreno, Loma de Veloces, La Trinidad, entre otras. En el siguiente mapa se muestra la aptitud para el sector en el área de estudio.



Mapa 72. Aptitud conservación del área de estudio
Fuente: Elaboración propia

4.4.3 Pecuario intensivo

En pecuario intensivo las zonas con mayor aptitud se ubican en terrenos agrícolas, suelo desnudo y pastizales inducidos (Véase Mapa 73), localizados cerca de cuerpos de agua de buena calidad, concesiones de agua subterránea específicas para este uso y pendientes de entre 0 % a 5 %. Estas características se ven en las áreas cercanas a las localidades de Santa Fe, La Cruz, Tacubaya y Tampico. Por otro lado, se identificaron como zonas no aptas las zonas urbanas, áreas con vegetación natural y pendientes mayores a 30 %, entre las cuales podemos identificar a áreas cercanas a las localidades de Casillas, Canteras, El Soyate, Tierra negra y La Atarjea.

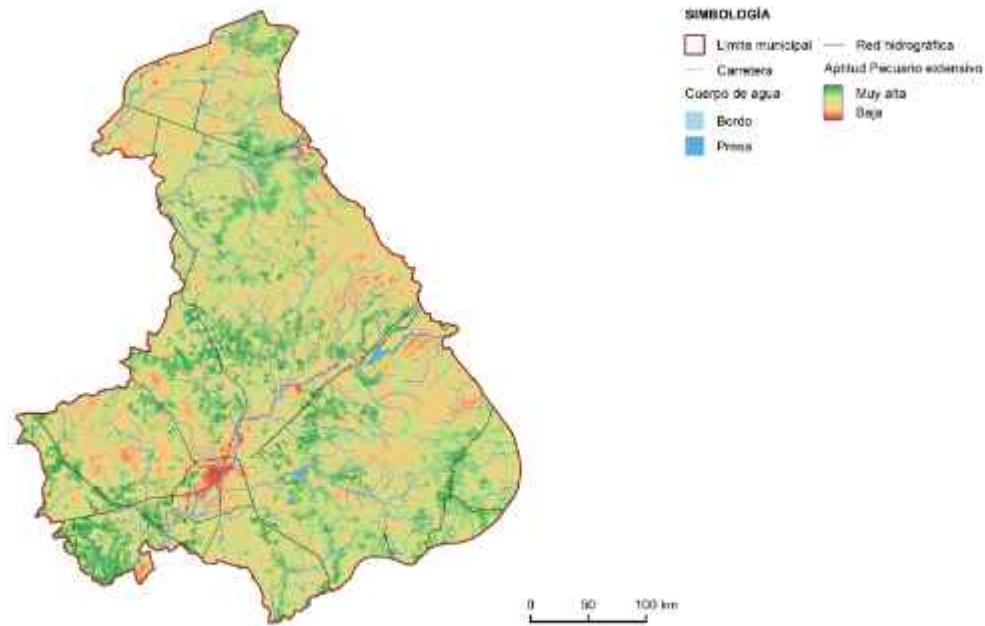


Mapa 73. Aptitud pecuario intensivo del área de estudio
Fuente: Elaboración propia

4.4.4 Pecuario extensivo

La mayor aptitud para pecuario extensivo en el área de estudio se encuentra en sitios con vegetación forestal como lo es la selva baja caducifolia, bosque de encino y matorral crasicaule, así como zonas de pastizales naturales (Véase Mapa 74); estos necesariamente se deben de ubicar cerca de bordos y cuerpos de agua, así como de caminos y carreteras que facilite el acceso y transporte. Variables como la erosión del suelo y la pendiente también fueron analizadas, ya que ambas representan limitantes a la capacidad de los terrenos a ser potencialmente aptos para el pastoreo de ganado.

Algunos de los sitios más aptos están cercanos a las localidades La Palmita, Los Fresnos, Las Cofradías, Rancho El Rico y La Tinaja, por otro lado, las superficies menos aptas son aquellas cercanas a las localidades Francisco Primo de Verdad, Matamoros los Hoyos, Lagos de Moreno y San Isidro, ya que tienen características como cuerpos de agua contaminados, pendientes escarpadas y suelos de alta erosión que impiden la viabilidad de la ganadería extensiva.

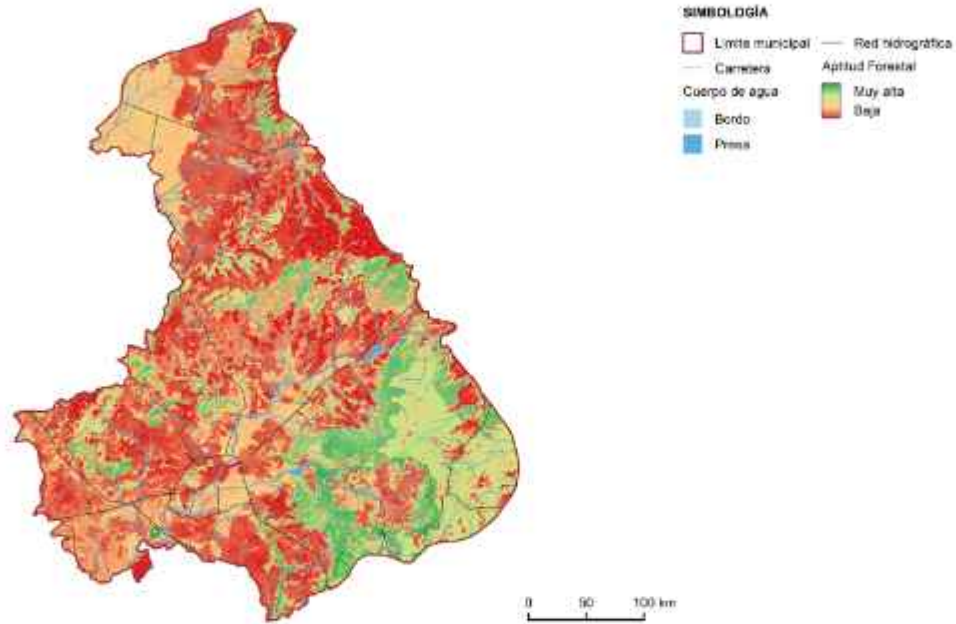


Mapa 74. Aptitud pecuario extensivo del área de estudio.
Fuente: Elaboración propia

4.4.5 Forestal

Las variables tomadas en cuenta para determinar la capacidad del territorio de sustentar las actividades forestales dentro del municipio fueron: el grado de erosión, la cobertura del suelo, la pendiente, la accesibilidad vial y la zonificación por parte de CONAFOR.

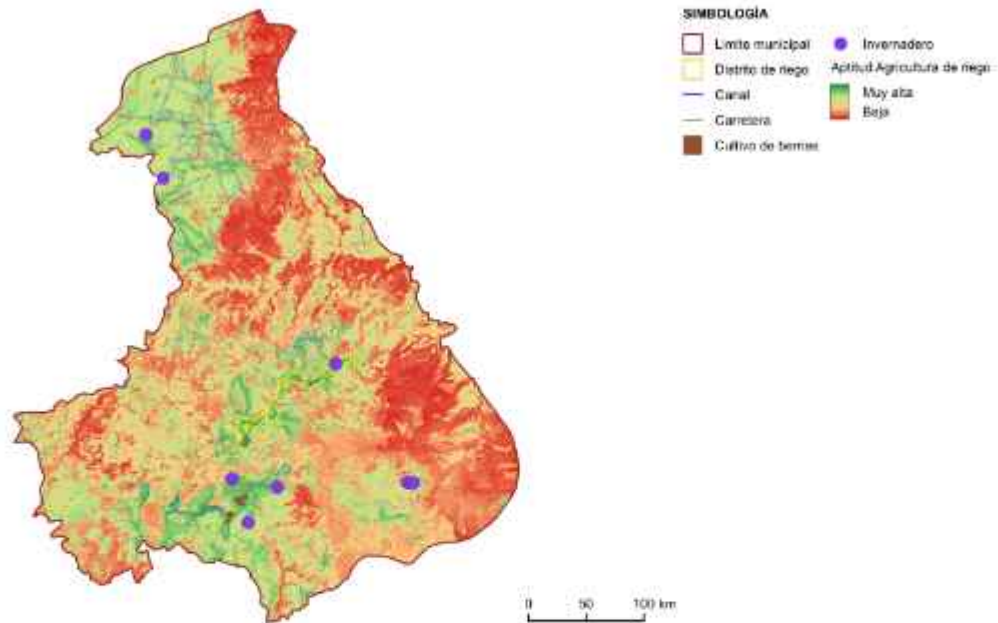
Es así que los sitios en donde se presentan ecosistemas con masa forestal como matorral crasicaule, bosque de encino, bosque de coníferas, selva baja caducifolia y bosque de mezquites son considerados con aptitud alta. En el siguiente mapa se puede observar como los sitios con mayor aptitud se concentran en la Sierra de Comanja y cerca de las localidades de Las Canoas y Los Nardos, mientras que las zonas con menor aptitud se encuentran en el norte del municipio y alrededor de las localidades urbanas.



Mapa 75. Aptitud forestal del área de estudio
Fuente: Elaboración propia

4.4.6 Agricultura de riego

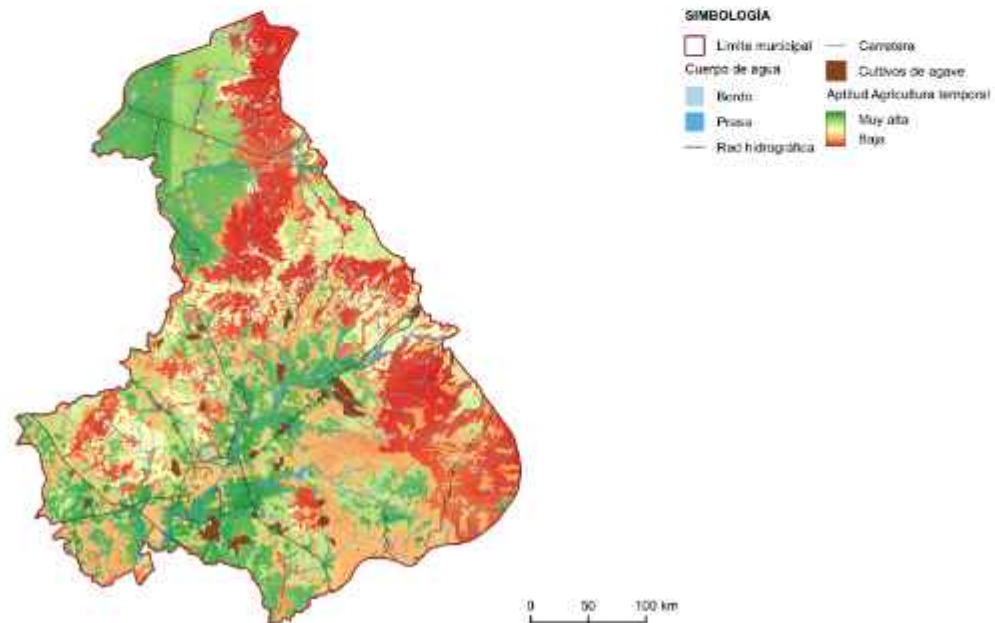
Las zonas con mayor aptitud se localizan en sitios que ya son agrícolas, que no presentan pendientes escarpadas y que se encuentran cerca de cuerpos de agua (concesiones agrícolas superficiales y subterráneas, distritos de riego, canales). Las zonas más aptas se encuentran cercanas a las localidades de El Puesto, San Isidro, Paso de Cuarenta y Las Mangas (Véase Mapa 76).



Mapa 76. Aptitud agricultura de riego del área de estudio
Fuente: Elaboración propia

4.4.7 Agricultura de temporal

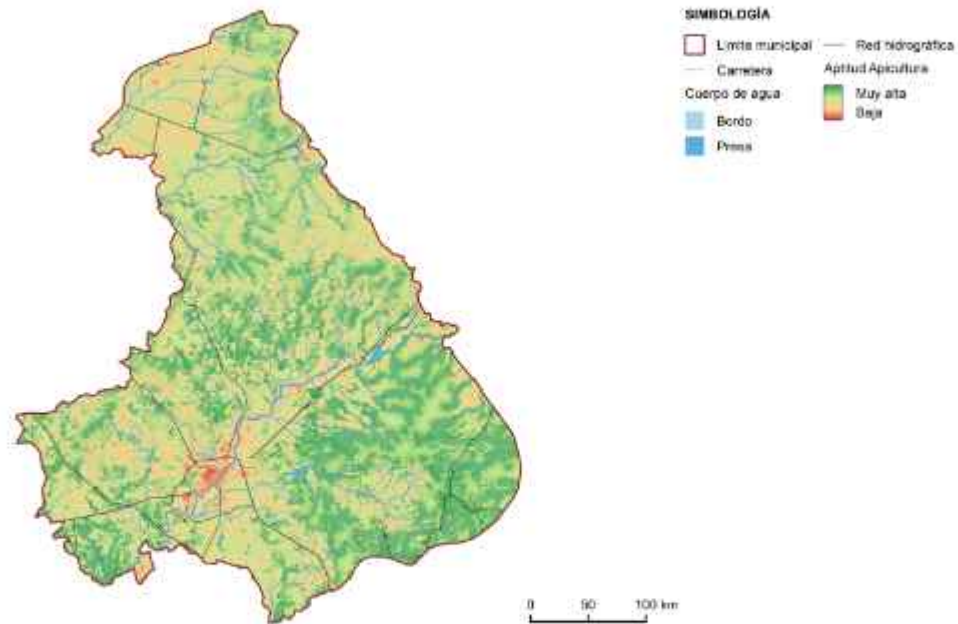
La aptitud para la agricultura de temporal del municipio está determinada por la cobertura del suelo, la accesibilidad vial, el tipo de suelo, pendiente y erosión del mismo. Por lo que las áreas que actualmente son agrícolas, se encuentran cerca de carreteras y caminos y que presentan características adecuadas del suelo, son identificadas como las zonas de mayor aptitud. Es así que gran parte del área de estudio es potencialmente apto para las actividades de este sector como se muestra en el siguiente mapa.



Mapa 77. Aptitud agricultura temporal del área de estudio
Fuente: Elaboración propia

4.4.8 Apicultura

Las zonas con mayor aptitud son aquellas que presentan vegetación natural, los cuerpos de agua que se caracterizan por tener una buena calidad y sitios con pendientes poco escarpadas (Véase Mapa 78). Las zonas con una mayor aptitud se encuentra en la parte sur del municipio, pues es ahí donde se tiene la Sierra de Comanja y se concentra una mayor vegetación natural.

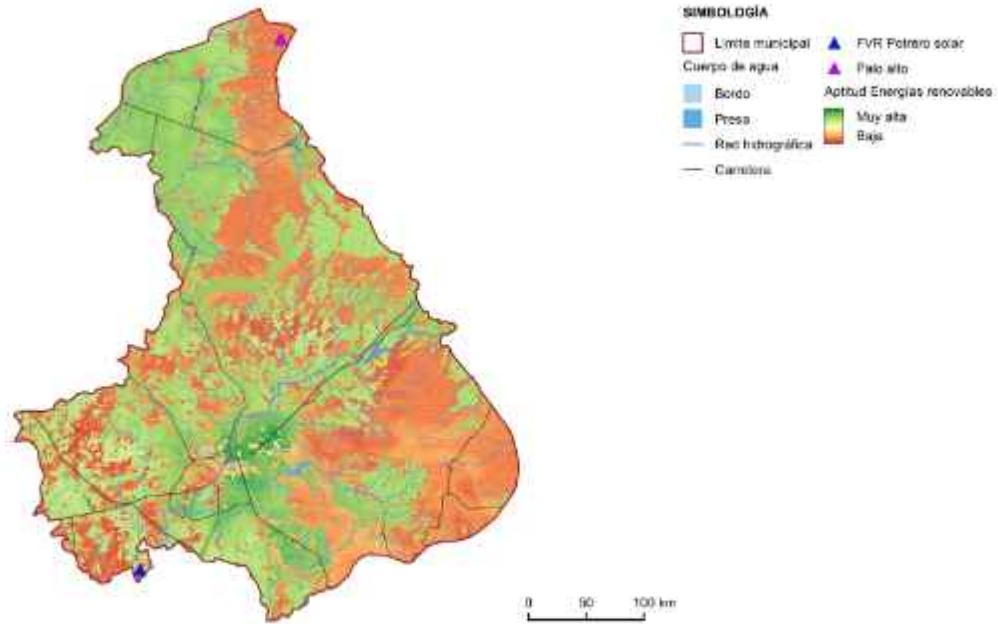


Mapa 78. Aptitud apicultura del área de estudio
Fuente: Elaboración propia.

4.4.9 Energías renovables

El sector de energías renovables toma en cuenta la energía solar y la energía eólica, por lo que la mayor aptitud se encuentra en las zonas con cercanía a las líneas de alta tensión del municipio, así como las zonas con mayor accesibilidad vial, de igual forma toma gran relevancia las variables de irradiación solar y la velocidad del viento.

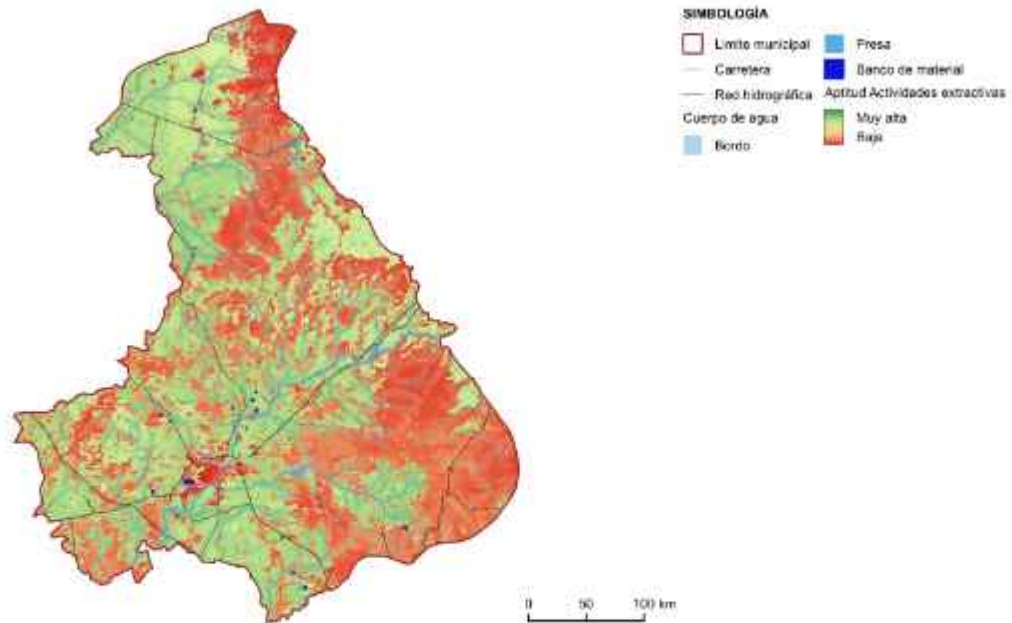
Las zonas con mayor aptitud se distribuyen alrededor del municipio, coincidiendo con las áreas agropecuarias como se puede observar en el siguiente mapa.



Mapa 79. Aptitud Energías renovables del área de estudio.
Fuente: Elaboración propia.

4.4.10 Actividades extractivas

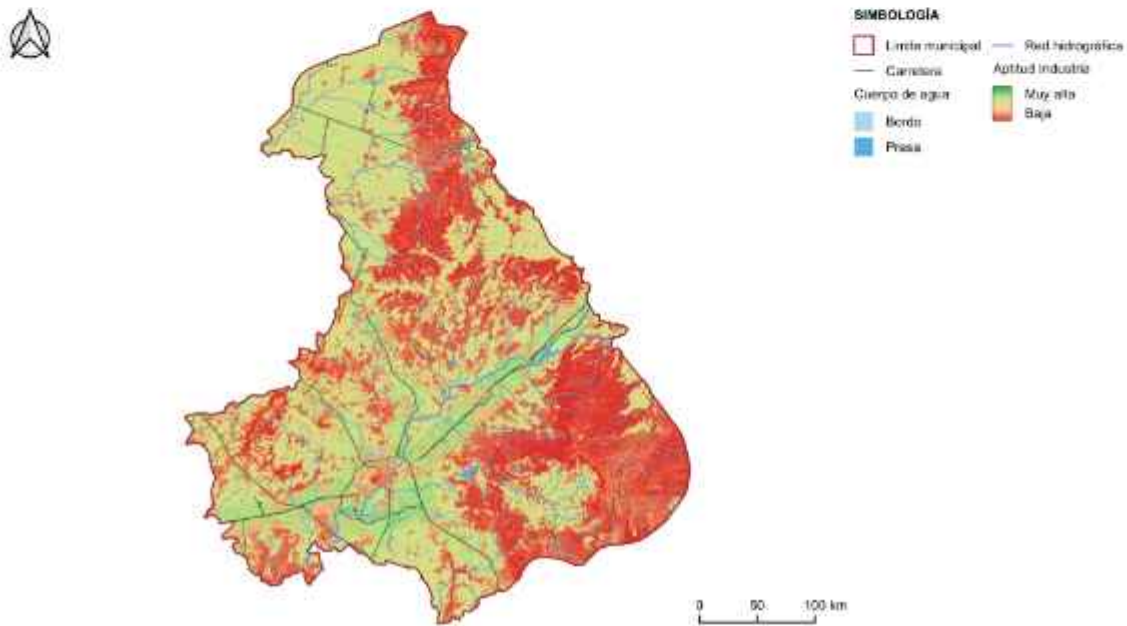
Las zonas con mayor aptitud se encuentran en los sitios con suelos arcillosos y preferentemente en zonas agropecuarias, con buena accesibilidad vial y cercanas a cuerpos de agua (Véase Mapa 80). En el municipio las áreas con mayor aptitud se encuentran cercanas a las localidades de El Tecuán, El Puesto, Las Cruces, Las Mangas y Betulia como áreas con potencial para el desarrollo de actividades extractivas, mientras que las zonas con menor aptitud son aquellas que presentan vegetación natural.



Mapa 80. Aptitud Actividades extractivas del área de estudio.
Fuente: Elaboración propia.

4.4.11 Industria

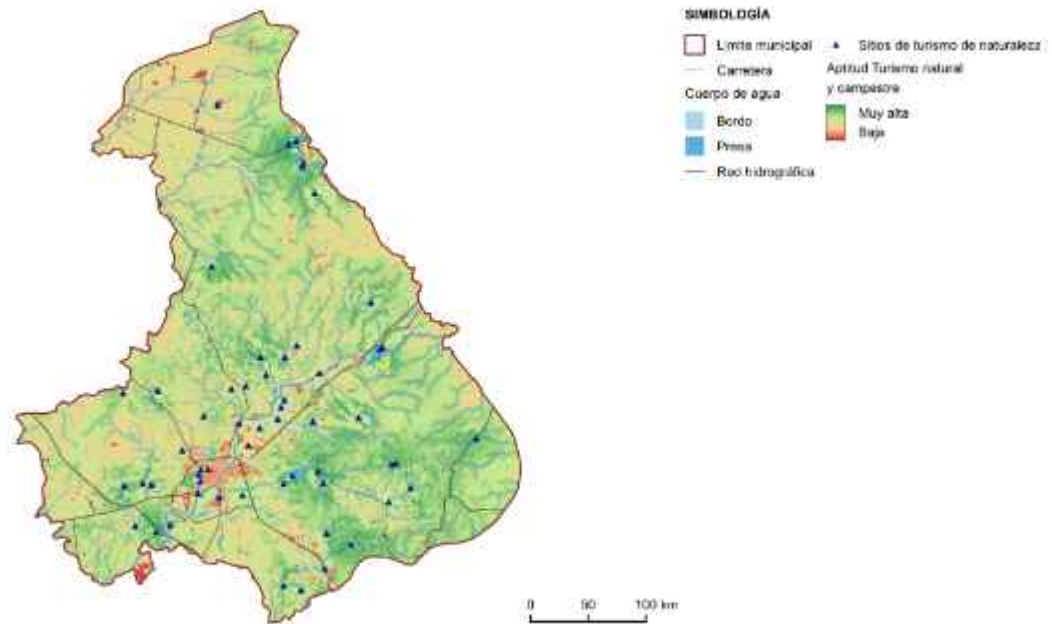
Para la industria se analizaron variables como la cobertura del suelo, el acceso al agua, las pendientes y la cercanía a localidades, es así como las zonas con mayor aptitud se localizaron cerca de las localidades de Colinas de Lagos, El Mesoncito, Paso de Cuarenta, Cristeros y Granadillas, los cuales se ubican estratégicamente dentro del corredor industrial con mayor consolidación del municipio (Véase Mapa 81). Los sitios que presentan una menor aptitud son aquellos que conservan vegetación natural, así como los que no tienen una buena conectividad vial y acceso al agua, entre los cuales podemos mencionar las zonas cercanas a las localidades La Troje y San Cristóbal.



Mapa 81. Aptitud Industria del área de estudio
Fuente: Elaboración propia

4.4.12 Turismo natural

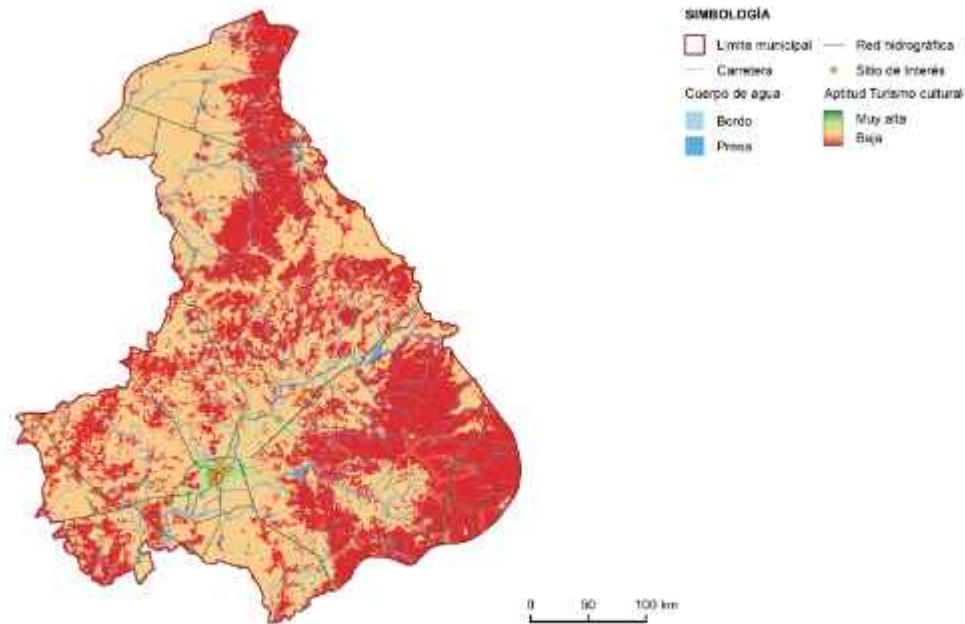
El turismo natural contempla principalmente las variables de cobertura forestal, cercanía a cuerpos de agua, sitios de interés y rutas de senderismo dando como resultado la mayor aptitud en zonas con cobertura forestal como los bosques de encino de la Sierra de Comanja, así como las zonas cercanas a la localidad de Francisco Primo de Verdad. Las zonas con poca aptitud para este sector son las zonas con suelo urbano y desnudo. En el siguiente mapa se muestra la aptitud para este sector.



Mapa 82. Turismo natural y campestre del área de estudio
Fuente: Elaboración propia

4.4.13 Turismo cultural

El turismo cultural se concentra en las localidades, ya que presentan sitios de interés, tales como templos, santuarios, centros culturales, museos y edificios considerados como patrimonio histórico, otras variables que se tomaron en cuenta fueron la accesibilidad vial y el abastecimiento de servicios, el número de hospedaje y zonas de paso. La localidad que concentra la mayor aptitud para esta actividad es la cabecera municipal, mientras que las zonas con menor aptitud son aquellas que presentan vegetación natural, así como los sitios con pocos servicios turísticos y pocos atractivos (Véase Mapa 83).

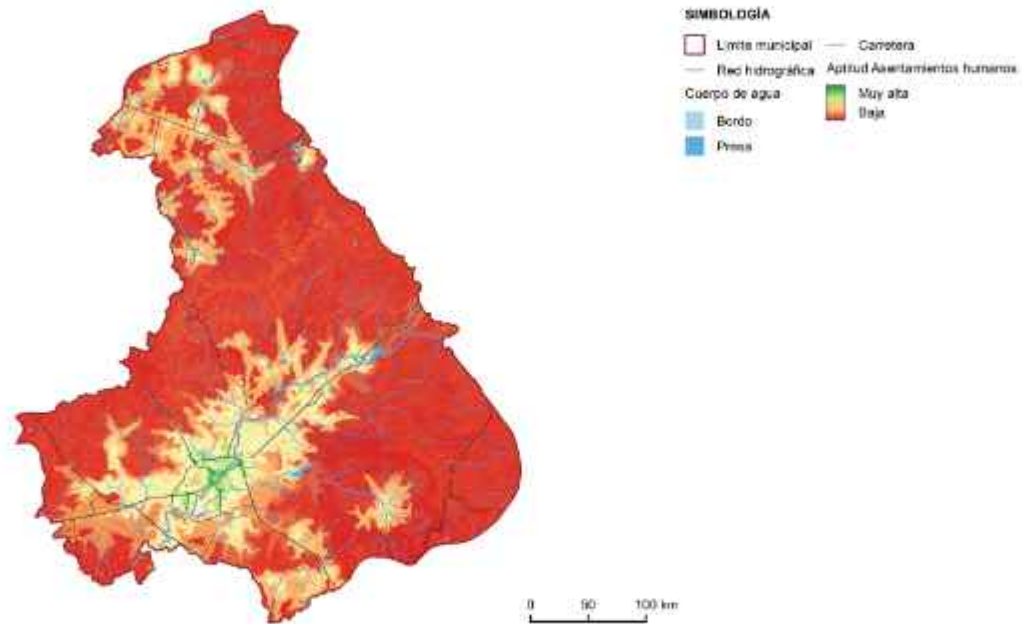


Mapa 83. Aptitud Turismo cultural del área de estudio
Fuente: Elaboración propia

4.4.14 Asentamientos humanos

La aptitud de asentamientos humanos en el municipio está dada por la cercanía de equipamiento de salud y educación, tanto establecimientos públicos como privados, así como la densidad de intersección en la red vial urbana y las localidades presentes. Además, se evaluaron las condiciones del territorio (pendiente, cobertura de suelo, edafología), que permiten el establecimiento de viviendas.

Se realizó un análisis con isocronas, el cual da como resultado una mayor aptitud alrededor de las localidades ya preestablecidas y cercanas a las carreteras, mientras que los sitios con menor aptitud son aquellos que se encuentran lejos de servicios, zonas con vegetación natural y espacios con pendientes drásticas, como se puede visualizar en las sierras del municipio (Véase Mapa 84).



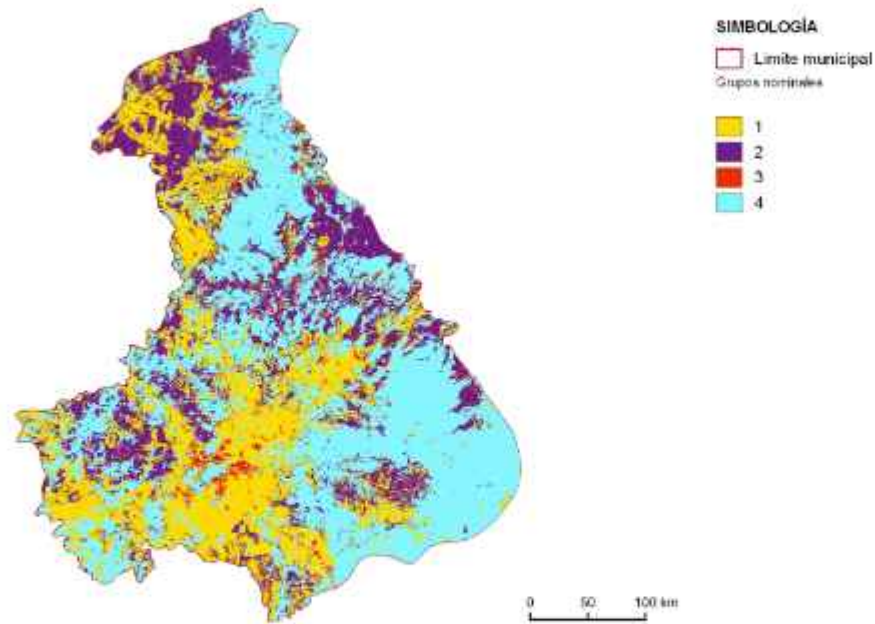
Mapa 84. Aptitud Asentamientos humanos del área de estudio
Fuente: Elaboración propia

4.5 Conflictos entre aptitudes sectoriales

4.5.1 Concurrencia espacial de sectores

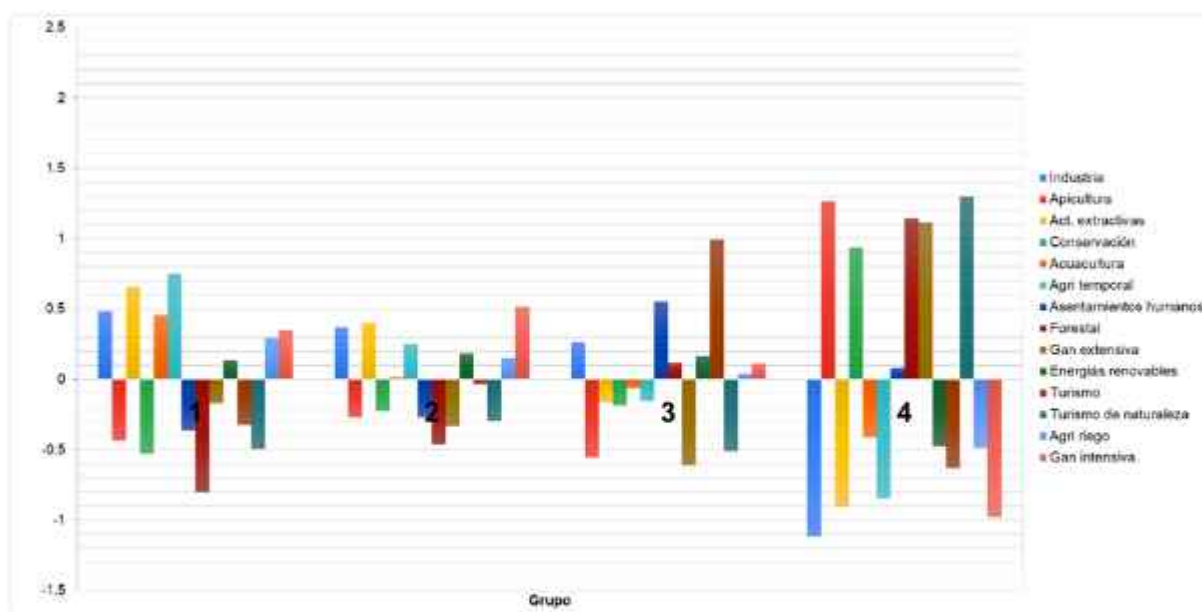
Se obtuvo la concurrencia espacial de actividades intersectoriales mediante los residuales de Gower (ver Anexo 1.8 Patrón óptimo de ocupación del suelo). Como resultado de este análisis se obtienen los valores de aptitud sectorial en una escala de valores positivos y negativos que permiten identificar las actividades que predominan en cada grupo de aptitud definido, donde los sectores con valores positivos en la escala de residuales son los que tienen mayor aptitud para ese grupo, mientras que los sectores con valores negativos son los de menor aptitud. Esto representa una síntesis de las condiciones que el territorio reúne para las actividades sectoriales con base en los atributos. Así, los sectores que comparten similitudes en un mismo grupo serán los que compitan por recursos y posiblemente tengan conflictos, sobre todo si sus actividades no son compatibles.

Se obtuvieron cuatro grupos nominales a partir de los cuales se generó la Gráfica 17 que muestra, por grupos, la idoneidad media ajustada para cada sector, así como el Mapa 85 que muestra la distribución espacial del territorio de cada uno de los 4 grupos de aptitud.



Mapa 85. Conflicto de aptitud en los distintos sectores
Fuente: Elaboración propia con datos de aptitud de 14 sectores (2023).

Se localizaron conflictos examinando qué grupos presentaron residuales positivos de Gower para usos competitivos de la tierra. El grupo 4 cuenta con las características necesarias para sostener mayoritariamente actividades que son compatibles con la conservación, tales como la apicultura, el turismo de naturaleza y el aprovechamiento forestal. Por otro lado, el grupo 1 sostiene actividades agrícolas y pecuarias. El grupo 2 tuvo una distribución menos específica, abarcando tanto zonas naturales como agrícolas, y donde la ganadería intensiva es la actividad más apta. El grupo 3, por otro lado, coincide ampliamente con el uso de suelo urbano y construido, lo que concuerda con las actividades más aptas, que resultaron ser el turismo cultural y los asentamientos humanos. A continuación se muestra la gráfica resultante del análisis.



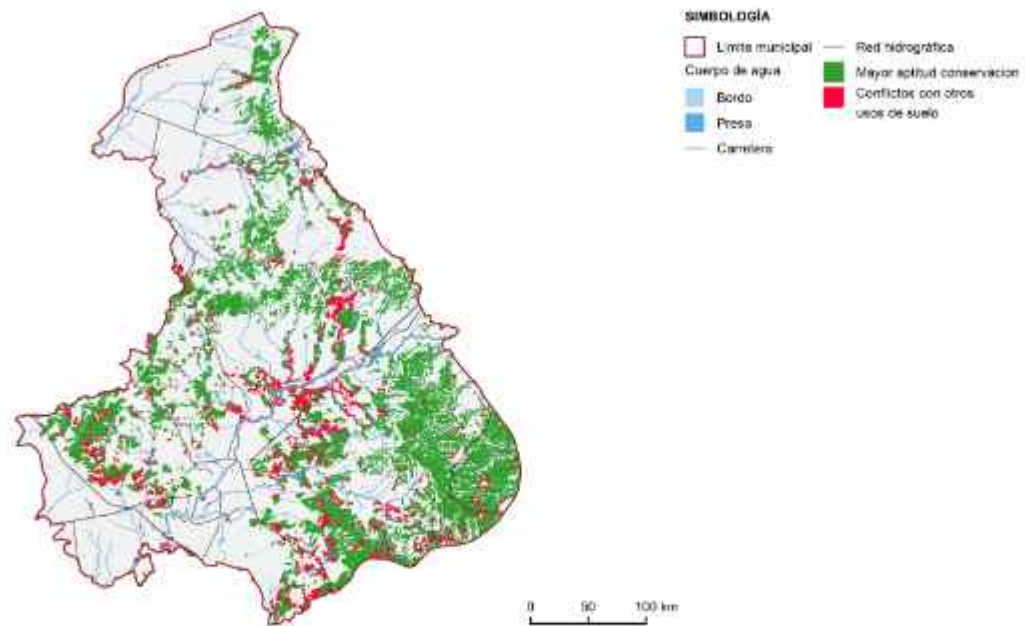
Gráfica 17. Concurrencia espacial de actividades intersectoriales.
Elaboración propia a partir de Gower (1966); Bojórquez et al., (2001); Arriaga y Córdova (2006).

4.5.2 Conflicto de aptitud con uso actual

El área de estudio alberga 189,857.859 hectáreas que mantienen vegetación natural (bosque de encino, bosque de pino, bosque de mezquites, matorral crasicaule, pastizales naturales, selva baja caducifolia y vegetación de galería), las cuales son ideales para actividades de conservación y sectores relacionados a este. Posterior al análisis realizado en el apartado 4.4 *Aptitud sectorial*, se identifican 19,807.15 hectáreas con aptitud alta para actividades de conservación.

Con el fin de identificar los conflictos entre sectores se realizó un análisis de superposición, en donde se puede visualizar la aptitud alta en el sector de conservación comparado con el sector de agricultura temporal y pecuario intensivo, mismos que se identifican como usos actuales no compatibles con las actividades de conservación.

A continuación se muestra la superficie en donde se presenta conflicto entre el sector de conservación y las actividades del sector pecuario intensivo y de agricultura de temporal, dando una suma total de 1,351.16 hectáreas. Estos sitios, a pesar de poseer elementos importantes para la dinámica del ecosistema, actualmente presentan usos agropecuarios.



Mapa 86. Aptitud Alta de conservación con conflictos en el municipio.
Fuente: Elaboración propia con datos de SEMADET (2023).

4.6 Análisis compatibilidades e incompatibilidades de planes, programas y acciones

El entendimiento de acciones que se impulsan en el territorio es útil para identificar aquellos programas que son compatibles con las propuestas que se enmarcan en el ordenamiento del territorio. Para esto se realizó una búsqueda de las diversas acciones y programas gubernamentales que se impulsan en el municipio y se analizó su compatibilidad o incompatibilidad.

Dentro de la base de programas, se observa que dentro del municipio más de 100 programas del total de compilados son congruentes, estos se enlistan en el Anexo 1.9 Planes, programas y acciones compatibles.

5 Pronóstico

El análisis prospectivo investiga las corrientes actuales de las actividades económicas dentro del área de estudio, así como sus potenciales transformaciones en lo que respecta al uso del suelo y la gestión de los recursos naturales. A través de la modelación de variables que abarcan los aspectos naturales, sociales y económicos, se persigue la comprensión de las tendencias emergentes, al tiempo que se trazan las pautas políticas esenciales para materializar la visión deseada.

5.1 Imagen objetivo

El escenario que se anticipa a partir de las directrices estratégicas, materializadas a través de los esquemas de ordenamiento, planes y programas para el desarrollo municipal,

engloba un conjunto de metas estratégicas y líneas de acción. Estas serán detalladas en el marco del modelo de ordenamiento, junto con los lineamientos y criterios. La matriz de corresponsabilidad identificará con precisión los programas, proyectos, acciones y actores responsables que contribuirán a la realización de los resultados deseados.

Lagos de Moreno se caracteriza por su naturaleza semiárida; sin embargo, alberga una rica biodiversidad que desempeña un papel crucial en el estado. Esta biodiversidad está sometida a presiones considerables debido a la expansión de la frontera agrícola y ganadera. Estos desafíos se intensifican en vista del cambio climático en curso, el cual amplifica los impactos negativos en el ambiente.

En este contexto, la imagen objetivo para el municipio (Véase figura 6) radica en abordar las causas de la pérdida de biodiversidad, el cual consistirá en promover la conservación de los ecosistemas nativos con un enfoque en el incremento de su conectividad. Estos ecosistemas constituirán una base sólida y relativamente diversificada para la producción de la población, siendo además la cimentación para la planificación de la infraestructura asociada al crecimiento de los asentamientos humanos. El objetivo primordial es lograr acuerdos que establezcan pautas de generación de riqueza, reduciendo al mínimo los conflictos y promoviendo la sostenibilidad.

De aquí se desprenden las cuatro orientaciones principales y las acciones que se tiene previstas para Lagos de Moreno. Estas acciones se dirigen a la ejecución de proyectos de inversión en infraestructura urbana, preservación de espacios naturales y explotación responsable de los recursos naturales. Con el objetivo de establecer una base para el desarrollo conjunto de instrumentos de planificación territorial, ambiental y urbana, se busca concordancia y coordinación entre los tres niveles de gobierno: federal, estatal y municipal, al momento de traducir en acción los objetivos primordiales que rigen la imagen objetivo.



Figura 6. Imagen objetivo del municipio.
Fuente: Elaboración propia.

Desarrollo económico sustentable

- Incrementar el desarrollo del turismo natural y campestre, fomentando las actividades de bajo impacto, que inciten a la preservación y recuperación de ecosistemas.
- Consolidar relaciones entre el sector agrícola y el turismo natural y campestre
- Promover proyectos agrosilvopastoriles para detener la fragmentación de ecosistemas, aumentar la producción de carne libre de deforestación, detener la expansión de la frontera agrícola e impulsar la agricultura sustentable.
- Impulsar el aprovechamiento sustentable de los recursos, así como el desarrollo sustentable y la coexistencia de los sectores presentes en el municipio.
- Impulsar las actividades culturales enfocadas al turismo, manteniendo la integridad del patrimonio histórico y arquitectónico.
- Diversificar las actividades productivas, disminuyendo la vulnerabilidad de los sectores ante el cambio climático .

Desarrollo ambiental

- Establecer un mejor manejo y gestión de los recursos naturales, incentivando las actividades de aprovechamiento sustentable.
- Promover la gestión y manejo de los recursos naturales mediante un enfoque de valores paisajísticos y servicios ambientales.
- Incentivar el turismo natural, generando ingresos para la preservación y restauración de ambientes degradados.
- Incrementar las acciones de reforestación en las partes altas de las cuencas, aumentando los niveles de retención de humedad en el suelo, infiltración y recarga de los acuíferos.
- Recuperar las zonas que sean de importancia para la conectividad de poblaciones.

Desarrollo urbano territorial

- Consolidar el territorio urbano, de manera equitativa y concreta.
- Promover un desarrollo municipal integral y sustentable que armonice los procesos urbanos con los demás sectores.

Gobernanza

- El propósito fundamental radica en la optimización de la coordinación y competencias de los tres niveles de gobierno, con enfoque en la evaluación y renovación de los instrumentos de política pública en materia ambiental y urbano.

- Reforzar las aptitudes del personal técnico en las diversas esferas institucionales del municipio.
- Fomentar una perspectiva integral y compartida en las acciones que involucran a los ámbitos público, privado y social, con el objetivo de armonizar los marcos de política en materia ambiental, urbana y turística.
- Establecer acuerdos formales entre instituciones locales para favorecer la participación ciudadana.

5.2 Modelo conceptual

El modelo conceptual de Lagos de Moreno identifica las variables que influyen en el análisis territorial, siendo un elemento que muestra las interrelaciones que existen entre los componentes que lo integran. En el modelo (Véase figura 7) se contemplan los componentes naturales, los componentes urbano-rural, los factores socioambientales, las políticas ambientales y los sectores que se desarrollan en el municipio.

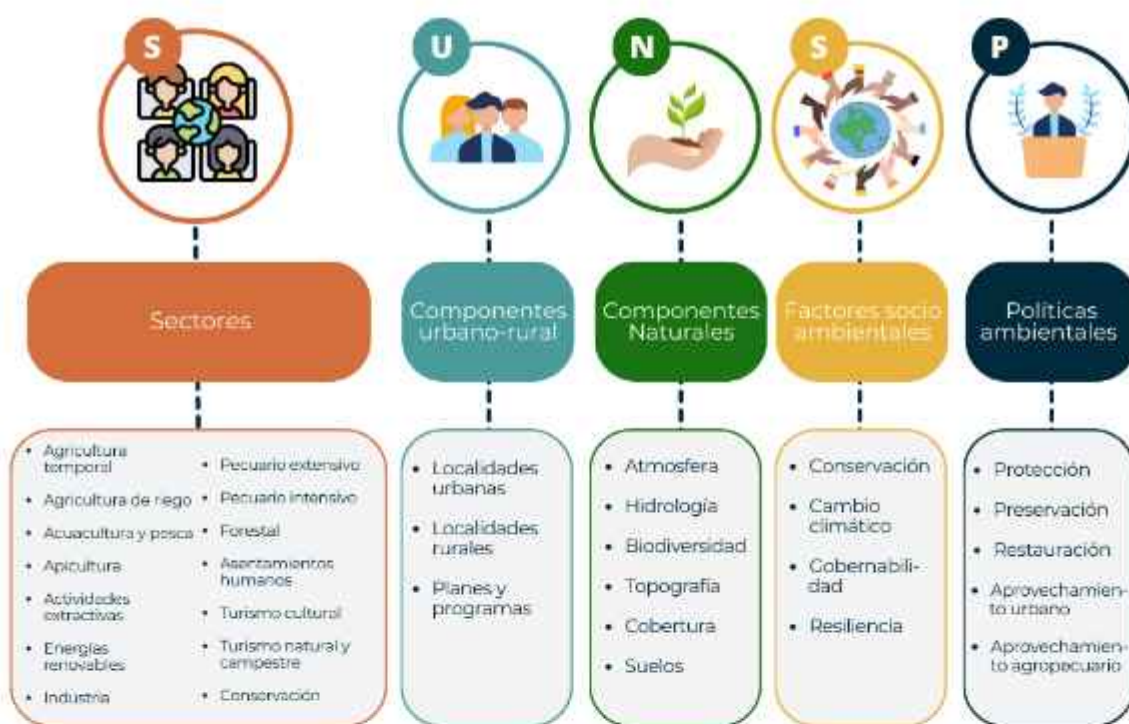


Figura 7. Modelo conceptual de Lagos de Moreno.

Fuente: Elaboración propia.

Las variables se reúnen en cinco grupos, el primero de estos está conformado por los sectores presentes en el municipio; Agricultura de temporal, agricultura de riego, acuicultura y pesca, apicultura, actividades extractivas, industria, energías renovables, pecuario intensivo, pecuario extensivo, asentamientos humanos, turismo natural y campestre, turismo cultural y conservación. El segundo grupo lo componen los

componentes urbano-rural, que engloba las localidades urbanas y rurales, así como el factor externo de los planes y programas gubernamentales aplicables para el área de estudio. La tercera columna representa los componentes naturales, los cuales son: Atmósfera, hidrología, biodiversidad, topografía, cobertura y suelos. En el cuarto apartado se muestran los factores socioambientales, que son elemento esencial en las interrelaciones de las variables, de las cuales se identifican: conservación, cambio climático, gobernabilidad y resiliencia. En el último grupo se describen las políticas ambientales, las cuales funcionan para establecer categorías de restauración, protección, preservación, aprovechamiento agropecuario y urbano.

Como resultado se obtiene la estrategia general del Ordenamiento Ecológico Local Participativo, en donde muestran de manera sencilla los componentes naturales, sociodemográficos, y ambientales para la generación de políticas que influyen en las decisiones territoriales del municipio.

5.3 Escenario tendencial y contextual

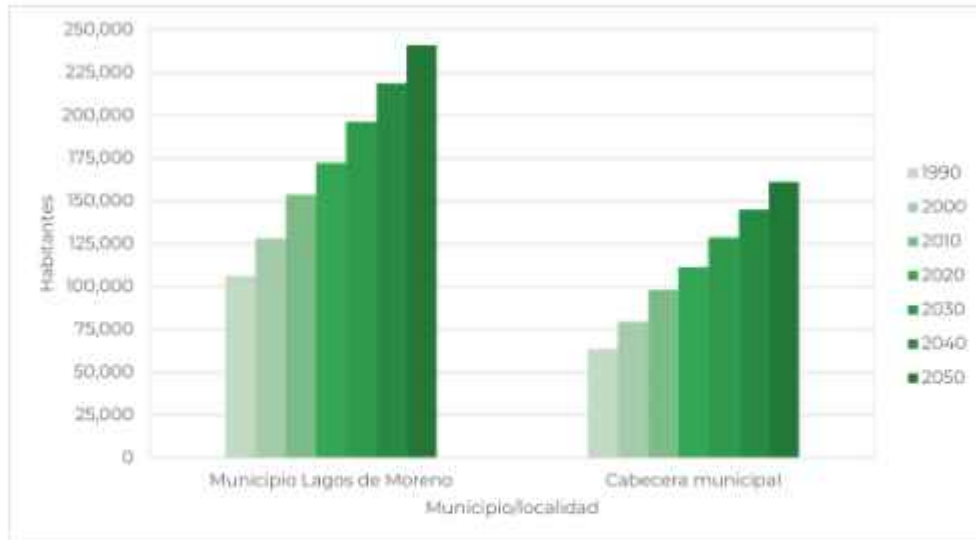
5.3.1 Población

Para conocer el crecimiento poblacional en el municipio de Lagos de Moreno y en sus localidades con el mayor número de habitantes, se estudió el comportamiento de su población en el periodo de años de 1990 a 2020. Se obtuvo la Tasa de Crecimiento Anual Media (TCMA) para cada localidad y a partir de ello se estimó un escenario tendencial para los años 2030, 2040 y 2050.

A nivel municipal, se obtuvo una TCMA de 1.63 %, con la cual se estima que para los años anteriormente mencionados la población total del municipio sea de 196,233; 218,677 y 241,120 habitantes respectivamente. Como se observa en la Gráfica 18 el crecimiento poblacional considerado entre 1990 y 2050 se concentra principalmente en la cabecera municipal, en la que en un intervalo de 10 años existe un aumento promedio de 22,082 habitantes; para 2050 se pronostica que su población llegue a los 161,326 habitantes. La siguiente localidad con el mayor mayor crecimiento poblacional corresponde a Paso de Cuarenta, que presenta una TCMA de 1.04 % y una población esperada para 2050 de 4,965 habitantes (Ver en la Gráfica 19).

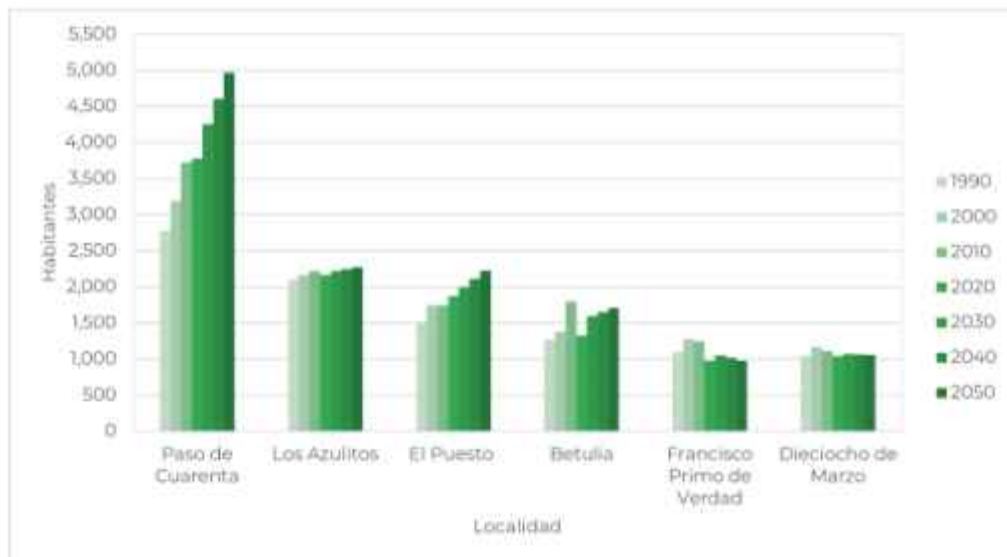
La población de Los Azulitos, se ha mantenido estable con una variación promedio de apenas 55 habitantes en un periodo de 10 años (proyección de 1990 a 2050); por lo que para 2050 sólo se pronostica un aumento de 105 habitantes. Por otra parte, en la localidad de El Puesto, la población se mantiene en aumento a pesar de un periodo sin crecimiento de 2000-2010, se espera que continúe en crecimiento y que en 30 años la población sea de 2,223 habitantes.

En la localidad de Betulia, la población disminuyó en el periodo de 2010 al 2020 un total de 477 habitantes; a pesar de ello se espera un aumento tendencial para los siguientes años; pronosticando una población total de 1,719 habitantes para el 2050. En las localidades de Francisco Primo de Verdad y Dieciocho de Marzo, por el contrario a la tendencia del municipio, sufren un decrecimiento poblacional desde el año 2000; por lo que se estima que para el 2050 sus poblaciones sean de apenas 977 y 1057 habitantes respectivamente.



Gráfica 18. Proyección de crecimiento (municipio y cabecera municipal)

Fuente: Elaboración propia mediante datos obtenidos por los censos poblacionales de INEGI (2000), (2010) y (2021).



Gráfica 19. Proyección de crecimiento de las principales localidades.

Fuente: Elaboración propia con datos de los censos poblacionales de INEGI (2000), (2010) y (2021).

5.3.2 Mancha urbana

Para determinar el crecimiento de la mancha urbana en las localidades urbanas del área de estudio, se realizó un análisis multitemporal que comprende el periodo del año 2000 al 2022. En el que a través de imágenes satelitales, se calculó la superficie de la zona urbana. A partir de la tasa de crecimiento media anual (TCMA) se realizó una proyección para los años 2030, 2040 y 2050; con el fin de conocer la cantidad de hectáreas que tendencialmente podrían llegar a expandirse. Como se muestra en la tabla 43, las localidades tienden al crecimiento; la cabecera municipal presenta una tasa promedio de 0.82 %, mientras que la de Paso de Cuarenta es de 1.2 %.

Localidad	Superficie (Ha)			TCMA (%)			TCMA promedio (%)
	2000	2014	2022	2000-2014	2014-2022	2000-2022	
Cabecera municipal	2,111	2,224	2,476	0.37	1.35	0.73	0.82
Paso de Cuarenta	130	142	165	0.66	1.88	1.10	1.21

Tabla 43. Crecimiento de la superficie de la mancha urbana y TCMA.

Fuente: Elaboración propia a partir de imágenes satelitales (2000), (2014) y (2022).

En cuanto a las proyecciones, se estima que la mancha urbana de la cabecera municipal llegue a cubrir una superficie de 2,552 ha en 2030; 2,708 ha en 2040 y 2,865 ha en 2050. Mientras que para la localidad de Paso de Cuarenta el pronóstico indica que la superficie será de 172 ha en 2030; 187 ha en 2040 y 202 ha para el 2050 (Véase Gráfica 20). Las estimaciones anteriores se basan en el comportamiento poblacional del área de estudio y no considera las limitaciones físicas del territorio.

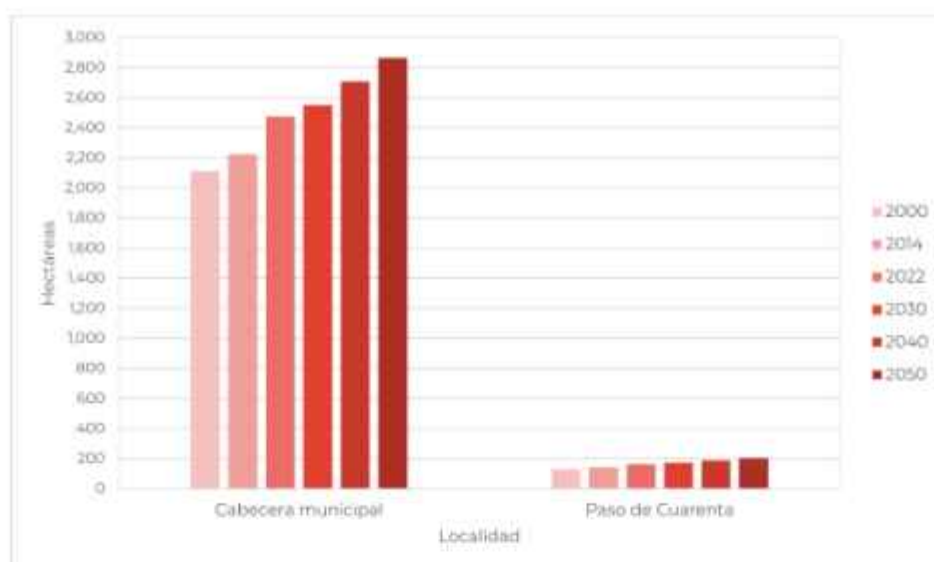


Gráfico 20. Proyección de mancha urbana.

Fuente: Elaboración propia a partir de imágenes satelitales (2000), (2014) y (2022).

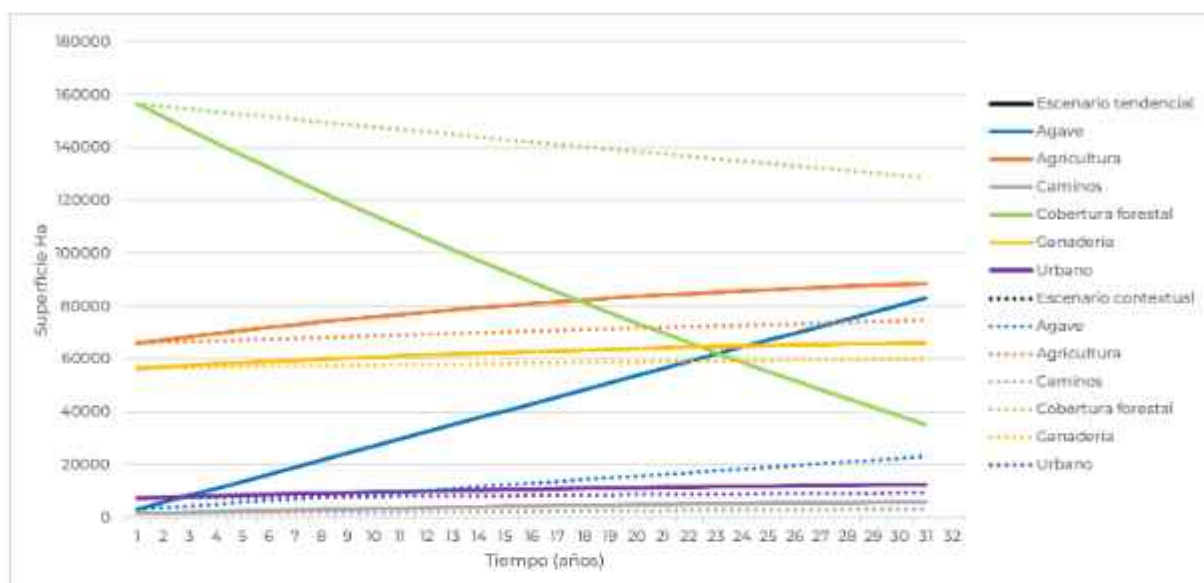
5.3.3 Cambio de uso de suelo y su relación con los sectores productivos

Los sectores productivos de Lagos de Moreno, principalmente el agropecuario y el del cultivo del agave, han estado en constante crecimiento los últimos años y son fundamentales para el desarrollo económico del municipio. Sin embargo, durante el análisis de cambio de uso (CUS) de suelo se señalaron estos sectores como la causa principal de la pérdida de cobertura forestal. Mediante un escenario tendencial se crea una predicción del cambio de uso de suelo derivado de la deforestación y pérdida de cobertura vegetal, que a su vez, se convierte en un suelo para uso de las actividades económicas mencionadas anteriormente.

Una vez teniendo una proyección del CUS al 2030 y 2050, se implementa un modelo contextual el cual permite contrastar la diferencia entre un futuro con una tendencia como la actual donde existe una deforestación desmesurada o un escenario en el cual se aplica la política territorial y medidas de conservación, para regular la expansión de estos sectores productivos y mantener el equilibrio ecológico (ver Anexo 1.10 Escenario tendencial y contextual).

Siguiendo las tendencias actuales del desarrollo de las actividades económicas y los cambios de uso de suelo asociados a ellas, se proyecta un decremento en la cobertura forestal del municipio de 156,605 ha a 45,063.98 ha para el año 2050 (gráfica 21). Este decremento se atribuye a la deforestación provocada por los crecientes sectores económicos que demandan un cambio de uso de suelo para el desarrollo de sus respectivas actividades, como el cultivo de agave y las actividades agropecuarias. Estas actividades son una parte sustancial de la derrama económica del municipio, que se debe priorizar su crecimiento, siempre y cuando su expansión sea regulada para mantener la calidad ecosistémica de la región.

Para el escenario contextual, se agregaron las entradas de restauración natural y medidas de conservación como variables que aumentan directamente la cobertura forestal. También se toma en cuenta un factor de política territorial que es lo que se espera que disminuya la deforestación una vez que se apliquen los criterios y políticas aplicables para los usos de suelo. Teniendo en cuenta esto, para el 2050, se proyecta que la cobertura forestal disminuirá de 156,605.1 ha a 131, 261.49 ha (gráfica 21). El modelo del escenario contextual muestra una situación en donde se implementan adecuadamente las estrategias y políticas territoriales para moderar el cambio de uso de suelo y la pérdida de cobertura forestal se limita al 16 % para el 2050.



Gráfica 21. Escenario tendencial y contextual de cambio de uso de suelo
Fuente: Elaboración propia.

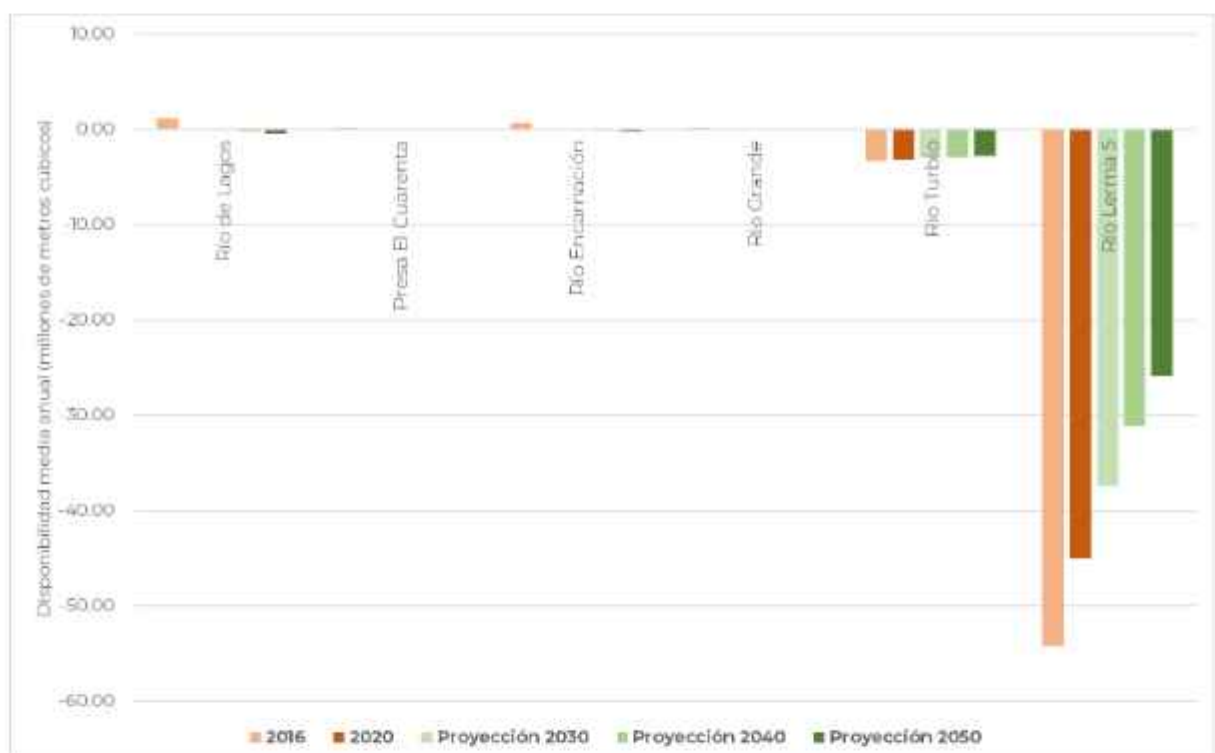
5.3.4 Disponibilidad del agua

Pronóstico de disponibilidad de agua superficial

A partir de los datos históricos de disponibilidad media anual que reporta CONAGUA para sus cuencas, se realizó una proyección de la cantidad de agua superficial que se tendrá a futuro, tomando en cuenta la tasa de cambio entre los valores reportados en el Diario

Oficial de la Federación (DOF) entre los años 2016 y 2020 para las 6 cuencas de CONAGUA que conforman el área de estudio hidrológico. Este análisis supone que los parámetros que influyen en el balance lluvia - escurrimiento se mantienen constantes en los siguientes 30 años.

Las 4 cuencas que pertenecen al sistema hidrológico del río Verde (río Lagos, presa El Cuarenta, río Encarnación y río Grande) presentan una disminución en su disponibilidad del 2016 al 2020. Tomando en cuenta lo anterior, en el año 2020 tienen una disponibilidad apenas positiva, sin embargo sus proyecciones para el 2030, 2040 y 2050 resultan en un balance de disponibilidad negativo. Por otro lado la cuenca del río Turbio y la del río Lerma 5, se encuentran con déficit de disponibilidad en el año 2020, y a pesar de ello, del 2016-2020 hubo un incremento en su disponibilidad, por lo que en su proyección a futuro se va achicando el déficit de disponibilidad de ambas cuencas y continúan con una tendencia positiva hasta el 2050 (ver Anexo 1.2 Hidrología).



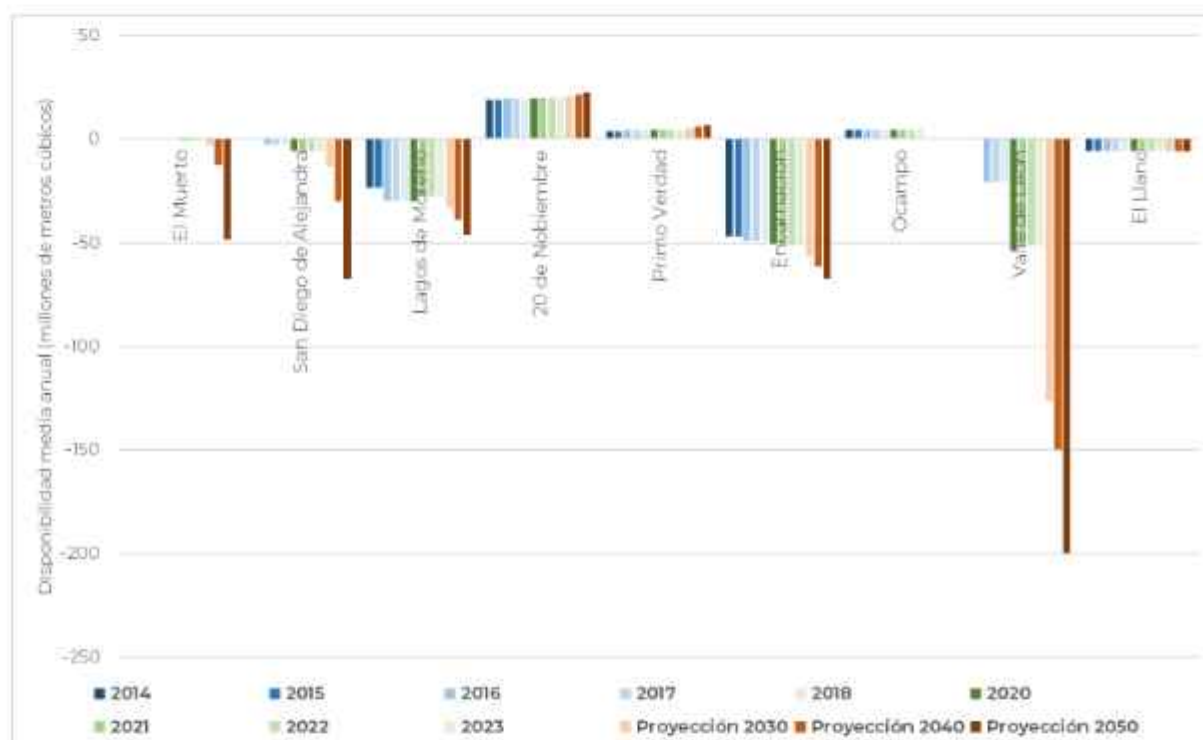
Gráfica 22. Pronóstico de disponibilidad de agua superficial de las cuencas CONAGUA del área de estudio.

Fuente: Elaboración propia con datos de CONAGUA (2016-2020).

Pronóstico de disponibilidad de agua subterránea

A partir de los datos históricos de disponibilidad media anual que reporta CONAGUA para sus acuíferos delimitados, se realizó una proyección de la cantidad de agua subterránea que se tendrá a futuro, tomando en cuenta la tasa de cambio entre los valores reportados en el DOF entre los años 2014 y 2023 para los 9 acuíferos que se encuentran dentro de la superficie del área de estudio hidrológico. Este análisis supone que los parámetros que influyen en el balance de agua subterránea se mantienen constantes en los siguientes 30 años.

Solo 2 de los 9 acuíferos en el área de estudio muestran una tendencia positiva en cuanto a la cantidad de agua almacenada en cada uno (Véase Gráfica 23). El acuífero 20 de noviembre y el acuífero Primo Verdad muestran una tasa de incremento del 10 % y 12 % respectivamente en el periodo analizado de 10 años. Para el 2050, se pronostica que la disponibilidad media anual de estos incremente a 22.4 hm³ y 6.8 hm³ respectivamente. Por otro lado, los otros 7 acuíferos del área de estudio mantienen una tasa de cambio negativa durante el periodo analizado (ver Anexo 1.2 Hidrología). Cabe resaltar que estos acuíferos, menos el acuífero Ocampo, se encuentran ya con un déficit de disponibilidad en el año 2023 y para el futuro, la situación se vuelve más crítica, tomando en cuenta las tasas de disminución de cada uno, especialmente el acuífero Valle de León y el acuífero San Diego de Alejandría, siendo los más afectados.



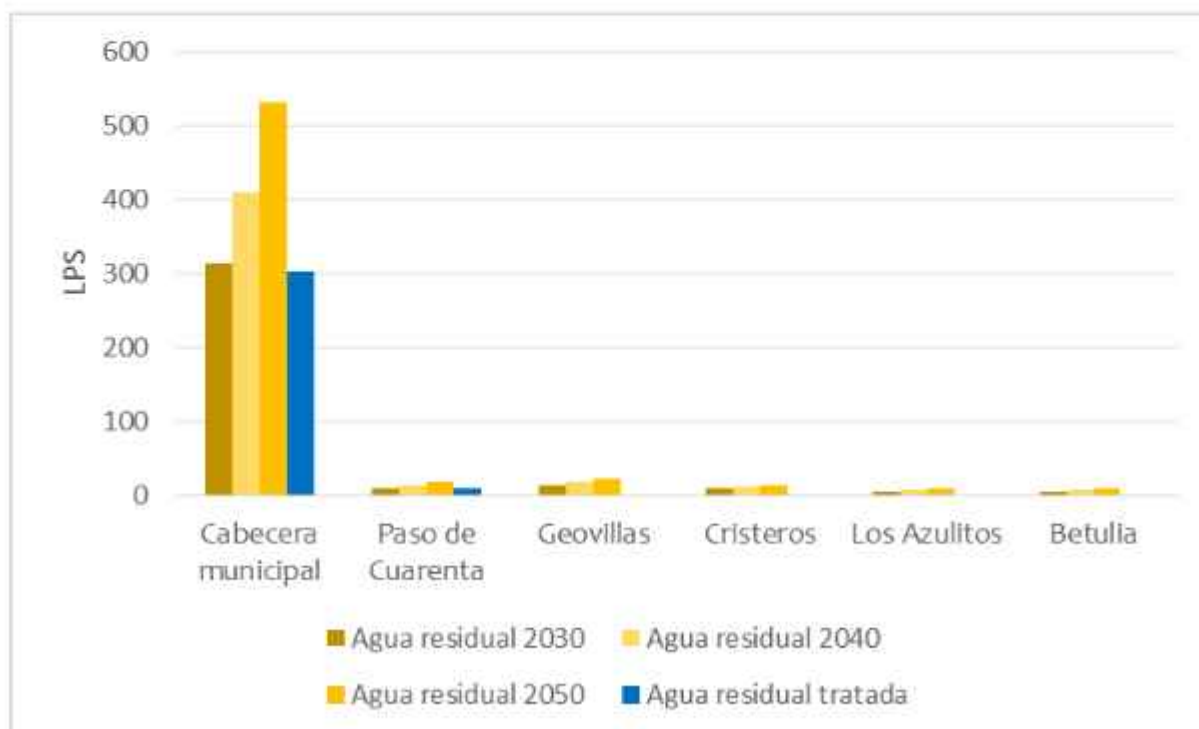
Gráfica 23. Pronóstico de disponibilidad de agua subterránea por acuíferos CONAGUA del área de estudio.

Fuente: Elaboración propia con datos de CONAGUA (2014-2023).

5.3.5 Calidad del agua

Con el fin de analizar los volúmenes de agua residual que pudieran generarse en el área de estudio a futuro, se realizó a partir de las proyecciones del crecimiento poblacional la estimación de los volúmenes de agua residual posibles, tomando en cuenta las PTARs instaladas dentro del territorio del área de estudio (con el supuesto que funcionan a la máxima capacidad con la que fueron diseñadas). Se proyectaron tres escenarios, el primero para el año 2030, el segundo para el año 2040 y el último para el año 2050. La finalidad es anticipar y evitar el deterioro de los cuerpos de agua consecuencia de las descargas de agua residual domésticas, que si bien ya es un problema en la actualidad pudiera agravarse si no se toman las medidas pertinentes.

La gráfica 24 muestra la proyección de saneamiento de las aguas residuales domésticas para el área de estudio y su comparativa con los volúmenes producidos de agua residual doméstica.



Gráfica 24. Escenarios de agua residual generados para los años 2040 y 2050.

Fuente: Elaboración propia con datos de CEA (2015).

Las localidades urbanas de Lagos de Moreno (Cabecera municipal) y Paso de Cuarenta, son las que actualmente cuentan con saneamiento de sus aguas residuales domésticas, sin embargo, a partir de la proyección al 2030, la capacidad instalada supera la cantidad de agua residual generada en ambas localidades.

Todas las localidades muestran una capacidad limitada para tratar sus aguas residuales; el crecimiento poblacional rebasa a la infraestructura de tratamiento de agua residual. Sin embargo, no todo está asociado a la población, ya que las localidades rurales, aunque no cuentan con una gran cantidad de habitantes, tienen menos infraestructura dedicada al tratamiento de sus aguas residuales, a tal grado de que ningún porcentaje del agua residual que generan es saneado y este mismo se descarga a los cuerpos de agua, generando focos de contaminación. Cabe aclarar que para este ejercicio no se consideró el agua residual proveniente de la industria.

Para resumir, quedarían expuestos que los modelos de gestión del agua están quedando obsoletos y son insostenibles debido al costo y mantenimiento de las PTARs, dificultando el tratar el agua residual que se genera. La gestión del agua debe de seguir un modelo de reutilización del recurso hídrico y la importancia de conservar los ecosistemas evitando la contaminación de los cuerpos receptores; con la intención de evitar el deterioro del medio ambiente y el desabasto de agua.

6 POELP

6.1 Unidades de Gestión Ambiental

Una Unidad de Gestión Ambiental (UGA) representa en el enfoque de ordenamiento ecológico tradicional la unidad mínima del área de estudio a la que se le asignan lineamientos y criterios ecológicos, además representa la unidad estratégica de manejo para minimizar los conflictos ambientales, maximizando el consenso entre los sectores con respecto a la utilización del territorio (Arriaga y Córdova, 2006). Como se explicó al inicio del documento, cada UGA en el presente instrumento corresponde a una microcuenca, y aunque sí representan la unidad estratégica de manejo, se subdividen en políticas territoriales que son las que constituyen la unidad mínima a la que se le asignan regulaciones (véase apartado 6.2 *Políticas Ambientales*). Este enfoque de cuenca va de la mano con el marco conceptual del Sistema Socioecológico (SES).

El enfoque de la cuenca plantea que la restauración y el manejo sustentable del ciclo hidrológico es responsabilidad de todos: zonas altas, medias y bajas. Dirige atención en las comunidades y busca entender sus realidades para generar una gestión participativa e integrada con el compromiso y colaboración de la población local. Los límites de una cuenca rara vez coinciden con las fronteras políticas, por ello este enfoque implica la institucionalización participativa del manejo de recursos naturales, pues implica la vinculación de distintas instituciones en torno a un único ecosistema. El principal reto del enfoque de cuenca es lograr la planificación y manejo del territorio con multiplicidad de actores, incluyendo a entidades gubernamentales, sociedad y habitantes del lugar. Un SES es un sistema social y sus subsistemas y elementos integrados a un sistema ecológico (y sus subsistemas y elementos), formando un conjunto inseparable, en el cual las relaciones recíprocas entre los componentes y subsistemas conducen la evolución de todo el sistema. Este planteamiento ha ganado consenso en torno a su utilidad como un potencial modelo para la gestión y manejo de ecosistemas (Challenger, 2014). Diversos autores han puesto de manifiesto la necesaria incorporación del marco conceptual SES a la política ambiental en México y concluyen que la mejor forma de lograr esta incorporación es mediante el ordenamiento ecológico desarrollado bajo un enfoque de cuenca.

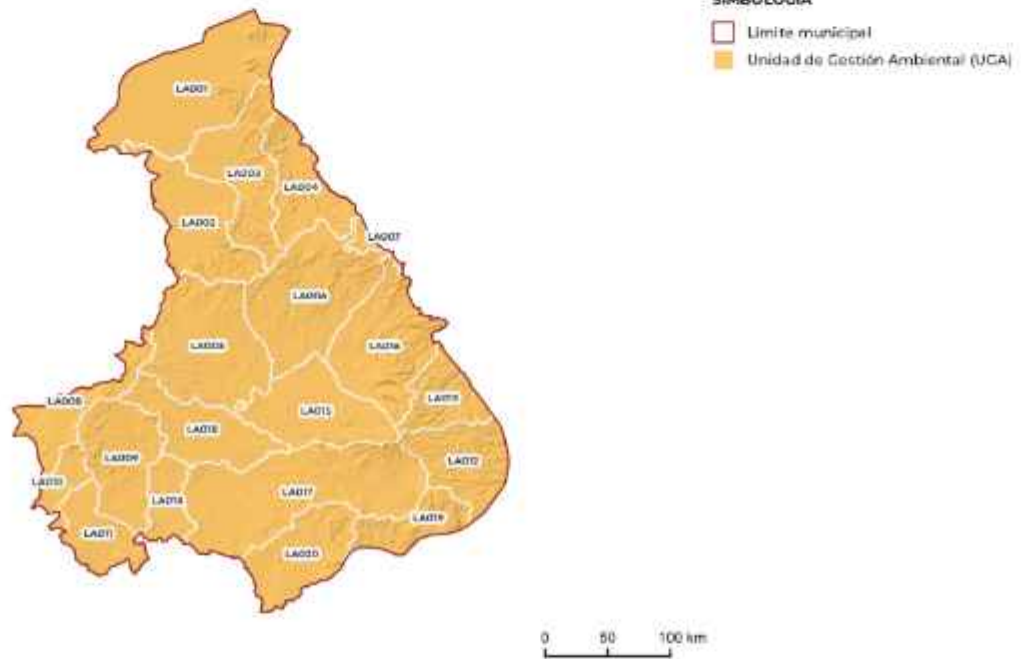
Así, tomar la microcuenca como base para la planeación permitirá vincular a todos los habitantes de la misma en un sistema de gestión y monitoreo participativo eficaces, facilitando su evaluación a lo largo del tiempo. Es importante destacar que este modelo de UGA propone una unidad heterogénea de territorio, zonificada en varias políticas ambientales. Esto es clave para lograr los objetivos que plantea el enfoque socio-ecosistémico, ya que sus objetivos promueven la comprensión integral de interrelaciones entre componentes y subsistemas que conforman los ecosistemas, esas relaciones se dan primordialmente entre territorios de características distintas y unidades heterogéneas.

Cada UGA fue identificada con una clave única, la cual contiene las letras del municipio de ordenamiento territorial (LA) y el número de UGA correspondiente, en este caso del 1 al 20. A continuación, se muestra el ejemplo de ello.



Figura 8. Clave de identificación de UGAs.
Fuente: Elaboración propia

En el mapa 87 se muestran las UGAs con su respectiva clave.



Mapa 87. Unidades de Gestión Ambiental del área de estudio.
Fuente: Elaboración propia (2023).

6.2 Políticas ambientales

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) define cuatro políticas ambientales fundamentales: Protección, Preservación, Restauración y Aprovechamiento Sustentable, sin embargo, esta última no permite establecer matices en la regulación de los usos. Así, y con el fin de poder revertir las tendencias de desarrollo causantes de los principales impactos en el territorio; esto es, las actividades industriales y agropecuarias intensivas que tienen lugar en suelo rural y el crecimiento urbano, la política de aprovechamiento sustentable se divide en dos: Aprovechamiento Agropecuario y Aprovechamiento Urbano¹⁹.

¹⁹ Esta subdivisión está fundamentada en la la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y Ley de Desarrollo Rural Sustentable

Es fundamental resaltar que las políticas ambientales no pueden aplicarse de manera homogénea en cada UGA debido a la variabilidad de características presentes en una microcuenca. Así, las UGAs son subdivididas en función de las políticas pertinentes, lo que implica la creación de una zonificación que considere las particularidades de cada zona.

Las definiciones de las políticas que se determinan en el presente instrumento son las siguientes:

Protección: Esta política define las áreas de alta prioridad para la conservación de los ecosistemas. Incluye los cuerpos de agua superficiales y sus zonas federales, reguladas por la Ley de Aguas Nacionales, así como el Área Natural Protegida Sierra de Lobos y el Área Destinada Voluntariamente a la Conservación Potrero el Muerto, ambas con planes de manejo que regulan los usos que ellas pueden tener lugar.

Preservación: En esta política se incluye el territorio del municipio cubierto por vegetación natural (pastizales naturales, bosque de encino, bosque de coníferas, bosque de mezquites, vegetación de galería, matorral crasicaule y selva baja caducifolia), misma que debe mantenerse. El objetivo es conservar los recursos naturales, los ecosistemas y el paisaje, y los servicios ecosistémicos que proveen a la sociedad, al prevenir el deterioro que las actividades productivas podrían causar. Se utilizan criterios de regularización para actividades de bajo impacto ambiental.

Restauración: Esta política abarca áreas que muestran evidencias de degradación en diversos grados. El objetivo principal es llevar a cabo actividades productivas de bajo impacto que contribuyan a la recuperación de los ecosistemas degradados.

Aprovechamiento agropecuario: Se asigna esta política a áreas que han sido identificadas con cultivos y pastizales cultivados e inducidos mediante el análisis de capas de uso de suelo y vegetación, así como la interpretación satelital, y que están destinadas a actividades relacionadas con el aprovechamiento agropecuario. En cada UGA, y de acuerdo a sus características, se establecen criterios regulatorios para estas prácticas.

Aprovechamiento urbano: En esta política se engloban los asentamientos rurales y urbanos del municipio y corresponde con lo establecido como tal en el Programa Municipal de Desarrollo Urbano (PMDU) del municipio, aprobado en el año 2021. El objetivo principal es lograr un crecimiento urbano ordenado y en armonía con el territorio circundante, además de mitigar cualquier riesgo para la población.

La capa de políticas se construyó teniendo en cuenta las siguientes variables:

Políticas ambientales	Variables
Restauración	Parches de uso agropecuario entre masas forestales
	Áreas deforestadas
	Áreas con vegetación degradada
	Área de amortiguamiento de 5 m de los cauces y cuerpos de agua

Políticas ambientales	Variables
	hacia zonas agropecuarias y urbanas
	Relleno sanitario
Preservación	Área de Anidación del águila real
	Área propuesta para el Parque Ecológico El Sabino
	Áreas con vegetación natural
Protección	Red hidrológica (orden 3 al 7)
	Cuerpos de agua, presas y bordos
	Áreas Naturales Protegidas
Aprovechamiento urbano	Áreas urbanizadas y áreas urbanizables ²⁰
Aprovechamiento agropecuario	Áreas agrícolas

Tabla 44. Variables utilizadas en la zonificación de las políticas ambientales.
Fuente: Elaboración propia.

6.3 Lineamientos ecológicos, territoriales y de desarrollo urbano para cada UGA

El lineamiento ecológico es la meta o enunciado general que refleja el estado ambiental deseado en una unidad de gestión ambiental.

Cada lineamiento en este instrumento se conforma de un componente por cada política que rige la UGA; esto es: para la conservación de la vegetación natural, para la restauración de los ecosistemas degradados, para los sitios con alguna figura de protección, y cuerpos de agua, para el aprovechamiento sustentable de los predios agrícolas y para el aprovechamiento urbano. El orden en el que se citan los componentes en el lineamiento de cada UGA corresponde con la superficie predominante de cada política que hay en la misma, siendo así el orden de importancia a atender dentro de cada unidad.

Para llevar a cabo la evaluación del instrumento, es necesario considerar las pautas establecidas en los lineamientos correspondientes.

Los lineamientos ecológicos, territoriales y de desarrollo urbano se pueden leer en el Anexo 2. Lineamientos

²⁰ Con base al Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Lagos de Moreno, 2021.

6.4 Estrategias ecológicas, territoriales y urbanas

El ordenamiento territorial se rige como un proceso fundamental para la gestión integral y sostenible de nuestro entorno. En este contexto, las estrategias ambientales desempeñan un papel crucial al orientar y definir acciones para preservar y mejorar la calidad de nuestro ambiente natural y social.

El enfoque de estas estrategias no solo se limita a la conservación del medio ambiente, sino que también busca fomentar prácticas sostenibles en cada uno de los sectores clave que se desarrollan dentro del municipio. De igual manera, se promueve la participación activa de la comunidad y la cooperación interinstitucional como pilares fundamentales para alcanzar los objetivos propuestos.

A través de este conjunto de estrategias, se aspira a trazar un camino hacia un futuro en el que el desarrollo territorial y la preservación del entorno natural coexistan en armonía, garantizando así un legado sostenible para las generaciones venideras y promoviendo un cambio positivo a corto, mediano y largo plazo.

Estas estrategias se pueden leer en el Anexo 3. Estrategias.

6.5 Usos de suelo compatibles

A continuación se muestran los usos de suelo identificados como compatibles en el municipio, así como su definición. La determinación de los usos compatibles se basó en los resultados obtenidos de los análisis contenidos en los apartados 4.4, 4.5 y 4.6 de este documento, así como lo obtenido del capítulo 5 de pronóstico. En cada política de una UGA en el que se determina un uso como compatible se les asignan criterios ecológicos que regulan las actividades que comprenden. Los usos no incluidos como compatibles para una política en una UGA se consideran prohibidos.

Pecuario intensivo: Se refiere a la explotación, en cualquiera de sus fases (cría, reproducción, engorda y uso), de cualquier tipo de ganado, que se desarrolla en pequeñas extensiones de terreno en las cuales la carga animal por unidad de área es alta. Estos sitios se asocian a edificaciones, ya sea para mantener el hato estabulado o para dar valor agregado a sus productos mediante procesos industrializados asociados únicamente a materia prima de origen agropecuario. Dentro de este sector se incluye, por tanto, también a la actividad ganadera, que se desarrolla de manera híbrida entre la intensiva y la extensiva.

Pecuario extensivo: Se refiere a la explotación, en cualquiera de sus fases (cría, reproducción, engorda y uso) de cualquier tipo de ganado que tiene lugar de forma libre, sin ninguna edificación asociada a su práctica.

Agricultura de riego y protegida: Agricultura que no depende del temporal de lluvias para mantenerse, ya que poseen sistemas de riego para asegurar el suministro de agua. Dentro de esta categoría se incluye la práctica asociada a invernaderos y otras estructuras agrícolas protegidas, en las cuales los cultivos se encuentran resguardados con cubiertas plásticas, malla sombra u otro tipo de material que permiten tener un control de condiciones ambientales como la temperatura, humedad y luz.

Agricultura de temporal: Se refiere a la producción de cultivos que dependen del comportamiento de las lluvias para desarrollarse. Su práctica no está asociada a sistemas de riego, y dentro de esta categoría no se incluye ninguna práctica que incluya invernaderos u otras estructuras agrícolas para la protección de parcelas.

Apicultura: Es una actividad agropecuaria enfocada a la crianza y cuidado de las abejas, a través de lo cual se obtienen diversos productos tales como la miel, jalea real, propóleo, cera y polen.

Actividades extractivas: Comprende la explotación de minerales metálicos y no metálicos, así como actividades de beneficio, como el cribado, la trituración y otros tratamientos a tierras y rocas. Estos recursos minerales, luego de un tratamiento especial, se transforman en productos que por sus propiedades físicas y químicas pueden aplicarse a usos agrícolas, industriales, construcción o artesanales. Se excluye de esta categoría la extracción y explotación de petróleo y gas, ya que no existe en el municipio.

Energías renovables: Actividad asociada a la generación de energía a partir de fuentes renovables, cuyos procesos de transformación a electricidad emiten bajas emisiones de contaminantes, como el sol y el viento.

Turismo cultural: Se considera turismo cultural a las actividades que se realizan dentro de las localidades principales del municipio con el fin de conocer los atractivos arquitectónicos, sociales e históricos del sitio.

Turismo natural y campestre: El turismo natural se define como las actividades recreativas que tienen como fin conocer, respetar, disfrutar y participar en la conservación de los recursos naturales. Mientras que el turismo campestre se reconoce como todo aquel predio que presenta elementos naturales con valor paisajístico que permite el desarrollo de usos habitacionales para el descanso a las afueras de las localidades principales, reconociendo el valor cultural e histórico, un ejemplo de esto es la renta de cabañas y visita a haciendas.

Industria: Dentro de la industria se incluye a las unidades económicas dedicadas principalmente a la transformación mecánica, física o química de materiales o sustancias con el fin de obtener productos nuevos; al ensamble en serie de partes y componentes fabricados; a la reconstrucción en serie de maquinaria y equipo industrial, comercial, de oficina y otros, y al acabado de productos manufacturados mediante el teñido, tratamiento calorífico, enchapado y procesos similares. Asimismo, se incluye aquí la mezcla de productos para obtener otros diferentes, como aceites, lubricantes, resinas plásticas y fertilizantes. El trabajo de transformación se puede realizar en sitios como plantas, fábricas, talleres o maquiladoras.

Pesca y acuicultura: Actividad que consiste en la cría, reproducción o captura de organismos acuáticos para consumo humano. Se puede diferenciar la explotación acuícola en ambientes controlados (Acuicultura) y en ambientes naturales (Pesca)

Conservación: Uso orientado a la protección, preservación, manejo o restauración de ambientes naturales y comunidades ecológicas

Aprovechamiento forestal maderable y no maderable: Actividad que incluye la plantación, reforestación, conservación y tala de especies forestales de ciclos productivos

mayores de 10 años; al cultivo, en viveros forestales, de especies forestales para tareas de forestación y reforestación, y a la recolección de productos forestales, como gomas, resinas y otros productos silvestres. También incluye el aprovechamiento de recursos no maderables, los cuales son todas las partes no leñosas de la vegetación como las hojas, varas, líquenes, rizomas, raíces, musgos, hongos, resinas, entre otros.

Asentamientos urbanos: Es el establecimiento de un conglomerado demográfico, con el conjunto de sus sistemas de convivencia, en un área físicamente localizada, considerando dentro de la misma los elementos naturales y las obras materiales que lo integran.

6.6 Criterios

Los criterios de regulación ecológica del ordenamiento fueron elaborados, considerando la definición de la LGEEPA y LGAHOTDU²¹, como enunciados específicos que orientan las acciones de preservación y restauración del equilibrio ecológico, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección del ambiente. Su función es orientar tanto al promovente como a la autoridad encargada para regular los usos de suelo de las UGAs (Arriaga y Córdova, 2006). Para cada uso de uso de suelo definido en el apartado anterior se diseñó una batería de criterios que fueron asignados a cada política de cada UGA de acuerdo a las características de la unidad de gestión y las prácticas de la actividad que tiene lugar en la misma (Ver Anexo 4. Criterios de regulación ecológica).

En su excepción se encuentran las categorías de criterios de infraestructura en donde aplican para todas las políticas del ordenamiento con el fin de regular este ámbito y que se pueden tomar medidas generales en el territorio para la protección al ambiente.

6.7 Fichas resumen de las UGAS

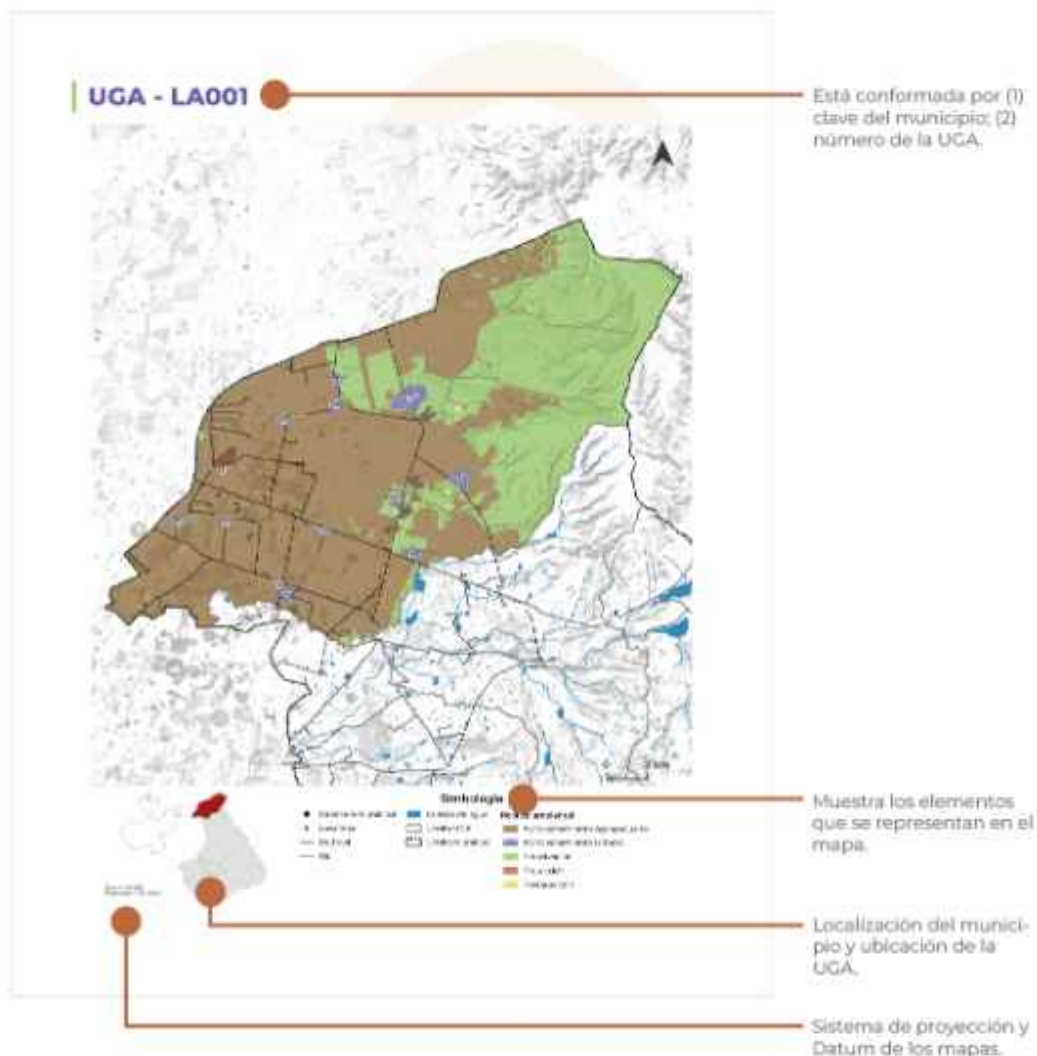
Para la visualización detallada de cada Unidad de Gestión Ambiental se trabajó en fichas con los datos más relevantes de cada UGA.

- La **parte 1** de las fichas contienen el mapa de la UGA, donde se pueden visualizar las políticas asignadas;

²¹ Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano.

Guía de fichas

Parte 1



- La **parte 2** contiene una tabla con sus respectivas políticas, usos, estrategias, criterios, porcentaje de superficie y problemáticas; los usos no incluidos como compatibles para una política en una UGA se consideran prohibidos.

Guía de fichas

Parte 2

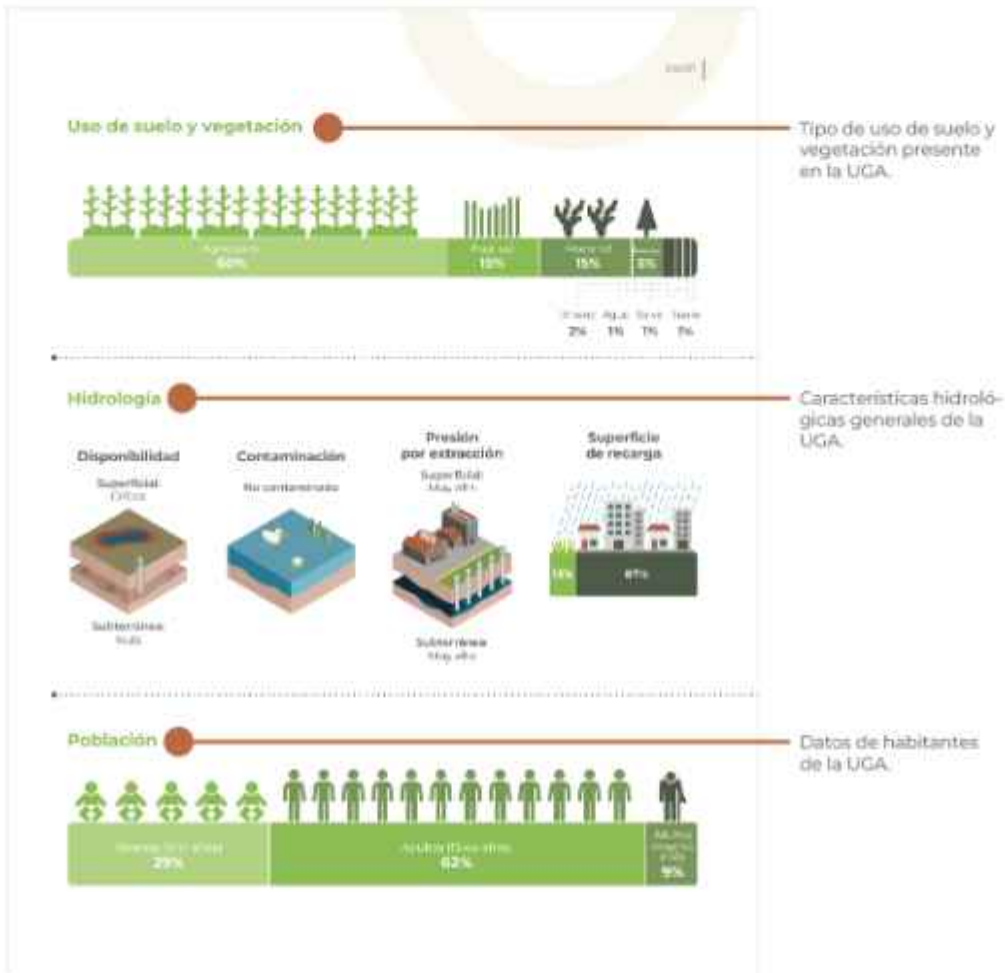


- A. Forman parte de la visión que se espera en la UGA y se enfocan a las políticas ambientales instauradas por la LGEEPA y el documento técnico del Ordenamiento Ecológico del Estado de Jalisco.
- B. La estrategia ecológica permite el cumplimiento de la política ambiental y el lineamiento ecológico que se asignó a cada UGA para atender los diferentes conflictos ambientales.
- C. Consisten en una serie de normas, reglas o recomendaciones para poder realizar las diferentes actividades o usos compatibles cuyo objetivo es establecer las condiciones para ciertos usos que necesitan tener restricciones y no generar conflictos ambientales.
- D. Porcentaje de la superficie de la UGA que corresponde a cada política.
- E. Se refiere a los usos que son compatibles con la política.
- F. Problemas socioambientales que tienen incidencia en la UGA.

- La **parte 3** contiene datos representativos acerca de aspectos físicos y demográficos.

Guía de fichas

Parte 3



Para visualizar cada una de las fichas se puede consultar el anexo 6. Fichas.

7 Referencias

Agrolab. (2012). Interpretación, análisis de agua. Recuperado de: http://www.agrolab.com.mx/sitev002/sitev001/assets/interpretacion_microbiologia_2012.pdf

Álvarez Macías, Adolfo. (2008). Reconfiguración de los espacios socioeconómicos. La Nestlé en el proceso histórico de Lagos de Moreno, Jalisco. Gutiérrez Casillas, Patricia y José Rubén Orantes García. Revista pueblos y fronteras digital, 3(5), 218-224. <https://doi.org/10.22201/cimsur.18704115e.2008.5.213>

AM. (Marzo, 2016). Cae nieve en Lagos. AM. Recuperado de: <https://www.am.com.mx/news/2016/3/10/cae-nieve-en-lagos-213797.html>

Arriaga M., V., & Córdova, A. (2006). Manual del Proceso de Ordenamiento Ecológico.

Asociación de Silvicultores de los Altos de Jalisco, A.C. (n, d). Recuperado de: <http://silvicultoresdejalisco.org.mx/asociacion-de-silvicultores-de-los-altos-de-jalisco-a-c/>

Bartesaghi, M. (2015). Fragmentación y conectividad del paisaje costero para vertebrados e invertebrados prioritarios para la conservación. Recuperado de: <https://www.colibri.udelar.edu.uy/ispui/bitstream/20.500.12008/8382/1/uy24-17884.pdf>

Becerra, M. (1997). Erosión de suelos. México, DF.: Universidad Autónoma de Chapingo.

Beltran, Enrique. (2000). Bosque de quercus. Museo de las ciencias biológicas Iztacala. Recuperado de: <https://www.iztacala.unam.mx/biologiamuseo/Textos%20pdf%20Portal/BOSQUE%20DE%20QUERCUS.pdf>

Campos-Rodríguez, J. I., X. Flores-Leyva, A. Crispin-Flores, Ma. G. Lorenzo-Márquez y M. Victores-Aguirre. 2014. Distribución y estatus de conservación de la Rana de Madriguera *Smilisca dentata* (Anura: Hylidae) en el Sitio RAMSAR El Jagüey "Ejido de Buenavista de Peñuelas". Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional. Informe técnico de campo. México D. F.

CEA. (2015). Ficha técnica hidrológica municipal Lagos de Moreno Recuperado de: https://www.ceajalisco.gob.mx/doc/fichas_hidrologicas/region5/lagos%20de%20moreno.pdf

CFE. (2015). Regionalización sísmica de la República Mexicana. Recuperado del Atlas Nacional de Riesgos: <http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/visor-capas.html>

CFE. (2015). Zonificación de vientos CENAPRED. Recuperado de: <https://datos.gob.mx/busca/dataset/centro-nacional-de-prevencion-de-desastres/resource/2095807b-bae3-4391-9bd0-84678375ad90>.

Challenger, A., G. Bocco, M. Equihua, E. Lazos Chavero y M. Maass (2014), "La aplicación del concepto del sistema socioecológico: Alcances, posibilidades y limitaciones en la gestión ambiental de México", Investigación Ambiental: Ciencia y Política Pública, 6(2), recuperado

de: <http://www.revista.inecc.gob.mx/article/download/227/244> [fecha de consulta: 18 de enero de 2016].

CONABIO. (2021). Biodiversidad mexicana. Enciclovida Recuperado de: <https://enciclovida.mx/>

CONABIO. (2021). Bosques templados. Biodiversidad mexicana. Recuperado de: <https://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/bosqueTemplado>

CONABIO. (2021). Matorrales. Biodiversidad mexicana. Recuperado de: <https://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/Matorral>

CONABIO. (2022). Selva seca. Biodiversidad mexicana. Recuperado de: <https://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/selvaSeca>

CONABIO. (2022a). Pastizales. Biodiversidad mexicana. Recuperado de: <https://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/pastizales>.

CONABIO. (2022b). Ríos y lagos. Biodiversidad mexicana. Recuperado de: <https://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/ecosismex/rios-y-lagos>

CONAFOR. (2018). Incendio Forestal: fuego descontrolado que destruye. Recuperado de: <https://www.gob.mx/conafor/articulos/incendio-forestal-fuego-descontrolado-que-destruye>

CONAFOR. (2022). Concentrado Nacional de Polígonos de Incendios Forestales 2010-2022. Recuperado de: <https://snif.cnf.gob.mx/incendios/>

CONAGUA. (2010). Capítulo 4. Infraestructura hidráulica. Estadísticas del Agua en México. Recuperado de: https://www.conagua.gob.mx/conagua07/contenido/documentos/capitulo_4.pdf

CONAGUA. (2014-2023). Datos vectoriales de la disponibilidad de acuíferos en escala 1:250 000. Recuperado de: <http://sina.conagua.gob.mx/sina/>

CONAGUA. (2015). Grado de vulnerabilidad por sequía. Recuperado en 19 de junio del 2023 del Atlas Nacional de Riesgos: <http://www.atlasmnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/visor-capas.html>.

CONAGUA. (2020). Mapa de probabilidad de sequía a nivel municipal. Recuperado de: <https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/mapa-de-probabilidad-de-sequia-a-nivel-municipal>

CONAGUA. (2020a). Datos vectoriales de la disponibilidad de acuíferos en escala 1:250 000. Recuperado de: <http://sina.conagua.gob.mx/sina/>

CONAGUA. (2020b). Datos vectoriales de la disponibilidad de cuencas en escala 1:250 000. Recuperado de: <http://sina.conagua.gob.mx/sina/>

CONAGUA. (2021a). Datos vectoriales de la disponibilidad de cuencas en escala 1:250 000. Recuperado de: <http://sina.conagua.gob.mx/sina/>

CONAGUA. (2021b). Datos vectoriales de las principales presas en escala 1:250 000. Recuperado de: <http://sina.conagua.gob.mx/sina/>

CONAGUA. (2021d). Datos vectoriales de los distritos de riego a nivel nacional en escala 1:250 000. Recuperado de: <http://sina.conagua.gob.mx/sina/>

CONAGUA. (2021e). Datos vectoriales de los sitios de monitoreo con el indicador DBO5, DQO, CF, SST en escala 1:250 000. Recuperado de: <http://sina.conagua.gob.mx/sina/>

CONAGUA. (2021f). Indicadores de calidad del agua subterránea. Recuperado de: <http://sina.conagua.gob.mx/sina/>

CONAGUA. (2021g). Concesiones de agua superficial y subterránea al 2021. Registro Público de los Derechos del Agua (REPDA).

CONAGUA. (2023). Descargas de agua residual superficiales y al subsuelo al 2022. Registro Público de los Derechos del Agua (REPDA).

CONAGUA. (S/A). Normales Climatológicas por Estado. <https://smn.conagua.gob.mx/es/informacion-climatologica-por-estado?estado=jal>

CONANP. (2019). Certificado por el que se reconoce como Área Natural Protegida, con la categoría Área Destinada Voluntariamente a la Conservación. "Potrero el Muerto"

CONAPO (2019). Proyecciones de la Población de los Municipios de México, 2015-2030. Recuperado de: <https://www.gob.mx/conapo/documentos/proyecciones-de-la-poblacion-de-los-municipios-de-mexico-2015-2030>

CONAPESCA. (2016). Presa La Saucedá. Recuperado de: https://conapesca.gob.mx/wb/cona/presa_la_sauceda

Cuevas, Jade. (2019). Con el viento a favor y un megaproyecto en contra. Recuperado de: <https://www.zonadocs.mx/2019/02/25/con-el-viento-a-favor-y-un-megaproyecto-en-contra/>

Curcic, Nina & Djurdjic, Snezana. (2013). The actual relevance of ecological corridors in nature conservation. *Journal of the Geographical Institute Jovan Cvijic, SASA*. 63. 21-34. 10.2298/IJG11302021C.

Davydova, Valentina. (2012). Escenarios climáticos y procesos de adaptación. *Revista ciencia*. Recuperado de: https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/63_4/PDF/EscenariosClimaticos.pdf

De la Cruz, M. y Maestre, F. T. (eds.) 2013. *Avances en el Análisis Espacial de Datos Ecológicos: Aspectos Metodológicos y Aplicados*. ECESPA-Asociación Española de Ecología Terrestre. Móstoles. 355 pp.

DENUE. (2021). Directorio Nacional de Unidades Económicas (DENUE). Instituto de Información Estadística y Geografía.

ECOPAD. (2007). [Estrategia para la Conservación de Pastizales del Desierto Chihuahuense \(ECOPAD\)](#). Aguirre, C., Hoth, J. y A Lafón (Eds.). Chihuahua, México. 23 pp.

Esthela Sotelo y María Luisa Cuevas. (2014). Propuesta metodológica para incorporar el enfoque de cuenca en el Ordenamiento Ecológico del Territorio. Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático.

Fábregas, Andrés. (2019). La formación histórica de una región: Los Altos de Jalisco. Universidad de Guadalajara. México. 269 pp.

FAO. (2006). World reference base for soil resources 2006. A framework for international classification, correlation and communication. Roma.

FAO. (2011). El estado de los recursos de tierras y aguas del mundo para la alimentación y la agricultura. La gestión de los sistemas en situación de riesgo. Recuperado de: <https://www.fao.org/3/i1688s/i1688s.pdf>

FAO-PNUMA-UNESCO. (1980). Metodología provisional para la evaluación de la degradación de los suelos. Roma-Italia: Publicaciones de la FAO.

FRV. (2020). Parque fotovoltaico, Potrero. Recuperado de: <https://frv.com/projects/potrero/>

Fuente: SRE. (2019). Plan Estatal de Energía de Jalisco. Recuperado de: https://consulmex.sre.gob.mx/quangzhou/images/PDFpromocion/JAL_Energa.pdf

Gallardo Jonatan. (20 de octubre del 2017). Contaminación de ladrilleras, problema que involucra al gobierno, constructoras y productores. Radio UdG. Recuperado de: <https://udgtv.com/noticias/contaminacion-de-ladrilleras-problema-que-involucra-al-gobierno-constructoras-y-productores/113830>

Garduño Niño E. (2000). Bosques de coníferas. Museo de las ciencias biológicas Iztacala. Recuperado de: <https://www.iztacala.unam.mx/biologiamuseo/Textos%20pdf%20Portal/BOSQUE%20DE%20CONIFERAS.pdf>

GitHub. (2023). Global Building Footprints: Worldwide building footprints derived from satellite imagery. (s. f.). GitHub. Recuperado de: <https://github.com/microsoft/GlobalMLBuildingFootprints>

Gobierno del Estado de Jalisco. (2014). Regiones de Jalisco. Recuperado de: <https://www.jalisco.gob.mx/es/jalisco/regiones>

Gobierno de México. (2020). Lagos de Moreno, municipio de Jalisco. México. Recuperado de: <https://datamexico.org/es/profile/geo/lagos-de-moreno?totalGenderEducation=genderOption>

Gobierno de México. (2021). Catálogo de Clave Única de Establecimientos de Salud-CLUES. Secretaría de Salud. Recuperado de: http://www.dgis.salud.gob.mx/contenidos/sinais/s_clues.html

Gobierno de México. (2017). Parque Industrial Colinas de Lagos. Presidencia de la República EPN.

Gobierno del estado de Guanajuato. (2018). Modificación del decreto Sierra de Lobos. Recuperado de: <https://smaot.guanajuato.gob.mx/sitio/areas-naturales-protegidas/21/Sierra-de-Lobos>

Gobierno del Estado de Jalisco. (2015). Plan Estatal de Desarrollo Jalisco 2013-2033

Cómez, Salvador & Perez, Simón. (2015). Diagnósticos de Competitividad y Sustentabilidad de los «Pueblos Mágicos» de Jalisco. Volumen I. Lagos de Moreno. Secretaria de Turismo.

Gower, J. C. (1966). Some Distance Properties of Latent Root and Vector Methods Used in Multivariate Analysis. *Biometrika*, 53(3/4), 325–338. <https://doi.org/10.2307/2333639>

Haddad et al. (2015). Habitat fragmentation and its lasting impact on Earth's ecosystems. *Sci.* Recuperado de: <https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.1500052>

Hernandez, Lugo. (2000). Lagos de Moreno. Secretaria General de Gobierno. Recuperado de: <https://www.jalisco.gob.mx/es/jalisco/municipios/lagos-de-moreno>

Ibáñez Asensio, S., Moreno Ramón, H., & Gisbert Blanquer, J. M. (s.f.). El Factor C de la ecuación universal de pérdidas de suelo (USLE). Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y del Medio Natural.

IFT. (2023). Cobertura garantizada Telcel-Jalisco. Recuperado de: <https://www.ift.org.mx/usuarios-y-audiencias/cobertura-garantizada-telcel-jalisco>

IIEG. (2012). Mapa general de Jalisco 2012. Instituto de Información Estadística y Geográfica del Estado de Jalisco. <https://datos.jalisco.gob.mx/dataset/mapa-general-de-jalisco-limite-municipal-2012>.

IIEG. (2015). Mapa de peligros geológicos. Recuperado en 20 de junio de 2023 de: https://iieg.gob.mx/ns/?page_id=1224.

IIEG. (2015). Mapa de peligros hidrometeorológicos. Recuperado en 20 de junio de 2023 de: https://iieg.gob.mx/ns/?page_id=1224.

IIEG. (2018). Unidades litológicas. Recuperado de: https://iieg.gob.mx/ns/?page_id=1224

IIEG. (2018b). Edafología, escala 1:50,000 Recuperado de: https://iieg.gob.mx/ns/?page_id=1227

IIEG. (2021). Lagos de Moreno Diagnóstico del municipio. Recuperado de: <https://iieg.gob.mx/ns/wp-content/uploads/2021/10/Lagos-de-Moreno-1.pdf>

IIEG. (2022). Lagos de Moreno Diagnóstico del Municipio. Recuperado de: <https://iieg.gob.mx/ns/wp-content/uploads/2022/10/Lagos-de-Moreno.pdf>

INECC. (2015). Análisis de Mercado del Sector de la Construcción y Proyecto Piloto a Nivel Región Basado en un Portafolio de Políticas Públicas con el Objetivo de Reducir los CCVC de Ladrilleras Artesanales en México.

INECC. (2019). Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático. Recuperado el 03 de julio de 2023 de: <https://atlasvulnerabilidad.inecc.gob.mx/page/index.html#zoom=6&lat=20.8503&lon=-103.6039&layers=1>

INECC. (2021). ¿Qué es el Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático o ANVCC?. Recuperado en 03 de julio de 2023 de: <https://atlasvulnerabilidad.inecc.gob.mx/#:~:text=De%20acuerdo%20con%20la%20Ley,incluyendo%20la%20variabilidad%20clim%C3%A1tica%20y>

INECC; CGACC, (2020), Escenarios de Cambio Climático; Escenario de cambio climático respecto al modelo GFDL-CM3. Se utiliza el escenario radiativo RCP 4.5 en el horizonte intermedio (2015-2039).

INECC. (2021). Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (GYCEI). Recuperado de: <https://cambioclimatico.gob.mx/estadosymunicipios/Emisiones.html>

INEGI (2019). Sistema Automatizado de Información Censal (SAIC). Recuperado de: <https://www.inegi.org.mx/app/saic/default.html>

INEGI. (2001). Fisiografía. Recuperado de: https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/tematicas/FISIOGRAFIA/702825267582_s.zip.

INEGI. (2002). Conjunto de datos vectoriales geológicos. Continuo Nacional. Fallas fracturas. Escala 1:1 000 000.

INEGI. (2010) Documento técnico descriptivo de la red hidrográfica. Escala 1:50,000. https://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/siat/

INEGI. (2013). Conjunto de datos vectoriales de información topográfica escala 1:50000. Obtenido de <https://www.inegi.org.mx/temas/topografia/>

INEGI. (2016). Centros de concentración masiva. Recuperado del Atlas Nacional de Riesgos: <http://www.atlasmnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/visor-capas.html>

INEGI. (2017). Guía para la interpretación de cartografía de uso de suelo y vegetación. Escala 1:250, 000: serie VI

INEGI. (2019). Conjuntos de datos vectoriales de información topográfica. Recuperado de: www.inegi.org.mx/temas/topografia/#Descargas

INEGI. (2020). Censo de población y vivienda 2020. Recuperado de: <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/>

INEGI. (2020). Censo de Población y Vivienda 2020. Recuperado de: <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/>

INEGI. (2020). Marco Geoestadístico. Recuperado de: www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=889463807469

INEGI. 2019. Pesca y acuicultura. Censos económicos 2019, 2021.

Jonatan Gallardo. (25 de octubre del 2017). En 2017, tres reportes de extracción ilegal de arena. Radio UdG. Recuperado de: <https://archivo.udgtv.com/noticias/lagos-de-moreno-noticias/2017-tres-reportes-extraccion-ilegal-arena/>

López, M. (2020). Jalisco es quinto lugar a nivel nacional en acuicultura. Nota en periódico digital Milenio. De junio 23 2020. <https://www.milenio.com/politica/comunidad/jalisco-quinto-lugar-a-nivel-nacional-en-acuicultura>

Matus, M; Faustino, J., & Jiménez, F. (2007). Metodología para la identificación participativa de zonas con potencial de recarga hídrica en subcuencas hidrográficas. Recursos Naturales y Ambiente, 55, 74-82.

Méndez Valadez. (2017). Operan bancos de materiales sin permisos. AM noticias. Recuperado en 21 de agosto de 2023 de: <https://www.am.com.mx/news/2017/10/8/operan-bancos-de-materiales-sin-permisos-308835.html>

MIDE. (2018). Porcentaje de cobertura del servicio de agua potable. Recuperado de: <https://mide.jalisco.gob.mx/mide/panelCiudadano/detalleIndicador/1148?indicadorTablaDatos=1148&nivelTablaDatos=3&periodicidadTablaDatos=anual&accionRegreso=mapaMunicipal&format=&anioTablaDatos=2023>

Montes-León, Uribe, E., & García-Celis, E. (2011). Mapa Nacional de Erosión Potencial. En Tecnología y ciencias del agua (págs. 05-17).

Mora-Donjuán, C., Burbano-Vargas, O., Méndez-Osorio, C., y Castro-Rojas D. (2017). Evaluación de la biodiversidad y caracterización estructural de un bosque de encino (*Quercus l.*) en la Sierra Madre del Sur, México. Revista Mesoamericana Kurú. Vol. 14 No. 35 (68-75).

Ortiz, M. 2016. Rescate de la historia de Lagos de Moreno a través de la oralidad: el trabajo de investigación de Paula Barrientos. Universidad de Guadalajara.

Portuguez, M. D. (2015). Estimación de la pérdida de suelos por erosión hídrica en la cuenca del río Sigüas utilizando geoinformática. En *Anales Científicos*, 76 (2) (págs. 324-329). Lima, Perú: Universidad Nacional Agraria La Molina.

RAN. (2021). Núcleos agrarios certificados. Recuperado de: <https://datos.ran.gob.mx/conjuntoDatosPublico.php>

Rodríguez, G. 2023. Entre el encanto de un Pueblo Mágico y una creciente vocación industrial. Para Revista Líder Empresarial. 28 de marzo 2023. Recuperado de: <https://www.liderempresarial.com/entre-el-encanto-de-un-pueblo-magico-y-una-creciente-vocacion-industrial/>

SAGARPA. (2007). Evaluación Alianza para el Campo 2006. Recuperado de: <https://www.agricultura.gob.mx/sites/default/files/sagarpa/document/2018/11/14/1533/14112018-2006-informe-de-evaluacion-nacional-dr.pdf>

Sánchez-Gómez, Julia, Vázquez-Alfaro, Marisol, Alaníz-Gutiérrez, Luis, González-Álvarez, Vicente Homero, Saavedra-Jiménez, Luis Antonio. (2022). Características y necesidades tecnológicas de los apicultores de la región centro-sur de Jalisco. *Acta universitaria*, 32, e3493. <https://doi.org/10.15174/au.2022.3493>

Saura, S. & J. Torné. (2009). Conefor Sensinode 2.2: a software package for quantifying the importance of habitat patches for landscape connectivity. *Environmental Modelling & Software* 24: 135-139.

SCT. (2020). Instituto Mexicano del Transporte.Red Nacional de Caminos. Recuperado de: <http://rnc.imt.mx/>

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. (2020). Programa de Pesca y Acuicultura 2020-2024. Gobierno de México.

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. (2022). Agricultura protegida ubica a México entre los principales productores de frutas y hortalizas.

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. (2023). Producción agropecuaria de Jalisco.

Secretaría de Economía. (2022). Lagos de Moreno. Recuperado de: <https://www.economia.gob.mx/datamexico/es/profile/geo/lagos-de-moreno>

Secretaría de Turismo. (2016). Dirección General de Desarrollo de Productos Turísticos. México.

SECTUR. (2019). Lagos de Moreno, Jalisco. Recuperado en 13 de septiembre de 2023 de: <https://www.gob.mx/sectur/articulos/lagos-de-moreno-jalisco>.

SEMADET. (2018). Plan Estatal de manejo del fuego en el estado de Jalisco. Primera etapa de estudio. Recuperado en 20 de junio de 2023 de: <https://transparencia.info.jalisco.gob.mx/sites/default/files/2018.%20PrimeraEtapaPlanManejoFuegoT1.pdf>

SEMADET. (2020). Mapa de Cobertura del Suelo del Estado de Jalisco al año base 2020. Jalisco: Geomática.

SEMADET. (2021). Análisis de áreas de atención prioritaria contra incendios forestales en el estado de Jalisco. Recuperado de: file:///C:/Users/Windows%2011/Downloads/AreasPrioritarias_Incendios.pdf

SEMARNAT. (2015). Informe de la Situación del Medio Ambiente en México. Recuperado en 03 de julio de 2023 de: https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe15/tema/pdf/Cap5_atmosfera.pdf

Servicio Geológico Mexicano. (2020). Anuario estadístico de la minería mexicana 2020. Secretaría de Economía.

Servicio Geológico Mexicano. (2021). Panorama minero del Estado de Jalisco. Secretaría de Economía.

Servicio Geológico Mexicano. (2022). Directorio de la minería mexicana. Secretaría de Economía.

SIAP. (2021). Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta. Recuperado de: <https://www.gob.mx/siap/documentos/siacon-ng-161430>

SIC. (2018). Museos en Lagos de Moreno. Recuperado de: <https://sic.cultura.gob.mx/>

SIGA. (1995). Información Básica de Unidades de Producción Acuícola.

SMAOT. (2018). Listado de fauna. Área Natural Protegida Sierra de Lobos V.2.04.20. Recuperado de: <https://smaot.guanajuato.gob.mx/sitio/areas-naturales-protégidas/21/Sierra-de-Lobos>

SNIGF. (2011). Inventario Nacional Forestal y de Suelos 2009-2014. Recuperado de: https://www.inegi.org.mx/rnm/index.php/catalog/390/related_materials?idPro=

Tarback, E. & Lutgens, F. (2008). Ciencias de la Tierra: una introducción a la geología física [8ª ed.]. Prentice Hall. Madrid España. 686 págs.

Taylor, Philip & Fahrig, Lenore & With, Kimberly. (2006). Landscape connectivity: A return to the basics. 10.1017/CBO9780511754821.

The Nature Conservancy. (n.d.). Restauración ecológica. The Nature Conservancy. Recuperado de: <https://www.nature.org/es-us/sobre-tnc/donde-trabajamos/tnc-en-latinoamerica/brasil/historias-en-brasil/restauracion-ecologica/>

UEPCB. (2008). Revisión de zonas de riesgo. Deslizamientos y/o colapso del suelo.

UEPCB. (2016). Parte de novedades. Tormentas invernales.

UEPCBJ. (2016). Trabajo de campo de UEPCBJ. Contaminación de suelo, aire y agua.

UMPC y UEPCB (2006). Trabajo de campo e inspecciones de archivos. Almacenamiento de sustancias peligrosas y/o material combustible.

Valenzuela-Nuñez Luis Manuel, Rivera-Gonzalez Miguel, Trucios-Caciano Ramón y Rios-Saucedo Julio Cesar. (2012). Características ecológicas y dasométricas de dos comunidades con mezquite (*Prosopis laevigata* Humb. et Bonpl. ex Willd M. C. Johnston) en el estado de Durango.

Vásquez-Serrano, Alberto; Camacho-Rangel, Rebeca; Arce-Saldaña, José Luis; Morales-Casique, Eric. (2019). Análisis de fracturas geológicas en el pozo Agrícola Oriental 2C, Ciudad de México y su relación con fallas mayores. Revista Mexicana de Ciencias Geológicas, vol. 36, núm. 1

Velazco, J. (2016). Atrae Lagos de Moreno a la industria electrónica. Para periódico Milenio. 02 de agosto 2016. Recuperado de:

<https://www.milenio.com/negocios/atrae-lagos-de-moreno-a-industria-electronica#:~:text=El%20parque%20industrial%20Colinas%20de%20Lagos%20ubicado%20en%20Lagos%20de,tambi%C3%A9n%20de%20la%20industria%20electr%C3%B3nica>.

Zamorano de Acha, A., González Candiani, S., Lazcano Navarro, O. A., Cinco Martínez, S., & Rosales Adame, J. J. (2022). Ganadería sustentable basada en el bienestar animal y su interacción con la naturaleza en el rancho Los Fresnos, Lagos de Moreno, Jalisco. *Avances En Investigación Agropecuaria*, 25(3), Pags 124–125. <https://doi.org/10.53897/RevAIA.21.25.22>

Zárate, P. (2001). Minería en Proyecto de Ordenamiento Territorial del Estado de Jalisco: Sistema productivo minero; subsistema productivo no metálico. Etapa de diagnóstico.

8 Anexos

A continuación se enlistan los anexos mencionados en este documento:

Anexo 1. Análisis técnicos

Anexo 1.1 Agenda ambiental

Anexo 1.2 Hidrología.

Anexo 1.3. Biodiversidad y servicios ecosistémicos.

Anexo 1.4 Caracterización sociodemográfica

Anexo 1.5. Caracterización sector agropecuario

Anexo 1.6 Análisis para determinar áreas de conservación o restauración

Anexo 1.7 Aptitud sectorial

Anexo 1.8 Patrón óptimo de ocupación del suelo

Anexo 1.9 Planes, programas y acciones compatibles

Anexo 1.10 Escenario tendencial y contextual

Anexo 2. Lineamientos ecológicos

Anexo 3. Estrategias

Anexo 4. Criterios de regulación ecológica

Anexo 5. Mapa de políticas ambientales

Anexo 6. Fichas

Anexo 1.1. Agenda ambiental

Introducción

En el presente anexo se muestra la recopilación de información correspondiente a los talleres de participación social realizados en la cabecera municipal y en Betulia. En cada localidad se realizaron distintas dinámicas que fueron útiles para la obtención de información, necesaria para análisis posteriores. La orden del día se muestra a continuación.

Tema	Objetivo	Técnica	Tiempo
Registro	Obtener un listado con información de cada participante	Llenado de formato en físico con nombre, localidad, sexo y edad	10:00 - 10:20
Bienvenida	Presentar a los integrantes del equipo y conocer el perfil de los participantes	Expresión oral	10:20 - 10:30
Presentación del POELP y metodología	Conocer los conceptos generales y procesos del Programa de Ordenamiento Ecológico Local Participativo de Lagos de Moreno	Presentación de power point.	10:30 - 10:45
Mesas temáticas	Los participantes son dirigidos a las mesas que más se apegan a su perfil. Dividiéndolas en Mesa sociocultural, de aspectos ambientales, econó-productivos y asentamientos humanos. Con la finalidad de obtener información relevante de cada una de los sectores	Expresión oral y escrita	10:45 - 11:15
Mesas temáticas	Recopilar las problemáticas que presentan en su sector, así como identificarlas en un mapa municipal.	Cartografía social	11:15 - 11:45
Receso	Descanso y preparación de la siguiente dinámica	-	11:45 - 12:00
Problemáticas ambientales	Los participantes son integrados a nuevas mesas temáticas, que se enfocan a los sectores productivos del municipio.	Expresión oral y escrita	12:00 - 12:15
Cuestionario	Recopilar información de forma puntual de los sectores productivos.	Expresión escrita	12:15 - 12:25
Mención de problemas	Identificar los problemas	Expresión oral y escrita	12:25 - 12:40

	de cada actividad productiva		
Propuestas y soluciones	Proponer soluciones ante las problemáticas anteriormente mencionadas	Expresión oral y escrita	12:40 - 1:30
Atributos ambientales	Identificar, ponderar y jerarquizar los atributos ambientales, que servirán para análisis posteriores	Expresión escrita	1:30 - 1:50
Cierre del taller	Agradecer la participación de los ciudadanos	Expresión oral	1:50 - 2:00

Tabla 1. Orden del día
Fuente: Elaboración propia

Taller 1. Lagos de Moreno

El taller se dividió en dos secciones, dentro de la primera sesión se abordaron temas de interés de los sectores sociales, de los cuales se pudo clasificar en 4 mesas (mesa sociocultural, mesa de aspectos ambientales, mesa de asentamientos humanos y mesa de aspectos económicos productivos). Durante esta etapa fue posible identificar problemáticas en cada grupo y su posición ante ellas. En la segunda sección del taller, las personas fueron redirigidas a mesas nuevas, las cuales se identificaron de la siguiente manera: Mesa de actividades pecuarias, mesa de actividades agrícolas, mesa de actividades industriales, mesa de asentamientos humanos y mesa de actividades turísticas y de conservación, durante esta sección además de identificar problemáticas se pudo abordar el tema de atributos ambientales.

En este primer taller hubo una afluencia de 42 asistentes, mientras que en el taller realizado en Betulia pudo asistir un total de 41 personas.

Sección 1. Mesas temáticas

Mesa sociocultural

- Persona moderadora: Carolina Castillo García
- Persona apoyo: Andrea Camarena

Dinámicas de la mesa

Una de las primeras problemáticas señaladas es la remodelación y ampliación de las casonas para convertirlas en hoteles boutique, sin respetar el estilo tradicional de las construcciones en Lagos, lo que hace que se pierda armonía. Mencionan que hay varias obras clausuradas por esta razón, pero se siguen desarrollando de manera clandestina. En el mismo sentido dicen que hay pantallas luminosas tapando edificios que no van con la arquitectura y que son ilegales.

Mencionan que el parque tecnológico tiene 10 hectáreas de mezquite que habría que proteger pues es vegetación natural importante.

- No conocen hablantes de lenguas indígenas en todo el municipio
- El conflicto con los agaveros fue mencionado durante toda la sesión
- Otro problema ambiental fue que la presa cuarenta tiene mucho déficit hídrico, los acuíferos están secos. Mencionan que una parte del lecho del río está siendo forrada con cemento.

Asociaciones Laguenses

- Patrimonio arquitectónico Laguense
- Asociación civil Fratter (niños con discapacidad)
- Casa provinciana (casa hogar de niños)
- Voluntarias vicentinas (casa hogar de niñas)
- Casa hogar San Vicente
- Infancia y juventud en manos de María
- Club rotario de Lagos
- Rotarianas de Lagos
- Casas culturales
- Colectiva de mujeres para mujeres
- Lagos diverso
- Mi planeta Lagos (limpieza de espacios)

Eventos históricos importantes:

- 1563: Fundación, encuentro entre población nativa y españoles
- 1690: Fundación del pueblo indígena de la Laguna
- 1709: Fundación del pueblo indígena de Moya
- 1740: Inicia obra de la Parroquia actual
- 1773: Configuración del curato de la villa
- 1791: Santo de San Hermión llega a Lagos
- 1869: Apertura del Liceo del Padre M. Guerra
- 1892: Llega el ferrocarril a Lagos
- 1907: Inauguración del teatro José Rosas Moreno
- 1911: Inundación
- 1915: Capital de Jalisco
- 1944: Llegada de la empresa Nestlé
- 1963: Modificación de espacio públicos (IV Centenario)
- 1985: Se declara Zona de monumentos históricos en ciudad de Lagos de Moreno
- 1991: El presidente Carlos Salinas de Gortari apoya para la construcción de las instalaciones de la feria y la construcción de la Universidad de Guadalajara (UdeG).
- 2006: Inauguración del Hospital General de Zona del IMSS.
- 2010: La ciudad de Lagos de Moreno se declara como Patrimonio de la Humanidad
- 2010: Se originó el festival del Mole en el pueblo de Moya
- 2012: Se declara Pueblo Mágico la ciudad de Lagos de Moreno
- 2016: Crecida del río
- 2017: Problemas del gasoducto en el pueblo de la laguna
- 2017: Creación del parque Industrial Colinas de San Javier
- 2020: Comienza la plantación de agaves

Cultura	<ul style="list-style-type: none"> • José Rosas Moreno (escritor, poeta y populista) • Carlos Terres (pintor y escritor internacional) • Francisco González León (escritor) • Hugo Gutiérrez Vega (escritor) • Carlos Helguera (escultor y gestor cultural) • Hermanas San Román (pintoras) • Miguel Leandro Guerra (escritor) • Conchita Araya (pedagoga y música)
Lengua	<ul style="list-style-type: none"> • Español • Inglés (Con llegada de la industria)
Festividades cívicas y religiosas	<ul style="list-style-type: none"> • Bajada del Señor del Calvario • Pastorelas • Día de fundación de Lagos • Fiesta de los Arcos • Fiestas del pueblo de Moya • Desfiles (cívicos, día de muertos, navidad, deportivos)
Patrimonio intangible	<ul style="list-style-type: none"> • Música Laguense • Sinfonía "Lagos" de Antonio Gomezanda • Mole de arroz • Sonidos del paisaje Laguense • Jamoncillo • Queso crema • Mantequilla
Patrimonio tangible	<ul style="list-style-type: none"> • Centro histórico • Parroquias • Puente Grande • Ex Convento Capuchinas • Haciendas (Ganaderas y agrícolas) • Hacienda de Ciénega de Mata • Casa Montecristo • Casa del Conde Real-Hotel Colonial • Tejidos de Tule • Mesa Redonda • Arquitectura hidráulica (Presa Sauceda y del 40, canales, prosas) • Fuerte del Sombrero

Tabla 2. Identidad cultural y organización y propiedad de la tierra

Fuente: Elaboración propia

Anhelos

Actividades enfocadas a las juventudes, más diversidad cultural, enfocar más recursos a la cultura, reducción de ruido en la ciudad, embellecer la ciudad (que no haya irregularidades), protección al medio ambiente, reforestación, campañas educativas, política integral del agua y del suelo, integración de las diversidades corporales, rehabilitación de espacios, más actividades y políticas culturales, menos bares en las noches, más centros culturales, conservar el centro histórico y quitar las pantallas luminosas.

Acciones para volver realidad los anhelos

Seguir las leyes y aplicar sanciones si se incumplén, crear políticas públicas de inclusión, dar una formación a los funcionarios y que el sistema educativo realmente sirva como guía para las infancias en pro del cuidado.

Mesa aspectos ambientales

- Persona moderadora: Omar Ibararán Madrigal
- Persona apoyo: Monserrat Castillo Garcia

Dinámicas de la mesa

Las abejas pueden recorrer hasta 10 km de distancia cuando las condiciones climáticas y de alimento no son las adecuadas (No hay floración, no hay plantas, no hay agua).

Tienen un grave problema con los agaveros, ya que sus insecticidas dañan a las abejas que se mueven por el sitio para llegar a los mezquites, además de que deforestan las zonas donde habitualmente se alimentaban sus abejas y hacen que tengan que desplazarse a otros sitios dentro del municipio. El problema es que se están extendiendo muy rápido y no da tiempo a los apicultores de mover sus colmenas por lo que ha habido muchas pérdidas de abejas. Además, el cultivo de agave implica el uso de herbicidas, por lo que la poca vegetación relictual de los cultivos también es eliminada y conlleva a la disminución de alimento para las abejas.

El problema con las berries es el uso de propolen, el cual es un aditivo que se les agrega a las plantas para atraer a polinizadoras para que así exista una mayor fecundación en las plantas y por ende mayor cosecha. El problema está en que a esas mismas plantas se les agrega insecticidas antes, en lo que son plantas jóvenes para asegurar su crecimiento y hace que las abejas que visitan estos sitios, o se lleven néctar contaminado y lo lleven a su caja (generando más muertes en la colmena) o mueran en el instante. De igual forma no tienen tanto problema con el cultivo de berries ya que no se han extendido tan rápido como los agaveros.

Como manera alterna de su trabajo, rentan a sus abejas para la polinización de aguacate en Michoacán. El cual dice que sí es conveniente ya que ellos siguen un programa organizado para el uso de herbicidas e insecticidas y así sus abejas no tienen inconveniente en su trabajo.

Cuentan que hace 25 años no había nada de agave en la zona, pero que ahora varios de sus colegas han tenido que dedicarse a otra actividad por la disminución de zonas conservadas y lo poco redituable que se está volviendo el negocio.

Las abejas se alimentan principalmente de árboles de mezquite, aceitilla y frijol

No tienen ningún problema con los ganaderos, de hecho, les beneficia su presencia ya que suelen tener charcas para el ganado de donde las abejas también pueden beber.

San Diego es una ciudad la cual ha sido invadida por los agaveros y que anteriormente era utilizada para la ubicación de abejas.

Las berries apenas llevan dos años en Lagos de Moreno, con Sun Berries, y el cultivo más reciente se encuentra en la salida a San Luis, por el tecnológico.

El agave se ha visto en la zona de La Unión, El Puesto y rumbo a Ojuelos, aunque prácticamente se encuentra en todo el municipio.

Por el Tecnológico se encuentra plaga, principalmente muérdago, aproximadamente 5 ha

La caza ilegal se da en Comanja de Corona

Se presentó un incendio este año, en el Vergel, de hecho, se han presentado por lo menos tres en el municipio

También mencionan que ha habido una disminución en la presencia de aves migratorias lo cual puede ser debido a la contaminación de las charcas o la disminución de estas.

Se encuentra una sequía en donde avientan basura, y ahora ya no tienen agua, se encuentra en la prolongación Hernando de Martel, pasando vía ferrocarril.

Recursos ambientales de la comunidad

- Vaso Lacustre San Juan Bautista de la Laguna
- Bosques Mezquite, espinoso, varaduz, pirul, vegetación ribereña y pastizales naturales
- Parque calle Tamaulipas
- Presas (La Sauceda) El Cuarenta
- Ríos y lagos
- Arroyos
- Avenida tlaxcaltecas (alterado) Pueblo de la Laguna
- Material geológico El Tepetate (Piedra, arena)
- Fauna acuática, aves migratorias
- Fauna silvestre: armadillo, venado, tlacuache, coyote, gato montés, abejas, serpiente de cascabel, águila real, caracara, halcones
- Flora: Varaduz, huizache, mezquite, fresno y sabino
- Cerros: Mesa redonda, Sierra de Comanja en frontera con ANP Sierra de lobos
- Árboles frutales: Durazno, mango, membrillo, ciruelo, pera, limones, guayaba, manzana cítricos
- Agrícola: Maíz, avena, sorgo, alfalfa y pastizales cultivados

Zonas de cultivo

En este taller no hubo personas que se dedicaran a la agricultura por lo que este apartado no se pudo aterrizar.

Tema	Problemas
Agua	Los residuos de rellenos sanitarios que sueltan lixiviados y no cumplen con la normativa.
	Descargas de aguas residuales de granjas porcícolas, avícolas
	Asentamientos humanos irregulares
	Cultivo de agave y berries
	Residuos de construcción y demolición
	Residuos sanitarios en cuerpos de agua
	PTAR sin funcionar, infraestructura sin mantenimiento (Comentan 2 o 3 PTAR sin funcionar)
	Azolve de cuerpos de agua

Suelo	Residuos
	Cultivo de agave y berries
	Bancos de material
	Residuos de granjas porcícolas y avícolas
	Incendios
	Mal manejo de materiales de construcción
	Asentamientos humanos irregulares
Aire	Residuos
	Residuos de granjas porcícolas y avícolas
	Incendios
	Quema de residuos sólidos urbanos
	Ladrilleras
	Cultivo de agaves (Queman las parcelas y vegetación natural para cultivar)
Biodiversidad	Residuos
	Cultivo de agaves (Insecticidas y uso de suelo)
	Berries (Insecticidas)
	Banco de material
	Caza ilegal (Comanja de corona)
	Ladrilleras
	Incendios
	Tala ilegal
	Asentamientos humanos irregulares

Tabla 3. Problemáticas ambientales
Fuente: Elaboración propia.

Problemáticas principales

- El cultivo de agave y berries (Que afecta la biodiversidad, el suelo, agua y aire)
- La falta de agua
- Residuos

Soluciones en orden de importancia

El cultivo de agave y berries

1. Delimitación o zonificación que impidan el cambio de uso de suelo o la expansión del cultivo.

2. Comunicación con los actores principales (Convenios de cooperación)
3. Comunicación social de parte del municipio (Espectaculares en carreteras, radio, noticias, redes sociales)
4. Reglas y normas (Instrumentos normativos) Participación social
5. Condicionantes (Cultivar únicamente en suelo agrícola)

Falta de agua

1. Instalación de infraestructura (PTARs) y mantenimiento de la existente
2. Regulación de la disposición final de los residuos de manejo especial de las granjas productivas
3. Limitar las concesiones de agua

Residuos

1. Rehabilitación del relleno sanitario según normativa
2. Sanciones que eviten la quema de residuos sólidos urbanos
3. Rutas de recolección de residuos sólidos urbanos
4. Reubicación del relleno sanitario que cumpla con la normativa ambiental
5. Plantas de revalorización.

Mesa asentamientos humanos

- Persona moderadora: Miguel Márquez Guerra
- Persona apoyo: Nadia de la Torre Gonzaga

Dinámicas de la mesa

Abastecimiento de agua

El principal problema que se concibe en la cabecera municipal es el abastecimiento de agua potable, principalmente en la época de estiaje, es una problemática en la mayoría de las colonias como por ejemplo; Potrero, Juan Ramón, en la zona del espejo de agua, sin embargo la colonia más afectada es Jacales, es la que presenta con mayor frecuencia falta de agua y problemas de drenaje. Cabe mencionar que estos problemas si llegan a solucionarse por parte de la autoridad en su mayor parte. Debido a este problema, se tiene que realizar un rebombeo de aguas arriba a colonias bajas. Otra de las zonas afectadas es Villas del Sol de las secciones de la 1 a la 5 y toda la salida a León. Incluso en temporadas de lluvias se dificulta el abastecimiento de agua. La zona de Huertitas de la secciones 1-5, Colonia Maravillas, fraccionamiento capuchinos, etc. Las personas de la ribera de la laguna carecen más de abastecimiento de agua y es la zona que cuenta con mayor cantidad de pozos profundos, no se sabe porque pero se sospecha que no se cuenta con la infraestructura para sacar agua.

Drenaje

La isla presenta problemas de drenaje y se mencionó que no se sabe quien recolecta los desechos de las fosas de tratamiento.

Cuerpos de agua

La laguna presente en la localidad se encuentra seca, se mencionó que se están arrojando las aguas de la PTAR a la laguna, por lo tanto está contaminada.

PTAR

Esta se encuentra funcionando al 50% de su capacidad

Recolección de basura

Anteriormente el camión de la basura pasaba de 2 a 3 veces a la semana. Actualmente pasa diferentes días dependiendo de la colonia, pero no se tiene un horario establecido, se mencionó que los recolectores no se llevan toda la basura, un problema para ellos son los pepenadores ya que revuelven la basura de las bolsas de las calles. Este problema es general, no se focaliza en un punto específico.

Alumbrado e Inseguridad

Se señaló que se requiere alumbrado público para lugares oscuros para generar seguridad a la población, entre los lugares que se mencionaron fueron; Salida a León, las Huertitas, la ladera chica, autopista a Aguascalientes, la chona, villas taurín y algunas partes de la laguna, se mencionó que la falta de alumbrado suele ser por cuestiones de mantenimientos.

Se identificó villas de Taurin como un punto inseguro, por los robos a mano armada que se comentaron, así como huertitas se menciona que existe deficiencia de seguridad ya que se saturan las vialidades para que la policía pueda atender los casos de delincuencia.

Metropolización

Existe una sobrepoblación de los leoneses en el municipio de San Juan de los lagos, lo que provoca un aumento de fraccionamiento y deficiencia de servicios por la demanda.

Movilidad

En horas pico se satura la Av. Padre Torres y en Av. del Sol hace falta un mantenimiento a las salidas principales. La Avenida "Las Torres" es la principal vialidad de la zona, la cual conecta fraccionamientos, está solo cuenta con 1 carril por lo que necesita un desfogue.

Se recalcó en la importancia de realizar un estudio de movilidad para la cabecera municipal, debido a los problemas de movilidad

Zonas de Inundaciones

- Fraccionamiento Capuchinos
- Las Reas
- Tepeyac, Santa Elena
- Rumbo a Nestlé (bajadita)
- San Felipe
- López Cotilla

Emigración

- El 80% de las personas que emigran se quedan en Estados Unidos
- La mayoría de los emigrantes son hombres
- La emigración ha bajado por la cantidad de oportunidades de trabajo
- Mayor cantidad de mujeres trabajan y ya no dependen totalmente del hombre (dependiendo la localidad)
- Remesas (se divide las necesidades, esto es un extra para la casa, proyectos, emprendimientos, etc.)
- Existen pocas muertes en el proceso de emigración.

Alimentación

- Se percibió que han desaparecido verduras y frutas locales
- No se cuenta con un mercado de abasto de comida.
- La exportación de alimentos a León encarece los productos alimenticios, por lo que se mencionó que se debe tener más apoyo al pequeño productor y huertos de alimentos.

Construcción

- No se regula el destino de los materiales de construcción, se tira basura en sitios no autorizados.

3 principales problemas de los Asentamientos

- Falta de regularización (calidad de servicios y obras de urbanización). Se propuso como solución la difusión por medios y campañas para aquellas personas que compren terrenos y que el Ayuntamiento les informe de la factibilidad de los servicios.
- Agua. Se cuentan con tuberías muy obsoletas, hace falta un Organismo de Agua Potable y medidores
- Movilidad. Regularización y aumento de las rutas de los camiones, llevar a cabo un estudio vial, mayores ingresos y salidas de calles; 5 de mayo, Madero, Conexión de cristeros y salida Unión de San Antonio, Paseo de la Rivera, Prolongación Av. Colosio y continuidad de Av. Sol hasta la salida de León.

Emigración

- 80% se queda en Estados Unidos, la mayoría son hombres
- Ha reducido la emigración, hay mayor oportunidad de trabajo en Lagos de Moreno
- La familia ya no depende 100% del hombre
- Las remesas son complemento en el hogar
- Remesas para emprender el negocio
- 20%-30% de las remesas son recurso total del municipio
- Pocas muertes en proceso de emigración

Alimentación

- Frutas y verduras (huertos locales)

- Propuesta a central de abastos
- Encarecimiento del producto
- Apoyos al pequeño productor

Problemáticas principales

1. Cantidad de servicios y obras de urbanización
2. Proliferación de fraccionamientos de alta densidad
3. Planeación y crecimiento

Soluciones en orden de importancia

1. Regularización de servicios y obras de urbanización
2. Planeación de los desarrollos urbanos

Mesa aspectos económico-productivos

- Persona moderadora: Christian Velazquez Gonzaga
- Persona apoyo: Marco Carrasco Ortiz

Dinámicas de la mesa

Las actividades económicas de los participantes de esta mesa fueron las siguientes:

- Extracción de materiales pétreos (Banco de material de Tepetate).
- Producción de biogás a partir de residuos de manejo especial y sólidos urbanos.
- Ganadería regenerativa.
- Ladrillera.

Actividades primarias de la región de Lagos de Moreno.

- Agricultura: maíz, sorgo, avena, alfalfa, hortalizas, berries.
- Ganadería: res, pollo, cerdo, leche, queso, suero, apicultura, acuicultura.
- Actividades secundarias.
- Industria automotriz.
- Industria alimenticia: Nestlé, Jugos del Valle.
- Construcción.
- Ladrilleras.
- Calzado.
- Textil.
- Reciclaje (residuos industriales).
- Guantes de carnaza.
- Cementeras (CEMEX).
- Renta de maquinaria pesada.
- Actividades terciarias.
- Turismo.
- Gastronomía.
- Transporte.
- Haciendas.

- Charrería.
- Transporte.
- Deporte (Estadios, ciclismo, béisbol).
- Gallos.
- Centros comerciales.
- Turismo rústico campestre.

¿Cómo se relacionan las mujeres en las actividades económicas de la región?

- Maquila, empresas de alimentos, ensambladoras de autos, producción de berries, recicladoras (separación) y turismo.
- Los hombres se relacionan en todos los sectores.
- Los adultos mayores se relacionan en los sectores de la agricultura, ganadería, centros comerciales, ladrilleras y gastronomía.

Problemáticas de la región.

- Falta de agua
- Deforestación.
- Defaunación.
- Dependencia agrícola de pesticidas.
- Compactación de suelo.
- Aumento de la temperatura.
- Pérdida de polinizadores.
- Sobreexplotación de mantos acuíferos.
- Contaminación ambiental por la industria automotriz (por quema de hidrocarburos).
- Falta de tratamiento de aguas.
- Migración (erosión cultural).
- Inseguridad.
- Retraso de ciclos climáticos naturales.
- Enfermedades de ganado.
- Impacto a la economía regional.
- Caza furtiva.
- Tala y pesca desmedida.
- Falta de protocolos de sanidad.
- Políticas públicas incongruentes.
- Mal funcionamiento de rellenos sanitarios (generación de lixiviados).

Soluciones.

- Exigir compensación por cambio de uso de suelo.
- Inversión en programas de economía circular.
- Aplicación de reglamentos y leyes.
- Sanciones.
- Información y acceso a fondos verdes (bonos de carbono).
- Educación y concientización ambiental.
- Licencias verdes.

- Tarifas por consumo de agua para la industria.
- Cobrar por el uso de recursos naturales.
- Actualización de la normatividad.

Actividades del municipio

Actividades primarias	Actividades secundarias	Actividades terciarias
Apicultura, agricultura (maíz, avena, sorgo, alfalfa, berries, agaves) Ganadería (Res y pollo, cerdo, gallina, quesos, leche), acuicultura, extracción de material geológico	Automotriz (maquillas), industria alimenticia (Nestlé, Del Valle), construcción, ladrilleras, manufactureras de calzado, industria textil, reciclaje (plástico), carnaza, fabricación de cajas de cartón, cemento (Cemex)	Turismo, renta de hacienda para videos musicales y telenovelas, empresas de logística, actividades deportivas (estadios, béisbol, ciclismo) feria de lagos, gallos, centros comerciales y renta de maquinaria

Tabla 4. Actividades realizadas dentro del municipio.

Fuente: Elaboración propia

Mujeres	Hombres	Niños	Adultos mayores
Maquila y armadoras, cultivo de berries, reciclaje, turismo	Participan en todas	Renta de maquinaria, ladrilleras, albergues	Agricultura, ganadería, centros comerciales, ladrilleras, industria de lácteos

Tabla 5. Participación de la población en las actividades

Fuente: Elaboración propia

Sectores predominantes en el municipio

- Agricultura (Berries, agave)
- Ganadería
- Industria alimenticia (producción de leche)
- Industria automotriz
- Turismo

Problemáticas que afectan a los sectores

- Falta de agua (llueve menos, cada vez los pozos son más profundos)
- Deforestación
- Cambio de vegetación (Mezquites por agaves)
- Incremento de costos de producción
- Pérdida de fauna
- Uso intensivo de agroquímicos
- Compactación del suelo y erosión
- Aumento de temperatura
- Contaminación por la industria automotriz
- Falta de tratamiento de aguas (Las plantas de tratamiento de agua residuales no funcionan adecuadamente)
- Sequía
- Retraso de los ciclos naturales
- Tormentas de tierra
- Contaminación por lixiviados del relleno sanitario
- Legislación poco clara, no homologada y/u obsoleta.

- Falta de comunicación entre los tres órdenes de gobierno
- Caza furtiva

Soluciones en orden de importancia

1. Sanciones y aplicación de la ley. Cumplimiento de reglamentos.
2. Educación ambiental
3. Cobro por servicios de gestión de agua y residuos. Aplicar licencia verde y dar incentivos.
4. Pedir compensaciones por cambio de uso de suelo equiparables al daño
5. Adopción de modelos de economía circular. Acceso a fondos públicos y privados y a fondos verdes

Sección 2. Problemáticas ambientales y atributos ambientales

Mesa Actividades pecuarias

- Persona moderadora: Andrea Camarena
- Persona apoyo: Carolina Castillo Garcia

Dinámicas del sector

Asociaciones Ganaderas:

- Unión Ganadera
- Asociación Ganadera Angus Mexicano (sede en Lagos de Moreno)
- COFECACEC (asociación lechera por calle Cristeros)
- Asociación porcícola

Avicultores:

- Sanfandila
- Bachoco
- Huevos San Juan
- Huevos Guadalupe

El rancho se llama "Los fresnos", pertenece a la asociación Angus Mexicano, es un trabajo de 3 generaciones, donde el valor agregado la trazabilidad de su carne y producción de ciclo cerrado, la cual es 100% Angus registrada, con cruce con Angus (japonesas). Son vacas de libre pastoreo. Cuentan con un sistema agua de captación pluvial, con sistema interconectado para bombearla a donde es requerido. No tienen pozo. Se planificó para tener 2 agostaderos por potrero. Se tiene un total de 45 agostaderos, de los cuales 2 son más grandes que los demás. (se asume que otro es para agricultura). Cuando es necesario, el grano introducido es producido por ellos mismos, con grano libre de agroquímicos. Se tiene un proyecto de reforestación de 36,000 árboles (3 especies endémicas) a lo largo de 15 años. Reforestación de 700 ha. Consideran ver resultados de cambio de diámetro del

árbol en 6 años. En proceso de entrar al mercado de carbono/bonos de carbono, por proyecto de reforestación.

En cuanto a los sistemas silvopastoriles: todo lugar es tan apto como cualquier otro, ya que lo importante es dar los recursos y el tiempo para llevarlo a un sistema silvopastoril. Por lo delicado del tema de seguridad recomiendan que el predio no esté sobre la carretera, ni muy alejado de la comunicación.

INFORMACIÓN DE TRATO DELICADO: Comentaron que existen 4 rastros clandestinos, que se usan principalmente para ganado robado.

No hay autorización para la actividad forestal maderable (Si algo, se saca madera para ladrilleras).

El manejo de vacas debe ser diferente dependiendo de si se desea obtener carne o leche.

Se entiende sistemas silvopastoriles como producción en un predio, con reforestación nativa, para ser un proyecto regenerativo.

La ganadería intensiva, agave y berries, se localizan principalmente a lo largo de toda la carretera, sobre "Unión" hacia "la chona".

Respecto a los incendios: Empezó la temporada en noviembre del 2022 y continúa actualmente. En toda la región (Lagos de Moreno y otros 7 municipios) se contabilizaron oficialmente 50 incendios.

Presas secas/vacías/muy bajas. Se considera que 5 a 6 son para servicio público.

En la ciudad de Lagos, se cuenta con agua caliente en las tuberías (se calienta por el concreto), por lo cual, para bañarse con agua caliente, se desperdicia el agua de las tuberías dentro de la casa hasta que llegue caliente. No se invierte en calentadores. No se da el mantenimiento requerido a las tuberías.

El río de las presas se considera contaminado, pues los poblados a lo largo de este no cuentan con PTAR.

Desde "Azul" hasta "Río Lagos", la presa aguas arriba sí cuenta con PTAR, desde "18 de Marzo" hasta la "loma" no cuenta con PTAR. La PTAR del "Ejido Bravo" tiene una capacidad regular. Se requiere PTAR para granjas porcícolas. Dentro de la ciudad, se tiene dos grandes colectores de aguas grises.

Interés del sector

Reconvertir la producción ganadera

Problemáticas del sector

- Presas secas o muy vacías
- Agua contaminada
- Faltan plantas de tratamiento en las granjas porcícolas

Problemática principal

- La ganadería intensiva y el cultivo de agave y berries, deja sin recursos a la ganadería extensiva

Causas (raíz)

- Sequía
- Clima (falta de lluvia)
- Políticas públicas inadecuadas
- Falta de tratamiento de aguas residuales
- Insuficiencia en la red de drenaje
- Falta de educación en economía circular
- Uso de agua potable para regar áreas verdes

Efectos (hojas)

- Falta de forraje para animales y agua
- Migración del campo a la ciudad
- Incendios

Atributos del sector

- Pendiente: Depende la raza y la densidad de pastoreo
- Caminos y carreteras: Circulación peligrosa, silvopastoril lejos de carretera, menos robo, menos incendio
- Calidad del agua: Mucho salitre y flúor. No e coli, no agroquímicos.
- Suelo: Silvopastoril especies nativas, adaptarse a lo que hay.
- Acceso al agua: Entre menos es mejor, 2 presas por agostadero (Caminar 700 m)
- Cobertura del suelo Silvopastoril, uso pecuario con cobertura (Regenerativo)

Mesa Actividades apícolas

- Persona moderadora: Carolina Castillo Garcia
- Persona apoyo: Andrea Camarena

Dinámicas del sector

Hay unos 15 apicultores de tiempo completo en el municipio, otros tantos que se dedican a ganadería o agricultura y tienen algunos cajones de abejas.

La principal problemática para este sector es el conflicto con las plantaciones de agave.

De manera natural hay plagas por Barroa cada año, que es un ácaro que se les pega a las abejas y les deforma las alas. Se trata poniendo ácido oxalílico en toallitas arriba de los bastidores dos veces por año (diciembre y junio que es cuando no hay producción). El

resto del año protegen a las abejas con aceites esenciales. También hay plaga por loque americana y loque europea.

Mencionan problemática de desaparición de abejas silvestres. Antes podían cosechar miel silvestre para autoconsumo, pero ya solo hay panales en peñascos. Creen que las abejas silvestres se han perdido por los insecticidas de los agaves.

Normalmente hay de un 5 a 10% de pérdida de abejas por año, ya sea por plagas o por el clima. A junio 2023 han perdido el 25% de sus abejas este año, creen que por la acción de los pesticidas de agaves (unas 40 colmenas mencionaron otras personas).

En épocas de mucho calor las colmenas se derriten, ahora tienen ese problema.

Por la falta de lluvias las plantas no florecen, por lo que se atrasa la producción de miel.

Hay una secretaria llamada SADER que da apoyos a apicultores, pero no llegan a su zona, no lo reciben, necesitan apoyo con material.

Otro problema es la invasión de otros apicultores de otros estados. Dicen que hay que regular esto.

Había una asociación de apicultores en 1988, desapareció porque perdió registro y los actores cambiaron de actividad. Mencionan la restauración de esa asociación como una solución a sus problemas.

Otra solución es ya no dar más tierras para el agave. No cambiar vegetación natural de agave, sólo sembrar agave donde ya había otros cultivos anteriormente.

Mencionan que saben que hay mortandad de peces por uso de agroquímicos en agave.

Las abejas se alimentan de flora nativa: mezquites, huizaches y flor bordados

Mencionan que en los Ranchos Santa Inés y San Joaquín había mucha flora nativa y ahorita ya hay agave, están ubicados alrededor de la cabeza municipal

El agave viene de La Unión hacia Lagos

Saben cuándo habrá problema con pesticidas cuando ven los agaves muy bonitos

Saben que las abejas murieron intoxicadas cuando se mueren a la entrada de las colmenas porque no las dejan entrar.

Necesitan llevarle agua constante a las abejas

En 2018 analizaron su miel y no tenía residuos peligrosos, pero piensan que si puede haber contaminación por los agroquímicos

El problema del agave tiene unos 7 años

Las berries son un problema también. Les aplican propoleno para atraer polinizadores, se meten las abejas, no pueden salir de los túneles y mueren. Pero aún no hay muchos cultivos de berries.

Las abejas se desplazan de 3 a 9 km para buscar recursos.

El gobierno del estado les regala medicamentos para las plagas.

Piensan que es el agave el que les afecta porque siempre ha habido maíz y ganado y nunca les había afectado.

Han movido colmenas a Michoacán, los aguacateros les avisan cuando van a aplicar pesticidas para que se lleven los cajones. Piensan que una posible solución sería llegar a un acuerdo con agaveros de calendarizar sus aplicaciones y poder mover los cajones. Sería una solución parcial ya que si mueven mucho los cajones las abejas se desubican. No conocen las fechas de aplicaciones de agaveros, no son constantes. Este año aplicaron hace un mes aproximadamente (estando en junio 2023).

Proponen también que se apliquen solo agroquímicos orgánicos, dicen que no hay regulación.

Dependen también del nopal porque cuando termina la floración del mezquite (principal flor para la producción de su miel) florece el nopal y las abejas pueden seguir comiendo. La flor de varaduz florece a finales de agosto.

En invierno están a máximo a 22°C min 4-5°C. Las abejas generan calor en el frío

En primavera 30-32°C hay más reproducción de abejas. Si sube demasiado la temperatura se derriten las colmenas.

La pendiente no es importante porque nivelan las colmenas con tabique

Durante las heladas la colmena reduce su población para guardar sus provisiones. 4-3 grados colapsan las abejas porque no pueden generar suficiente calor y mueren metidas en el panal.

En resumen, su mayor preocupación es el cambio de uso de suelo de la vegetación natural (mezquital) a cultivo de agave. Las abejas necesitan estar cerca de las flores nativas para poder producir miel. Además, la aplicación de pesticidas en agave mata a sus abejas directamente. Mencionan que si este año o el siguiente no se estabiliza su producción van a tener que cambiar de actividad productiva.

Interés del sector

Aumentar la competitividad de los apicultores

Problemáticas del sector

- Falta de material biológico
- Mortandad de hasta el 25% de abejas por utilizar pesticidas en agaves cercanos

Problemática principal

- Mortandad de abejas

Causas (raíz)

- Plantación de agave irregular

Efectos (hojas)

(Soluciones)

- Asociación de apicultores
- Regulación de agaveros
- Apoyo del gobierno para restablecer abejas

Atributos del sector

- Calidad del agua: Agua potable
- Cobertura del suelo: Plantaciones de mezquites, nopales, huizache, varaduz
- Temperatura: 30-32
- Pendiente: Terreno plano, un poco inclinado el panal para que no se estanque agua
- Acceso al agua

Mesa Agrícola

- Persona moderadora: Rigoberto Roman Lopez
- Persona apoyo: Brenda González Zamora

Dinámicas del sector

La principal problemática del sector es la falta de agua para los cultivos. En Lagos de Moreno la mayoría de los cultivos son de riego por los malos temporales de lluvia que ya no permiten la agricultura de temporada.

Los principales cultivos de temporal son maíz forrajero, avena y frijol.

Desde hace dos años el temporal de lluvias es muy malo y no llueve. El temporal es inestable

La industria de las berries no está contratando a la gente de Lagos de Moreno sino que traen a gente de otras partes por lo que no se impulsa mucho la economía local (llegaron más de 2,000 trabajadores que no son de Lagos)

Actualmente se destinan alrededor de 500 hectáreas exclusivamente para el agave

Falta de mano de obra. Ya no existe gente que quiera trabajar en el campo por el cambio generacional, los jóvenes prefieren irse a Estados Unidos o dedicarse a la industria

Una de las presas más importantes (La Saucedá) ya es un charco, se está quedando sin agua.

El agave no está regulado, cuando se pide permiso para el cambio de uso de suelo a una parcela no se tiene que especificar que se va a cultivar por lo que para la ley no hace diferencia si cultivas maíz o agave.

Cada vez hay menos apoyo del gobierno para el campo.

Hay desmonte para cultivar agave, la deforestación ocasiona una disminución en la captación del agua.

La deforestación ocasiona la migración de la fauna silvestre. Se comenta que antes había conejos y liebres y que ya no.

Si no se puede cultivar forraje por los malos temporales entonces la productividad del sector ganadero también disminuye.

Debido a la falta de agua se han tenido que comprar pipas lo que hace que aumenten los costos de producción y hace que la agricultura ya no sea rentable.

Los agricultores creen que van a tener que abandonar el campo y dedicarse a otra cosa

Las semillas buenas cada vez son más caras por lo que no es rentable cosecharlas.

Entre más agave se cultiva en la zona, el precio baja. Se cree que pronto el agave también va a dejar de ser rentable. Aún así todavía conviene rentar las parcelas a los agaveras porque se gana un poquito mejor.

Interés del sector

Aumentar la rentabilidad y producción de los cultivos

Problemáticas del sector

- Emigración, mano de obra joven
- Desaparición de fauna
- Encarecimiento de insumos en el sector pecuario
- Menor vinculación en el campo
- Baja productividad pecuaria
- Calentamiento global
- Deforestación por agave
- Sobreexplotación de mantos acuíferos por berries

Problemática principal

- Escasez de agua

Causas (raíz)

- Calentamiento global
- Deforestación por agave
- Sobreexplotación de mantos acuíferos por berries

Efectos (hojas)

- Emigración, mano de obra joven
- Desaparición de fauna
- Encarecimiento de insumos en el sector pecuario
- Menor vinculación en el campo
- Baja productividad pecuaria

Atributos del sector

- Acceso al agua
- Calidad del agua
- Pendiente
- Suelo fértil
- Cobertura del suelo

- Caminos y carreteras

Mesa Industria

- Persona moderadora: Christian Velazquez Gonzaga
- Persona apoyo: Marco Carrasco Ortiz

Dinámicas del sector

Falta de tratamiento de las aguas residuales que se arrojan al río (deberían regar las áreas verdes de fraccionamientos con aguas tratadas y no con agua potable).

Tiraderos de escombros. Arrojan animales muertos en ríos y arroyos. Se deben destinar sitios para la disposición final de residuos de manejo especial.

Falta de suministro de agua. Lagos de Moreno se abastece de pozos. Las 6 o 7 presas con que cuenta el municipio se destinan solo para la agricultura.

Los pozos son explotados principalmente por la industria transnacional.

A las aguas duras se le aplican suavizadores.

Se propone como una zona de restauración el cuerpo de agua denominado "La laguna", el cual antes era un punto turístico pero ahora ha sido contaminado por descargas de aguas residuales y basura.

Existen tomas clandestinas de agua por la industria.

Existen arroyos que arrastran sangre y suciedad.

Las plantas de tratamiento de aguas en el municipio no funcionan.

No hay quien certifique que la industria trata sus aguas.

Apoyo e información deficiente del municipio.

Disminución de CO2 en el transporte.

Difusión sobre el financiamiento y acceso a bonos verdes.

Acerca del problema del agua como principal problemática en el municipio de Lagos de Moreno se propone de manera general un adecuado manejo de todos los residuos domésticos e industriales y su aprovechamiento a través de una economía circular.

Existe una quebradora de piedra que utiliza dinamita para extraer material pétreo. La molienda de la piedra también genera molestias entre la población cercana.

Se han desmontado hasta 180 hectáreas para construir fraccionamientos para vivienda y desarrollos campestres.

Interés del sector

Consolidarse como un municipio referente en el sector industrial, pionera por la eficiencia en el consumo de recursos

Problemáticas del sector

- Falta de agua
- Sequía
- Clima (falta de lluvia)
- Políticas públicas inadecuadas
- Falta de tratamiento de aguas residuales
- Insuficiencia en la red de drenaje
- Falta de educación en economía circular
- Uso de agua potable para regar áreas verdes

- Gasto de energía para compensar las variables climáticas tienen un impacto en la economía
- Falta de agua para el consumo
- Explotación de acuíferos
- Barrios cercanos a industrias no tienen agua
- Mala productividad de la industria
- Pérdidas económicas

Problemática principal

- Falta de agua

Causas (raíz)

- Sequía
- Clima (falta de lluvia)
- Políticas públicas inadecuadas
- Falta de tratamiento de aguas residuales
- Insuficiencia en la red de drenaje
- Falta de educación en economía circular
- Uso de agua potable para regar áreas verdes

Efectos (hojas)

- Gasto de energía para compensar las variables climáticas tienen un impacto en la economía
- Falta de agua para el consumo
- Explotación de acuíferos
- Barrios cercanos a industrias no tienen agua
- Mala productividad de la industria
- Pérdidas económicas

Atributos del sector

- Acceso al agua
- Cobertura del suelo
- Carreteras y caminos
- Distancia a localidades
- Pendiente
- Suelo y geología
- Red de drenaje

Mesa Turismo-Conservación

- Persona moderadora: Monserrat Castillo García
- Persona apoyo: Omar Ibarrarán Madrigal

Dinámicas del sector

El problema principal para la falta de cultura y la conservación del territorio es la falta de dependencias municipales y la regulación de este. El desconocimiento de las personas implica que lleven acciones que les perjudiquen en un futuro.

Hace falta que exista una mayor divulgación de la información, así como aplicar la normativa a aquellos que no la cumplan.

No hay ley para la regulación del ruido

No existe una comunicación entre los organismos públicos y la ciudadanía.

Existen unos tanques de combustible AKRON por la Universidad UNIVA que contaminan el sitio, contaminación visual y de residuos.

El vaso regulador se está secando

El consejo indígena del municipio está buscando una alternativa hacia las ladrilleras pues son las principales que afectan al cuerpo de agua. El problema está en que no hay que priorizar las ladrilleras sobre el cuerpo de agua y al revés.

La calidad del agua subterránea es pésima, está llena de minerales, afecta los dientes (Fluorosis), articulaciones (Artritis) y causa cirrosis hepática, así como un menor rendimiento educativo.

Preguntas detonadoras

1. ¿Existe alguna organización académica centrada en estudiar las áreas naturales del municipio?

- Existe un UMA dedicadas a la protección del mezquite
- Las campañas de erradicar plagas en cultivo
- En el Tecnológico superior de Lagos de Moreno, se quiere proteger el área del mezquital y el cuerpo de agua que se encuentra cerca de aproximadamente 23 ha

2. ¿Han visto pérdida de biodiversidad? ¿ en qué zonas? ¿A qué creen que se debe?
Expansión urbana y agave

3. ¿Conoce alguna iniciativa de Área Natural Protegida en el municipio?

El cuerpo de agua cerca de la cabecera municipal en donde la comunidad indígena quiere conservarlo como un área protegida, aunque legalmente no se puede porque el sitio les pertenece a varias personas, además de que de ese cuerpo de agua abastece a la ciudad.

El área del tecnológico que se mencionó anteriormente, aunque aún no se concreta nada

Interés del sector

Preservar y recuperar la integridad de los ecosistemas

Problemáticas del sector

- Trámites
- Basura
- Tala de árboles
- Falta de espacios adecuados para los habitantes y los visitantes
- Uso excesivo de agua
- Contaminación
- Ruido incontrolable
- Generación de escombros y basura
- Falta de capacitación a creadores y promotores
- Gentrificación
- Deforestación
- Falta de inclusión a las diversidades y discapacidades
- Conservación de uso de suelo
- Contaminación visual
- Residuos sólidos urbanos
- Foráneos dispuestos a pagar valores más altos que los locales
- Vibraciones provocadas por vehículos
- Falta de políticas públicas en el sector cultural, turístico y ambiental
- Explotación de turismo natural (áreas verdes) y la nula política de cuidado y preservación
- Falta de conocimientos de autoridades y ciudadanía sobre la existencia de leyes, Reglamentos y normativas deficientes
- Uso de artículos de un solo uso
- Cambios por uso de suelo
- Desmonte principalmente para la agricultura
- Falta de presupuesto, políticas públicas y capacitación que respalde la importancia de espacios dignos y accesibles para todos
- Falta de interés de la población en general
- Falta de manejo de residuos y mantenimiento de espacios (Rellenos sanitarios)
- Falta de planificación
- Falta de coordinación con las dependencias

Problemática principal

- Falta de espacios
- Uso de suelo
- Basura

Causas (raíz)

- Falta de conocimientos de autoridades y ciudadanía sobre la existencia de leyes, Reglamentos y normativas deficientes
- Uso de artículos de un solo uso
- Cambios por uso de suelo
- Desmonte principalmente para la agricultura
- Falta de presupuesto, políticas públicas y capacitación que respalde la importancia de espacios dignos y accesibles para todos
- Falta de interés de la población en general

- Falta de manejo de residuos y mantenimiento de espacios (Rellenos sanitarios)
- Falta de planificación
- Falta de coordinación con las dependencias

Efectos (hojas)

- Trámites
- Basura
- Tala de árboles
- Falta de espacios adecuados para los habitantes y los visitantes
- Uso excesivo de agua
- Contaminación
- Ruido incontrolable
- Generación de escombros y basura
- Falta de capacitación a creadores y promotores
- Centrifugación
- Deforestación
- Falta de inclusión a las diversidades y discapacidades
- Conservación de uso de suelo
- Contaminación visual
- Residuos sólidos urbanos
- Foráneos dispuestos a pagar valores más altos que los locales
- Vibraciones provocadas por vehículos
- Falta de políticas públicas en el sector cultural, turístico y ambiental
- Explotación de turismo natural (áreas verdes) y la nula política de cuidado y preservación

Atributos del sector

- Corredores biológicos
- Conectividad de vegetación natural
- Cobertura de suelo
- Calidad del agua

Mesa Asentamientos Humanos

- Persona moderadora: Miguel Marquez Guerra
- Persona apoyo: Nadia de la Torre Gonzaga

Dinámicas del sector

- El problema central es la falta de regularización de los asentamientos humanos.

Causas:

- Mala administración del agua potable (Los fraccionamientos son los responsables de proveer los servicios de agua potable).
- Aprovechamiento de la zona y planeación urbana.

- Falta de proyectos de infraestructura y movilidad.
- Conectividad intermunicipal obsoleta.

Efectos:

- Temas de movilidad en general.
- Falta de reforestación por tala de árboles (responsabilidad compartida entre ciudadanía y gobierno).
- Temas de gestión de residuos.
- Falta de cultura en el uso de bicicleta.

Interés del sector

Crecer de manera compacta y equitativa, fomentando la densidad sustentable

Problemáticas del sector

- Falta de infraestructura (mal estado de la infraestructura existente)
- Mala administración del agua potable
- Falta de avenidas principales, de ingresos nuevos
- Aprovechamiento de zonas
- Creación y mantenimiento de áreas verdes
- Conectividad intermunicipal obsoleta
- Falta de cultura en el uso de bicicleta
- Falta de vialidades para lograr mejor movilidad
- Mala planeación del desarrollo
- Inobservancia de la normativa por parte de los desarrolladores de fraccionamientos nuevos
- Actualizar o complementar las normativas para controlar de manera ordenada el crecimiento de la ciudad
- Tratamiento y reciclaje de desechos sólidos urbanos
- Deforestación para plantación de agave

Problemática principal

- Falta de regularización de asentamientos humanos
- Falta de reforestación en asentamientos humanos nuevos

Causas (raíz)

- Falta de infraestructura (mal estado de la infraestructura existente)
- Mala administración del agua potable
- Falta de avenidas principales, de ingresos nuevos
- Aprovechamiento de zonas
- Creación y mantenimiento de áreas verdes
- Conectividad intermunicipal obsoleta

Efectos (hojas)

- Falta de cultura en el uso de bicicleta

- Falta de vialidades para lograr mejor movilidad
- Mala planeación del desarrollo
- Inobservancia de la normativa por parte de los desarrolladores de fraccionamientos nuevos
- Actualizar o complementar las normativas para controlar de manera ordenada el crecimiento de la ciudad
- Tratamiento y reciclaje de desechos sólidos urbanos
- Deforestación para plantación de agave

Atributos del sector

- Distancia de centros de salud
- Red vial
- Distancia a centros de salud
- Cobertura de suelo
- Pendiente
- Suelo



Figura 1. Asistentes en el taller de participación social en la cabecera municipal
Fuente: Elaboración propia

Taller 2. Betulia

Sección 1. Mesas temáticas

Mesa sociocultural

- Persona moderadora: Andrea Camarena
- Persona apoyo: Carolina Castillo García

Dinámicas de la mesa

Proponen hacer un parque en Zaragoza, hay 9 hectáreas de mezquite que quieren proteger.

Mencionan que en la comunidad del Puesto hay un cerro que está en la entrada a Lagos, pegado a una presa, donde hay restos arqueológicos. "Figuritas de los indios". Dicen que la persona que los encontró se los vendió a gente de Betulia.

Hay restos arqueológicos en Betulia como puntas de flechas y obsidiana

En Betulia hay escuela hasta Bachillerato

En El Puesto hay escuela hasta secundaria.

Betulia es punto de reunión de las comunidades aledañas por salud, comercios, iglesia y escuelas

Hay una problemática en Betulia porque taparon un basurero, ahora las vísceras de los animales las avientan a canales y se tapan las salidas de agua. Necesitan que se desazolvan las salidas de agua.

En el Puesto necesitan que se desazolvan las presas para que se puedan llenar cuando vengan las lluvias.

Ha habido déficit de agua en pozos por dos años

En Betulia sacan el agua a 175 m, en el Puesto a 210 m

Asociaciones

- En el Puesto: "Ejido" y "Pequeña propiedad"
- En Betulia: "Movimiento familiar cristiano" "Grupo juvenil"
- No hay organizaciones de mujeres.

Eventos históricos importantes:

- 1550: Guerra Chichimeca
- 1542: Primeras haciendas
- 1563: Fundación de Villa Santa María de los Lagos
- 1741: Ex Convento de Capuchinas y la Parroquia de la Asunción
- 1811: Independencia Lagos-Cuartel Realista (amurallan Lagos)+
- Se le cambia el nombre de El Greñero a Betulia
- 1814: Ex hacienda de la Sauceda
- 1829: Se cambia el nombre a Lagos de Moreno
- 1929: Guerra Cristera
- 1932: Segunda Guerra Cristera (en Mesa Redonda)
- 1989: Se declara la Zona de monumentos históricos
- Se inunda Betulia porque revienta una presa
- 2010: Lagos de Moreno se declara Patrimonio cultural de la humanidad
- 2013: Nombramiento de Lagos como "Ciudad cuarto de milla"

Identidad cultural y organización y propiedad de la tierra

Elementos	Organizaciones
-----------	----------------

Lengua	<ul style="list-style-type: none"> • Antes se hablaba Náhuatl pero ya no desde el mestizaje
Festividades cívicas y religiosas	<ul style="list-style-type: none"> • Fiesta del Sagrado Corazón de Jesús (la fecha del festejo depende de la localidad, en betulia se festejan los viernes) • También se celebra el día de la virgen el 12 de diciembre
Patrimonio intangible	<ul style="list-style-type: none"> • Banda de música El Tule
Patrimonio tangible	<ul style="list-style-type: none"> • Parroquia de la Asunción • Puente Grande • Templos en Betulia

Tabla 6. Identidad cultural
Fuente: Elaboración propia

Anhelos

- Que haya más apoyo para el campo
- Que se tenga un pozo en El Puesto
- Que el acceso al agua sea seguro
- Más fuentes de empleo en la zona
- Que la gente de Betulia ya no se tenga que ir a Aguascalientes por ser un lugar menos conservador
- Que haya transporte de El puesto hacia Betulia y también de Betulia a la ciudad de Lagos
- Que haya una mejor conexión vial y más transporte entre localidades como Betulia hacia Aguascalientes
- Que pongan una unidad deportiva en El Puesto y un parque en la zona de Zaragoza
- Mejor gestión de los residuos, falta por el cierres del relleno sanitario
- Más oportunidades para sacar el bachillerato
- Que se hagan bien los desazolves de Betulia y El Puesto

Mesa aspectos ambientales

- Persona moderadora: Omar Ibarrarán Madrigal
- Persona apoyo: Monserrat Castillo García

Dinámicas de la mesa

Comanja de Corona es un pueblo minero el cual fungía como un corredor el cual va de Zacatecas- Comanja de Corona- Calvillo-México-Veracruz y de ahí a su exportación

La mayoría de las minas de Comanja de Corona son ahora puntos turísticos

Se saca principalmente oro y plata

La Gloria es un sitio el cual quieren explotar, se encuentra debajo de la Saucedá, se dice que tiene mucho oro. No se ha explotado por los Ejidatarios que no quieren que se expropien sus tierras, hubo varias huelgas para evitar este suceso.

El sitio de la Troje tiene mucha plaga

Los cultivos principales en el municipio son el maíz y el frijol, también se siembran alfalfa, avena, tital, zacate y pradera. La avena, el tital y el sorgo se siembran comúnmente en invierno.

Anteriormente plantaban chiles, pero ahora no les conviene por las amenazas climáticas como las granizadas y las lluvias torrenciales. Se tienen que sembrar en invernadero y es un negocio inseguro por el clima.

Ahora por la sequía y el atraso de las lluvias hace que la siembra se atrase, atrasando por ende la cosecha, la cual se daría entonces en la época de frío, siendo mucho menos productiva por las temperaturas extremas de frío, afectando y retrasando también la siguiente siembra.

Anteriormente en Betulia había un tiradero clandestino el cual se cerró gracias a las personas de la comunidad, pero fue vuelto a abrir por demás personas, ahí hubo un problema muy fuerte ya que el ganado se comía la basura de ahí. Ahora ya está cercado y tapado.

En Cuautitlán también existe un tiradero clandestino el cual sigue vigente hicieron un agujero y ahí empezaron a tirar su basura e incluso animales muertos, esto se debe a que el camión de la basura no pasa muy seguido y no se mete a todas las colonias por lo que a la gente se le hace más fácil ir a tirar sus desperdicios ahí.

En Tacubaya también está un tiradero clandestino muy grande

La Pascuala es un ejido el cual se compone por 58 ejidatarios, ahí existen 3 pozos de los cuales extraen el agua. Pero al ser tantos ejidatarios para pocos pozos únicamente les toca de una hectárea de riego por ejidatario.

En la localidad de la Mesa, por los Chinampas hubo un conflicto con un parque eólico que se quería instalar, pero los ejidatarios no los dejaron.

Los agricultores comentan que los ganaderos no tienen problemas con el agua ya que la mayoría tienen pozos de agua propios.

Dicen que en la Punta se crían toros de lidia

El cultivo de agave empezó a verse en el norte hace un año, por ejemplo, en el tramo de Salsipuedes antes eran agostaderos y ahora son cultivos de agave

La vegetación natural era Mezquites, varaduz y huizache

Se ha visto ganado muerto en La Punta, por la falta de agua

En la localidad de Chayotillo también tienen tiraderos clandestinos

Los cultivos de riego presentan problemas de salitre

Los ejidatarios estaban interesados en hacer composta, ya se comunicaron con el departamento de ecología el cual se encargará de capacitarlos y darles pie de cría para que empiecen a hacer lombricomposta.

En la presa Valerio y Duquesa los cuales están conectados se hacen descargas de aguas residuales, ahí mismo existe el cultivo de tilapia.

Hay extracción de arena en el Tanque de San Juan el cual se ubica entre la Presa Jalisco y ciudad de la Mata

Existe un banco de material en La ciénega, el cual saben que no tiene concesión y que el material es mandado hacia Aguascalientes.

Existe una zona por el Puesto en donde había cerro y ahora ya fue desmontado evidentemente para el cultivo de agave

Se había visto venados, águilas reales y halconillos casi colindando con Aguascalientes

Recursos ambientales de la comunidad

- Bosque de La Troje
- Ciénega de Mata
- Presa del Valerio y Duquesa
- Suelo
- Especies melíferas (Mezquite, Varaduz y huizache)

Problemas ambientales que afectan las zonas de cultivo

- Sequía
- Tiradero clandestino en Cuautitlan (Residuos sólidos urbanos, animales muertos)
- Salitre
- Suelos infértiles
- Variación climática extrema (Heladas, granizadas, sequía)
- Falta de capacitación (Elaboración de composta, buenas prácticas agrícolas, fertilizantes orgánicos)
- Inseguridad
- Falta de infraestructura y/o servicios para la disposición final de residuos peligrosos (Pesticidas etc)

Problemática principal

- Sequía
- Tiraderos

Soluciones

Sequía

- No las hay

Tiraderos

- Poner señalética de no tirar basura
- Concientizar a la gente
- Dar seguimiento, dar sanciones y multas a las personas que no cumplan
- Dar mantenimiento al área

- Las aguas residuales sanitarias no son tratadas y se riegan pastizales y sorgo con esta

Problemáticas ambientales

Tema	Problemas
Agua	Sequía
	Descargas de aguas residuales sanitarias (Presa Valerio y Duquesa)
	Extracción de arena (Tanque de San Juan)
	Falta de infraestructura para el tratamiento del agua
Suelo	Tiraderos clandestinos (Cuautitlan, Betulia anteriormente, Tacubaya)
	Contaminación de suelos por mala disposición de residuos peligrosos (Pesticidas)
	Bancos de material clandestinos
Aire	Tiraderos clandestinos y quema de los mismos
Biodiversidad	Tala clandestina
	Caza ilegal (Antes se veía mucho venado)

Tabla 7. Problemáticas ambientales.

Fuente: Elaboración propia.

Problemáticas principales

- Sequía
- Tiraderos

Soluciones en orden de importancia

Sequía

1. Reforestación
2. Controlar la expansión del agave
3. Desazolve de cuerpos de agua
4. Mantenimiento de infraestructura (Canales de riego)
5. Tratamiento de aguas residuales sanitarias (Se utilizan para cultivos sin tratarse)

Tiraderos

1. Aplicación de leyes y normas
2. Concientización de población

Mesa asentamientos humanos

- Persona moderadora: Vanessa Cisneros
- Persona apoyo: Nadia de la Torre Gonzaga

Emigración

- Hombres, jóvenes
- Necesidad de dinero
- Para construcciones para proyectos
- Trabajo mal pagado
- Enfermedades, mejor calidad de vida (Centros de salud lejanos y a veces no sirven)
- Comunidad Los Azules
- La mayoría emigra a Estados Unidos (1 sola persona) Canada y Aguascalientes
- La mayor parte se regresan y se establecen
- Las remesas si las usan, es sustento de la familia, la mayor parte
- La mayoría se va indocumentados
- 40% o 50% emigran
- 1 de cada 10 mujeres emigran

Alimentación

- Productos de Aguascalientes
- Lo producido lo mandan al ganado
- Las sobras se los dejan a los de construcción
- Exportan a Estados Unidos productos de Betulia

Problemáticas principales

1. Mal estado de carreteras y caminos
2. Falta de salud pública (No hay medicamentos y personal)
3. Falta de espacios de recreación

Mesa aspectos económico-productivos

- Persona moderadora: Christian Velazquez Gonzaga
- Persona apoyo: Marco Carrasco Ortiz

Dinámicas de la mesa

Los nopales tienen una plaga provocada por un animalito negro en forma de dragón que está matando a los nopales.

Se tiene la creencia de que los eclipses arruinan la producción de tuna y mezquite.

Uno de los agricultores de la zona mencionó dos áreas una de aproximadamente 700 ha y otra de 400 ha de uso común ejidal que está acaparada por unos cuantos ganaderos cuyo ganado pasta en todo el predio de uso común. Además, mencionan que en estos tiran basura y escombros pero que les gustará conservar esos sitios porque ofrecen otros recursos alimenticios valiosos además de fauna silvestre. A los predios los conocen con los nombres de La güera y Las estacas. Para que se tomen en cuenta como áreas de protección y conservación o de uso sustentable de los recursos naturales.

Existe tala clandestina en la comunidad.

Los productores de queso contaminan el suelo y el agua al arrojar sus residuos al drenaje. Lo mismo pasa con productores de carne que arrojan los desperdicios a los drenajes o arroyos y al verse rebasada la capacidad de los drenajes estos se tapan o revientan.

Azolve de drenajes por disposición de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.

Falta de infraestructura.

Sequía.

Deforestación por granjas solares y plantaciones de agave en los alrededores.

Falta de apoyo al pequeño comerciante.

Falta de apoyo para el campo.

Falta de asistencia técnica para combatir plagas.

Carencia de servicios veterinarios.

Falta de difusión y apoyos de programas de gobierno federal estatal y municipal.

Los cultivos nativos se han ido perdiendo. Betulia acostumbraba el cultivo de diferentes variedades de chile cosa que en la actualidad ya no se hace.

Sobreexplotación de mantos acuíferos.

Actividades del municipio

Actividades primarias	Actividades secundarias	Actividades terciarias
Agrícola: Maíz, frijol, avena, cebada, trigo (para forraje), calabaza, jitomate, chile (pobiano, ancho, pasilla, guajillo, mirasol), tuna, agave Ganadería: Vaquilla de ubre para producción de leche, cerdo, borrego, pollo, cabra, equino, miel (de mezquite)	Centros de acopio y distribución de leche (El escalón) Planta textil Industria alimenticia (lácteos) Construcción Pequeños bancos de material	Comercio al por menor Fondas de comida

Tabla 8. Actividades del municipio.

Fuente: Elaboración propia.

Participación de la población en las actividades

Mujeres	Hombres	Niños	Adultos mayores
Ganadería (ordeñan y se involucran en las demás actividades), hogar, actividades escolares, agricultura (cosecha), obreras, preparación y venta de alimentos, industria textil e industria	Ganadería, agricultura e industria lechera	Acompañantes en las distintas actividades	Agricultura y ganadería

lechera			
---------	--	--	--

Tabla 9. Participación de la población en las actividades productivas del municipio.

Fuente: Elaboración propia

Sectores predominantes en el municipio

- Agricultura
- Ganadería
- Comercio local

Problemáticas que afectan a los sectores

Se dividió en las principales actividades económico-productiva

Agricultura

Falta de agua, Altos costos de producción, plagas, la producción se compra a precios muy bajos, poca lluvia y escasez de pozos o se encuentran a bajos niveles, altas temperaturas, erosión, altos costos para la extracción de agua de pozos y falta de apoyo gubernamental, granizadas afectan árboles frutales para autoconsumo y árboles de chile.

Ganadería

Altos costos de asistencia veterinaria, falta de agua para producción de alimento, falta de agua para el consumo del ganado, se consumen aguas residuales sin tratamiento previo, el ganado genera muchos residuos.

Comercio local

Falta de apoyos y subsidios para los pequeños comerciantes por parte del gobierno, baja calidad de los productos por largas distancias del transporte.

Soluciones en orden de importancia

1. Infraestructura para el tratamiento del agua
2. Subsidios y apoyos gubernamentales para los sectores productivos así como difusión sobre los mismos programas y tecnificar los sectores
3. Asistencia técnica en cuestiones agrícolas (plagas, fertilizantes y producción), y asesoramiento para la conservación del suelo
4. Rehabilitación y desazolve de presas, que haya apoyo y programas de mantenimiento; además que se conserven los cuerpos de agua que sí hay como arroyos y escurrimientos.

Sección 2. Problemáticas ambientales y atributos ambientales

Mesa Pecuario

- Persona moderadora: Andrea Camarena
- Persona apoyo: Carolina Castillo García

Dinámicas del sector

En la región la actividad principal es ganado para leche (aproximadamente 60%).

Realizado por pequeños productores de pecuario intensivo. Pequeños productores de 10 a 20 vacas.

Alfonso vende ganado para carne, por la sequía le está yendo mal. Tiene ganado pinto y de color que lo vende a 41 y 47 respectivamente, pero no vienen por él.

Gonzalo: Comenta que el 60% de lo que obtiene se va a la compra de forraje.

Discutieron respecto a lo que la sequía generará problemas en los siguientes años respecto a alimentos. Actualmente tienen ensilado, pero al hacer las cuentas, se considera que el ciclo de siembra se cierra el 22 de julio, para que no agarre el frío. Es decir, se puede sembrar 15 días después de una buena lluvia, el periodo de crecimiento es de 3 a 4 meses, y la cosecha se debe hacer antes de noviembre, si no existe la posibilidad de una helada y perder la cosecha.

Entre los problemas de alimentación, se menciona el rastrojo de caña, que viene sucio, con tierra, o hule de las líneas de riego.

No se considera que haya programas municipales o estatales en apoyo a pecuario, y lo que hay tienen muchas trabas para obtener el ganado.

La actividad pecuaria en los altos "se conserva por tradición y fuerza del hombre" dicho por una mujer, me parece que Claudia.

Parte de la discusión también se tornó en pedir un precio justo por el litro de leche. Ya que aumentan los precios pero no el pago por la leche. Realizaron un ejemplo, que pagan \$8 por el litro de leche (sin procesamiento) y les cuesta \$10-\$11 producirlo.

Se quejaron por la competencia que pone el gobierno al comprar leche en polvo barata y "de dudosa procedencia" se menciona el caso de la leche en polvo de Ucrania, que no se vendió en Europa por estar contaminada radiactivamente por el desastre de Chernóbil.

En otros temas, se recalca que todavía no hay problemas con el Agave. En "San Cristóbal" están desmontando así como para "Matamoros, Aguascalientes". En el "Corral" de 4 a 5,000 ha en "la chona" y "San Juan".

Las gallinas son principalmente de autoconsumo en casa.

Respecto a los criterios requerimientos para hacer la actividad

Se requieren parcelas con: ojos de agua, pozos, bordos, pozos de la comunidad para arrear al ganado.

Se requieren de 80 a 100 litros de agua por cabeza cada día.

Gonzalo comenta que la vaca resiste agua sucia mientras no sea repetitivo, aunque siempre es mejor agua limpia (ha dado de beber a sus vacas agua gris).

Los lotes grandes son de 50 por 50.

Al acarrear al ganado y pastar comentan que estos no deben estar en el derecho de vía, ya que generan accidentes.

Las vacas deben estar aretadas, aunque no siempre es así.

El año pasado el gobierno entregó 150,000 crías de tilapias para sembrar en presas en todo Lagos de Moreno. Este año murieron por falta de agua en las presas.

Hay un programa llamado Semilla de maíz que entrega material para la siembra, pero sin lluvia este año no se ha aprovechado.

Tienen maíz de temporal, por falta de lluvias no hay alimento para el ganado.

El forraje es muy caro, 60% del precio de la leche es para forraje.

Hay una sobre competencia de vendedores de animales, hay que establecer un precio promedio de garantía.

El 60% de la producción de leche de Jalisco se da en los Altos. El gobierno debe apoyar esta zona y garantizar un precio justo por litro de leche.

Cada pequeño productor tiene de 10 a 50 cabezas de ganado.

Hay una mala repartición de apoyos, muchas trabas para conseguir apoyos porque los productores no tienen ciertos papeles o no saben llenar trámites.

El agua es de los ejidos.

Opinan que la calidad del agua que hay está bien para el cultivo y el ganado.

Hay de vez en cuando brucelosis, tuberculosis, fiebre carbonosa. Cada quien se hace cargo de sus animales, los deben vacunar cada año o cada 6 meses.

Reportan que antes del Puesto, en una zona llamada "el Mosco", desmontaron unas 3-4 mil hectáreas, creen que para plantar agave.

En La Chona, San Juan y Caquixtle hay mucha siembra de agave.

No hay organizaciones de ganaderos.

El agua la sacan del pozo de la comunidad, dicen que está limpia. Cuando no hay, le pide a vecinos de sus pozos.

Cada vaca consume de 80-100 L de agua por día.

Hay una problemática del aretado de los animales, ha habido accidentes y no se sabe de quién es la vaca.

Interés del sector

Incrementar el valor de la producción pecuaria

Problemáticas del sector

- No se puede competir contra los costos de la leche en polvo que metió en gobierno de procedencia extranjera, el cultivo de alimento forrajero está en desfase por falta de lluvias

Problemática principal

- Falta de alimento para el ganado

Causas (raíz)

- No hay apoyo del gobierno
- Falta de agua
- Enfermedades como brucelosis-fiebre carbonosa
- Precios no costeables
- Falta de infraestructura para los pequeños productores

Efectos (hojas)

- Venta de ganado barato
- Altos costos de las vacunas
- El follaje se vende muy caro y no es rentable
- El precio de la leche caliente disminuye

Atributos del sector

- Calidad del agua - Aunque son resistentes sí se necesita agua limpia
- Acceso al agua- Debe haber una fuente cercana
- Pendiente- Debe de haber un poco de pendiente para así evitar estancamientos
- Cobertura de suelo- Que sea apto para uso agrícola-pecuario
- Caminos y carreteras- No se le considera importante
- Distancia a localidades

Mesa Agrícola

- Persona moderadora: Rigoberto Román Lopez
- Persona apoyo: Brenda Gonzalez Zamora

Dinámicas del sector

La escasez de agua afecta los cultivos, los agricultores necesitan más tecnología y preparación para enfrentar la sequía y poder aplicar otras técnicas de riego. En los azulitos se tienen manantiales que todas las personas podían ir y tomar agua o bañarse en ellos y ahora los están privatizando. El manantial "La Gloria" ahora es privado. Una de las

prioridades es recuperar los manantiales. Ahora se están cavando muchos pozos y no se respeta la distancia que antes era de 500 metros. Entonces cuando perforan un pozo, también se roban lo de alrededor. Además se usa el agua de los manantiales para alimentar al ganado sin pagar porque se roban el agua del bordo que queda de la lluvia y la vaca necesita 60 lts.

Además está la problemática del agave, por la escasez de agua ya no es rentable cultivar otra cosa entonces tienen que rentar sus parcelas para sembrar agave. Ya no es algo que ven mal si alguien lo hace porque saben que no es rentable de otra manera. También les ofrecen no solo rentarles la parcela sino que ellos mismo cultivan el agave. Comentan que ya no tienen dinero para cultivar algo más, el precio de los insumos aumentó mucho y ya no da para vivir. A veces no tienen dinero ya para cortar sus propios cultivos.

Sus principales cultivos son maíz, avena y frijol, la mayoría para forraje. En Betulia el 50% del agua de riego es de los pozos y lo demás de las presas.

El año pasado solo se pudo sembrar el 30% de lo que normalmente se siembra por falta de agua. Ya hay varios pozos secos, uno de ellos en Luis Gonzaga. Ahora el agua está a más de 300 metros, cada vez hay más tubería y es más profunda la excavación. Todo lo que se cultiva lo venden ahí mismo en la región. Por ejemplo, las tortilleras no les compran el maíz, lo compran en otras regiones.

Interés del sector

Mejorar la rentabilidad de la producción agrícola tanto de temporal como de riego

Problemáticas del sector

- Precio de producción es muy bajo
- Sequía en temporal de lluvias
- Altos costos de los insumos de producción
- Cultivo desmedido de agave
- Difícil de acceder al agua de los pozos (altos precios de CFE)
- Semillas muy caras
- Falta de tecnificación en tierras por falta de apoyos del gobierno
- Falta desazolve de presas y arroyos
- Apoyo para combatir gusano del nopal
- Falta reforestación
- No existe precio de garantía
- La actividad productiva ya no es rentable
- El campo recibe nulo apoyo del gobierno
- Falta de arreglo a camino
- No se realiza la captación de agua correctamente
- Se desconoce cómo combatir algunas plaga
- Falta de apoyo para plaguicidas
- Falta de agua
- Falta de lluvia
- Contaminación de cultivos por desechos del ganado.

Problemática principal

- Escasez de agua

Causas (raíz)

- Deforestación, falta de lluvia en temporal, altos costos de insumos, extracción de agua excesiva para ciertos sectores y desaparición de los manantiales

Efectos (hojas)

(Soluciones)

- Control y gestión de los pozos, más apoyo del gobierno, que se verifique adecuadamente la extracción del agua y reforestar para mejorar la captación del agua

Atributos del sector

- Caminos y carreteras
- Pendiente
- Cobertura de suelo
- Suelo fértil
- Precipitación

Mesa Industria

- Persona moderadora: Christian Velazquez Gonzaga
- Persona apoyo: Marco Carrasco Ortiz

Interés del sector

Consolidarse como un municipio referente en el sector industrial, pionera por la eficiencia en el consumo de recursos

Problemáticas del sector

- Salud comprometida de los habitantes
- Pérdida de ganado
- Desempleo
- Afectación a la economía de los habitantes
- Emigración (Falta de pertenencia, falta de empleo bien remunerado)
- Sobreexplotación de mantos acuíferos
- Tala de árboles clandestina
- Cambio climático
- Falta de sanciones
- Falta de asesoramiento y aplicación de técnicas de aprovechamiento de la poca agua
- Falta de plantas de tratamiento de agua
- Altos costos en extracción de agua y energía
- Falta de organismos para concientizar cómo aprovechar los recursos naturales
- Falta de mantenimiento de presas y bordos
- Contaminación del suelo
- Falta de cultura hacia el reciclaje
- Desmonte y cambio de uso de suelo para cultivos de agave

- Colocación excesiva de paneles solares
- Mal manejo de residuos sólidos y líquidos

Problemática principal

- Escasez de agua

Causas (raíz)

- Tala de árboles clandestina
- Cambio climático
- Falta de sanciones
- Falta de asesoramiento y aplicación de técnicas de aprovechamiento de la poca agua
- Falta de plantas de tratamiento de agua
- Altos costos en extracción de agua y energía
- Falta de organismos para concientizar cómo aprovechar los recursos naturales
- Falta de mantenimiento de presas y bordos
- Contaminación del suelo
- Falta de cultura hacia el reciclaje
- Desmonte y cambio de uso de suelo para cultivos de agave
- Colocación excesiva de paneles solares
- Mal manejo de residuos sólidos y líquidos

Efectos (hojas)

- Salud comprometida de los habitantes
- Pérdida de ganado
- Desempleo
- Afectación a la economía de los habitantes
- Emigración (Falta de pertenencia, falta de empleo bien remunerado)
- Sobreexplotación de mantos acuíferos

Atributos del sector

- Acceso al agua
- Cobertura del suelo
- Carreteras y caminos
- Distancia a localidades
- Pendiente
- Suelo y geología
- Red de drenaje

Mesa Turismo-Conservación

- Persona moderadora: Monserrat Castillo García
- Persona apoyo: Omar Ibarrarán Madrigal

Dinámicas del sector

Hay cultivo de maguey en San Antonio Buenavista

En Comanja de Corona hay agave mezcalero

Se debe de firmar convenios con el gobierno para que el municipio tenga más libertad de hacer la ley, ya que el municipio únicamente puede actuar ante la tala ilegal, pero no contra el cultivo de agave y demás

1 de cada 10 cultivos de agave tiene permiso

En el Ejido Lagos se riega con aguas residuales, se cultiva alfalfa

El agua en el centro de la ciudad está muy mineralizada

La gente dice que las comunidades indígenas en realidad son solamente comunales y que solo se identifican como tal cuando les conviene

Existe un grave problema de lirio en la laguna cerca de la cabecera

A los ladrilleros ya se les dio la opción de ser más sustentables, de vincularlos con empresas para que existe una economía circular y de regular su actividad para que no contaminen tanto a la presa como la calidad del aire

Preguntas detonadoras

1. ¿Existe alguna organización académica centrada en estudiar las áreas naturales del municipio?

No

2. ¿Han visto pérdida de biodiversidad? ¿en qué zonas? ¿A qué creen que se debe?

En las huertitas, anteriormente había cultivo muy diversificado, sembraban rábanos, flores, lechuga y había mucha más diversidad de fauna, la tierra era muy fértil pero ahora todo lo fraccionaron. Este fraccionamiento está abandonado ya que la gente no pudo por la falta de servicios y las casas tan pequeñas

- La laguna ya está muy deteriorada
- La extracción de minerales en todo el municipio
- En la higuera antes corría una acequia la cual ya fue tapada y hecha drenaje

La hacienda Ciénega de Mata tiene una fábrica de hilados y tejidos, ellos desviaron la acequia que antes corría a la ciudad para abastecerse

3. ¿Conoce alguna iniciativa de Área Natural Protegida en el municipio?

La mesa redonda

Sierra de Comanja

4. ¿Qué área considera como más vulnerable a su degradación?

Toda la periferia de la cabecera municipal y en el norte por los fraccionamientos que está haciendo León y Aguascalientes

5. ¿Puede ubicar zonas especialmente afectadas por la deforestación? ¿a qué es debido? ¿cómo le afecta?

Río Lagos y Presa Cuarenta

Interés del sector

Preservar y recuperar la integridad de los ecosistemas

Problemáticas del sector

- Sobreexplotación del suelo por la producción de agave
- No hay reforestación
- Tala clandestina
- Renta de tierras para la producción de agave
- Afectación a los ecosistemas
- Cambio climático
- Escasez de lluvias
- Falta de mano de obra en el campo
- Insumos para la agricultura muy caros
- Bajo el precio de las cosechas
- Emigración de la juventud hacia Estados Unidos
- Falta de apoyo y regulación en la agricultura
- Las competencias a nivel municipal nos impiden actuar en muchos problemas (Forestal, ríos y arroyos)

Problemática principal

- Las competencias a nivel municipal nos impiden actuar en muchos problemas (Forestal, ríos y arroyos)

Causas (raíz)

- Falta de apoyo y regulación en la agricultura

Efectos (hojas)

- Sobreexplotación del suelo por la producción de agave
- No hay reforestación
- Tala clandestina
- Renta de tierras para la producción de agave
- Afectación a los ecosistemas
- Cambio climático
- Escasez de lluvias
- Falta de mano de obra en el campo
- Insumos para la agricultura muy caros
- Bajo el precio de las cosechas
- Emigración de la juventud hacia Estados Unidos

Atributos del sector

- Zonas de recarga hídrica
- Cobertura de suelo
- Conectividad de vegetación
- Ribera de los ríos
- Endemismos y especies protegidas

Mesa Asentamientos Humanos

- Persona moderadora: Miguel Márquez Guerra
- Persona apoyo: Naida de la Torre Gonzaga

Dinámicas del sector

En avenida Hidalgo, calle estrecha hay un vertedero clandestino

El problema central es el tema de gestión del agua.

Falta que el centro de salud tenga el personal suficiente y el medicamento para poder atender a las personas que llegan.

Falta de centros educativos.

Difícil acceso a centros educativos.

No hay suficiente transporte público en la zona.

Falta de drenaje.

Faltan áreas recreativas.

Se empieza a realizar el cambio de ejidos a terrenos particulares, por lo que no hay mucha regulación en este tema.

Propuestas a problemas:

Comenzar a instalar medidores de agua para un pago justo por el consumo del agua.

La infraestructura del agua es obsoleta, por lo que es necesario actualizarla.

Empezar una campaña de concientización para el uso del agua, tanto en la ciudadanía como en el sector agrícola e industrial.

Estudios sobre la calidad del agua, al parecer los niveles de flúor son altos.

Interés del sector

Vigilar y aplicar las normativas para el crecimiento de manera compacta y equitativa de la ciudad, fomentando la densidad sustentable.

Problemáticas del sector

- Caminos en mal estado
- Modificación de paisaje
- Falta de áreas recreativas
- Drenaje
- Regularización de nuevos desarrollos
- Venta de terrenos irregulares
- Falta de áreas educativas
- Movilidad ineficiente
- Falta de vialidades y transporte
- Falta de servicios de salud

Problemática principal

- Desabasto de agua potable

Causas (raíz)

- Falta de áreas educativas
- Movilidad ineficiente
- Falta de vialidades y transporte
- Falta de servicios de salud

Efectos (hojas)

- Caminos en mal estado
- Modificación de paisaje
- Falta de áreas recreativas
- Drenaje
- Regularización de nuevos desarrollos
- Venta de terrenos irregulares

Atributos del sector

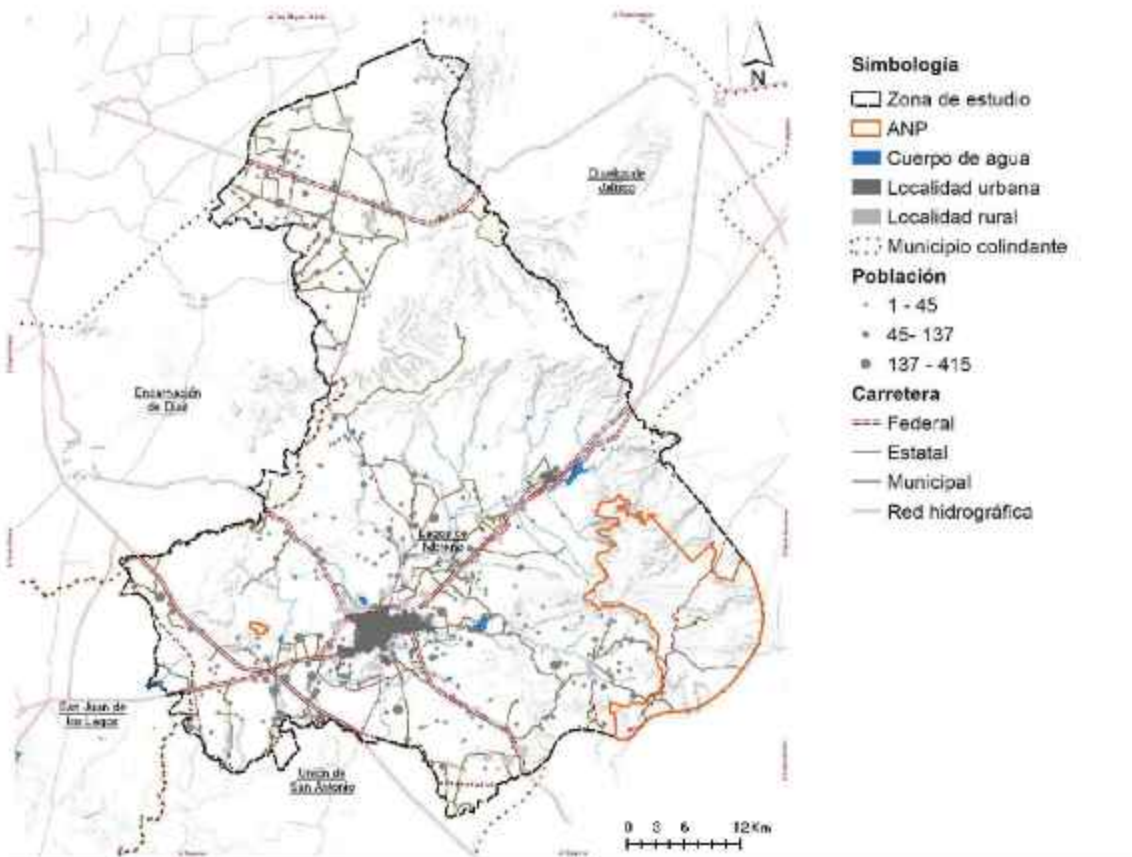
- Distancia a centro de salud
- Cobertura de suelo
- Red vial
- Suelo
- Pendiente
- Distancia a centros educativos



Figura 2. Asistentes del taller de participación social en la localidad de Betulia.
Fuente: Elaboración propia

Mapa base

Como parte de los talleres realizados en ambas localidades, se presentó un mapa base del municipio, sobre el cual se tuvieron distintas observaciones y correcciones, dando como resultado el siguiente mapa, el cual fue finalmente validado tanto por los pobladores como por el gobierno municipal.



Mapa 1. Mapa base del municipio Lagos de Moreno
Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones

Realizar un balance de los talleres de participación social resultó fundamental para la elaboración del ordenamiento territorial del municipio. Estos talleres se han convertido en espacios clave donde la comunidad se involucra activamente en la toma de decisiones respecto al futuro de su entorno. A continuación, presentamos una síntesis de los resultados obtenidos, que incluye una descripción detallada de cada sector, los actores principales involucrados, las problemáticas o conflictos identificados, así como las soluciones propuestas por los propios habitantes. Además, se proporciona una numeración posterior que enumera las problemáticas condensadas, ordenadas de mayor a menor importancia.

Sector	Descripción	Actores	Problemas/conflictos principales	Soluciones propuestas
a) Pecuario intensivo	Explotación de cualquier tipo de ganado en cualquiera de sus fases, desarrollado en extensiones de terreno reducidas en las cuales la densidad animal es alta.	<ul style="list-style-type: none"> -Productores ganaderos. -Veterinarios -Empresas agropecuarias -Proveedores de insumos agropecuarios -Industria de procesamiento de alimentos -Distribuidores -Consumidores -Gobierno y organismos reguladores 	<ul style="list-style-type: none"> -Mala gestión de aguas residuales -Mala gestión de RME 	<ul style="list-style-type: none"> -Instalación de infraestructura (PTARs) y mantenimiento de la existente -Regulación de la disposición final de los residuos de manejo especial de las granjas productivas -Subsidios y apoyos gubernamentales para los sectores productivos
b) Pecuario extensivo	Explotación de cualquier tipo de ganado en cualquiera de sus fases de forma libre.	<ul style="list-style-type: none"> -Productores ganaderos -Trabajadores rurales -Cooperativas -Veterinarios -Proveedores de servicios agrícolas -Consumidores -Gobierno y organismos reguladores 	<ul style="list-style-type: none"> -Escasez hídrica -Alto precio de insumos -Falta de incentivos 	<ul style="list-style-type: none"> -Comunicación con los actores principales (Convenios de cooperación) -Subsidios y apoyos gubernamentales para los sectores productivos

Sector	Descripción	Actores	Problemas/conflictos principales	Soluciones propuestas
c) Agricultura de riego y protegida	Agricultura que no depende del temporal de lluvias para mantenerse, ya que poseen sistemas de riego para asegurar el suministro de agua.	<ul style="list-style-type: none"> -Agricultores -Ingenieros agrónomos y especialistas en riego -Proveedores de tecnología y equipos de riego -Industria de suministros agrícolas -Investigadores y académicos -Distribuidores de productos agrícolas -Consumidores -Gobierno y organismos reguladores 	<ul style="list-style-type: none"> -Monopolización de cultivos a agave 	<ul style="list-style-type: none"> -Delimitación o zonificación que impidan el cambio de uso de suelo o la expansión del cultivos de agave -Condicionantes (Cultivar únicamente en suelo agrícola) - Limitar las concesiones de agua -Subsidios y apoyos gubernamentales para los sectores productivos - Pedir compensaciones por cambio de uso de suelo equiparables al daño -Asistencia técnica en cuestiones agrícolas (plagas, fertilizantes y producción), y asesoramiento para la conservación del suelo
d)Agricultura de temporal	Producción de cultivos que dependen del comportamiento de las lluvias para desarrollarse	<ul style="list-style-type: none"> -Agricultores -Canaderos -Cooperativas -Proveedores de insumos agrícolas -Consumidores -Gobiernos y organismos reguladores. 	<ul style="list-style-type: none"> -Escasez hídrica -Poca tecnología para enfrentar sequías 	<ul style="list-style-type: none"> -Subsidios y apoyos gubernamentales para los sectores productivos -Asistencia técnica en cuestiones agrícolas (plagas, fertilizantes y producción), y asesoramiento para la conservación del suelo
e) Apicultura	Crianza y cuidado de las abejas, a través de lo cual se obtienen diversos productos	<ul style="list-style-type: none"> -Apicultores -Investigadores, academia -Proveedores de equipos agrícolas -Cooperativas -Consumidores -Gobierno y organismos reguladores 	<ul style="list-style-type: none"> -Pérdida de espacios -Pérdida de abejas por pesticidas 	<ul style="list-style-type: none"> -Subsidios y apoyos gubernamentales para los sectores productivos -Asignación de espacios para cría de abejas -Establecimiento de calendario de fumigación de cultivos

Sector	Descripción	Actores	Problemas/conflictos principales	Soluciones propuestas
f) Actividades extractivas	Explotación de minerales metálicos y no metálicos, así como actividades de beneficio	<ul style="list-style-type: none"> -Empresas extractivas -Trabajadores del sector -Comunidades locales -Proveedores de servicios -Industria de equipos y maquinaria -Gobierno y organismos reguladores 	<ul style="list-style-type: none"> -Mal manejo de residuos 	<ul style="list-style-type: none"> -Desazolve de cuerpos de agua
g) Energía renovable	Actividad asociada a la generación de energía a partir de fuentes renovables, cuyos procesos de transformación a electricidad emiten bajas emisiones de contaminantes	<ul style="list-style-type: none"> -Empresas de energía renovable -Ingenieros y desarrolladores -Fabricantes de equipos y componentes -Academia -Consumidores -Gobierno y organismos reguladores 	<ul style="list-style-type: none"> -Deforestación por granjes solares -Colocación excesiva de paneles solares 	<ul style="list-style-type: none"> -Regulación en la instalación de paneles solares
h) Turismo cultural	Actividades de turismo desarrolladas dentro de las localidades principales	<ul style="list-style-type: none"> -Agencias de turismo y operadores turísticos -Guías turísticos -Hoteles, restaurantes, servicios de hospitalidad -Comunidades locales -Gobierno y organismos reguladores 	<ul style="list-style-type: none"> -Centralización del turismo 	<ul style="list-style-type: none"> -Promoción de otros sitios turísticos fuera de la cabecera municipal -Regulación de actividades turísticas
i) Turismo natural y campestre	Actividades recreativas que tienen como fin conocer, respetar, disfrutar y participar en la conservación de los recursos naturales.	<ul style="list-style-type: none"> -Agencias de turismo y operadores turísticos -Guías turísticos -Servicios de hospitalidad -Comunidades locales -Gobierno y organismos reguladores 	<ul style="list-style-type: none"> -Centralización del turismo 	<ul style="list-style-type: none"> -Promoción del turismo de naturaleza

Sector	Descripción	Actores	Problemas/conflictos principales	Soluciones propuestas
j) Industria	Unidades económicas dedicadas principalmente a la transformación mecánica, física o química de materiales o sustancias con el fin de obtener productos nuevos	<ul style="list-style-type: none"> -Empresas manufactureras -Trabajadores industriales -Proveedores de materias primas -Distribuidores -Ingenieros y profesionales técnicos -Asociaciones industriales y cámaras de comercio -Organizaciones de trabajadores y sindicato -Consumidores -Gobierno y organismos reguladores 	<ul style="list-style-type: none"> -Problemas de salud de habitantes -Sobreexplotación de agua -Falta de PTARs -Contaminación 	<ul style="list-style-type: none"> -Instalación de infraestructura (PTARs) y mantenimiento de la existente - Limitar las concesiones de agua -Adopción de modelos de economía circular - Acceso a fondos públicos y privados y a fondos verdes - Regularización ambiental de ladrilleras
k) Pesca y acuicultura	Cría, reproducción o captura de organismos acuáticos para consumo humano.	<ul style="list-style-type: none"> -Pescadores artesanales. -Acuicultores -Proveedores de equipos y suministros acuícolas -Consumidores -Gobierno y organismos reguladores 	<ul style="list-style-type: none"> -Pesca desmedida -Pesca en vedas 	<ul style="list-style-type: none"> -Subsidios y apoyos gubernamentales para los sectores productivos -Regulación en el aprovechamiento acuícola
l) Conservación	Uso orientado a la protección, preservación, manejo o restauración de ambientes naturales y comunidades ecológicas	<ul style="list-style-type: none"> -ONGs -Academia, investigadores -Agencias gubernamentales de medio ambiente -Comunidades locales y pueblos indígenas 	<ul style="list-style-type: none"> -Cambio de uso de suelo -Pérdida de biodiversidad 	<ul style="list-style-type: none"> -Comunicación social de parte del municipio -Educación y concientización ambiental -Programas de reforestación
m) Aprovechamiento forestal maderable y no maderable	Plantación, reforestación, conservación y tala de especies forestales, así como la recolección de productos forestales	<ul style="list-style-type: none"> -Comunidades locales y pueblos indígenas -Industria maderera y de transformación -Academia, investigadores -Consumidores -Gobierno y organismos reguladores 	<ul style="list-style-type: none"> -Deforestación desmedida -Tala ilegal 	<ul style="list-style-type: none"> -Educación y concientización ambiental -Programas de reforestación

Sector	Descripción	Actores	Problemas/conflictos principales	Soluciones propuestas
n) Asentamientos humanos	Es el establecimiento de un conglomerado demográfico, con el conjunto de sus sistemas de convivencia, en un área físicamente localizada, considerando dentro de la misma los elementos naturales y las obras materiales que lo integran	-Gobiernos locales y municipales -Desarrolladores inmobiliarios y constructores -Profesionales del urbanismo y planificación -Comunidades y residentes	-Mala gestión del agua -Mala calidad del agua potable -Vertedero clandestino -Mala gestión en crecimiento urbano -Falta de espacios de recreación -Falta de hospitales y escuelas -Falta de mantenimiento de infraestructura vial	-Instalación de infraestructura (PTARs) y mantenimiento de la existente -Rehabilitación/reubicación del relleno sanitario según normativa -Rutas de recolección de residuos sólidos urbanos -Mantenimiento de infraestructura -Mantenimiento de infraestructura vial -Mantenimiento de sistema de drenaje -Planeación de los desarrollos urbanos -Mejoramiento e incremento de espacios de recreación, escuelas y hospitales -Renovación de infraestructura de gas -Monitoreo de la calidad del agua -Vigilar y aplicar las normativas para el crecimiento de manera compacta y equitativa de la ciudad, fomentando la densidad sustentable.

Tabla 10. Matriz de sectores del municipio

Fuente: Elaboración propia.

A pesar de que cada sector cuenta con problemas específicos, se pudieron conglomerar en 13 problemáticas principales, las cuales se enlistan a continuación de mayor a menor importancia, según lo concluido en los talleres.

1. Escasez hídrica
2. Mala gestión de pozos
3. Mala gestión de aguas residuales
4. Expansión descontrolada de cultivos de agave
5. Tala clandestina/deforestación
6. Crecimiento irregular de mancha urbana
7. Tiraderos clandestinos
8. Altos costos de producción agropecuaria
9. Falta de incentivos gubernamentales para producción agropecuaria

10. Utilización desmedida de pesticidas
11. Falta de organización comunal
12. Falta de tecnificación para producción agropecuaria
13. Poca regulación en parques solares

Los sectores anteriormente descritos se interrelacionan unos con otros, ya sea de manera positiva o negativa. Entender estas relaciones ayuda a tener una visión más integral de la conformación del territorio y las distintas actividades que se llevan a cabo dentro del mismo. A continuación, se hace mención de algunas de las relaciones descritas durante los talleres.

Sectores	Relación
Pecuario intensivo	Principalmente, se relaciona con los asentamientos humanos, ya que esta actividad económica se debe de establecer en zonas donde sus impactos no sean dañinos para las poblaciones. Además, es una importante fuente de empleos directos e indirectos.
Pecuario extensivo	Se relaciona principalmente con la agricultura de temporal porque estos cultivos son con los que se alimenta al ganado. También se relaciona con el aprovechamiento forestal y la conservación, ya que la ganadería extensiva puede estar relacionada con la deforestación y la degradación de los bosques, especialmente si se lleva a cabo de manera no sostenible.
Agricultura de temporal	Se relaciona con la conservación, ya que las técnicas agrícolas sostenibles pueden contribuir a la conservación de la biodiversidad y la salud del suelo, mientras que las prácticas no sostenibles pueden llevar a la degradación del medio ambiente.
Apicultura	El sector con el que tiene más relación es el de la agricultura protegida y de riego, ya que la constante aplicación de pesticidas afecta la dinámica de las colmenas. Se relaciona también con la conservación.
Actividades extractivas	Asentamientos humanos es el sector más estrechamente relacionado con las actividades extractivas, ya que esta actividad productiva puede afectar la calidad de vida de las poblaciones si no se establece en zonas adecuadas para ello.
Energía renovable	Se relaciona principalmente con la industria, ya que esta requiere grandes cantidades de energía que pueden ser proveídas por medios alternativos para disminuir su impacto ambiental.
Turismo cultural	Se relaciona con la conservación del patrimonio cultural, así como con los asentamientos humanos. Además, se relaciona con el turismo de naturaleza, ya que pueden coexistir en una

Sectores	Relación
	región porque ofrecen experiencias diferentes pero complementarias.
Turismo natural y campestre	Depende del sector Conservación, ya que los destinos turísticos tienen que ver con el contacto con la naturaleza.
Industria	El sector más estrechamente relacionado con la industria son los asentamientos humanos, ya que la concentración de la población corresponde a la oferta de empleo y servicios.
Pesca y acuicultura	Se requiere de la conservación de cuerpos de agua tanto naturales como artificiales para poder llevar a cabo esta actividad, además de que la disponibilidad de los recursos pesqueros dependen de su aprovechamiento sustentable y conservación.
Conservación	Este sector se relaciona de manera directa con casi todos los sectores, ya que para asegurar un flujo constante de recursos a mediano y largo plazo se requiere llevar a cabo acciones de conservación de los mismos. Se relaciona más tangiblemente con el turismo de naturaleza, ya que este tipo de turismo depende de entornos naturales saludables y bien conservados para atraer a los visitantes.
Aprovechamiento forestal maderable y no maderable	La conservación de los recursos forestales es fundamental para garantizar la sostenibilidad a largo plazo del aprovechamiento forestal, ya sea maderable o no maderable, y a su vez, las prácticas de aprovechamiento forestal deben ser gestionadas de manera responsable para garantizar la conservación de la biodiversidad y los ecosistemas forestales.
Asentamientos humanos	Este sector se relaciona de manera directa con todos los demás. El sector industria es probablemente el que tiene una mayor influencia en la ubicación y dinámica de los asentamientos humanos.

Tabla 11. Matriz de interrelaciones de sectores del municipio
Fuente: Elaboración propia.

Anexo 1.2. Hidrología

El presente documento recopila los procedimientos junto con los resultados de los análisis hidrológicos generados para el área de estudio. La base para el desarrollo de estos análisis son los sistemas de información geográfica (SIG), en donde se genera información geoespacial que después es tratada en hojas de cálculo y representada en esta memoria técnica. El documento se subdivide en ocho apartados en donde cada uno representa un tipo de análisis hidrológico, tomando en cuenta la complejidad y extensión del análisis técnico de cada uno:

1. Delimitación de microcuencas
2. Modelo de ArcSWAT
3. Concesiones superficiales y subterráneas
4. Disponibilidad superficial
5. Disponibilidad subterránea
6. Zonas potenciales de almacenamiento de agua subterránea
7. Agua residual
8. Susceptibilidad hídrica

En seguida se describen los análisis enlistados, cada uno con la descripción del proceso llevado a cabo, tipo de metodología empleada y los resultados encontrados que son relevantes para lograr un mejor entendimiento de las dinámicas dentro del área de estudio.

1. Delimitación de microcuencas

Introducción

Este apartado contiene el tren de pensamiento y la metodología que se llevó a cabo para delimitar las microcuencas del área de estudio.

Datos de partida y procesamiento de la información

Se partió de los polígonos de las subcuencas INEGI en las que se encuentra el área de estudio. Se utiliza ArcHydro, para realizar la delimitación de microcuencas y se requiere la siguiente información de entrada:

- Modelo de elevación digital (MDE), ALOS PALSAR de 12.5 metros (ASF, 2011) recortado al polígono de las subcuencas INEGI que abarca el área de estudio.
- Red hidrológica, escala 1:50,000 (INEGI,2010)
- Presas y cuerpos de agua

Es importante mencionar que es necesario que dicho modelo, y la red de drenaje se encuentren en el mismo sistema de coordenadas en las que se vaya trabajar, en esta ocasión se trabajó con UTM, Zona 14, Datum WGS84, ya que este sistema se encuentra en

metros y facilita en las mediciones, de lo contrario, podría causar error en los procesos subsiguientes; además, es importante señalar que a la red de drenaje se le realizó una corrección satelital, debido a que los escurrimientos no seguían el cauce marcado en la imagen satelital.

Metodología

A continuación, se describe paso a paso el procedimiento seguido:

1. El primer paso consiste en preparar el MDE para rellenar posibles depresiones o defectos que tenga el MDE. Esto se realizó con la herramienta *"fill sinks"*.
2. A continuación, se "quema" la red de drenaje (red hidrográfica INEGI corregida) con *"DEM Reconditioning"*, esto es corregir efectos de la variación de la pendiente debido a la cobertura vegetal y obliga al DEM a seguir la red de drenaje pre-establecida. Además, se utilizó la capa de presas y cuerpos de agua identificados previamente ([Cueroo de agua](#)); el modelo se ajustó a estos sumideros para que fueran considerados los cambios en la pendiente, la herramienta que se utilizó fue *"level DEM"*, nuevamente se corrió fill sinks como paso final para la preparación del MDE.
3. El tercer paso consistió en modelar la red drenaje con formato raster a partir del archivo MDE ya corregido en el paso 1. Para ello, se utilizaron las herramientas: *"Flowdir"*, *"Flow Accumulation"*, *"Stream Definition"*, en este orden. El resultado del uso de las 3 herramientas fue una capa con la dirección de flujo, otra donde se identifica qué puntos reciben flujo de otros puntos y una tercera que contiene los puntos en los que se vierte mayor flujo de agua. Es en este momento cuando se debe asignar el área específica que recibirá un flujo, en nuestro caso el valor fue de 35 km², este umbral se seleccionó para homologar el tamaño al que se modelaron las microcuencas de los instrumentos de ordenamiento regionales.
4. El cuarto paso consta de la segmentación de la red de drenaje y su vectorización, mediante los procesos aplicados en las herramientas *"Stream Segmentation"* y *"Drainage Line Processing"*, sucesivamente.
5. Una vez obtenida la red de drenaje segmentada y en formato vectorial, se procedió a delimitar las cuencas con la herramienta *"Catchment Grid Delineation"*. A continuación, este ráster se pasa a formato vectorial con *"Catchment Polygon Processing"*, donde resulta una cantidad de 115 microcuencas para las subcuencas: R. Encarnación, R. Grande, R. Turbio - P- Palote y R. de Lagos.



Figura 1. Microcuencas modeladas para las subcuencas INEGI del área de estudio
Fuente: Elaboración propia

Se prosigió a unir las microcuencas que drenan en el mismo punto para disminuir el número de unidades de gestión ambiental en las que se convertirán en un futuro.



Figura 2. Microcuencas unidas del área de estudio hidrológico
Fuente: Elaboración propia

Terminando este proceso y seleccionando las microcuencas que se encuentran dentro del límite del municipio o intersectan con él, se tienen un total de 25 microcuencas para el área de estudio hidrológico.

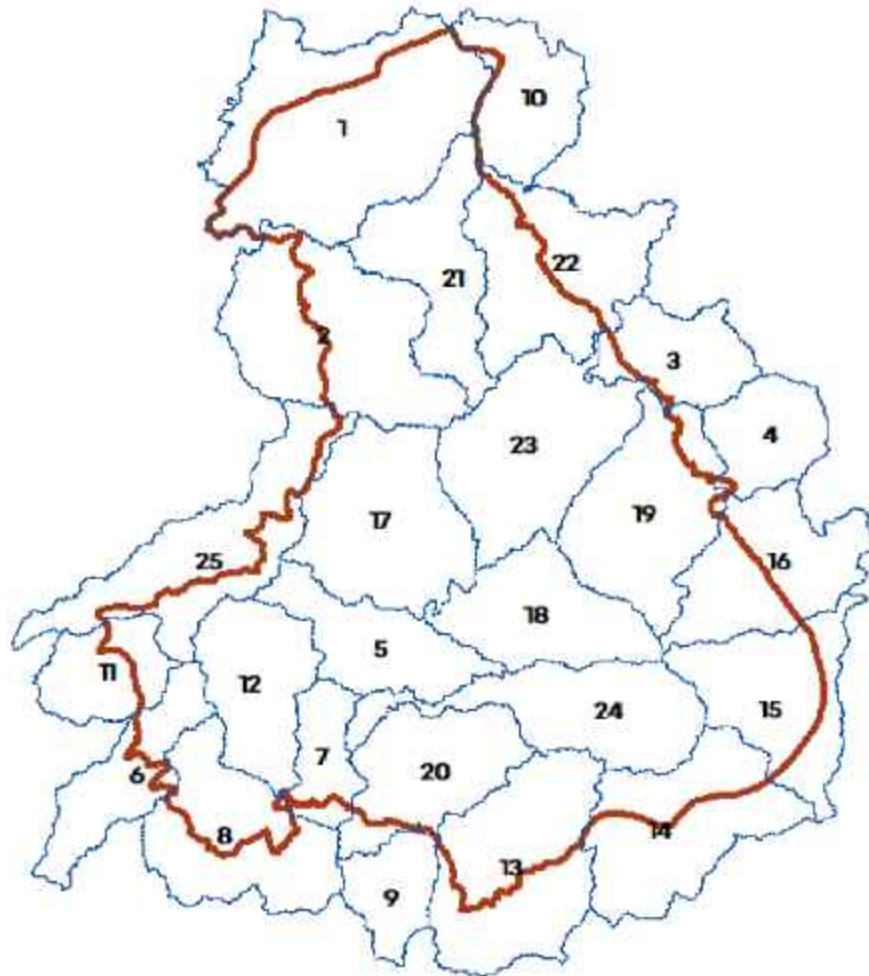


Figura 3. Microcuencas seleccionadas para el área de estudio hidrológico (Total de 25).
Fuente: Elaboración propia

Resultados

Se tienen un total de 25 microcuencas modeladas para el área de estudio hidrológico de Lagos de Moreno. A continuación se adjunta la propuesta del mapa final de microcuencas donde se hace distinción entre las subcuencas a las que pertenecen las microcuencas del área de estudio.

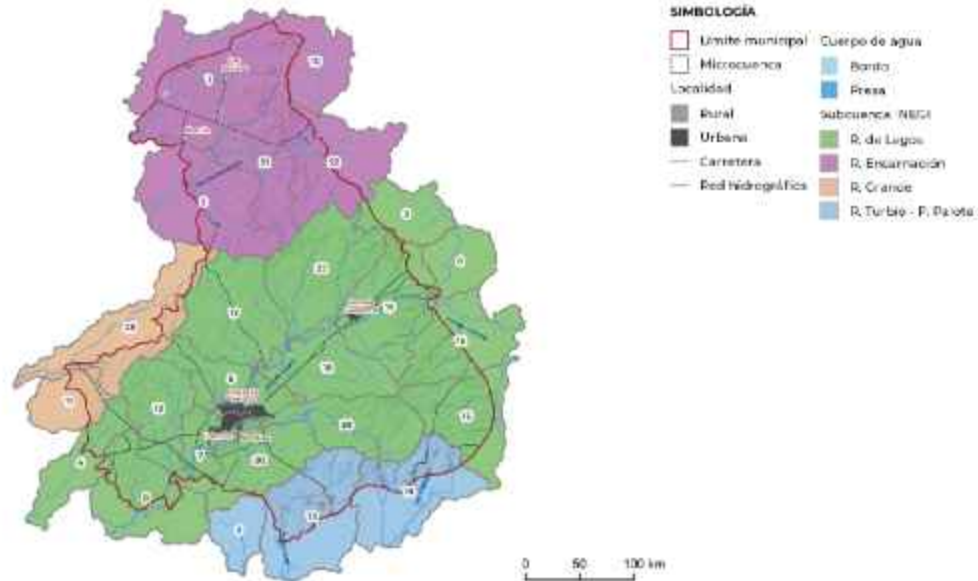


Figura 4. Propuesta de Mapa final de Microcuencas del área de estudio.
Fuente: Elaboración propia

Bibliografía

ASF Data Search Vertex. (2011). Mapa de pendientes clasificado con base en imágenes satelitales. EARTHDATA. Recuperado de: <https://vertex-retired.daac.asf.alaska.edu/#>

INEGI (2010). Red hidrográfica de las subcuencas R. Encarnación, R. Grande, R. Lagos y R. Turbio - P. Palote 1:50000. Recuperado de: https://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/siat/

2. Modelo de ArcSWAT

Introducción

Esta memoria describe el proceso que sigue al de la delimitación de microcuencas, esto es, el modelo SWAT, cuyo objetivo es obtener un valor de escurrimiento medio anual por microcuenca, y que supone el paso previo para determinar la disponibilidad hídrica superficial.

El objetivo principal del modelo SWAT, para este caso particular, es obtener un valor de escurrimiento medio anual por microcuenca. Esto se logra por medio de la modelación de los procesos hidrológicos que ocurren en el área de estudio hidrológico a lo largo de un periodo de años. El modelo recibe *inputs* como las condiciones meteorológicas (precipitación y temperatura) y características intrínsecas del área de estudio, como el

relieve, uso y tipo de suelo. Utilizando estos insumos al final se obtiene un registro de volúmenes de agua a lo largo del tiempo modelado, desglosado por microcuenca.

Una vez teniendo el modelo, es necesario proceder a la etapa de calibración en la cual se utilizan datos hidrométricos históricos para calibrar el gasto medio modelado con el gasto medio observado. Este procedimiento se describe en el apartado: "Calibración de modelo SWAT."

Por último, se realiza el cálculo de la disponibilidad media anual por microcuenca utilizando la metodología de la Norma Oficial Mexicana, NOM-011-CONAGUA-2015, Conservación del recurso agua- Que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales. Esta metodología llevada a cabo para el área de estudio se describe en el apartado "4. Disponibilidad superficial"

A continuación, se enlistan los pasos que se siguieron para desarrollar el modelo de ArcSWAT. Se incluyen capturas de pantalla para simplificar el procedimiento y al final hay una sección de notas particulares sobre el modelo del AEH de Lagos de Moreno.

Datos de partida y preprocesamiento

- Modelo Digital de Elevación (MDE) (ASF, 2011), en formato ráster recortado al polígono del AEH. Es importante que el MDE de partida sea de alta resolución para obtener resultados precisos, el de esta fuente tiene una resolución de 12.5 m.
- Red hidrológica (INEGI, 2010), en formato vectorial. Esta red, fue quemada al MDE para que sean apreciables los cauces naturales en el relieve,
- Uso de suelo y vegetación (SEMADET, 2020).
- Cuerpos de agua (CONAGUA, 2020).
- Edafología (IIEG, 2015), en formato vectorial.
- Pendiente (Elaboración propia, 2022), creada a partir del MDE (ASF, 2011).
- Precipitación (CONAGUA, 1983-2018). Con el fin de tener unos datos de precipitación adecuados para el modelo, se realizó una depuración de la base de datos de CONAGUA. Este procesamiento de datos se explica a continuación.

Procesamiento de los datos de precipitación

Para realizar el modelo SWAT se debe seleccionar un periodo de mínimo 20 años y preferentemente que este periodo tenga la misma temporalidad a lo largo de todos los años (años húmedos o años secos). El primer paso es ubicar todas las estaciones climatológicas que se encuentran dentro del AEH, una vez sabiendo cuales son, se descargan los datos diarios de temperatura mínima, media, máxima y la precipitación de todas estas estaciones. Posteriormente, se hace un análisis para seleccionar la mayor cantidad de estaciones que tienen más datos para un periodo de mínimo 20 años.

Para el caso de las microcuencas objeto de estudio se utilizaron 22 estaciones climatológicas para la precipitación y temperatura. El periodo de años con más datos disponibles para la mayor cantidad de estaciones fue del 1/1/1983 al 31/12/2018.

Procedimiento

A continuación, se describe el procedimiento llevado a cabo para crear el Modelo SWAT del área de estudio.

El primer paso es crear un nuevo proyecto ArcSWAT utilizando la herramienta SWAT y se le da la ubicación de la carpeta para guardar el proyecto.

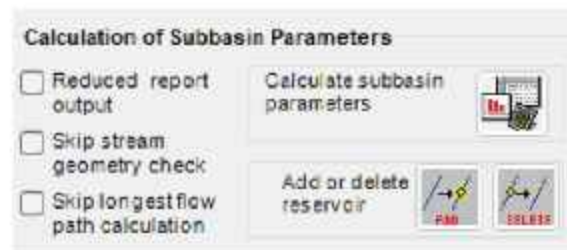
1. Se abre la pestaña "Automatic Watershed Delineation"
 - Se comienza importando el MDE
 - Se le da la opción de "burn in" para quemar red de drenaje (SIATL, 2010) previamente corregida mediante imágenes satelitales.
 - En el apartado de "Stream definition" se modelan los escurrimientos y las subcuencas con base al MDE, mismo procedimiento que se realizó previamente en el archydro, en DEM-based "flow direction" and flow accumulation", con un área de 3500 Ha.



Se prosigue con la opción de Stream network en donde el programa define automáticamente la red de escorrentías y en donde (en que subcuenca desemboca cada una. Esto crea automáticamente los puntos de outlet para cada subcuenca.



A continuación, se utiliza la opción de "calculate subbasin parameters" se generan curvas hipsométricas para cada subcuenca y entrega un reporte topográfico por subcuenca.



Posteriormente se procede a agregar puntualmente las presas dentro del área de estudio y que se cuente con información disponible. En este caso, se agregó el shp de cuerpos de agua.

El siguiente paso es el análisis de las unidades de respuesta hidrológica por sus siglas en inglés (HRUs), a partir de asignación de uso de suelo, tipo de suelo y clasificación de pendiente.

Se utilizó la capa de uso de Suelo y vegetación de Jalisco (SEMADET, 2020) recortada al polígono que abarca el área de estudio hidrológico. Una vez teniendo esta capa, se prosiguió a clasificar cada uso conforme a como lo pide el programa SWAT. Se creó un archivo .txt con la clasificación del SWAT para utilizarla como "lookuptable" y darle valores a cada uso.

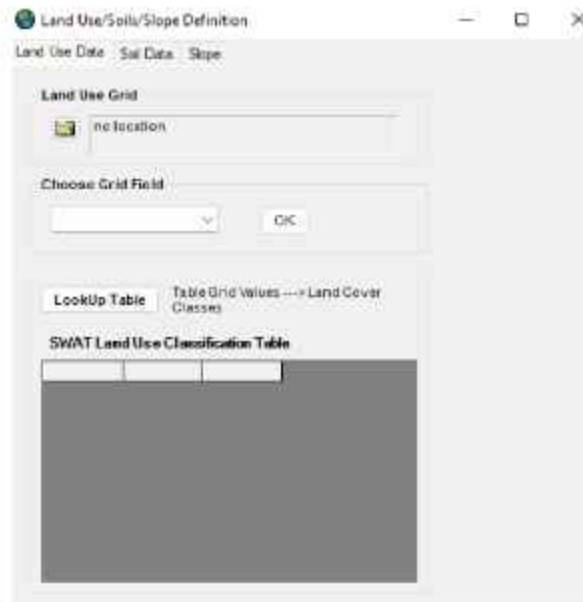
USV_micro_v4						
FID	Shape	LEYENDA	SAMOF_18	VALUE	LandUse	
0	Polygon	Agua	32	11	WATR	
1	Polygon	Bosque de Coníferas	1	42	FRSE	
2	Polygon	Bosque de Encino-Galería	3	43	FRST	
3	Polygon	Bosque de Mezquite	14	52	RNGB	
4	Polygon	Mezquitil Xerófilo	14	52	RNGB	
5	Polygon	Pastizales Cultivados e Inducidos	280	81	HAY	
6	Polygon	Paratizales Naturales	28	71	RNGE	
7	Polygon	Selva Bojo Caducifolia	12	41	FRSD	
8	Polygon	Selva Mediana Perennifolia	1	42	FRSE	
9	Polygon	Selva Mediana Subcaducifolia	3	43	FRST	
10	Polygon	Selva Mediana Subperennifolia	1	42	FRSE	
11	Polygon	Suelo Desnudo	31	31	BARR	
12	Polygon	Tierras Agrícolas Cultivos Anuales	290	82	AGRR	
13	Polygon	Tierras Agrícolas Cultivos Perennes	290	82	AGRR	
14	Polygon	Tular	23	92	WETN	
15	Polygon	Urbano y Construido	30	24	URLD	

Se necesita convertir el shp a raster utilizando como objetivo el atributo de "LandUse" para ingresarlo como "LandUse Grid"

```

lac - Notepad
File Edit View

["Value", "Landuse"]
1, WATR
2, FRSE
3, FRST
4, RNGB
5, RNGB
6, HAY
7, RNGE
8, FRSD
9, FRSE
10, FRST
11, FRSE
12, BARR
13, AGRR
14, AGRR
15, WETN
16, URLD
  
```

La clasificación del tipo de suelo se realizó con la capa de Edafología de Jalisco del IIEG escala 1:50,000. Para ligar los tipos de suelo del IIEG con los de la base de datos del SWAT, se realizó un proceso extenso de clasificación de cada tipo de suelo con base su suelo predominante y su textura para asignarle un código SNAM de la base de datos del SWAT a cada uno. Se siguieron los mismos pasos anteriormente mencionados para la vegetación de exportar la capa a raster utilizando el código SNAM como objetivo y se creó su lookup table.

ID	Shape	CLAVESUEL	SUELOPRINI	SUELOPRESUB	FASEQUIMI	CLASFTFX	SUELOSEC	SUELOTERC	FASEFISICA	SNAM
0	Polygon ZM	HV0	Feozem	hápico	Ninguno	Fina	Ninguno	Ninguno	Pedregosa	Hh17-3a-6280
1	Polygon ZM	Hh-BH2	Feozem	hápico	Ninguno	Meda	Cambisol ferrálico	Ninguno	Lícea profunda	Hh10-2abc-5198
2	Polygon ZM	Hh-BH2	Feozem	hápico	Ninguno	Meda	Cambisol ferrálico	Ninguno	Ninguno	Hh10-2abc-5198
3	Polygon ZM	Hh-H2	Feozem	hápico	Ninguno	Meda	Litosol	Ninguno	Gravosa	Hh10-2abc-5198
4	Polygon ZM	H-H2	Litosol	Ninguno	Ninguno	Meda	Feozem hápico	Ninguno	Lícea profunda	H-Re-81
5	Polygon ZM	LH3	Luvial	férico	Ninguno	Fina	Ninguno	Ninguno	Ninguno	LH1-3b-5593
6	Polygon ZM	LH3	Luvial	férico	Ninguno	Fina	Ninguno	Ninguno	Ninguno	LH1-3b-5593
7	Polygon ZM	LH3	Luvial	férico	Ninguno	Fina	Ninguno	Ninguno	Ninguno	LH1-3b-5593
8	Polygon ZM	LH3	Luvial	férico	Ninguno	Fina	Ninguno	Ninguno	Ninguno	LH1-3b-5593
9	Polygon ZM	Re1	Regosol	éutrico	Ninguno	Gruesa	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Re1-1659

```
Sol FMO - Notepad
File Edit View

VALUE_NAME
199, Rc18-2b-199
213, Rc22-2b-213
225, Rd17-2b-225
244, Re59-2b-244
244, Re59-2b-244
246, Re59-2c-246
258, Vc1-2-3a-258
281, Vc14-3a-281
281, Vc14-3a-281
440, Bc14-2bc-440
957, Wc1-3a-957
1139, Bv2-1bc-1139
1155, E2-2ac-1155
1215, Hb9-2b-1215
1275, I-1c-1275
1378, Jc46-1a-1378
1414, Lc47-2c-1414
1721, Vc14-3b-1721
3084, I-8c-2c-3084
3107, I-E-2c-3107
3109, I-E-bc-3109
3113, I-1c-3c-3113
3276, Vc1-3a-3276
3277, Vc47-3b-3277
3277, Vc47-3b-3277
3338, Be11-2b-3338
3345, Be17-1c-3345
3345, Be15-1b-3345
3474, Be14-1b-3474
3535, Lv2-3b-3535
3562, Vc58-3ab-3562
3711, Hb11-2bc-3711
3794, Lf94-2a-3794
3853, Re46-2c-3853
```

Para la clasificación de la pendiente se eligió dividir el % de pendiente en 3 clases para obtener la mejor resolución posible durante la modelación. Las clases van del 0%-8%, 8%-30%, y 30% al 100%.

Land Use Data | Soil Data | **Slope**

Slope Discretization

Single Slope Watershed Slope Stats: Min: 0.00 Mean: 9.84
 Multiple Slope Max: 541. St Dev: 9.75

Slope Classes

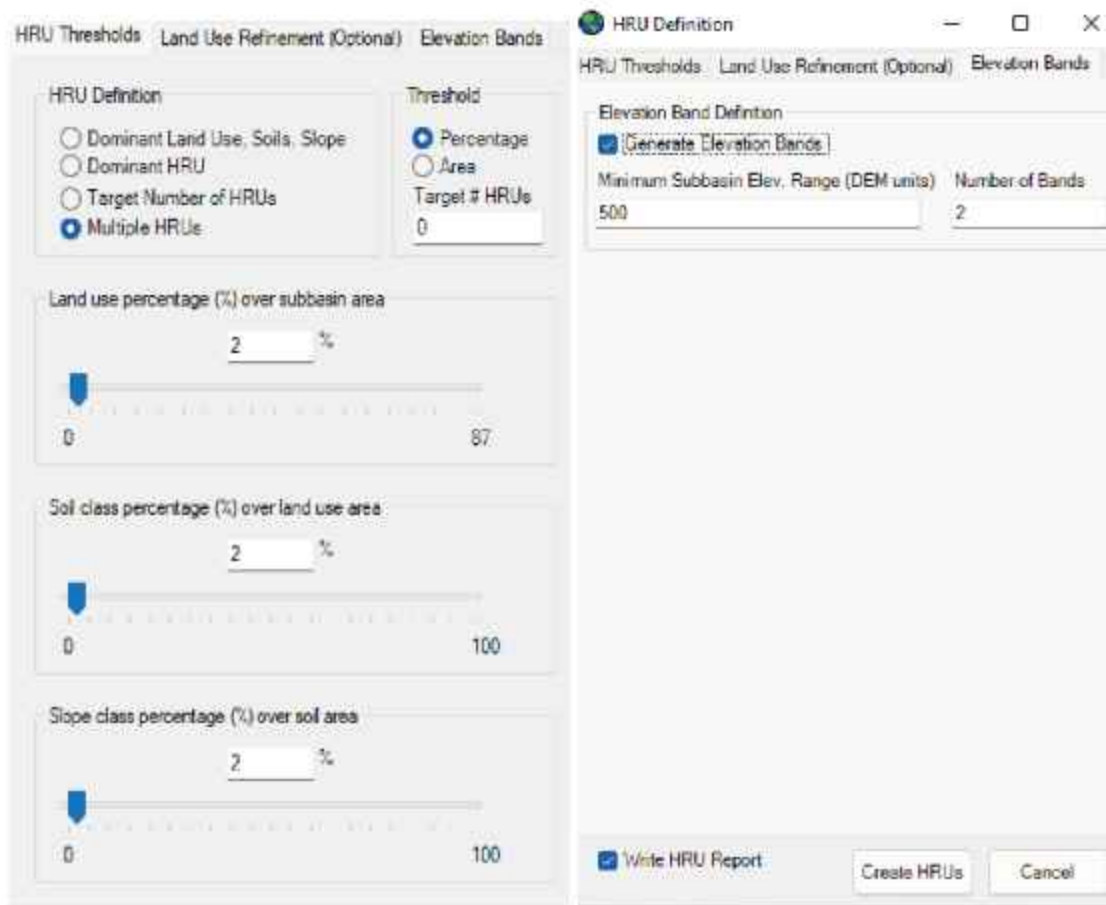
Number of Slope Classes: 3

Current Slope Class: 2 Class Upper Limit (%): 30

SWAT Slope Classification Table

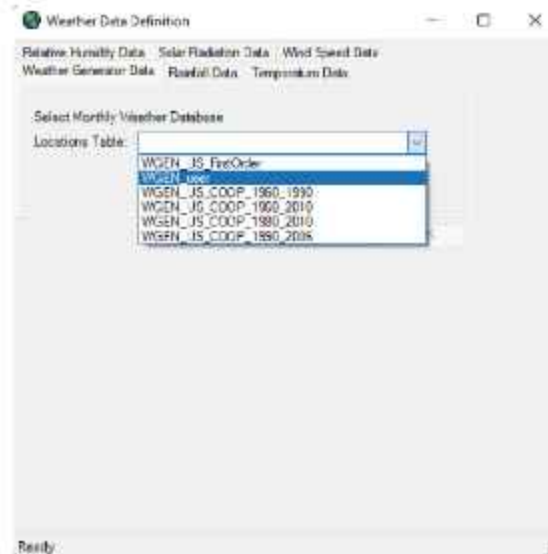
Class	> Lower Limit	<= Upper Limit
1	0	8
2	8	30
3	30	9999

El siguiente paso es definir las HRUs (Hydrologic Response Unit), un proceso que lleva a cabo SWAT en el cual se dividen las subcuencas en polígonos más pequeños que comparten los mismos atributos topográficos, de tipo de suelo y uso de suelo. Se necesita definir un umbral del porcentaje de área que cubre cierta topografía, tipo y uso de suelo sobre una subcuenca y así el programa genera una "n" cantidad de HRUs con base a los valores umbral asignados.



En la pestaña de "Elevation Bands" se palomea donde dice "Generate Elevation Bands" y se dejan los valores por default que te da el programa. Se le da click en "Create HRUs" para continuar con el proceso.

Lo que sigue es la definición de la información climatológica. Para esto ya se debe tener preparada la información de las estaciones climatológicas en archivos de texto por cada estación. Se abre la ventana "Weather Data Definition" y se selecciona la pestaña "Weather Generator Data" para escoger la siguiente opción en el menú:



Esto significa que no utilizaremos los datos climatológicos que vienen por default en la base de datos del SWAT, le daremos nuestra propia información meteorológica.

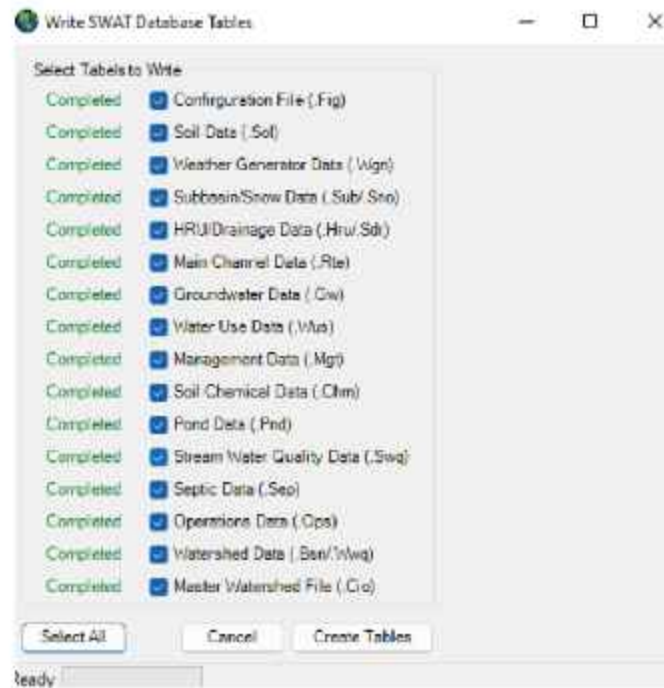
En la pestaña de "Rainfall Data" se selecciona la opción de "raingages" con timestep "daily" ya que se cuenta con datos de precipitación diaria desde 1983 hasta el final del 2018. Se continúa a abrir el archivo "pcpfork" en donde viene la información de las estaciones climatológicas que se usarán para los datos de precipitación.

```
ID,NAME,LAT,LONG,ELEVATION
1,1015_PCP,21.92,-101.97,2038.00
2,1022_PCP,21.75,-102.17,1998.00
3,1024_PCP,21.78,-102.1,2004.00
4,1033_PCP,21.9,-101.99,2026.00
5,1034_PCP,21.89,-102.11,2007.00
6,1071_PCP,21.81,-102.13,2027.00
7,1095_PCP,21.84,-102.18,1970.00
8,1099_PCP,21.98,-102.06,2044.00
9,11020_PCP,21.17,-101.7,1837.00
10,11025_PCP,21.25,-101.71,1920.00
11,11040_PCP,21.2,-101.67,1865.00
12,11045_PCP,21.31,-101.66,2042.00
13,11055_PCP,21.00,-101.87,1794.00
14,11095_PCP,21.14,-101.7,1830.00
15,11159_PCP,21.05,-101.86,1787.00
16,14054_PCP,21.63,-101.97,2050.00
17,14084_PCP,21.36,-101.92,1884.00
18,14114_PCP,21.22,-101.82,1950.00
19,14157_PCP,21.13,-102,1917.00
20,14320_PCP,21.35,-101.85,1940.00
21,14392_PCP,21.49,-101.75,1998.00
22,32118_PCP,22.02,-101.85,2103.00
```

Los datos de precipitación están acomodados en archivos de texto, cada uno con el nombre de su estación climatológica correspondiente y solo cuentan con la fecha en la que empiezan los datos en el primer renglón y a continuación se enlistan todos los valores de precipitación, un renglón por día. Estos archivos deben de estar guardados en la misma carpeta que el archivo "pcpfork".

Continuando con el procedimiento, se ingresan los datos de temperatura seleccionando la pestaña con dicho nombre y se selecciona la opción de "Climate Stations" para realizar el mismo procedimiento que en precipitación, pero ahora con el archivo "tempfork".

El siguiente paso es generar las tablas de la base de datos para el modelo. Se seleccionan todas las casillas de la lista y se le da click en "Create Tables".



Una vez creando las tablas, es posible editar los SWAT Input, ya sea los datos de la cuenca en general, de alguna subcuenca, establecer entrada y/o salidas puntuales y editar los reservorios. En la pestaña de reservorios se editó la información de la presa que se incluyó en el modelo previamente para darle los valores que se observan en la realidad.



Cuando se realiza una modificación a algún SWAT Input, es necesario regresar al paso anterior y volver a escribir las SWAT Input Tables.

Ahora si el modelo está listo para correr, se abre la pestaña de "Run SWAT" para acomodar los parámetros generales del modelo. Aquí se definen los años por los que correrá el modelo, que van de la mano del rango de años para los que se tienen datos de precipitación y temperatura. Se le asignan 2 años de calentamiento al modelo para que nos arroje datos hasta después de esta etapa de calentamiento y también se selecciona la opción del programa de 64 bits, de acorde al sistema operativo de la computadora del modelador.

Period of Simulation

Starting Date: **1/1/1983** (Min Date = 1/1/1983) Ending Date: **12/31/2018** (Max Date = 12/31/2018)

Rainfall Sub-Daily Timestep

Timestep: 1.0 Minutes

Rainfall Distribution

Skewed normal
 Mixed exponential

SWAT.exe Version

32-bit, debug 32-bit, release
 64-bit, debug 64-bit, release
 Custom (swatUser.exe in TxtInOut folder)

Printout Settings

Daily Yearly Print Log Flow Print Pesticide Output
 Monthly Print Hourly Output Print Soil Storage
NYSKIP: 2
 Print Soil Nutrient Route Headwaters Print Binary Output
 Print Water Quality Output Print Snow Output Print Vel./Depth Output
 Print MGT Output Print WTR Output Print Calendar Dates

Output File Variables: All

Set CPU Affinity CPU ID: 1

Setup SWAT Run Run SWAT Cancel

Al terminar el proceso "SWAT Run" se abre la pestaña "Read SWAT Output" para importar a tu base de datos del proyecto las tablas que representan al modelo y se puede correr la primera medida de calibración, el SwatCheck, un programa que lo incluye el ArcSWAT.

Read SWAT Output

Import Files to Database

Open SWAT Output.mtl

Open output.stl

Open input.stl

Check Output Files to Import

output.rch output.sef output.snu
 output.sub output.rsv output.pot
 output.frq output.pst output.vel
 output.dep output.wtr output.wgl
 output.snr output.snr output.mgt

Review SWAT Output

Run SwatCheck

Save SWAT Simulation



Si el modelo no tiene errores, se completa la barra verde como en la figura anterior. El modelo está listo para pasar a la etapa de calibración con el programa SWATCUP.

Resultados

Los resultados obtenidos del modelo arrojan datos sobre el escurrimiento medio anual por microcuenca para un periodo de 34 años de modelación (1983-2018) (Ver tabla siguiente). Se utilizaron los valores de escurrimiento superficial (SURQ) y flujo lateral (LATQ), la suma de ambas variables nos dará el valor buscado que es la lluvia neta. Este volumen medio anual es el dato tomado en cuenta para el Volumen Medio Anual Escurrimiento Natural (Cp), requerido para obtener la disponibilidad hídrica por microcuenca.

Microcuenca	Tiempo simulado (años)	Área (km2)	Volumen de escurrimiento anual CP (hm3)
1	34	392.14	6.48
2	34	280.95	07.02
3	34	110.29	3.50
4	34	98.09	4.88
5	34	134.18	11.01
6	34	122.81	3.88
7	34	71.77	5.21
8	34	206.80	27.19

9	34	76.93	15.74
10	34	154.24	4.52
11	34	97.35	3.23
12	34	148.06	6.62
13	34	252.54	35.08
14	34	221.86	19.28
15	34	184.58	15.51
16	34	186.08	11.09
17	34	227.34	17.26
18	34	164.28	12.46
19	34	215.60	16.67
20	34	162.47	14.20
21	34	160.74	7.44
22	34	205.69	08.03
23	34	239.35	10.63
24	34	189.08	13.62
25	34	235.70	9.97

Tabla 1. Volumen de escurrimiento anual por microcuenca
Fuente: Elaboración propia

Notas modelo SWAT RST

- Se utilizaron datos diarios de temperatura y precipitación de 1983 hasta el 2018. para la primera corrida.
- La segunda corrida del modelo se realizó con la temperatura y precipitación de la base de datos del CSF World.
- El procedimiento que se siguió viene descrito a mayor detalle en "documentación de entrada/salida" (Arnold et al., n.d.).
- El archivo que exporta el modelo y se usa para la calibración se llama "TxtInOut" y se encuentra bajo la carpeta donde se guarda el proyecto SWAT.

Bibliografía

Arnold, J., Kiniry, J., Srinivasan, R., Williams, J., Haney, E., & Neitsch, S. (n.d.). Input/Output Documentation Soil & Water Assessment Tool. Recuperado de: <https://swat.tamu.edu/media/69296/swat-io-documentation-2012.pdf>

ASF Data Search Vertex. (2011). Mapa de pendientes clasificado con base en imágenes satelitales. EARTHDATA. Recuperado de: <https://vertex-retired.daac.asf.alaska.edu/#>

CONAGUA. (2020) Humedales y áreas naturales protegidas (ANP) nacional. Recuperado de: <https://sigagis.conagua.gob.mx/humedales/>

IIEG (2015). Conjunto de datos vectoriales edafológicos 1:50000 Jalisco. Recuperado de: <https://datos.jalisco.gob.mx/search?query=edafologia>

INEGI (2010). Red hidrográfica de la cuenca RH12I escala 1:50000. Recuperado de: https://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/siat/

SEMADET. (2020). *Uso de suelo y vegetación*. Jalisco: Geomática.

3. Concesiones superficiales y subterráneas

Introducción

Este apartado describe el tratamiento dado al compilado de información de extracciones de agua superficiales y subterráneas del Registro Público de los Derechos de Agua (REPGA) ubicados dentro de las microcuencas del área de estudio hidrológico.

Estos datos son insumos para el análisis de disponibilidad subterránea y superficial del área de estudio, cuyos resultados son eje rector en el establecimiento de políticas, usos compatibles y criterios regulatorios tanto del POEL como del PMDU. Por tanto, contar con insumos de partida veraces y precisos es fundamental para obtener resultados congruentes, y con ello, unos instrumentos de planeación ajustados a la realidad del territorio.

Datos de partida y fuentes de información de referencia

- Se utilizó el archivo vectorial de puntos en formato shapefile (SHP) compartido por SEMADET de [REPGA 2021](#), que incluye los títulos de extracción de agua superficial y los títulos de extracción de agua subterránea a escala nacional registrados hasta el 2020.

Este shapefile contiene los siguientes campos en su tabla de atributos:

FID Id de identificación de atributo

Shape * Tipo de shapefile

FID_REPGA_ Id de identificación de concesión (Se lo pusimos nosotros)

OBJECTID Id de identificación del objeto

LONDEC Longitud decimal del atributo

LATDEC	Latitud decimal del atributo
TITULO	Título de concesión
ID_REGHID	Id de identificación de la región hidrológica donde se encuentra el atributo
NOMREGHID	Nombre de la región hidrológica donde se encuentra el atributo
CUENCAINI	Nombre de la cuenca de INEGI donde se encuentra el atributo
CUENCAPUB	Nombre de la Cuenca Pública de CONAGUA donde se encuentra el atributo
ID_EDO	Id de identificación del estado donde se encuentra el atributo
NOMESTADO	Nombre del estado donde se encuentra el atributo
CVEMPIO	Clave del municipio donde se encuentra el atributo
NOMMUPIO	Nombre del municipio donde se encuentra el atributo
USO	Uso principal al que se destina el volumen concesionado
VOLSP (VOLSB para el shp de extracciones subterráneas)	Volumen de agua concesionado al uso principal (m3)
USO2	Uso secundario al que se destina VSP2
VOLSP2	Volumen de agua concesionado al uso secundario (m3)
USO3	Uso terciario al que se destina VSP3
VOLSP3	Volumen de agua concesionado al uso terciario (m3)
GRALAT	Grados de latitud del atributo
MINLAT	Minutos de latitud del atributo
SEGLAT	Segundos de latitud del atributo
GRALON	Grados de longitud del atributo
MINLON	Minutos de longitud del atributo
SEGLON	Segundos de longitud del atributo
FECHA_REGI	Fecha de inicio del registro de la concesión
FECHAVENCE	Fecha de vencimiento de la concesión

Este shapefile tiene muchos errores:

- Puntos en otras partes fuera del territorio nacional
- Concesiones sin atributos de cuenca pública, municipio, etc.

- Concesiones con atributos correctos pero ubicación geoespacial sin lógica
- Concesiones faltantes

RESTO DE FUENTES UTILIZADAS PARA VALIDAR DATOS

- Registro Público de los derechos del agua
<https://app.conagua.gob.mx/ConsultaRepda.aspx>
- Imagen satelital ESRI

Tratamiento de la información

Una vez teniendo el archivo vectorial de puntos con las concesiones de agua superficial y subterránea en el municipio, dentro de las subcuencas que abarca el mismo, se prosiguió a seleccionar y separar solo las que caen dentro de las microcuencas del área de estudio hidrológico.

Para utilizar el SHP de REPDA 2021 se realizó una selección por atributos de la información que viene en el shp. Se seleccionaron atributos como cuenca de CONAGUA y se ubicó por clave de título. Una vez seleccionadas únicamente las concesiones que cumplían estos criterios, se detectó que varias se encontraban fuera de la cuenca a la que pertenecían y otras, fuera del municipio de estudio; estos puntos detectados como erróneos fueron editados con el fin de reubicarlos en una posición lógica con base a lo que describen sus atributos y con base a su ubicación reportada en el portal del REPDA.

Para verificar la ubicación de concesiones situadas dentro de las microcuencas con las que se está trabajando, se ingresó al registro del REPDA para buscar título por título el nombre del titular o de la autoridad que emitió la concesión para tratar de ligar uno de estos dos con la ubicación de algún ejido o industria para poder ubicar de manera correcta la concesión.

Resultados

Dos shp. de puntos, uno para las concesiones superficiales y otro para las concesiones subterráneas dentro de las microcuencas del área de estudio hidrológico.

Bibliografía

Elaboración propia con la base de datos de [CONAGUA, 2022](#) e información geoespacial del SHP, [REPDA, 2021](#) (Proporcionados por SEMADET)

4. Disponibilidad superficial

Introducción

La presente memoria describe la obtención de los volúmenes de disponibilidad media anual para las microcuencas pertenecientes al área de estudio hidrológico del municipio Lagos de Moreno.

El cálculo de la disponibilidad de agua superficial se basó en lo escrito dentro de la NOM-011-CONAGUA-2015 que establece *"las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales."*

La expresión que determina la norma queda visible a continuación tal y como lo expresa NOM-011-CONAGUA-2015:

$$\text{Disponibilidad Media Anual de Agua Superficial en la Cuenca Hidrológica} = \text{Volumen Medio Anual de Esgurrimiento de la cuenca hacia aguas abajo} - \text{Volumen Anual actual comprometido aguas abajo}$$

El volumen medio anual de escurrimiento de la cuenca hacia agua abajo se determina de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} \text{Volumen Medio Anual Esgurrimiento de la cuenca hacia aguas abajo (Ab)} &= \text{Volumen Medio Anual Esgurrimiento desde la cuenca aguas arriba (Ar)} + \text{Volumen Medio Anual Esgurrimiento Natural (Cp)} + \text{Volumen Anual Retornos (R)} \\ &+ \text{Volumen Anual Importaciones (Im)} - \text{Volumen Anual Exportaciones (Ex)} - \text{Volumen Anual Extracción de Agua Superficial (Uc)} \\ &- \text{Volumen Medio Anual Evaporación en Embalses (Ev)} - \text{Volumen Medio Anual Variación Almacenamiento en Embalses (Av)} \end{aligned}$$

Procedimiento

A continuación, se hace un desglose de las variables que intervienen en el cálculo del volumen medio anual de escurrimiento por microcuenca en el área de estudio hidrológico (AEH), de esta forma, poder aplicar la ecuación antes mencionada.

Volumen medio anual escurrimiento

El escurrimiento medio anual se determinó a partir de la simulación hecha en ArcSWAT, el resultado reportado, es el que se obtiene de la suma del escurrimiento superficial (SURQ) y el flujo lateral (LATQ). Ambas variables se multiplicaron por el área de cada microcuenca y se dividieron entre 1000 para tener volúmenes reportados en m³. Asimismo, los detalles del modelo hidrológico están reportados en el apartado de memoria Modelo ArcSWAT.

Volumen anual de retorno

La NOM-011-CONAGUA-2015 establece porcentajes de retorno de los volúmenes que se reincorporan a la red de drenaje dependiendo de los diferentes usos que se da en la cuenca, los cuales se presentan en la tabla, dichos volúmenes son sumados dentro del balance hídrico.

Uso	% Rango de Retorno
Acuicultura	95-100
Agrícola	10-30
Doméstico	70-80
Industrial	50-60
Pecuario	10-30
Público urbano	70-80

Tabla 1. Porcentaje de retorno de cada sector

Fuente: Elaboración propia

Volumen Anual Extracción de Agua Superficial

Las concesiones para la extracción de agua superficial obtenidas del Registro Público de Derechos de Agua (REPGA) presentan algunos errores en la ubicación de los puntos; por este motivo, se decidió realizar una reubicación de acuerdo a valores registrados en la tabla de atributos del archivo vectorial.

Para la reubicación de las concesiones se realizó la validación de datos a partir de la siguiente información:

- Municipio
- Subcuenca
- Titular (cuando estaba registrado como ejido o municipio)
- Coordenadas geográficas

Estos volúmenes son parte importante, ya que nos muestran el panorama de las actividades socioeconómicas que se desarrollan dentro del área de estudio y los consumos de agua que dichas localidades realizan.

Volumen anual actual comprometido aguas abajo

Ya para finalizar, el volumen anual comprometido aguas abajo (Rxy), los cuales incluyen los volúmenes correspondientes a reservas, uso ambiental, reglamentos y programación hídrica. Estos fueron repartidos entre las microcuencas ajustado al Volumen medio anual de escurrimiento de la cuenca hacia aguas abajo (Ab), con la finalidad de obtener el resultado final que es la disponibilidad media anual (D) por microcuenca.

Resultados

Para terminar, en la tabla siguiente se muestran el desglose de las variables involucradas en la obtención de los volúmenes medios anuales por microcuenca para el área de estudio hidrológico, junto con el nombre de la subcuenca y cuenca a las que corresponden.

Micro	AREA_HA	SUBCUENCA INEGI	CUENCA CONAGUA	CUENCA INEGI	CP	Uc(a)	Retorno	Rxy	Ab	D (hm3 anuales)
1	392.140.936	R. Encarnación	Río Encarnación	R. Verde Grande	6.47668349	3.11948262	0.63142891	3.98678692	3.98862978	0.00184286
2	280.953.438	R. Encarnación	Río Encarnación	R. Verde Grande	7.02239188	3.7818907	0.79626029	4.03489637	4.03676147	0.0018661
3	110.294.531	R. de Lagos	Presa El Cuarenta	R. Verde Grande	3.49529701	0.109	0.0218	3.40703548	3.40809701	0.00108153
4	9908.75	R. de Lagos	Presa El Cuarenta	R. Verde Grande	4.87912249	0.024111	0.0053524	4.85785033	4.85936389	0.00151356
5	134.179.239	R. de Lagos	Río de Lagos	R. Verde Grande	11.014479	0.292785	0.09346055	10.8096707	10.8150934	0.0055268
6	122.812.969	R. de Lagos	Río de Lagos	R. Verde Grande	3.88145102	0.07641	0.0375075	3.84058634	3.84254852	0.00196218
7	717.653.125	R. de Lagos	Río de Lagos	R. Verde Grande	5.2090141	0.343391	0.078323	4.94142149	4.9439461	0.00252461
8	206.796.094	R. de Lagos	Río de Lagos	R. Verde Grande	27.1901723	5.158571	1.05426475	23.0740774	23.0858661	0.01178871
9	769.295.313	R. Turbio - P. Palote	Río Turbio	R. Lerma - Salamanca	15.7401286	0.0527	0.029625	16.2598536	15.7170536	-0.54280002
10	154.242.656	R. Encarnación	Río Encarnación	R. Verde Grande	4.52156036	0.0073	0.00146	4.51563397	4.51572036	0.00208639
11	973.484.375	R. Grande	Río Grande	R. Verde Grande	3.22864674	0.355218	0.079306	2.94739851	2.94873474	0.00133623
12	148.061.094	R. de Lagos	Río de Lagos	R. Verde Grande	6.6200150	0.321524	0.1019446	6.37716814	6.4004365	0.00328836
13	252.544.844	R. Turbio - P. Palote	Río Turbio	R. Lerma - Salamanca	35.0760084	0.949021	0.25081075	35.5650608	34.3777982	-1.18726259
14	221.859.531	R. Turbio - P. Palote	Río Lerma	R. Lerma - Salamanca	19.2819505	1.28912931	0.27329696	19.6492468	18.2661182	-1.38312859

15	184.581406	R. de Lagos	Presa El Cuarenta	R. Verde Grande	15.518924	0.12213338	0.05255604	15.4475021	15.4523151	0.00481299
16	186.081094	R. de Lagos	Presa El Cuarenta	R. Verde Grande	11.093307	1.520712	0.3053304	9.87484869	9.8779254	0.00307671
17	22.733875	R. de Lagos	Río de Lagos	R. Verde Grande	17.262495	-2.7474675	0.5895685	15.0968071	15.1045201	0.00771306
18	16.428125	R. de Lagos	Río de Lagos	R. Verde Grande	12.4553496	0.472266	-0.150254	12.1271418	12.1333376	0.00619584
19	215.603906	R. de Lagos	Presa El Cuarenta	R. Verde Grande	16.6744886	0.024971	0.00992525	16.6542569	16.6394459	0.00518898
20	162.466719	R. de Lagos	Río de Lagos	R. Verde Grande	14.196096	0.3200045	0.07452845	13.9434961	13.9506199	0.00712383
21	160.736094	R. Encarnación	Río Encarnación	R. Verde Grande	7.43913315	2.20306375	0.45344715	5.68686785	5.68949655	0.00262871
22	205.691875	R. Encarnación	Río Encarnación	R. Verde Grande	8.03206662	1.218383	0.24718725	7.05760855	7.06087087	0.00326232
23	239.354219	R. de Lagos	Río de Lagos	R. Verde Grande	10.6279004	0.50446	0.1021539	10.2203746	10.2255963	0.00522166
24	189.076406	R. de Lagos	Río de Lagos	R. Verde Grande	13.623424	13.1195	-2.6774329	3.18727851	3.18890692	0.0016284
25	235.697813	R. Grande	Río Grande	R. Verde Grande	9.97318071	0.580264	0.1212316	9.50983692	9.51414831	0.00431138

Tabla 2. Variables involucradas en la obtención de volúmenes medios anuales.
Fuente: Elaboración propia.

Notas disponibilidad superficial

- La variable de caudal ecológico no fue determinada debido a que la información hidrométrica no cumplía con los requisitos básicos para su obtención.
- El volumen anual comprometido aguas abajo utilizado fue obtenido a partir de una ponderación del volumen de escurrimiento anual de cada microcuenca en comparación con el volumen de escurrimiento anual de la cuenca a la que pertenece la microcuenca.
- No se encontraron ni importaciones ni exportaciones en las microcuencas mencionadas.

Bibliografía

DOF (2020). ACUERDO por el que se actualiza la disponibilidad media anual de las aguas nacionales superficiales de las 757 cuencas hidrológicas que comprenden las 37 Regiones Hidrológicas en que se encuentra dividido los Estados Unidos Mexicanos. Recuperado de: https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5600849&fecha=21/09/2020#gsc.tab=0

NORMA Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2015, Conservación del recurso agua-Que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual

de las aguas nacionales. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Diario Oficial de la Federación, primera sección, 27 de marzo de 2015.

5. Disponibilidad subterránea

Introducción

Este documento contiene el tren de pensamiento y la metodología que se llevó a cabo para delimitar el balance hídrico del agua subterránea. El balance de agua subterránea sólo se realizó para 4 de los 9 acuíferos delimitados por CONAGUA, los mismos para los que se delimitaron los acuíferos potenciales del área de estudio.

Datos de partida y preprocesado de información

La información requerida de entrada fue:

- Puntos de aprovechamiento de agua subterránea pertenecientes al Registro Público de Derechos de Agua (REPDA) (CONAGUA, 2021)
- Recarga de agua subterránea
- Descarga natural comprometida (DNC)
- Re- evaporación

Se utilizó Qgis en su versión 3.22, para la estimación de las variables que forman parte de la ecuación del balance hídrico de agua subterránea.

Metodología

Lo primero que se realizó fue la obtención de cada una de las variables por separado para posteriormente, poder aplicar la ecuación 1 que relaciona cada una de ellas como se muestra a continuación:

$$\text{Disponibilidad del acuífero} = \text{recarga} - \text{concesiones} - \text{DNC} - \text{revap} \text{ Ecuación 1}$$

A continuación, se describe paso a paso el procedimiento seguido:

La primera variable que se obtuvo fue la recarga anual se estimó a partir de la metodología propuesta por Pisco (2001) para estimar la recarga potencial de agua subterránea. Donde se aprecia como aplica el método DRASTIC (desarrollado por la EPA en 1987) para evaluar la vulnerabilidad a la contaminación del agua subterránea en la cuenca de Castlereagh, Australia.

El método DRASTIC contempla siete variables, tal como lo expresa su nombre (acrónimo en inglés): profundidad del nivel piezométrico (D), recarga neta (R), material del acuífero

(A), suelo (S), topografía (T), impacto de la zona no saturada o vadosa (I) y conductividad hidráulica (C). Para el análisis en cuestión, es de particular interés la manera en la que Piscopo (2001) determinó la recarga neta (R). Dicho autor propone calcular dicha variable con la siguiente ecuación:

$$R = \text{pendiente} + \text{precipitación} + \text{capacidad de infiltración} \quad \text{Ecuación 2}$$

A cada término se le asigna un puntaje dependiendo de su grado de influencia en la recarga. Los puntajes están contenidos en la Tabla 1.

Pendiente		Precipitación		Permeabilidad del suelo	Puntaje
Rango (%)	Puntaje	Rango (mm/año)	Puntaje	Alta	5
< 2	4	> 850	4	Moderada – alta	4
2 – 10	3	700 – 850	3	Moderada	3
10 – 33	2	500 – 700	2	Lenta	2
> 33	1	< 500	1	Muy lenta	1

Tabla 1. Puntajes para los factores que rigen la recarga según Piscopo (2001)

Fuente: Extraído de Rizo (2017).

Rizo (2017) señala que la *permeabilidad del suelo* supone cierta subjetividad al tener carácter cualitativo. Por ello, propone calificar esta variable con respecto al uso de suelo, litología y textura del suelo, y llamarla *capacidad de infiltración* (cp). No obstante, no detalla los valores empleados, por lo que se proponen los siguientes según las características del área de estudio. Esta propuesta es meramente teórica, basada en la bibliografía revisada; con base a lo dicho anteriormente, se decidió seguir la propuesta metodológica de Matus, Faustino & Jiménez (2007). Para la cual se deben de ponderar cinco atributos, pendiente, tipo de suelo, geología, uso de suelo y cobertura vegetal. Y se clasificaron como se muestra en las tablas 2-6:

Pendiente (%)	Posibilidad de recarga	Ponderación
0-6	Muy alta	5
6-15	Alta	4
15-45	Moderada	3
45-65	Baja	2
>65	Muy Baja	1

Tabla 2. Ponderación de la posibilidad de recarga hídrica según la pendiente.

Fuente: (Matus, M; Faustino & Jiménez, 2007)

Porcentaje (%)	Posibilidad de recarga	Ponderación
>80%	Muy alta	5
70-80%	Alta	4
50-70%	Moderada	3
30-50%	Baja	2
<30%	Muy Baja	1

Tabla 3. Ponderación de la posibilidad de recarga hídrica según el porcentaje de cobertura vegetal.

Fuente: (Matus, M; Faustino & Jiménez, 2007).

Unidades de suelo	Posibilidad de recarga	Ponderación
Andosol, Feozem, Fluvisol, Litosol	Muy alta	5
Regosol, Planosol	Alta	4
Luvisol	Moderada	3
Cambisol	Baja	2
Vertisol, Solonchaks, Gleysol	Muy Baja	1

Tabla 4. Ponderación de la posibilidad de recarga hídrica del suelo.

Fuente: (Matus, M; Faustino & Jiménez, 2007).

Rocas	Posibilidad de recarga	Ponderación
Aluvial, brecha, caliza	Muy alta	5
Arenisca-Conglomerado	Alta	4
Conglomerado	Moderada	3
Andesita, riolita, toba y toba basáltica fracturada.	Baja	2
Basalto, brecha volcánica, extrusiva ácida, extrusiva basáltica, extrusiva intermedia, vítrea sin fracturas. Residual.	Muy Baja	1

Tabla 5. Ponderación de la posibilidad de recarga hídrica según el tipo de roca.

Fuente: (Matus, M; Faustino & Jiménez, 2007).

Uso de suelo	Posibilidad de recarga	Ponderación
Bosque, Selva	Muy alta	5
Matorral, Pastizal	Alta	4
Agrícola	Moderada	3
Zona urbana, invernaderos, desprovisto de vegetación	Muy Baja	0.5

Tabla 6. Ponderación de la posibilidad de recarga hídrica según el uso de suelo.

Fuente: (Matus, M; Faustino & Jiménez, 2007).

Las cinco variables utilizadas para determinar las zonas con mayor posibilidad de recarga (ZR) o en este caso para obtener la capacidad de infiltración son: pendiente (Pend), tipo de suelo (Ts), tipo de roca (Tr), cobertura vegetal (cve) y uso de suelo (Us). Su relación se establece en la Ecuación 3 propuesta por Matus, Faustino y Jiménez (2007).

$$ZR = (0.27 \times Pend) + (0.23 \times Ts) + (0.12 \times Tr) + (0.25 \times cve) + (0.13 \times Us) \quad \text{Ecuación 3}$$

Utilizando la calculadora ráster de del programa de SIG se realizó la operación de la ecuación anterior con los ráster generados anteriormente. En la siguiente tabla se muestra la clasificación de los resultados obtenidos. Estas cinco categorías se usaron para dar congruencia con la metodología de Piscopo (2001), tal como se muestra en la Tabla 3-29.

Capacidad de infiltración	Rango
Muy alta	4.1-5
Alta	3.5-4.09
Moderada	2.6-3.49
Baja	2-2.59
Muy Baja	1-1.99

Tabla 7. Potencial de recarga hídrica.

Fuente: Matus, M; Faustino & Jiménez (2007)

En la figura 1 se muestran las zonas con mayor potencial de recarga de agua subterránea.

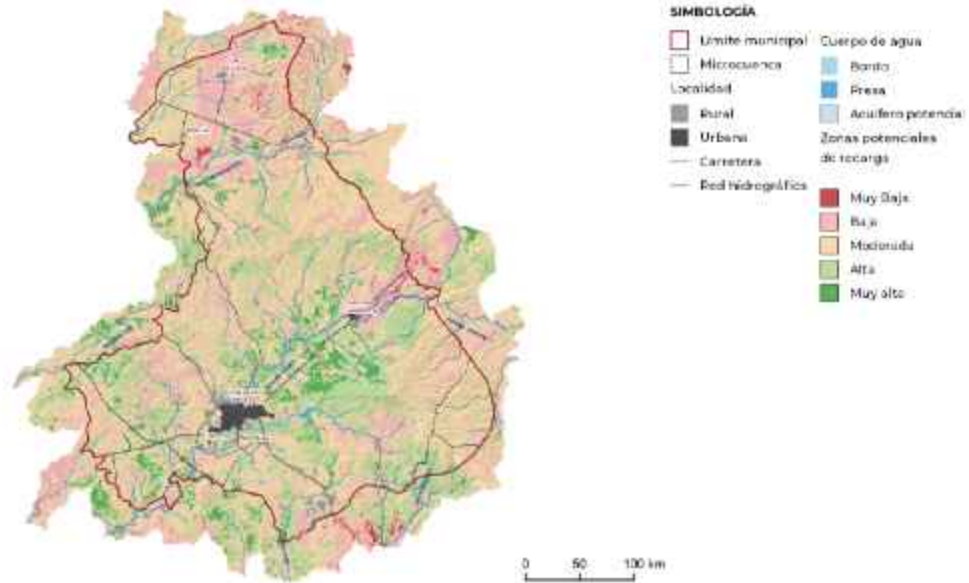


Figura 1. Mapa de zona con capacidad de infiltración en el AEH.

Fuente: Elaboración propia

Regresando con la clasificación hecha por Piscopo (2001) y al aplicar la ecuación 1, se obtienen los rangos de acuerdo con la tabla 8 que expresa la relación entre la recarga neta y los valores del método DRASTIC. El resultado final se muestra en la figura 2.

Rr (Piscopo, 2001)	Valor R (método DRASTIC)	Recarga neta [mm/año]
11-13 (muy alta)	9	≥ 254
9-11 (alta)	8	178 – 254
7-9 (Media)	6	103 – 178
5-7 (Baja)	3	50 – 103
3-5 (Muy baja)	1	≤ 50

Tabla 8. Relación de valores de recarga neta con valor obtenido del método DRASTIC.

Fuente: Extraído de Piscopo (2001)

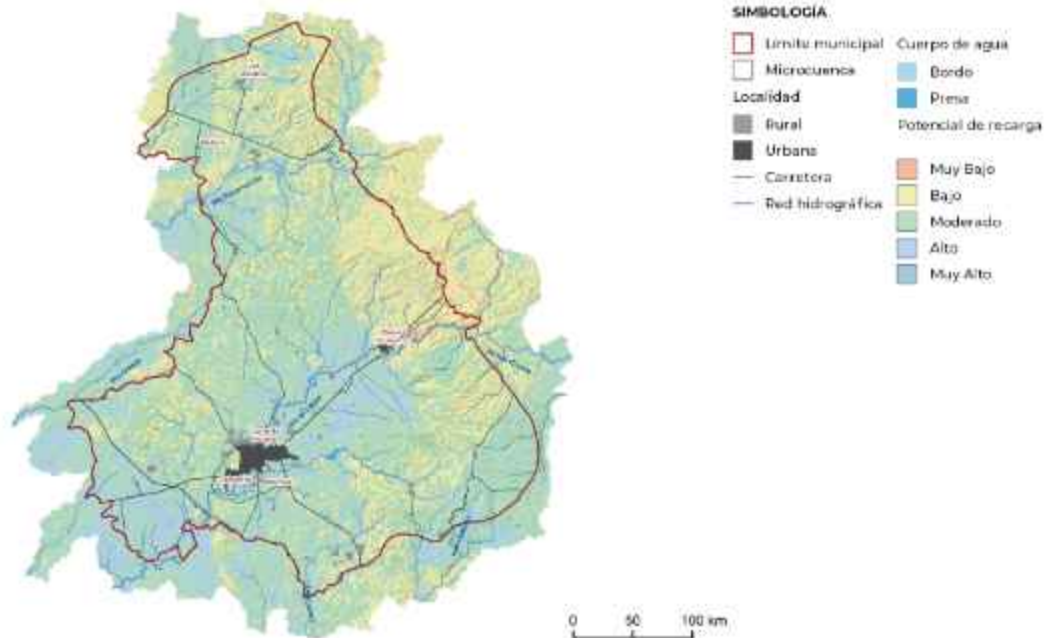


Figura 2. Mapa de la recarga de agua subterránea en el AEH

Fuente: Elaboración propia

Siguiendo con las variables de la ecuación 1, las siguientes se obtuvieron de la siguiente manera:

- Las extracciones se calcularon a partir de la información del REPGA al 2021 para el área de los acuíferos delimitados por CONAGUA.
- La DNC está definida en la NOM-011-CONAGUA-2015 como “la fracción de la descarga natural de un acuífero, que está comprometida como agua superficial para diversos usos o que debe conservarse para prevenir un impacto ambiental negativo a los ecosistemas o la migración de agua de mala calidad a un acuífero”. La DNC reportada por CONAGUA para los acuíferos del área de estudio es 0.
- Finalmente, la re-evaporación del acuífero se tomó a partir del modelo SWAT, que corresponde al agua que se encuentra en la superficie del acuífero y sale de él en forma de vapor o es absorbida por las raíces de la vegetación.

Limitaciones e incertidumbre

Debido a las limitaciones para delimitar acuíferos y para cuantificar la recarga (como la falta de piezometría, de información geológica no superficial y la nula verificación en campo), es importante resaltar que la disponibilidad reportada no representa un volumen real de agua extraíble del subsuelo, es más un comparativo de concesiones contra recarga estimada que exhibe la presión ejercida sobre el agua subterránea. Asimismo, es relevante destacar que las concesiones pueden ser muy distintas a la extracción real de agua subterránea, siendo este otro factor importante de incertidumbre.

Resultados

La Tabla 9 muestra el balance por acuífero probable y la figura 3 presenta espacialmente la disponibilidad de agua subterránea. La disponibilidad obtenida solo es para los acuíferos Lagos de Moreno, Encarnación, San Diego Alejandría y Valle de León, de los delimitados por CONAGUA. En la estimación de la disponibilidad de agua subterránea se obtuvieron acuíferos donde la extracción es mayor que la recarga de ahí que la disponibilidad sea negativa.

Acuífero CONAGUA	Clave acuífero probable	Área (m ²)	Recarga mm	Recarga m	Recarga en acuífero probable (m ³)	Recarga en acuífero probable (hm ³)	Recarga agrupada por acuífero CONAGUA (hm ³)	Extracciones (hm ³)	DNC	Revap	Disponibilidad agrupada por acuífero CONAGUA (hm ³ /año)	Disponibilidad (hm ³ /año)
Lagos de Moreno	A1	455485869.6	254	0.254	115693416	115693416	125.4732666	1896835849	0	773757943	-1158610959	-10.49558849
	A2	31945037	254	0.254	81314.2778	81314278						-0.07353406
	A3	177266238	254	0.254	324525.7111	0.32452571						-0.02540259
	A4	191649242	254	0.254	482788.5669	0.48278857						-0.04418886
	A5	30131488.27	178	0.178	5383404.382	5.383404912						-0.6935446925
	A6	958245.21	178	0.178	170967.6474	0.170967647						-0.022059443
	A7	5473580.41	254	0.254	2406899.024	2.406889024						-0.218143379
	A8	85773.52	254	0.254	216350.4741	0.216350474						-0.0796203194
Encarnación	B1	245736660.5	103	0.103	2530876.03	25.31669503	26.8901001	45.20470661	0	4.62302363	-23.2709993	-22.71874881
	B2	5450096.19	254	0.254	1379234.272	1.379234272						-0.509661022
San Diego de Alejandría	C1	9369508.72	254	0.254	2379635.215	2.379665215	2.379665215	13.66327	0	0.22687176	11.50028655	11.50028655
Valle de León	D1	12565691.42	50	0.05	62810.991	0.628102991	0.628102971	0.343	0	0.4799416	0.194759629	0.194759629

Tabla 9 Estimación del balance subterráneo dentro de la delimitación del acuífero de CONAGUA.

Fuente: Elaboración propia

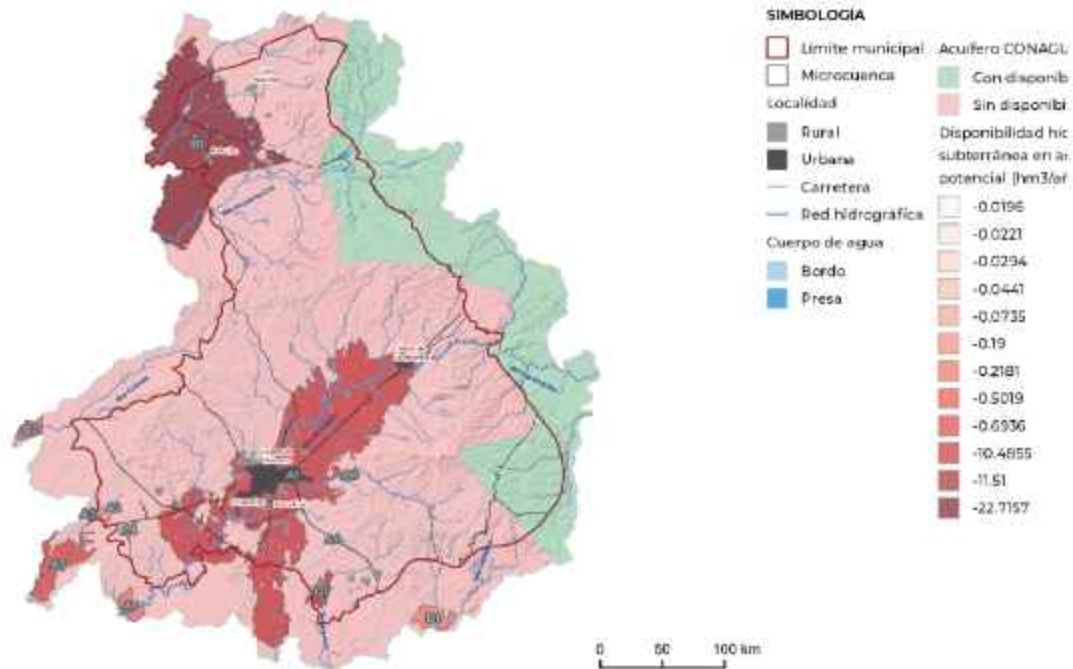


Figura 2. Disponibilidad de agua subterránea para el área de estudio.
Fuente: Elaboración propia.

Bibliografía

- INEGI (1999). Conjunto de datos vectoriales de la carta de aguas subterráneas escala 1:250 000 serie I.
- Matus, M; Faustino, J., & Jiménez, F. (2007). Metodología para la identificación participativa de zonas con potencial de recarga hídrica en subcuencas hidrográficas. *Recursos Naturales y Ambiente*, 55, 74–82.
- Piscopo, G. (2001) *Groundwater vulnerability map explanatory notes- Castlereagh Catchment*. Centre for Natural Resources of New SW Department of Land and Water Conservation. Nueva Gales del Sur, Australia. 18 pp.
- REPDA (2021) *Concesiones de agua subterránea al 2021 según información proporcionada por la CONAGUA*.
- Rizo (2017) *Consideraciones sobre la calidad del agua del río Santiago (México) y cartografía de vulnerabilidad a la contaminación de acuíferos de su cuenca, para una adecuada gestión y planificación hidrológica (tesis doctoral)*. Universidad de Málaga, España. Recuperado de: <https://riuma.uma.es/xmlui/handle/10630/16434>.

6. Zonas potenciales de almacenamiento de agua subterránea

Introducción

Este documento contiene el tren de pensamiento y la metodología que se llevó a cabo para delimitar las zonas potenciales de almacenamiento de agua subterránea.

Datos de partida y preprocesado de información

Se utilizó Qgis en su versión 3.22, para realizar la delimitación de las zonas potenciales de almacenamiento de agua subterránea y se requiere la siguiente información de entrada:

- Puntos de aprovechamiento de agua subterránea pertenecientes al Registro Público de Derechos de Agua (REPDA) (CONAGUA, 2021)
- Conjunto de datos vectoriales de la carta de Aguas subterráneas escala 1:250 000 (INEGI, 1999)
- Unidades litológicas de Jalisco, escala 1: 50 000 (IIEG, 2018)

Metodología

Se hizo la revisión bibliográfica para elegir la más adecuada para el área de estudio y la que fuera posible reproducirse con los insumos disponibles en la zona. Dentro de las metodologías consultadas se encuentran las descritas por Rizo (2017), Magesh *et al.* (2012) y Al Saud (2010). La metodología más adecuada para el área de estudio resultó ser la descrita por Rizo (2017), sin embargo, no se pudo reproducir en su totalidad por falta de información, por lo que se complementa con otros análisis.

A continuación, se describe paso a paso el procedimiento seguido:

De acuerdo con Rizo (2017) para la delimitación de los acuíferos se debe de analizar las siguientes características: litología (permeabilidad) y pozos (densidad, rendimiento y profundidad). Las zonas que presenten mayor densidad pozos a mismo tiempo presentaran mayor profundidad y rendimiento (l/s); asimismo, las zonas con rendimiento ≥ 10 l/s y donde se identifiquen aluviales como unidades litológicas se demarcan como acuíferos.

Para el presente estudio no se cuenta con información cuantitativa de permeabilidad ni con rendimiento o profundidad de los pozos. Por consiguiente, se trabajó con las cartas de Aguas subterráneas del INEGI escala 1: 250 000, la carta geológica de Jalisco escala 1: 50 000 del IIEG y la capa de pozos creada a partir de la información del REPDA al 2021, todo en formato vectorial. Las cartas de unidades hidrogeológicas contienen información de la consolidación del material geológico y la posibilidad de almacenar agua subterránea económicamente explotable (grado de posibilidades geohidrológicas). El grado de posibilidades geohidrológicas es una medida indirecta de la permeabilidad del

material; a mayor posibilidad, mayor permeabilidad. La Tabla 1 muestra los campos y sus respectivos atributos de las cartas en cuestión.

Campo	Atributo
Tipo de material	Consolidado
	No consolidado
Grado de posibilidades geohidrológicas	Altas
	Medias
	Bajas

Tabla 1. Campos y atributos de la carta de unidades hidrogeológicas

Fuente: elaboración propia a partir de las cartas de agua subterráneas escala 1:250 000 del INEGI (1999)

1. El primer paso, dentro del software GIS, consiste en hacer una intersección entre la capa de unidades hidrogeológicas y la capa de tipo de roca.
2. Se identificaron que las unidades geohidrológicas con posibilidades medias y altas se situaban principalmente en cuatro tipos de material geológico: aluvial, arenisca – conglomerado, conglomerado, basalto y roca caliza, siendo el aluvial el que mayor coincidencia presentaba.
3. En el tercer paso, se determinó la densidad de pozos con la herramienta “densidad de puntos” con tamaño de píxel de 500 m x 500 m. con la cual se reconocieron las áreas que presentaron mayor densidad de pozos y que se localizan sobre las unidades geohidrológicas con posibilidades altas y medias, permitiera darles validez a las zonas potenciales de almacenamiento de agua subterránea, respetando los polígonos de la geología (principalmente aluvial y en menor medida el resto).

Limitaciones e incertidumbre

Las delimitaciones logradas son solo una aproximación, se requiere analizar más información que no estaba disponible al momento de este estudio para que los resultados sean más precisos. A continuación, se enlistan los factores de incertidumbre que incluye la metodología empleada:

- Ni los documentos de disponibilidad de CONAGUA, las cartas hidrológicas de aguas subterráneas ni sus diccionarios de datos mencionan profundidad o espesor de las unidades descritas. Asimismo, la capa de geología utilizada corresponde al tipo de roca que aflora en la superficie. Por lo tanto, los acuíferos propuestos, en todo caso, son solo someros y no es posible determinar, con el presente análisis, la existencia de acuíferos más profundos.
- Las delimitaciones propuestas no se han validado en campo y únicamente corresponden a las aproximaciones que se pueden obtener a partir de la cartografía disponible. Para tener resultados más confiables es necesario realizar sondeos, ensayos de bombeo, implementar una red de pozos de monitoreo, etc., para conocer la estratigrafía y las propiedades hidrogeológicas del área de estudio.

Resultados

Se obtuvieron un total de 12 zonas potenciales de almacenamiento de agua subterránea para el área de estudio hidrológico.

En la figura 1 se presenta la propuesta de acuíferos potenciales. A los acuíferos se les asignó una letra o clave según su ubicación con los acuíferos de CONAGUA.

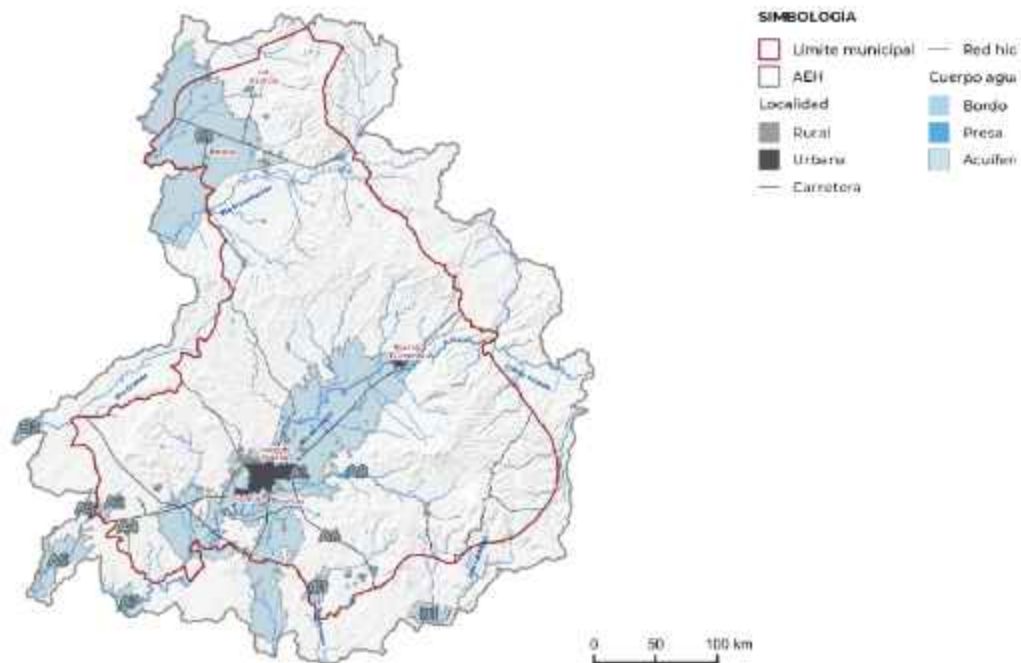


Figura 1. Acuíferos potenciales para el área de estudio hidrológico.
Fuente: Elaboración propia

Bibliografía

IIEG (2018). Conjunto de datos vectoriales geológicos 1:50000 Jalisco. Recuperado de: https://iieg.gob.mx/ns/?page_id=1224

REPDA (2021) Concesiones de agua subterránea al 2021 según información proporcionada por la CONAGUA.

Rizo (2017) Consideraciones sobre la calidad del agua del río Santiago (México) y cartografía de vulnerabilidad a la contaminación de acuíferos de su cuenca, para una adecuada gestión y planificación hidrológica (tesis doctoral). Universidad de Málaga, España. Recuperado de: <https://riuma.uma.es/xmlui/handle/10630/16434>

INEGI (1999). Conjunto de datos vectoriales de la carta de aguas subterráneas escala 1:250 000 serie I.

7. Agua residual

Introducción

Este apartado contiene el tren de pensamiento y la metodología que se llevó a cabo para analizar la infraestructura instalada para tratar agua residual frente la generación de agua residual (AR). A consideración se plantearon tres escenarios, el escenario actual y dos escenarios futuros, para el año 2040 y 2050.

Datos de partida y preprocesado de información

Se trabajó con los datos establecidos dentro del Manual de Agua Potable Alcantarillado y Saneamiento (Datos Básicos para Proyectos de Agua Potable y Alcantarillado), además de cierta información de entrada:

- Puntos de aprovechamiento de agua superficial y subterránea para uso industrial con dato del Registro Público de Derechos de Agua (REPGA) (CONAGUA, 2021).
- Plantas de tratamiento de agua residual (PTAR) con su dato de capacidad de tratamiento instalado.
- Datos poblacionales por localidad y municipal (elaborados en el apartado urbano).

Metodología

El agua residual se determinó según lo descrito en el Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, de la Comisión Nacional del Agua (2007) donde recomienda tomar el 75 % del consumo total de agua, porcentaje estimado que terminará siendo agua residual.

Se adoptó un valor común para la dotación de agua en el área de estudio, conforme al clima de mayor distribución, en este caso de tipo semicálido subhúmedo, para este clima el consumo de agua por habitante al día es de 191 litros según CONAGUA (2015).

Lo primero que se realizó fue calcular la cantidad de agua residual que se genera en una localidad, para eso se multiplica la cantidad de litros de agua consumidos por habitante al día por el número de habitantes de la localidad, después se evalúa el volumen de tratamiento donde exista una PTAR de las identificadas en el apartado de Infraestructura hidráulica. A la dotación de agua para consumo por habitante se consideró el 75% el cual se estima terminará siendo agua residual. Posteriormente se completaron con los volúmenes reportados en el REPGA para las concesiones tanto de agua superficial como subterránea clasificada para uso industrial y diferentes usos, ver tabla 1 para conocer los volúmenes tratados y los volúmenes de agua residual.

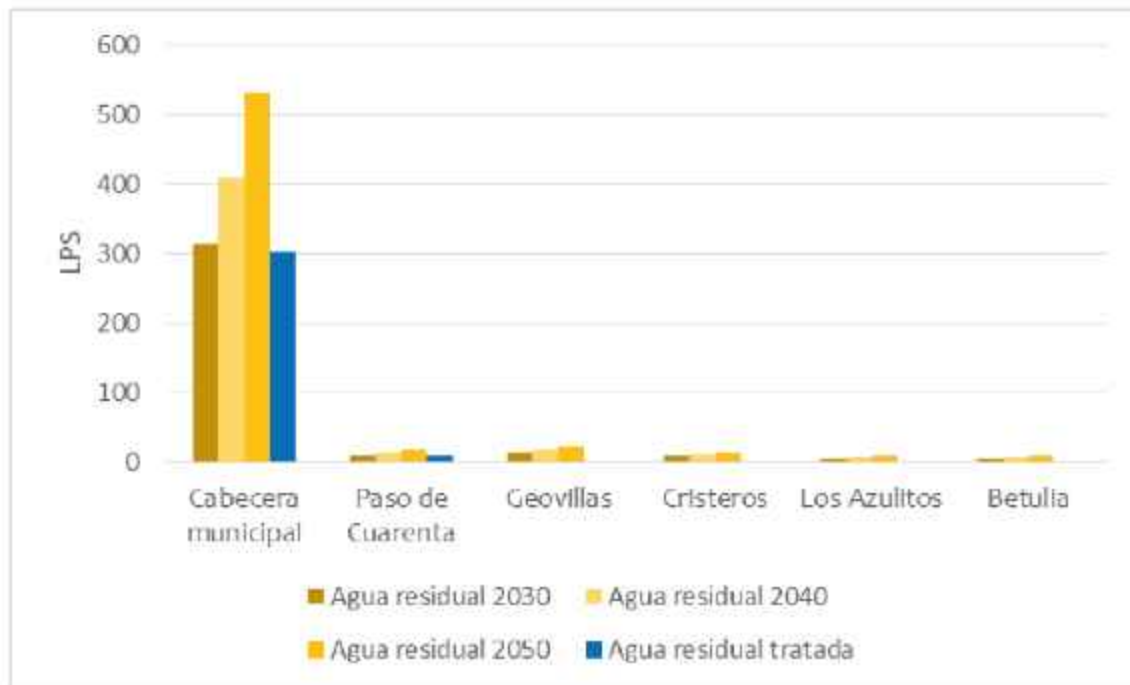
En la tabla 1, muestra las plantas de tratamiento de agua residual instaladas dentro de las localidades del área de estudio y los volúmenes de agua residual que se tratan de acuerdo con la capacidad con la que fueron diseñadas. Debido a la falta de información en ciertas fuentes donde se menciona la capacidad de diseño y no su capacidad de operación, motivo por el cual se utiliza esta última en el cálculo mencionado. La información sobre la capacidad de operación es importante para saber el funcionamiento y el porcentaje en el cual operan las plantas, sin embargo, debido a la falta de datos, para el análisis con el fin de determinar el déficit de tratamiento se utilizó solo la capacidad máxima con la cual se diseñaron, por lo que los datos aquí presentados sobre la capacidad de tratamiento pueden estar sobreestimado. El déficit quedó expresado con la diferencia entre los volúmenes de AR que se generan de acuerdo con el número de habitantes en la localidad y la dotación de agua que se estima que recibe cada habitante, respecto a los datos mencionados anteriormente.

Localidad	Población (2020)	Consumo (LPS)	AR doméstica generada (LPS)	Agua residual uso industrial/servicios/pecuario	PTAR	Tipo de proceso	Situación	Capacidad de diseño (LPS)	Gasto medio de operación (LPS)	AR tratada (LPS)	Déficit de tratamiento (LPS)	Información reportada en talleres
Lagos de Moreno	11,569	246.64	384.98	17.45	Parque Industrial	Lodos activados convencional	En operación	5	2	107	-85.43	No está operando
					Pasto	Sin datos	Fuera de operación	5	0			Sin información
					El Tepetate	Lodos activados aereación extendida	En operación	1	1			No está operando
					Lagos de Moreno	Lodos activados convencional	En operación	285	104			Es la única en operación
Presa del Cuarenta	3.78	8.35	6.27	0.04	Presa El Cuarenta	Lodos activados convencional	En operación	10	5	9	2.69	No está funcionando
Geovitas Laureles del Campanario	4,762	1053	750	0.07	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0	-16.96	Sin información
Cristeras (Fraccionamiento)	3,073	6.79	05.09	4.81	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0	-8.91	Sin información
Los Azules	2,666	4.79	3.59	0.00	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0	-3.99	Sin información
Getulle	1,801	3.96	2.99	0.03	Getulle	Fosa séptica	Fuera de operación	5	0	0	-3.02	Sin información

Tabla 1. Volumen generado vs volumen tratado en PTARs del área de estudio

Fuente: Elaboración propia con datos de REPDA (2021)

La proyección de los escenarios futuros se realizó a partir de considerar la población municipal para el año 2040 y 2050 (obtenido del apartado **crecimiento poblacional en escenario tendencial**) y tomando en cuenta las PTARs instaladas dentro de las localidades del área de estudio, además de tener presente como supuesto que aún funciona a la máxima capacidad con la que fueron diseñadas. La gráfica 1 muestra la proyección de saneamiento de las aguas residuales domésticas para las localidades del área de estudio y su comparativa con los volúmenes producidos de agua residual doméstica.



Gráfica 1. Escenarios de agua residual generados para los años 2040 y 2050.
Fuente: Elaboración propia

Resultados

Ahora bien, en las proyecciones de la capacidad de saneamiento de agua residual con la que cuentas cada localidad del área de estudio en contraposición con el volumen de agua residual que es entregado a la red de alcantarillado, se puede apreciar, como es de esperarse, a mayor población mayor aportación de agua residual. En esa misma línea, las localidades con mayor población son las mismas que muestran una capacidad limitada para tratar sus aguas residuales, el crecimiento poblacional rebasa a los proyectos involucrados en el tratamiento de agua residual.

Los modelos de gestión del agua están quedando obsoletos y son insostenibles debido al costo y mantenimiento de las PTARs, dificultando el tratar el agua residual que se genera en las ciudades. La gestión del agua debe seguir un modelo de reutilización del recurso hídrico al igual que contar con métodos alternativos de tratamiento de agua residual. Es fundamental recalcar la importancia de conservar los ecosistemas evitando la contaminación de los cuerpos receptores; con la intención de evitar el deterioro del medio ambiente y desabasto de agua como se ha mostrado en otros apartados del POEL.

Bibliografía

REPDA (2021) Concesiones de agua subterránea al 2021 según información proporcionada por la CONAGUA.

8. Susceptibilidad hídrica

Introducción

Este apartado contiene la metodología empleada para definir el estado de las microcuencas del área de estudio hidrológico con respecto a su disponibilidad hídrica y la calidad del agua.

Datos de partida y preprocesado de información

Una vez determinadas las variables asociadas al recurso hídrico, se procedió a determinar a partir de un análisis multicriterio el grado de susceptibilidad del mismo en las microcuencas que conforman el área de estudio. Este grado funge como indicador de la aptitud para poder llevar a cabo las actividades productivas dependientes en mayor o menor medida del agua.

Las variables se agruparon en 4 componentes: disponibilidad, vulnerabilidad al cambio climático, calidad del agua y presión por extracción. El peso otorgado a cada una de ellas se muestra en el gráfico siguiente:

VARIABLE	JERARQUÍA	PESO	FACTOR	JERARQUÍA	SUBPESO
Disponibilidad	1	0,4	Balance hídrico superficial por microcuencas	1	0,5
			Balance hídrico subterráneo por microcuencas	2	0,5
Vulnerabilidad al CC	4	0,15	Vulnerabilidad de la producción ganadera al estrés hídrico	2	0,2
			Vulnerabilidad de la producción forrajera al estrés hídrico	2	0,2
			Vulnerabilidad de estrés hídrico de las presas	1	0,6
Calidad	2	0,25	Cuerpos de agua contaminados	1	0,7
			Acuíferos contaminados	2	0,3
Presión por extracción	3	0,2	Extracciones superficiales y balance hídrico superficial por microcuenca	1	0,5
			Extracciones subterráneas y balance hídrico subterráneo por microcuenca	2	0,5

Tabla 1. Jerarquización de las variables del recurso hídrico.
Fuente: Elaboración propia.

Metodología

Se utilizaron las siguientes ponderaciones para calcular la aptitud hídrica por microcuenca, a partir del análisis generado previamente en el apartado de hidrología:

Variable	Unidad	Alta - 4	Moderada - 3	Poca - 2	Nula - 1
Disponibilidad hídrica superficial	hm ³	>10	2 a 10	0 a 2	<0
Disponibilidad hídrica subterránea	hm ³	>10	2 a 10	0 a 2	<0
Vulnerabilidad de la producción ganadera al estrés hídrico	categoría	Baja	Moderadamente baja	Media	Alta
Vulnerabilidad de la producción forrajera al estrés hídrico	categoría	Baja	Moderadamente baja	Media	Alta
Vulnerabilidad de estrés hídrico de las presas	categoría	Moderadamente baja	Moderadamente alta	Alta	Muy alta
Cuerpos de agua contaminados	binario	No contaminado	No data	No data	Contaminado
Acuíferos contaminados	binario	No contaminado	No data	Contaminado	No data
Presión por extracción superficial	%	Baja	Moderada	Alta	Muy alta
Presión por extracción subterránea	%	Baja	Moderada	Alta	Muy alta

Tabla 2. Ponderaciones de las variables del recurso hídrico.

Fuente: Elaboración propia

Resultados

Se presenta el mapa de susceptibilidad hídrica por microcuenca. La susceptibilidad hídrica es inversamente proporcional a la aptitud hídrica. De las 25 microcuencas, 2 presentan susceptibilidad muy alta, 17 tienen susceptibilidad alta y 6 moderada. Ninguna presentó ni susceptibilidad baja, ni muy baja. En el mapa se muestra en verde las que tienen susceptibilidad moderada, y en tonos rojos, las que tienen susceptibilidad alta, resaltando en un color más intenso aquellas que dieron valores mayores de susceptibilidad.

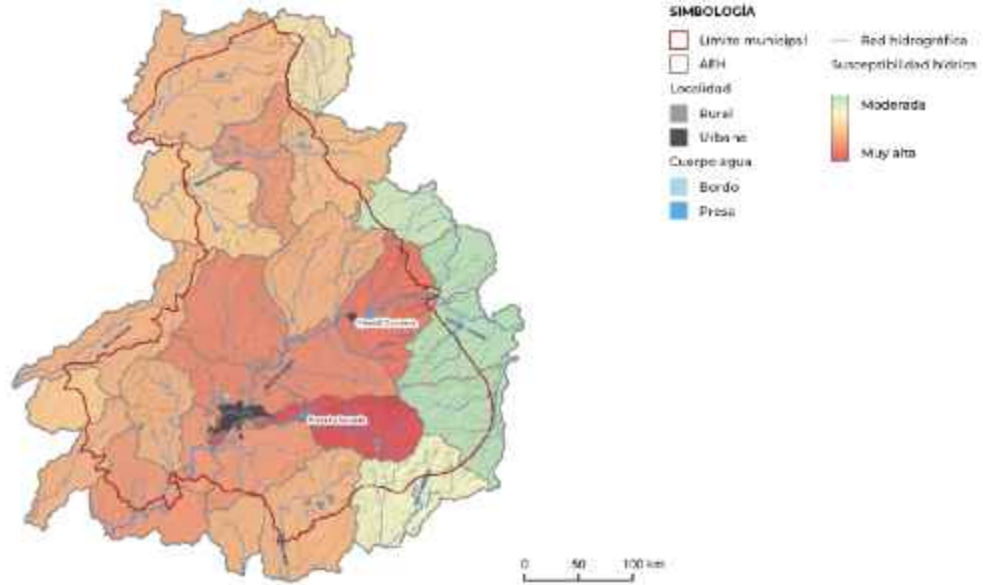


Figura 1. Mapa de la susceptibilidad hídrica en el área de estudio.

Fuente: Elaboración propia.

Bibliografía

INECC. (2021). ¿Qué es el Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático o ANVCC?. Recuperado de: <https://atlasvulnerabilidad.inecc.gob.mx/#:~:text=De%20acuerdo%20con%20la%20Ley,incluyendo%20la%20variabilidad%20clim%C3%A1tica%20y>

INECC. (2019). Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático. Recuperado de: <https://atlasvulnerabilidad.inecc.gob.mx/page/index.html#zoom=6&lat=20.8503&lon=-103.6039&layers=1>

Anexo 1.3 Biodiversidad y servicios ecosistémicos.

Listado de especies

Introducción

La finalidad del siguiente listado es identificar las especies prioritarias de conservación, estas incluyen las especies endémicas, de distribución restringida, raras y/o enlistadas por la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo alguna categoría de protección. En el siguiente cuadro se presenta el nombre científico, nombre común, tipo de distribución y categoría de riesgo si se es que la presentan, adicionalmente, en el caso de las especies vegetales se presenta el aprovechamiento de cada una.

Flora

Nombre científico	Nombre común principal	Tipo distribución	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Aprovechamiento
Abildgaardia mexicana	Abildgaardia mexicana	Endémica,Nativa		
Abutilon reventum		Nativa		
Acacia constricta	Vara prieta	Nativa		Materiales, Maderable
Acacia farnesiana	Acacia	Nativa		Medicinal, Ornamental, Maderable
Acacia pennatula	Tepame	Nativa		Ambiental, Combustible, Medicinal, Melífera, Consumo animal, Maderable
Acacia schaffneri	Huizache chino	Nativa		Maderable
Acaciella hartwegii		Endémica,Nativa		
Acalypha phleoides	Chilitos	Nativa		Medicinal
Acer negundo	Negundo	Nativa		Ambiental, Ornamental, Maderable
Achillea millefolium	Milenrama eurasiática	Nativa		Medicinal, Ornamental
Acourtia glomeriflora		Endémica,Nativa		
Acourtia moschata	Cola de zorra	Endémica,Nativa		
Adenophyllum cancellatum	Cempasúchil	Endémica,Nativa		
Adenophyllum porophyllum	Alcanfor	Nativa		
Adenophyllum wrightii	Wright's Dogweed	Nativa		

Nombre científico	Nombre común principal	Tipo distribución	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Aprovechamiento
<i>Adiantum capillus-veneris</i>	Helecho culantrillo	Nativa		Medicinal, Ornamental
<i>Aeschynomene americana</i>	Guajillo	Nativa		
<i>Ageratina brevipes</i>		Endémica,Nativa		
<i>Ageratum corymbosum</i>	Cielitos	Nativa		Ornamental
<i>Aldama buddlejiformis</i>	Cerote	Endémica,Nativa		
<i>Aldama dentata</i>	Achual	Nativa		Medicinal
<i>Aldama linearis</i>		Endémica,Nativa		
<i>Allamanda cathartica</i>	Copa de oro	Exótica		Ambiental, Melifera, Ornamental
<i>Allowissadula sessei</i>		Endémica,Nativa		
<i>Aloe arborescens</i>	Sábila candelabro africano	Exótica		
<i>Alternanthera caracasana</i>	Verdolaga cimarrona	Nativa		Medicinal
<i>Alternanthera repens</i>	Verdolaga de puerco	Nativa		Medicinal
<i>Amaranthus palmeri</i>	Quintonil tropical	Nativa		Parientes silvestres de cultivos
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	Altamisa	Exótica		Medicinal
<i>Ambrosia canescens</i>	Hairy Ragweed	Endémica,Nativa		
<i>Ambrosia confertiflora</i>	Estafiate	Nativa		Medicinal
<i>Ambrosia cumanaensis</i>	Artemisa	Nativa		
<i>Amphilophium buccinatorium</i>	Trompeta de sangre	Endémica,Nativa		Ornamental
<i>Anisacanthus pumilus</i>		Endémica,Nativa		
<i>Anoda crenatiflora</i>	Pintapán del monte	Nativa		Ornamental, Parientes silvestres de cultivos
<i>Anoda cristata</i>	Alache	Nativa		Medicinal, Ornamental, Parientes silvestres de cultivos
<i>Aphanostephus humilis</i>	Manzanilla cimarrona	Nativa		
<i>Aphanostephus ramosissimus</i>	Manzanilla cimarrona	Nativa		
<i>Apodanthera undulata</i>	Calabaza hedionda	Nativa		
<i>Aptenia cordifolia</i>	Roció africano	Exótica		
<i>Arbutus arizonica</i>	Madroño norteño	Nativa		Medicinal, Maderable
<i>Arbutus tessellata</i>	Madroño mexicano	Endémica,Nativa		Ornamental, Maderable
<i>Arctostaphylos pungens</i>	Pinguica	Nativa		Medicinal, Maderable

Nombre científico	Nombre común principal	Tipo distribución	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Aprovechamiento
Argemone mexicana	Amapolilla	Nativa		Medicinal
Argemone ochroleuca	Cardo santo	Nativa		Medicinal, Ornamental
Aristida adscensionis	Pasto	Nativa		
Aristida appressa		Nativa		
Aristida havardii	Tres aristas barbado	Nativa		
Aristida laxa	Pasto	Nativa		
Aristida orizabensis		Nativa		
Aristida schiedeana	Tres barbas abierto	Nativa		
Aristida scribneriana		Endémica, Nativa		
Aristida ternipes	Aceitilla	Nativa		
Aristolochia littoralis	Pipa holandesa	Exótica		
Artemisia absinthium	Ajenjo	Exótica		Medicinal
Artemisia ludoviciana	Estafiate	Nativa		Medicinal
Arundo donax	Carrizo asiático gigante	Exótica-Invasora		Medicinal
Asclepias curassavica	Algodoncillo tropical	Nativa		Medicinal, Ornamental
Asclepias linaria	Pinillo	Nativa		Medicinal, Ornamental
Asclepias oenotheroides	Hierba de zizotes	Nativa		
Asparagus setaceus	Espárrago	Exótica		
Aspicarpa hirtella	Chaparral aspehead	Nativa		
Aster gymnocephalus		Nativa		Medicinal
Aster subulatus		Nativa		
Asterohyptis stellulata	Cordón de San Antonio	Nativa		
Astrolepis sinuata	Doradilla ondulada	Nativa		Ornamental
Baccharis salicifolia	Batamote	Nativa		Medicinal, Maderable
Bacopa monnieri	Verdolaga de puerco	Nativa		
Bacopa rotundifolia	Roundleaf Water-hyssop	Nativa		
Barkleyanthus salicifolius	Azomite	Nativa		Medicinal
Bessera elegans	Arete	Endémica, Nativa		Ornamental
Bidens aurea	Té de milpa	Nativa		Medicinal, Ornamental
Bidens pilosa	Achual blanco	Nativa		Medicinal, Melífera, Ornamental

Nombre científico	Nombre común principal	Tipo distribución	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Aprovechamiento
<i>Bidens serrulata</i>	Aceitilla	Endémica,Nativa		
<i>Bidens triplinervia</i>	Flor de cuitlacoche	Nativa		
<i>Bothriochloa barbinodis</i>	Popotillo plateado	Nativa		
<i>Bouchea prismatica</i>	Moradilla	Nativa		Medicinal
<i>Bouchetia erecta</i>	Lengua pintada	Nativa		
<i>Bouteloua chondrosioides</i>	Navajita morada	Nativa		
<i>Bouteloua curtispendula</i>	Banderilla	Nativa		
<i>Bouteloua dactyloides</i>	Zacate búfalo	Nativa		
<i>Bouteloua gracilis</i>	Navajita	Nativa		
<i>Bouteloua hirsuta</i>	Gramma	Nativa		
<i>Bouteloua parryi</i>	Navajita	Nativa		
<i>Bouteloua radicata</i>	Navajita morada	Endémica,Nativa		
<i>Bouteloua ramosa</i>	Zacate chino	Endémica,Nativa		
<i>Bouteloua repens</i>	Navajita rastrea	Nativa		Consumo animal
<i>Bouteloua scorpioides</i>		Endémica,Nativa		
<i>Bouteloua simplex</i>	Navajita simple	Nativa		
<i>Bouteloua williamsii</i>		Nativa		
<i>Bouvardia multiflora</i>	Aretillo	Nativa		
<i>Bouvardia ternifolia</i>	Trompetilla	Nativa		Medicinal
<i>Brickellia paniculata</i>		Nativa		
<i>Bromus carinatus</i>	Bromo de California	Nativa		
<i>Bromus catharticus</i>	Zacate de rescate	Exótica-Invasora		
<i>Buddleja cordata</i>	Tepozán blanco	Nativa		Medicinal, Maderable
<i>Buddleja perfoliata</i>	Salvia de bolita	Endémica,Nativa		Medicinal
<i>Buddleja scordioides</i>	Escobilla	Nativa		
<i>Buddleja sessiliflora</i>	Hierba de tepozán	Nativa		Medicinal, Maderable
<i>Bulbostylis arcuata</i>		Endémica,Nativa		
<i>Bulbostylis juncoides</i>	Zacate	Nativa		
<i>Bursera excelsa</i>	Árbol del copal santo	Nativa		Maderable
<i>Bursera fagaroides</i>	Torote	Nativa		Medicinal, Ornamental, Maderable
<i>Bursera morelensis</i>	Copal	Endémica,Nativa		Ornamental, Maderable

Nombre científico	Nombre común principal	Tipo distribución	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Aprovechamiento
Bursera palmeri	Copal	Endémica,Nativa		Medicinal, Maderable
Calendula officinalis	Caléndula del Mediterráneo	Exótica		Medicinal, Ornamental
Calochortus barbatus	Ayatito	Endémica,Nativa		Ornamental
Calyptocarpus vialis	Garañona	Nativa		
Capsicum annum	Chile	Nativa		Ambiental, Medicinal, Consumo animal, Consumo humano, Parientes silvestres de cultivos
Cardiospermum halicacabum	Bejuco tronador	Nativa		Ornamental
Cascabela thevetioides	Narciso amarillo	Endémica,Nativa		Medicinal, Maderable
Castilleja arvensis	Cresta de gallo	Nativa		Medicinal, Ornamental
Castilleja scorzonifolia	Garallona	Endémica,Nativa		Medicinal, Ornamental
Castilleja tenuiflora	Garañona	Nativa		Ornamental
Casuarina equisetifolia	Casuarina australiana	Exótica-Invasora		Ambiental, Combustible, Manejo de plagas, Materiales, Ornamental, Maderable
Catharanthus roseus	Jabonera de Madagascar	Exótica-Invasora		Medicinal, Ornamental
Ceiba pentandra	Ceiba	Nativa		Ambiental, Combustible, Materiales, Medicinal, Melífera, Sociales/religiosos, Ornamental, Consumo animal, Consumo humano, Maderable
Celosia argentea	Flor africana de terciopelo	Exótica		Ornamental
Celtis caudata	Capulincillo	Nativa		Maderable
Celtis laevigata	Palo blanco	Nativa		Medicinal, Maderable
Celtis pallida	Acebuché	Nativa		Medicinal
Cenchrus ciliaris	Pasto buffel	Exótica-Invasora		
Cenchrus michoacanus		Nativa		
Cenchrus myosuroides	Cadillo arenoso	Nativa		
Cordia virescens		Nativa		
Cestrum nocturnum	Dama de noche	Nativa		Ambiental, Medicinal, Melífera, Ornamental
Cheilanthes bonariensis	Helecho	Nativa		Medicinal, Ornamental
Cheilanthes brachypus	Helecho	Nativa		
Cheilanthes myriophylla	Helecho	Nativa		
Chenopodium berlandieri	Quelite cenizo	Nativa		Medicinal, Parientes silvestres de cultivos
Chloris gayana	Zacate de Rodas	Exótica		
Chloris rufescens		Nativa		

Nombre científico	Nombre común principal	Tipo distribución	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Aprovechamiento
<i>Chloris submutica</i>	Pata de gallo mexicano	Nativa		
<i>Chloris virgata</i>	Barbas de indio	Nativa		
<i>Cirsium vulgare</i>	Cardo común	Exótica-Invasora		
<i>Cissus verticillata</i>	Tripa de zopilote	Nativa		Medicinal
<i>Citrullus lanatus</i>	Sandía	Exótica		
<i>Citrus x aurantium</i>	Azahar	Exótica		Medicinal, Ornamental, Consumo humano, Maderable
<i>Cojoba arborea</i>	Aguacillo	Nativa		Materiales, Maderable
<i>Coleus scutellarioides</i>	Manto asiático	Exótica		Medicinal, Ornamental
<i>Comarostaphylis polifolia</i>	Nariz de lobo	Endémica,Nativa		Maderable
<i>Commelina dianthifolia</i>	Casalá	Nativa		Ornamental
<i>Commelina diffusa</i>	Hierba del pollo	Nativa		Ornamental
<i>Commelina erecta</i>	Cantillo	Nativa		Medicinal, Melífera, Ornamental
<i>Commelina scabra</i>	Hierba del mal de ojo	Endémica,Nativa		
<i>Commelina tuberosa</i>	Quesadilla	Nativa		Medicinal, Ornamental
<i>Condalia velutina</i>	Granjero rojo	Endémica,Nativa		Maderable
<i>Condea albida</i>	Orégano	Endémica,Nativa		Parientes silvestres de cultivos
<i>Convolvulus equitans</i>	Campanilla herida	Nativa		
<i>Coryza bonariensis</i>	Lechuga de monte	Nativa		
<i>Cordia boissieri</i>	Anacahuita	Nativa		Maderable
<i>Cordyline fruticosa</i>	Banderilla	Exótica		Maderable
<i>Cortaderia selloana</i>	Pasto pampa	Exótica-Invasora		
<i>Coryphantha clavata</i>	Biznaga partida de porra	Endémica,Nativa		Ornamental
<i>Coryphantha cornifera</i>	Biznaga partida de cuernos	Endémica,Nativa		Ornamental
<i>Coryphantha ottonis</i>	Biznaga partida	Endémica,Nativa		Ornamental
<i>Cosmos bipinnatus</i>	Girasol morado	Nativa		Materiales, Medicinal, Melífera, Ornamental
<i>Cosmos sulphureus</i>	Mirasol amarillo	Nativa		Ornamental
<i>Couepia polyandra</i>	Palo de fraile	Nativa		Medicinal, Maderable, Parientes silvestres de cultivos
<i>Critoniopsis foliosa</i>		Endémica,Nativa		
<i>Crotalaria pumila</i>	Chipil	Nativa		Parientes silvestres de cultivos
<i>Crotalaria sagittalis</i>	Arrowhead rattlebox	Nativa		Parientes silvestres de cultivos
<i>Crusea diversifolia</i>	Hierba de la garrapata	Nativa		Ornamental

Nombre científico	Nombre común principal	Tipo distribución	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Aprovechamiento
Cucurbita ficifolia	Chilacayote	Nativa		Consumo humano, Parientes silvestres de cultivos
Cucurbita foetidissima	Calabacilla loca	Nativa		Medicinal, Parientes silvestres de cultivos
Cucurbita pepo	Calabaza	Nativa		Ornamental, Consumo humano, Parientes silvestres de cultivos
Cuphea hyssopifolia	Falso brezo mexicano	Nativa		Ornamental
Cuphea lanceolata	Atlanchana	Endémica,Nativa		
Cyclosporum leptophyllum	Aplo silvestre	Nativa		
Cylindropuntia imbricata	Cardenche	Nativa		Maderable
Cymbalaria muralis	Hierba del campanario	Exótica		
Cyperus entrerianus	Deep-Rooted Sedge	Nativa		
Cyperus esculentus	Cebollín	Exótica-Invasora		Medicinal
Cyperus manimae	Ctlaesquite	Nativa		
Cyperus reflexus	Bentawn Flatsedge	Nativa		
Cyperus seslerioides	Zacate de toche	Nativa		
Cyperus spectabilis	Claesquite	Nativa		
Dactyloctenium aegyptium	Pasto pata de pollo	Exótica-Invasora		
Dahlia coccinea	Dalia roja	Nativa		Ornamental, Consumo humano, Parientes silvestres de cultivos
Dalea bicolor	Engordacabra	Nativa		
Dalea confusa		Endémica,Nativa		
Dalea humilis		Nativa		
Dalea leporina	Escobilla	Nativa		
Dalea mucronata		Endémica,Nativa		
Dalea obovatifolia	Ratoncillo	Nativa		
Dalea pectinata		Endémica,Nativa		
Dalea prostrata	Escobilla	Endémica,Nativa		
Dalea trifoliata		Endémica,Nativa		
Dalea versicolor	Oakwoods prairie clover	Nativa		
Datura ceratocaula	Toioache de agua	Endémica,Nativa		
Datura quercifolia	Toioache	Nativa		
Decachaeta haenkeana	Clarín	Endémica,Nativa		
Delonix regia	Framboyán de Madagascar	Exótica		Ambiental, Combustible, Materiales, Ornamental, Consumo animal, Maderable

Nombre científico	Nombre común principal	Tipo distribución	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Aprovechamiento
Desmodium angustifolium	Grass-Leaf Tick-Trefoil	Nativa		
Desmodium intortum	Trébol garrapata	Nativa		
Desmodium molliculum	Amor seco	Nativa		Medicinal
Desmodium procumbens	Western Trailing Ticktrefoil	Nativa		
Desmodium retinens	Santa Rita Mountain Tick-Trefoil	Nativa		
Dichromanthus cinnabarinus	Cutzis	Nativa		Medicinal
Dicliptera resupinata	Alfalfilla	Nativa		
Dieffenbachia seguine	Hoja de coche	Nativa	Amenazada (A)	
Digitalis purpurea	Dedalera	Exótica-Invasora		Medicinal
Digitaria californica	Zacate punta blanca	Nativa		
Digitaria ciliaris	Pasto pangola	Exótica		
Digitaria panicea	Digitaria panicea	Nativa		
Digitaria sanguinalis	Pata de gallo	Exótica-Invasora		
Digitaria ternata	Pasto cangrejo africano	Exótica		
Diplachne fusca	Zacate gigante anual	Nativa		
Distichlis spicata	Huizapol	Nativa		
Dodonaea viscosa	Chapulixtle	Nativa		Medicinal, Maderable
Duranta erecta	Coralillo	Nativa		Ornamental
Dyschoriste capitata		Nativa		
Dyssodia papposa	Flamenquilla	Nativa		
Dyssodia pinnata	Rosilla	Endémica,Nativa		
Dyssodia taetiflora	Yerba del taray	Endémica,Nativa		
Echeandia flavescens	Coyamol	Nativa		Ornamental
Echeandia scabrella		Endémica,Nativa		
Echeveria mucronata	Conchita	Endémica,Nativa		Ornamental
Echinochloa crus-galli	Gramma de agua	Exótica-Invasora		
Echinochloa holciformis	Zacate camalote	Nativa		
Echinochloa jaliscana		Endémica,Nativa		
Echinochloa oplismenoides		Nativa		

Nombre científico	Nombre común principal	Tipo distribución	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Aprovechamiento
<i>Eichhornia crassipes</i>	Lirio acuático sudamericano	Exótica-Invasora		Ornamental
<i>Eleocharis acicularis</i>	Needle Spikerush	Nativa		
<i>Eleocharis atropurpurea</i>	Zacate de agua	Nativa		
<i>Eleocharis densa</i>		Endémica,Nativa		
<i>Eleocharis ignota</i>		Endémica,Nativa		
<i>Eleocharis macrostachya</i>	Tul	Nativa		
<i>Eleocharis montevidensis</i>	Sand spikerush	Nativa		
<i>Eleocharis parishii</i>	Parish's spikerush	Nativa		
<i>Eleocharis schaffneri</i>		Nativa		Medicinal
<i>Eleusine multiflora</i>	Zacate pata de ganso	Exótica-Invasora		
<i>Elionurus ciliaris</i>		Nativa		
<i>Enneapogon desvauxii</i>	Agrillo	Nativa		
<i>Eragrostis barrelieri</i>	Mediterranean lovegrass	Exótica		
<i>Eragrostis hirta</i>		Nativa		
<i>Eragrostis intermedia</i>	Zacate llanero	Nativa		
<i>Eragrostis lugens</i>	Amorseco llorón	Nativa		
<i>Eragrostis maypurensis</i>	Pan caliente	Nativa		
<i>Eragrostis mexicana</i>	Zacate de agua	Nativa		
<i>Eragrostis pectinacea</i>	Purple love grass	Nativa		
<i>Eragrostis pilosa</i>	Amorseco piloso	Exótica		
<i>Eragrostis plumbea</i>		Endémica,Nativa		
<i>Eryngium beecheyanum</i>	Hierba del sapo	Endémica,Nativa		Medicinal, Parientes silvestres de cultivos
<i>Eryngium heterophyllum</i>	Hierba del sapo	Nativa		Parientes silvestres de cultivos
<i>Erythranthe guttata</i>	Lantén cimarrón	Nativa		
<i>Euphorbia hirta</i>	Golondrina	Nativa		Medicinal, Parientes silvestres de cultivos
<i>Euphorbia indivisa</i>	Royal sandmat	Nativa		Parientes silvestres de cultivos
<i>Euphorbia jaliscensis</i>		Endémica,Nativa		Parientes silvestres de cultivos
<i>Euphorbia macropus</i>	Hierba de la golondrina	Nativa		Parientes silvestres de cultivos
<i>Euphorbia maysilesii</i>		Endémica,Nativa		
<i>Euphorbia potosina</i>		Endémica,Nativa		Parientes silvestres de cultivos

Nombre científico	Nombre común principal	Tipo distribución	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Aprovechamiento
<i>Euphorbia pulcherrima</i>	Nochebuena	Nativa		Ambiental, Medicinal, Parientes silvestres de cultivos
<i>Euphorbia radicans</i>	Colecitas	Nativa		Parientes silvestres de cultivos
<i>Euphorbia serpens</i>	Matted Sandmat	Nativa		Parientes silvestres de cultivos
<i>Euphorbia serpillifolia</i>	Thymeleaf Sandmat	Nativa		Parientes silvestres de cultivos
<i>Euphorbia tithymaloides</i>	Candelilla	Nativa		
<i>Euploca procumbens</i>	Cola de alacrán	Nativa		
<i>Eutetras palmeri</i>		Endémica,Nativa		
<i>Evolvulus alsinoides</i>	Pico de pájaro	Nativa		Ornamental
<i>Evolvulus prostratus</i>		Endémica,Nativa		
<i>Evolvulus rotundifolius</i>		Endémica,Nativa		
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	Palo azul	Nativa		Materiales, Medicinal, Maderable
<i>Eysenhardtia punctata</i>	Palo cuate	Endémica,Nativa		Maderable
<i>Ferocactus latispinus</i>	Biznaga ganchuda	Endémica,Nativa		Ornamental
<i>Ficus carica</i>	Higuera	Exótica		Medicinal, Ornamental, Maderable
<i>Ficus cotinifolia</i>	Amate negro	Nativa		Ambiental, Combustible, Materiales, Medicinal, Ornamental, Maderable
<i>Fimbristylis argillicola</i>		Endémica,Nativa		
<i>Flaveria trinervia</i>	Centella	Nativa		
<i>Forestiera phillyreoides</i>	Granjeno Acebuché	Nativa		Maderable
<i>Forestiera tomentosa</i>	Aceitunilla	Endémica,Nativa		
<i>Funaria hygrometrica</i>	Musgo	Nativa		
<i>Funastrum elegans</i>	Bejuco elegante	Endémica,Nativa		
<i>Funastrum heterophyllum</i>	Bejuco de reja	Nativa		
<i>Gagea kaulfussii</i>	Kaulfuss' Lipfern	Nativa		
<i>Galeana pratensis</i>		Nativa		
<i>Galinsoga parviflora</i>	Estrelita	Nativa		
<i>Galinsoga quadriradiata</i>	Guasca	Nativa		
<i>Garrya ovata</i>	Zumaque	Nativa		Maderable
<i>Glandularia bipinnatifida</i>	Alfombrilla de campo	Nativa		Medicinal
<i>Glinus radiatus</i>	Shining damascisa	Nativa		
<i>Comphrena nitida</i>	Amor seco	Nativa		

Nombre científico	Nombre común principal	Tipo distribución	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Aprovechamiento
Gomphrena pringlei	Cabezona	Endémica,Nativa		Ornamental
Gomphrena serrata	Amor seco	Nativa		
Gonolobus grandiflorus	Panjololote	Endémica,Nativa		
Craptopetalum maddougallii	Marmolito de Oaxaca	Endémica	En peligro de extinción (P)	
Grindelia macvaughii		Endémica,Nativa		
Grindelia oxylepis		Endémica,Nativa		
Guardiola tulocarpus	Vara prieta	Endémica,Nativa		
Cutierrezia conoidea	Árnica amarilla	Endémica,Nativa		
Habenaria strictissima		Nativa		
Heimia salicifolia	Escoba de arroyo	Nativa		Medicinal
Helenium mexicanum	Cabezona	Nativa		Medicinal
Helianthemum glomeratum	Cenicillo Amarillo	Nativa		Medicinal
Helianthemum patens		Endémica,Nativa		
Helianthus annuus	Girasol	Nativa		Consumo animal, Consumo humano. Parientes silvestres de cultivos
Helipopsis annua	Hierbita amarilla	Endémica,Nativa		
Heliotropium limbatum	Heliotropium limbatum	Endémica,Nativa		
Heteranthera limosa	Cucharilla	Nativa		
Heteranthera rotundifolia	Roundleaf mud-plantain	Nativa		
Heteropogon contortus	Barba negra	Nativa		
Heterosperma pinnatum	Jarilla	Nativa		
Heterotheca inuloides	Árnica mexicana	Endémica,Nativa		Medicinal
Heterotheca leptoglossa	Árnica	Endémica,Nativa		
Hilaria cenchroides	Espiga negra	Nativa		
Hordeum jubatum	Cebada cimarrona	Nativa		
Hordeum vulgare	Cebada	Exótica		
Hybridella globosa		Endémica,Nativa		
Hydrangea macrophylla	Hortensia japonesa	Exótica		Ornamental
Hydrocotyle ranunculoides	Malacote	Nativa		
Hydropectis stevensii		Endémica,Nativa		

Nombre científico	Nombre común principal	Tipo distribución	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Aprovechamiento
Hypoestes phyllostachya	Hoja de sangre de Madagascar	Exótica		
Indigofera miniata	Chícharo escarlata	Nativa		
Indigofera montana		Nativa		
Inga laurina	Sacky sac bean	Nativa		Ornamental
Ipomoea batatas	Camote morado	Nativa		Ornamental, Parientes silvestres de cultivos
Ipomoea capillacea	Hierba de Nuño Chávez	Nativa		Parientes silvestres de cultivos
Ipomoea carnea	Amapola rosa	Nativa		Ornamental, Parientes silvestres de cultivos
Ipomoea cholulensis	Campanilla	Nativa		Parientes silvestres de cultivos
Ipomoea costellata	Crestrub morning-glory	Nativa		Parientes silvestres de cultivos
Ipomoea cristulata	Trans-Pecos morning-glory	Nativa		Ornamental, Parientes silvestres de cultivos
Ipomoea decasperma		Endémica,Nativa		Parientes silvestres de cultivos
Ipomoea hartwegii		Endémica,Nativa		Parientes silvestres de cultivos
Ipomoea indica	Bejuco blanco	Nativa		Medicinal, Ornamental, Parientes silvestres de cultivos
Ipomoea longifolia	Alcaparra	Nativa		Parientes silvestres de cultivos
Ipomoea murucoides	Cazahuate blanco	Nativa		Medicinal, Ornamental, Maderable, Parientes silvestres de cultivos
Ipomoea orizabensis	Escamonea	Nativa		Parientes silvestres de cultivos
Ipomoea purpurea	Campanilla morada	Nativa		Ornamental, Parientes silvestres de cultivos
Ipomoea schaffneri		Endémica,Nativa		Parientes silvestres de cultivos
Ipomoea stans	Tumbavaqueros	Endémica,Nativa		Medicinal, Parientes silvestres de cultivos
Ipomoea tricolor	Manto	Nativa		Parientes silvestres de cultivos
Isocorna veneta	Falsa damiana	Endémica,Nativa		
Isoetes montezumae		Nativa		Ornamental
Isolatocereus dumortieri	Órgano cimarrón	Endémica,Nativa		Ornamental, Maderable
Jasminum mesnyi	Jazmin amarillo	Exótica		
Jatropha dioica	Sangre de drago	Nativa		Medicinal
Juncus balticus	Baltic Rush	Nativa		
Juncus ebracteatus	Sangrinaría hembra	Nativa		
Juniperus flaccida	Enebro triste	Nativa		Ornamental, Maderable
Juniperus martinezii	Enebro	Endémica,Nativa		Maderable
Juniperus pinchotii	Táscate	Nativa		

Nombre científico	Nombre común principal	Tipo distribución	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Aprovechamiento
Kalanchoe blossfeldiana	Oreja de ratón	Exótica		Medicinal, Ornamental
Karinia mexicana		Endémica,Nativa		
Krameria secundiflora	Raíz de ciruelilla ratania	Nativa		
Laennecia sophiiifolia	Rastrojera	Nativa		
Lagenaria siceraria	Acocote	Exótica-Invasora		Parientes silvestres de cultivos
Lantana camara	Cinco negritos	Nativa		Ambiental, Medicinal, Melífera, Ornamental, Consumo humano, Maderable
Lantana hirta	Orégano de monte	Nativa		Medicinal, Ornamental
Lasiantha macrocephala	Hierba del pasmo	Endémica,Nativa		
Lemna aequinoctialis	Ix'im ja'	Nativa		
Leonotis nepetifolia	Bola del rey	Exótica-Invasora		Medicinal, Melífera, Ornamental
Lepidium didymum	Mastuerzo de Indias	Exótica		Parientes silvestres de cultivos
Lepidium virginicum	Lentejilla de campo	Nativa		Medicinal, Parientes silvestres de cultivos
Leptochloa dubia	Zacate gigante	Nativa		
Leptodontium flexifolium	Musgo	Nativa		
Leucodon curvirostris	Musgo	Nativa		
Limonium sinuatum	Estátice del Mediterráneo	Exótica		Ornamental
Limosella aquatica	Water mudwort	Nativa		
Linum pratense	Meadow Flax	Nativa		
Lobelia fenestralis	Cola de zorra	Nativa		
Lobelia laxiflora	Aretitos	Nativa		Medicinal, Ornamental
Lobularia maritima	Bola de hilo	Exótica		Medicinal
Loeselia coerulea	Jarrito	Nativa,Endémica		Medicinal
Loeselia glandulosa	Azulilla	Nativa		
Loeselia mexicana	Espinosilla	Nativa		Medicinal
Lophocereus marginatus	Chilayo	Endémica,Nativa		Maderable
Louisella elephantipes	Pasto embalsado	Nativa		
Ludwigia bonariensis	Duraznillo de agua	Endémica,Nativa		
Ludwigia octovalvis	Calavera	Nativa		
Luziola fluitans	Southern watergrass	Nativa		
Lycurus phalaroides	Lycurus phalaroides	Nativa		

Nombre científico	Nombre común principal	Tipo distribución	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Aprovechamiento
<i>Lycurus phaeoides</i>	Zacate Lobero	Nativa		
<i>Lysimachia arvensis</i>	Jabonera europea	Exótica		Ornamental
<i>Macroptilium gibbosifolium</i>	Jicama de monte	Nativa		
<i>Malva parviflora</i>	Malva de Castilla	Exótica		Medicinal
<i>Malvastrum coromandelianum</i>	Escobillo	Nativa		Medicinal, Consumo animal
<i>Malvaviscus arboreus</i>	Altea	Nativa		Ambiental, Materiales, Medicinal, Ornamental, Consumo humano
<i>Malvaviscus penduliflorus</i>	Moco de guajolote	Nativa		
<i>Mammillaria bombycina</i>	Biznaga de seda	Endémica,Nativa	Sujeta a protección especial (Pr)	Ornamental
<i>Mammillaria crinita</i>	Biznaga de espinas pubescentes	Endémica,Nativa		
<i>Mammillaria jaliscana</i>	Biznaga de Jalisco	Endémica,Nativa		Ornamental
<i>Mammillaria rettigiana</i>	Biznaguita de ganchos amarillos	Endémica,Nativa	Sujeta a protección especial (Pr)	Ornamental
<i>Mammillaria uncinata</i>	Biznaga ganchuda	Endémica,Nativa		Ornamental
<i>Mandevilla foliosa</i>	Hierba de la cucaracha	Endémica,Nativa		Medicinal
<i>Marina neglecta</i>		Endémica,Nativa		
<i>Marina nutans</i>	Escobillo	Nativa		
<i>Marsilea mollis</i>	Helecho	Nativa		Ornamental
<i>Matelea pilosa</i>	Estrella del zopilote	Endémica,Nativa		
<i>Mecardonia procumbens</i>	Hoja de quebranto	Nativa		Ornamental
<i>Mecardonia vandellioides</i>	Yellow-flowered mecardonia	Nativa		
<i>Medicago polymorpha</i>	Carretilla	Exótica		
<i>Medicago sativa</i>	Alfalfa asiática	Exótica		
<i>Melampodium sericeum</i>	Andán chino	Nativa		
<i>Melampodium strigosum</i>	Shaggy blackfoot daisy	Exótica		
<i>Melia azedarach</i>	Árbol del paraíso	Exótica-Invasora		Ambiental, Combustible, Materiales, Medicinal, Melífera, Ornamental, Artesanía, Maderable
<i>Melinis repens</i>	Pasto africano rosado	Exótica-Invasora		
<i>Menodora helianthemoides</i>	Jazmincillo del monte	Endémica,Nativa		

Nombre científico	Nombre común principal	Tipo distribución	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Aprovechamiento
Mentzelia hispida	Zazálic	Endémica,Nativa		
Microchloa kunthii	Elsgras	Nativa		
Milla biflora	Estrellita	Nativa		Ornamental
Mimosa aculeaticarpa	Espino	Nativa		Maderable
Mimosa biuncifera	Garabatillo	Nativa		
Mimosa monancistra	Chascarrillo	Nativa		
Mimosa pudica	Dormilona	Nativa		Medicinal, Ornamental
Mirabilis jalapa	Maravilla	Nativa		Medicinal, Ornamental
Mirabilis viscosa	Maravillita	Nativa		
Monstera deliciosa	Mano de león	Nativa		Ornamental, Consumo humano
Montanoa leucantha	Talacao	Nativa		Medicinal
Muhlenbergia capillaris	Hairawn Muhly	Nativa		
Muhlenbergia distans		Nativa		
Muhlenbergia emersleyi	Cola de zorra	Nativa		
Muhlenbergia implicata	Muhlenbergia implicata	Nativa		
Muhlenbergia ligulata	Pelillo	Endémica,Nativa		
Muhlenbergia longiglumis		Endémica,Nativa		
Muhlenbergia peruviana	Muhlenbergia peruviana	Nativa		
Muhlenbergia polycaulis	Muhlenbergia polycaulis	Nativa		
Muhlenbergia pubescens	Zacate lanudo	Endémica,Nativa		
Muhlenbergia rigida	Gramma	Nativa		
Muhlenbergia stricta	Zacatón fino	Endémica,Nativa		
Muhlenbergia tenuifolia	Zacate espinilla	Nativa		
Muhlenbergia virescens	Pasto tornillo	Nativa		
Myriopteris aurea	Helecho dorado	Nativa		
Myriopteris lindheimeri	Lindheimer's lipfern	Nativa		
Myriopteris mexicana		Nativa		
Myriopteris myriophylla	Chujcho	Nativa		
Myrtillocactus geometrizans	Garambullo	Endémica,Nativa		Ornamental, Maderable, Parientes silvestres de cultivos
Najas guadalupensis	Naja	Nativa		

Nombre científico	Nombre común principal	Tipo distribución	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Aprovechamiento
Nemastylis tenuis	Zacaya	Nativa		Ornamental
Nephrolepis biserrata	Cola de pescado	Nativa		Ornamental
Nerium oleander	Adelfa blanca y rosa	Exótica-Invasora		Ambiental, Manejo de plagas, Medicinal, Ornamental, Maderable
Nicandra physalodes	Belladona	Exótica		
Nicotiana glauca	Tabaquillo sudamericano	Exótica		Medicinal, Ornamental, Parientes silvestres de cultivos
Nissolia wislizeni	Arizona Yellowhood	Nativa		
Nothoscordum bivalve	Cebolleta	Nativa		
Nyctocereus serpentinus	Gigante	Endémica,Nativa		
Nymphoides fallax	Estrella amarilla de agua	Nativa		
Ocimum basilicum	Albahaca blanca	Exótica		Medicinal
Oenothera deltoides	Birdcage Evening Primrose	Nativa		
Oenothera hexandra	Onagra arlequín	Nativa		
Oenothera pubescens	Linda tarde	Nativa		Ornamental
Oenothera rosea	Hierba del golpe	Nativa		
Oenothera speciosa	Onagra	Nativa		
Oenothera suffrutescens	Onagra de olor	Nativa		
Olivaea tricuspis		Nativa		
Opuntia atrispina	Nopal calvo	Nativa		Ornamental, Parientes silvestres de cultivos
Opuntia atropes	Nopal manso	Endémica,Nativa		Ornamental, Parientes silvestres de cultivos
Opuntia auberi	Nopal de lenguita	Endémica,Nativa		Ornamental, Parientes silvestres de cultivos
Opuntia cantabrigiensis	Cuja	Endémica,Nativa		Ornamental, Parientes silvestres de cultivos
Opuntia durangensis	Nopal de durango	Endémica,Nativa		Ornamental, Parientes silvestres de cultivos
Opuntia engelmannii	Nopal Cuijo	Nativa		Parientes silvestres de cultivos
Opuntia ficus-indica	Nopal de castilla	Nativa		Ornamental, Parientes silvestres de cultivos
Opuntia fuliginosa	Nopal hollin	Endémica,Nativa		Ornamental, Parientes silvestres de cultivos
Opuntia guilanchi	Nopal guilanche	Endémica,Nativa		Ornamental, Parientes silvestres de cultivos
Opuntia hyptiacantha	Nopal cascarón	Endémica,Nativa		Ornamental, Parientes silvestres de cultivos
Opuntia jaliscana	Nopal de Jalisco	Endémica,Nativa		Ornamental, Parientes silvestres de cultivos

Nombre científico	Nombre común principal	Tipo distribución	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Aprovechamiento
Opuntia joconostle	Xoconostle	Endémica,Nativa		Ornamental, Parientes silvestres de cultivos
Opuntia lasiacantha	Nopal de cerro	Endémica,Nativa		Ornamental, Parientes silvestres de cultivos
Opuntia leucotricha	Nopal Duraznillo	Endémica,Nativa		Ornamental, Parientes silvestres de cultivos
Opuntia megacantha	Nopal blanco	Endémica,Nativa		Parientes silvestres de cultivos
Opuntia microdasys	Nopal cegador	Nativa		Ornamental, Parientes silvestres de cultivos
Opuntia phaeacantha	Nopal de Chihuahua	Nativa		Parientes silvestres de cultivos
Opuntia robusta	Nopal camueso	Endémica,Nativa		Ornamental, Parientes silvestres de cultivos
Opuntia streptacantha	Nopal cardón	Endémica,Nativa		Ornamental, Parientes silvestres de cultivos
Opuntia tomentosa	Nopal chamacuelo	Nativa		Ornamental, Parientes silvestres de cultivos
Oxalis corniculata	Acedera			Medicinal, Ornamental
Oxyppappus scaber		Endémica,Nativa		
Pachycereus marginatus	Chilayo	Nativa		
Panicum hallii	Panizo aserrín	Nativa		
Panicum lepidulum		Nativa		
Panicum obtusum	Hierba de la pulga	Nativa		
Panicum parcum		Nativa		
Panicum vaseyanum		Endémica,Nativa		
Parthenium bipinnatifidum	Nube cimarrón	Nativa		
Parthenium hysterophorus	Hierba del golpe	Nativa		Medicinal, Consumo animal
Parthenium incanum	Mariola	Nativa		
Paspalum convexum	Pasto de corona	Nativa		
Paspalum distichum	Camalote saladillo	Nativa		
Paspalum notatum	Pasto estrella	Nativa		Ornamental
Paspalum pubiflorum	Camalote velludo	Nativa		
Passiflora subpeltata	Granadita	Nativa		Ornamental, Parientes silvestres de cultivos
Pavonia candida	Acahuita	Endémica,Nativa		
Pectis prostrata	Cominillo	Nativa		
Pelargonium zonale	Geranio de herradura	Exótica		
Pellaea ternifolia	Helecho de tres hojas	Nativa		Ornamental

Nombre científico	Nombre común principal	Tipo distribución	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Aprovechamiento
<i>Penstemon gentianoides</i>	Campanita morada	Nativa		Ornamental
<i>Pereskiaopsis diguetii</i>	Cacto arbusto patilón	Endémica,Nativa		Ornamental
<i>Perityle microglossa</i>	Manzanilla de burro	Nativa		
<i>Perityle rosei</i>		Endémica,Nativa		
<i>Persea americana</i>	Aguacate	Nativa		Ambiental, Materiales, Medicinal, Melífera, Ornamental, Consumo humano, Maderable, Parientes silvestres de cultivos
<i>Persicaria lapathifolia</i>	Chilillo blanco	Exótica		
<i>Persicaria pennsylvanica</i>	Pinkweed	Nativa		
<i>Perymenium mendezii</i>		Endémica,Nativa		
<i>Peyritschia deyeuxioides</i>	Tres cerdas paniculado	Nativa		
<i>Pharus mezii</i>		Nativa		
<i>Phaseolus microcarpus</i>	Frijol	Endémica,Nativa		Parientes silvestres de cultivos
<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol	Nativa		Medicinal, Consumo humano, Parientes silvestres de cultivos
<i>Phoradendron forestierae</i>	Mal ojo	Endémica,Nativa		
<i>Phoradendron lanceolatum</i>	Injerto	Endémica,Nativa		
<i>Phoradendron reichenbachianum</i>	Lirio	Nativa		
<i>Phyla nodiflora</i>	Bella alfombra	Nativa		
<i>Physcomitrium pyriforme</i>	Musgo	Nativa		
<i>Pilea microphylla</i>	Falso helecho de arroz	Nativa		Medicinal, Ornamental
<i>Pinaropappus roseus</i>	Chipule	Nativa		Medicinal
<i>Pinus (Strobus) cembroides</i>	Pino piñonero	Nativa		Ornamental, Consumo humano, Maderable, Parientes silvestres de cultivos
<i>Piptochaetium fimbriatum</i>	Arrocillo	Nativa		
<i>Piqueria trinervia</i>	Altarreina	Nativa		Medicinal
<i>Pittocaulon praecox</i>	Palo loco	Endémica,Nativa		Ornamental, Maderable
<i>Pityrogramma dealbata</i>	Helecho	Nativa		
<i>Plantago major</i>	Cancerina euroasiática	Exótica		Medicinal
<i>Plumbago pulchella</i>	Chilillo medicinal	Endémica,Nativa		
<i>Plumeria rubra</i>	Cacalósúchil	Nativa		Ambiental, Combustible, Materiales, Medicinal, Melífera,

Nombre científico	Nombre común principal	Tipo distribución	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Aprovechamiento
				Sociales/religiosos, Ornamental, Maderable
Polanisia uniglandulosa	Ortiga	Nativa		
Polianthes montana		Endémica,Nativa		Ornamental
Polianthes sessiliflora		Endémica,Nativa		
Polygala compacta		Endémica,Nativa		
Polygala retifolia		Endémica,Nativa		
Polygonum mexicanum	Chillillo de varita	Nativa		
Polypodium hartwegianum	Helecho			
Polypodium thysanolepis	Helecho	Nativa		Ornamental
Populus alba	Álamo blanco	Exótica		Ornamental, Maderable
Populus fremontii	Álamo	Nativa		Medicinal, Maderable
Porophyllum coloratum	Maravilla	Endémica,Nativa		Parientes silvestres de cultivos
Porophyllum linaria	Cola de coyote	Endémica,Nativa		Parientes silvestres de cultivos
Porophyllum ruderale	Pápalo	Nativa		Parientes silvestres de cultivos
Portulaca oleracea	Verdolaga	Exótica		Medicinal, Consumo humano, Parientes silvestres de cultivos
Portulaca pilosa	Chisme	Nativa		Parientes silvestres de cultivos
Potamogeton diversifolius	Lama de hojas dispares	Nativa		
Potamogeton nodosus	Espiga de agua	Nativa		
Potentilla indica	Falsa fresa	Exótica		
Prinosciadium linearifolium		Endémica,Nativa		
Priva grandiflora	Pionillo	Endémica,Nativa		
Proboscidea louisianica	Toritos	Nativa		Ornamental
Proboscidea parviflora	Torito	Nativa		
Prosopis laevigata	Mezquite blanco	Nativa		Ornamental, Maderable
Prunus serotina	Capulín	Nativa		Medicinal, Ornamental, Maderable, Parientes silvestres de cultivos
Psacalum platylepis		Endémica,Nativa		
Psacalum sinuatum	Calcomeca	Endémica,Nativa		
Pseudabutilon ellipticum	Colotagüe	Nativa		
Pseudoeriucoma eminens	Agujilla grande	Nativa		

Nombre científico	Nombre común principal	Tipo distribución	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Aprovechamiento
<i>Pseudognaphalium chartaceum</i>	Gordolobo	Endémica,Nativa		
<i>Pseudognaphalium roseum</i>	Gordolobo rosado	Nativa		
<i>Psilactis brevilingulata</i>	Árnica morada	Nativa		
<i>Psittacanthus calyculatus</i>	Injerto de huizache	Nativa		Medicinal
<i>Ptelea trifoliata</i>	Palo zorrillo	Nativa		Maderable
<i>Purshia mexicana</i>	Romerillo cimarrón	Nativa		Medicinal
<i>Quercus (Quercus) confertifolia</i>	Encino blanco	Endémica,Nativa		Ornamental, Maderable
<i>Quercus (Quercus) potosina</i>	Encino potosino	Endémica,Nativa		Maderable
<i>Quercus (Quercus) resinosa</i>	Roble	Endémica,Nativa		Maderable
<i>Quercus (Quercus) rugosa</i>	Encino quebra hacha	Nativa		Ornamental, Consumo animal, Maderable
<i>Raphanus raphanistrum</i>	Rabanillo	Exótica		
<i>Reseda luteola</i>	Acelguilla euroasiática	Exótica-Invasora		Melífera
<i>Ricinus communis</i>	Higuerilla	Exótica-Invasora		Ambiental, Combustible, Industrial, Materiales, Medicinal, Ornamental, Maderable
<i>Ricoa leptophylla</i>	Charrasquillo	Endémica,Nativa		
<i>Rivina humilis</i>	Bajatripa	Nativa		Medicinal
<i>Roldana heracleifolia</i>		Endémica,Nativa		
<i>Rorippa palustris</i>	Berro de Islandia	Nativa		
<i>Ruellia simplex</i>	Petunia mexicana	Nativa		
<i>Rumex crispus</i>	Lengua de vaca eurasiática	Exótica-Invasora		Parientes silvestres de cultivos
<i>Sageretia elegans</i>	Espuela de gallo	Nativa		
<i>Sagittaria longiloba</i>	Hierba de la flecha	Nativa		
<i>Salvia axillaris</i>	Mirto pálido	Endémica,Nativa		Parientes silvestres de cultivos
<i>Salvia hispanica</i>	Chía	Nativa		Medicinal, Ornamental, Consumo humano, Parientes silvestres de cultivos
<i>Salvia leucantha</i>	Salvia cordón de San Francisco	Nativa		Medicinal, Ornamental, Parientes silvestres de cultivos
<i>Salvia macellaria</i>	Huastecan Magenta Sage	Endémica,Nativa		Parientes silvestres de cultivos
<i>Salvia melissodora</i>	Mirto uva	Endémica,Nativa		Medicinal, Ornamental, Parientes silvestres de cultivos
<i>Salvia microphylla</i>	Mirto chico	Nativa		Medicinal, Ornamental, Parientes silvestres de cultivos

Nombre científico	Nombre común principal	Tipo distribución	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Aprovechamiento
<i>Salvia polystachya</i>	Romerillo	Nativa, Endémica		Medicinal, Ornamental
<i>Salvia liliifolia</i>	Salvia hoja de tilo	Nativa		Ornamental, Parientes silvestres de cultivos
<i>Sanvitalia fruticosa</i>	Ojo de gallo	Endémica, Nativa		
<i>Sanvitalia procumbens</i>	Ojo de gallo	Nativa		Medicinal, Ornamental
<i>Schinus molle</i>	Pirul	Exótica		Medicinal, Ornamental, Maderable
<i>Schizachyrium sanguineum</i>	Pajón tallo azul	Nativa		
<i>Schizachyrium tenerum</i>	Slender Little Bluestem	Nativa		
<i>Schizocarpum parviflorum</i>	Huevillo de gato	Endémica, Nativa		
<i>Schkuhria pinnata</i>	Escobilla	Nativa		
<i>Schkuhria schkuhrioides</i>	Anisillo cimarrón	Endémica, Nativa		
<i>Sechiopsis tetraptera</i>	Sechiopsis tetraptera	Endémica, Nativa		
<i>Sechiopsis triquetra</i>	Chayotillo	Endémica, Nativa		
<i>Sedum pachyphyllum</i>	Dedos de dios	Endémica, Nativa		Ornamental
<i>Selaginella arsenel</i>	Selaginela	Endémica, Nativa		
<i>Selaginella pallescens</i>	Doradilla	Nativa		Ornamental
<i>Selaginella rupicola</i>	Doradilla	Nativa		Ornamental
<i>Senecio flaccidus</i>	Hierba de San Juan de dios	Nativa		
<i>Senna didymobotrya</i>	Retama africana	Exótica		Ornamental
<i>Senna hirsuta</i>	Cuajillo	Nativa		
<i>Senna multiglandulosa</i>	Retama	Nativa		Ornamental, Maderable
<i>Setaria grisebachii</i>	Took'su'uk	Nativa		
<i>Setaria latifolia</i>		Endémica, Nativa		
<i>Setaria parviflora</i>	Zacate sedoso	Nativa		
<i>Sicyos microphyllus</i>	Amole	Nativa		
<i>Sida barclayi</i>		Nativa		
<i>Sida linearis</i>	Poleo chiquito	Endémica, Nativa		
<i>Sida rhombifolia</i>	Tlalamate	Nativa		Medicinal, Ornamental, Maderable
<i>Silene laciniata</i>	Clavel del monte	Nativa		
<i>Simsia amplexicaulis</i>	Acahual	Nativa		Medicinal
<i>Sisyrinchium cernuum</i>	Nodding blue-eyed grass	Nativa		Ornamental
<i>Sisyrinchium tenuifolium</i>	Zacate de la muela	Nativa		Ornamental

Nombre científico	Nombre común principal	Tipo distribución	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Aprovechamiento
Solanum (Solanum) stoloniferum	Fendler's horsenettle	Nativa		Parientes silvestres de cultivos
Sonchus asper	Cerraja	Exótica		
Sonchus oleraceus	Achicoria europea	Exótica		Medicinal
Sorghastrum nutans	Avenilla	Nativa		
Spathodea campanulata	Tulipán africano	Exótica-Invasora		Ambiental, Combustible, Materiales, Ornamental, Maderable
Sphaeralcea angustifolia	Hierba del negro	Nativa		Medicinal
Sporobolus atrovirens	Pasto	Endémica,Nativa		
Sporobolus indicus	Cola de ratón	Nativa		
Sporobolus trichodes		Endémica,Nativa		
Steinchisma hians	Gaping Panicgrass	Nativa		
Stemodia bartsiodes		Endémica,Nativa		
Stemodia durantifolia	Purple stemodia	Nativa		
Stemodia jorullensis		Nativa		
Stenandrium dulce	Sweet Shaggytuft	Nativa		
Stenocactus arrigens	Biznaga undulada de zimapán	Nativa		Ornamental
Stenocactus multicostatus	Biznaga ondulada de muchas costillas	Endémica,Nativa		Ornamental
Stenocactus ochoteranianus	Biznaga undulada	Endémica,Nativa		
Stenocactus pentacanthus	Biznaga undulada de 5 espinas	Endémica,Nativa		Ornamental
Stenocactus phyllacanthus	Biznaga Ondulada de Espinas Planas	Endémica,Nativa		
Stenocereus dumortieri		Endémica,Nativa		
Stenotaphrum secundatum	Gramilla de San Agustín	Nativa		
Stevia lucida	Hierba de la araña	Nativa		
Stevia micrantha	Annual Candyleaf	Nativa		
Stevia serrata	Burrillo	Nativa		Medicinal
Stevia viscida	Hierba de la pulga	Nativa		

Nombre científico	Nombre común principal	Tipo distribución	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Aprovechamiento
<i>Symphyotrichum subulatum</i>	Metezurras	Nativa		
<i>Tagetes erecta</i>	Cempasúchil	Nativa		Materiales, Medicinal, Sociales/religiosos, Ornamental, Parientes silvestres de cultivos
<i>Tagetes lucida</i>	Pericón	Nativa		Materiales, Medicinal, Ornamental, Parientes silvestres de cultivos
<i>Tagetes lunulata</i>	Cinco llagas	Endémica,Nativa		Medicinal, Ornamental, Parientes silvestres de cultivos
<i>Tagetes micrantha</i>	Anisillo	Nativa		Medicinal, Ornamental, Parientes silvestres de cultivos
<i>Tagetes subulata</i>	Anisillo	Nativa		Parientes silvestres de cultivos
<i>Talinopsis frutescens</i>	Agritos	Nativa		
<i>Talinum paniculatum</i>	Quelite de monte	Nativa		Medicinal
<i>Tanacetum parthenium</i>	Altamisa	Exótica		Medicinal
<i>Taraxacum officinale</i>	Diente de león	Exótica		
<i>Taxodium mucronatum</i>	Ahuehete	Nativa		Medicinal, Ornamental, Maderable, Parientes silvestres de cultivos
<i>Tecoma stans</i>	Timboco	Nativa		Ambiental, Combustible, Industrial, Medicinal, Melífera, Sociales/religiosos, Ornamental, Maderable
<i>Tephrosia leucantha</i>		Endémica,Nativa		
<i>Terminalia buceras</i>	Olivo negro	Nativa		Combustible, Materiales, Melífera, Consumo humano, Maderable
<i>Terminalia catappa</i>	Almendra malabar	Exótica-Invasora		Ambiental, Combustible, Materiales, Medicinal, Ornamental, Consumo humano, Maderable
<i>Tetramerium nervosum</i>	Corrimiento	Nativa		Medicinal, Ornamental
<i>Thelesperma filifolium</i>	Stiff greenthread	Nativa		
<i>Thuidium robustum</i>	Musgo	Nativa		
<i>Thunbergia alata</i>	Hierba africana del susto	Exótica-Invasora		Ornamental
<i>Tillandsia erubescens</i>	Bromelia	Nativa		
<i>Tillandsia recurvata</i>	Gallinitas	Nativa		Medicinal, Ornamental
<i>Tinantia erecta</i>	Flor pata de gallo	Nativa		Ornamental
<i>Tithonia diversifolia</i>	Acahual	Nativa		Ambiental, Materiales, Medicinal, Melífera, Sociales/religiosos, Ornamental
<i>Tithonia rotundifolia</i>	Acahual rojo	Nativa		Melífera, Ornamental
<i>Tithonia tubaeformis</i>	Gigantón	Nativa		
<i>Trachypogon spicatus</i>	Barba larga	Nativa		

Nombre científico	Nombre común principal	Tipo distribución	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Aprovechamiento
<i>Tradescantia crassifolia</i>	Matlaxóchitl	Nativa		Materiales
<i>Tradescantia pallida</i>	Niña en barco	Nativa		
<i>Tradescantia spathacea</i>	Magueyito morado	Nativa		Ambiental, Materiales, Medicinal, Ornamental
<i>Tradescantia zebrina</i>	Matafí	Nativa		Medicinal
<i>Tragus berteronianus</i>	African bur-grass	Exótica		
<i>Tribulus terrestris</i>	Abrojo	Exótica		
<i>Tridax balbisioides</i>		Endémica,Nativa		
<i>Trifolium amabile</i>	Carretilla	Nativa		
<i>Trifolium mucronatum</i>	Cusp clover	Nativa		
<i>Tripogandra purpurascens</i>	Hierba de pollo	Nativa		
<i>Tripogon spicatus</i>	American five-minute grass	Nativa		
<i>Tripsacum lanceolatum</i>	Maicero	Nativa		Parientes silvestres de cultivos
<i>Tripsacum zopilotense</i>		Nativa	Sujeta a protección especial (Pr)	Parientes silvestres de cultivos
<i>Trixis angustifolia</i>	Hierba del aire	Endémica,Nativa		Medicinal
<i>Trixis michuacana</i>	Caléndula mexicana	Endémica,Nativa		
<i>Tropaeolum majus</i>	Mastuerzo sudamericano	Exótica		Medicinal, Ornamental
<i>Typha domingensis</i>	Tule	Nativa		
<i>Urochloa jaliscana</i>		Endémica,Nativa		
<i>Urochloa meziana</i>	Almejita lisa	Endémica,Nativa		
<i>Urochloa panicoides</i>	Yugo blanco	Exótica-Invasora		
<i>Urochloa plantaginea</i>		Nativa		
<i>Verbena litoralis</i>	Verbena del litoral	Nativa		Medicinal, Ornamental
<i>Verbesina crocata</i>	Árnica capitaneja	Nativa		Medicinal
<i>Verbesina oligantha</i>		Endémica,Nativa		
<i>Verbesina serrata</i>	Vara blanca	Endémica,Nativa		
<i>Verbesina sphaerocephala</i>	Vara de agua	Endémica,Nativa		
<i>Viguiera dentata</i>	Chamiso	Nativa		
<i>Viridantha tortilis</i>	Bromelia	Endémica,Nativa		Ornamental
<i>Waltheria indica</i>	Tapacola	Nativa		Medicinal
<i>Xanthisma spinulosum</i>	Spiny Goldenweed	Nativa		

Nombre científico	Nombre común principal	Tipo distribución	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Aprovechamiento
Xanthocephalum benthamianum		Endémica,Nativa		
Youngia japonica	Arpa de halcón oriental	Exótica		
Yucca decipiens	Palma china	Endémica,Nativa		Ornamental, Parientes silvestres de cultivos
Yucca filifera	Palma pita	Endémica,Nativa		Medicinal, Ornamental, Maderable, Parientes silvestres de cultivos
Zaluzania augusta	Hierba blanca	Endémica,Nativa		Materiales
Zantedeschia aethiopica	Alcatraz sudafricano	Exótica-Invasora		Medicinal, Ornamental
Zea mays	Maíz	Nativa		Medicinal, Ornamental, Consumo animal, Consumo humano
Zephyranthes carinata	Cefirante	Nativa		
Zephyranthes fosteri	Mayito	Endémica,Nativa		Ornamental
Zephyranthes latissimifolia		Endémica,Nativa		
Zinnia elegans	Mal de ojo	Nativa	Amenazada (A)	Ornamental
Zinnia haageana	Ostálka Haageova	Endémica,Nativa		
Zinnia peruviana	Gallito de monte	Nativa		Medicinal
Zornia reticulata	Hierba de la vibora	Nativa		
Zornia thymifolia	Hierba de la vibora	Nativa		Medicinal
Zornia venosa	Hierba de la vibora	Endémica,Nativa		

Tabla 1. Plantas del municipio.
Fuente: CONABIO (2018).

Hongos

Nombre científico	Nombre común principal	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Tipo distribución
Teloschistes chrysoththalmus	Ojos de oro		Nativa
Chlorophyllum molybdites	Parasol verde		Nativa
Montagnea arenaria	Desert Inkcap		Nativa
Agrocybe pediades	Hongo gorra de campo		Nativa
Panaeolina foenicisecii	Hongo de los prados		Nativa
Panaeolus antillarum	Hongo variegado norteamericano		Nativa
Panaeolus sphinctrinus	Cabeza de vibora		Nativa
Coprinus comatus	Matacandil		Nativa
Calvatia cyathiformis	Patarata		Nativa
Disciseda bovista	Mørksporet skivebold		Nativa
Mycenastrum corium	Giant Pasture Puffball		Nativa
Volvariella earlei			Nativa

Nombre científico	Nombre común principal	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Tipo distribución
Schizophyllum commune	Nanacate		Nativa
Psilocybe coprophila	Cabeza de víbora		Nativa
Psilocybe cubensis	San Isidro		Nativa
Astraeus hygrometricus	Hongo estrellita		Nativa
Gaeastrum saccatum	Estrella de la Tierra		Nativa
Ganoderma curtisii	Hongo dorado de repisa		Nativa
Ganoderma tsugae	Hemlock varnish shelf		Nativa
Heliocybe sulcata	Sulcate Sunhead		Nativa
Polyporus tenuiculus	Blanco		Nativa
Ustilago maydis	Huitlacoche		Nativa
Dendrophora albobadia			Nativa
Chroogomphus rutilus	Pata de perdiz	Amenazada (A)	Nativa
Cuphophyllus pratensis	Meadow Waxcap		Nativa
Coprinopsis cinerea	Grey inkcap		Nativa
Parasola plicatilis	Sombrilla japonesa		Nativa
Deconica coprophila	Hongos del excremento		Nativa

Tabla 2. Hongos del municipio
Fuente: CONABIO (2018).

Fauna

Nombre científico	Nombre común principal	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Tipo distribución
Armadillidium vulgare	Cochinilla mediterránea		Exótica
Porcellio laevis	Cochinilla suave		Nativa
Estigmene acrea	Poilla blanca de salares		Nativa
Lerina incarnata	Oruga del pinillo		Endémica, Nativa
Syssphinx albolineata	Poilla esfinge de líneas blancas		Nativa
Automeris io	Poilla amarilla ojos de venado		Nativa
Agrius cingulata	Esfinge de pintas rosadas		Nativa
Enyo lugubris	Mournful Sphinx		Nativa
Erinnyis ello	Gusano cachudo de la yuca		Nativa
Erinnyis lassauxii	Lassaux's Sphinx		Nativa
Erinnyis obscura	Poilla esfinge oscura		Nativa
Eumorpha satellitia	Poilla esfinge satélite		Nativa
Hyles lineata	Poilla Esfinge Rayada		Nativa
Manduca florestan	Esfinge de Florestan		Nativa
Pachylia ficus	Esfinge de la higuera		Nativa
Hylephila phyleus	Saltarina encendida		Nativa
Achlyodes pallida	Saltarina alas de hoz pálida		Nativa
Phocides polybius	Saltarina de la guayaba		Nativa
Pyrgus communis	Saltarina de tablero		Nativa

Nombre científico	Nombre común principal	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Tipo distribución
Urbanus dorantes	Saltarina de Cola Larga común		Nativa
Anartia jatrophae	Mariposa Pavoreal Blanca		Nativa
Anteos maerula	Mariposa azufre gigante amarilla		Nativa
Anthanassa texana	Mariposa Lunita tejana		Nativa
Apodemia (Roeberella) palmerii	Mariposa jaspeada del mezquite		Nativa
Arawacus jada	Mariposa Sedosa Pálida		Nativa
Asterocampa clyton	Mariposa emperatriz Tejana		Nativa
Baeotis zonata	Mariposa Abejorro amarillo		Nativa
Limenitis arthemis	Mariposa almirante		Nativa
Battus philenor	Mariposa cola de golondrina azul		Nativa
Catasticta nimbice	Mariposa dardo blanco mexicana		Nativa
Colias eurytheme	Mariposa azufre naranja		Nativa
Chlosyne ehrenbergii	Mariposa parche negra con rayas blancas		Nativa
Chlosyne lacinia	Mariposa de parche bordeado		Nativa
Chlosyne rosita	Mariposa parche rosita		Nativa
Danaus gilippus	Mariposa reina		Nativa
Danaus plexippus	Mariposa monarca	Sujeta a protección especial (Pr)	Nativa
Diathria anna	Mariposa ochenta y ocho centroamericana		Nativa
Dione juno	Mariposa pasionaria de alas largas		Nativa
Dione moneta	Mariposa pasionaria		Nativa
Doxocopa laure	Mariposa emperador		Nativa
Dryas iulia	Mariposa Julia		Nativa
Euptoleta claudia	Mariposa organillo oscura		Nativa
Eurema albula	Mariposa Amarilla Fantasma		Nativa
Eurema dalra	Mariposa Amarilla Barrada		Nativa
Heliconius charithonia	Mariposa cebra de alas largas		Nativa
Heliconius hecale	Mariposa tigre cola larga		Nativa
Echinargus isola	Mariposa Azul del mezquite		Nativa
Hesperocharis costaricensis	Mariposa garabato blanco		Nativa
Lasaia maria	Mariposa azul grisáceo		Nativa
Leptophobia aripa	Mariposa blanca de la Col		Nativa
Leptotes marina	Mariposa Azul marina		Nativa
Mimoides thymbraeus	Mariposa cometa de medias lunas rojas		Nativa
Nathalis iole	Mariposa azufre elegante		Nativa
Nymphalis antiopa	Mariposa Velo de Duelo		Nativa
Papilio polyxenes	Mariposa cometa negra		Nativa
Phoebis sennae	Mariposa Azufre Sin Nubes Sudamericana		Nativa
Pieris rapae	Mariposa blanca de la col		Nativa

Nombre científico	Nombre común principal	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Tipo distribución
<i>Pontia protodice</i>	Mariposa blanca con parches negros		Nativa
<i>Protographium epidaus</i>	Mariposa cometa golondrina Mexicana		Nativa
<i>Pterourus glaucus</i>	Mariposa cometa oriental		Nativa
<i>Siproeta stelenes</i>	Mariposa malaquita		Nativa
<i>Strymon bazochii</i>	Mariposa Sedosa de la Lantana		Nativa
<i>Texola elada</i>	Mariposa falso parche ajedrez		Nativa
<i>Chlosyne theona</i>	Mariposa parche naranja		Nativa
<i>Tithorea tarricina</i>	Mariposa alas de tigre manchada		Nativa
<i>Vanessa annabella</i>	Mariposa Vanesa occidental		Nativa
<i>Vanessa cardui</i>	Mariposa Vanesa pintada		Nativa
<i>Vanessa virginiensis</i>	Mariposa Vanesa americana		Nativa
<i>Zerene cesonia</i>	Mariposa cara de perro sureña		Nativa
<i>Heraclides torquatus</i>	Cola de golondrina		Nativa
<i>Pterourus multicaudata</i>	Mariposa cometa xochiquetzal		Nativa
<i>Agraulis vanillae</i>	Mariposa pasionaria motas blancas		Nativa
<i>Acanthocephala femorata</i>	Florida Leaf-footed Bug		Nativa
<i>Leptoglossus zonatus</i>	Chinche Caucha Manchada		
<i>Thasus gigas</i>	Chinche gigante xamuis		Nativa
<i>Brochymena tenebrosa</i>			Nativa
<i>Chlorocoris rufopictus</i>	Chinche verde		Nativa
<i>Edessa reticulata</i>			Nativa
<i>Euschistus biformis</i>			Nativa
<i>Euthyrhynchus floridanus</i>	Florida Predatory Stink Bug		Nativa
<i>Nezara viridula</i>	Chinche verde africana		Nativa
<i>Tylospilus acutissimus</i>	Chinche enmascarada		Nativa
<i>Tyrannocoris jole</i>			Nativa
<i>Oncopeltus (Oncopeltus) varicolor</i>	Gran chinche del algodoncillo		Nativa
<i>Neacoryphus bicrucis</i>	White-crossed Seed Bug		Nativa
<i>Paranelima alballineata</i>	Sekáč běločárny		Nativa
<i>Diguetinus raptator</i>	Araña pastor sin cintura		Nativa
<i>Centruroides infamatus</i>	Alacrán de la corteza		Endémica
<i>Vaejovis nigrescens</i>	Alacrán del centro		Endémica
<i>Vaejovis punctatus</i>			Endémica
<i>Vaejovis intrepidus</i>			Endémica
<i>Latrodectus mactans</i>	Viuda negra norteamericana		Nativa
<i>Argiope argentata</i>	Araña plateada de jardín		Nativa
<i>Argiope trifasciata</i>	Araña de jardín bandeada		Nativa
<i>Peucetia viridans</i>	Araña lince verde		Nativa
<i>Phidippus arizonensis</i>	Saltarina anaranjada		Nativa

Nombre científico	Nombre común principal	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Tipo distribución
<i>Mecynogea lemniscata</i>	Araña Tejedora de Basílica		Nativa
<i>Neoscona oaxacensis</i>	Araña manchada de jardín		Nativa
<i>Paraphidippus aurantius</i>	Araña Saltarina verde-dorada		Nativa
<i>Micrathena gracilis</i>	Araña de panza espinosa		Nativa
<i>Phidippus octopunctatus</i>	Araña Saltarina Gris		Nativa
<i>Latrodectus geometricus</i>	Viuda café		Nativa
<i>Alabagrus cora</i>			Nativa
<i>Evania appendigaster</i>	Avispa Bandera de Ojos Azules		Exótica
<i>Dasymutilla magnifica</i>	Magnificent Velvet Ant		Nativa
<i>Scolia (Discolia) guttata</i>	Avispa negra de manchas		Nativa
<i>Sceliphron caementarium</i>	Avispa de barro de patas amarillas		Nativa
<i>Pseudomyrmex gracilis</i>	Hormiga ramita mexicana		Nativa
<i>Atta mexicana</i>	Hormiga chicatana negra		Nativa
<i>Paratrechina longicornis</i>	Hormiga africana loca de antenas largas		Exótica
<i>Pogonomyrmex barbatus</i>	Hormiga cosechadora roja		Nativa
<i>Camponotus sericeiventris</i>	Hormiga carpintera dorada		Nativa
<i>Polistes (Aphanilopterus) canadensis</i>	Avispa papelera colorada		Nativa
<i>Polistes (Fuscopolistes) dorsalis</i>	Avispa papelera menor		Nativa
<i>Brachygastra mellifica</i>	Avispa mexicana de miel		Nativa
<i>Dasymutilla erythrina</i>	Avispa-hormiga de terciopelo rojo		Nativa
<i>Oxelytrum discicolle</i>	Escarabajo carroñero		Nativa
<i>Parabyrsopolis chihuahuae</i>			Nativa
<i>Strigoderma sulcipennis</i>			Nativa
<i>Cyclocephala comata</i>			Nativa
<i>Cyclocephala lunulata</i>	Xtuthaa momii		Nativa
<i>Cyclocephala mafaffa</i>	Cma		Nativa
<i>Strategus aloeus</i>	Escarabajo rinoceronte		Nativa
<i>Hologymnetis cinerea</i>	Xtuthaa ngidii		Nativa
<i>Euphoria basalis</i>	Mayate de la calabaza		Endémica, Nativa
<i>Euphoria biguttata</i>	Escarabajo rojo		Nativa
<i>Euphoria inda</i>	Bumble Flower Beetle		Nativa
<i>Euphoria subtomentosa</i>			Endémica, Nativa
<i>Bolborhombus sallei</i>			Nativa
<i>Ptichopus angulatus</i>	Barrenillo		Nativa
<i>Dichotomilus colonicus</i>			Nativa
<i>Platydracus calliginosus</i>			Nativa
<i>Platydracus fulvomaculatus</i>			Nativa
<i>Agonum decorum</i>			

Nombre científico	Nombre común principal	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Tipo distribución
<i>Agonum scutifer</i>			
<i>Amara californica</i>			
<i>Amara moerens</i>			
<i>Amara sera</i>			
<i>Anisodactylus anthracinus</i>			
<i>Anisodactylus darlingtoni</i>			
<i>Calosoma atrovirens</i>			
<i>Carabus forreri</i>			
<i>Chlaenius tricolor</i>	Chlène tricolore		
<i>Lebia chalybe</i>			
<i>Notiobia brevicollis</i>			
<i>Notiobia mexicana</i>			
<i>Pelmatellus stenolophoides</i>			
<i>Platynus monachus</i>			
<i>Polpochila capitata</i>			
<i>Polpochila rotundicollis</i>			
<i>Selenophorus pyritosus</i>			
<i>Selenophorus sallei</i>			
<i>Odontocorynus histriculus</i>			
<i>Sibinia sibioides</i>			
<i>Listronotus grypidioides</i>			Nativa
<i>Pantomorus uniformis</i>			Nativa
<i>Mitostylus setosus</i>			Nativa
<i>Sitophilus zeamais</i>	Gorgojo del maíz		Nativa
<i>Cactophagus spinolae</i>	Picudo del Nopal		Nativa
<i>Rhodoabaenus sanguineus</i>			Nativa
<i>Sphenophorus championi</i>			Endémica
<i>Sphenophorus imus</i>			Nativa
<i>Sphenophorus incurrens</i>			Nativa
<i>Sphenophorus quadrivittatus</i>			Endémica, Nativa
<i>Neocrossidius trivittatus</i>			Nativa
<i>Placosternus erythropus</i>	Escarabajo barrenador del mezquite		Nativa
<i>Phanaeus (Phanaeus) amithaon</i>	Escarabajo arcoiris rodacacas		Nativa
<i>Labidura riparia</i>	Shore Earwig		Nativa
<i>Apis mellifera</i>	Abeja melífera europea		Exótica
<i>Anax junius</i>	Zurcidora migratoria común		Nativa
<i>Apiomerus spissipes</i>	Chinche asesina carmesí		Nativa
<i>Argia anceps</i>	Azulilla de arroyo celeste		Nativa
<i>Enallagma civile</i>	Azulilla de estanque común		Nativa

Nombre científico	Nombre común principal	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Tipo distribución
<i>Enallagma praevarum</i>	Azulilla de estanque variable		Nativa
<i>Hetaerina americana</i>	Cabalito escarlata común		Nativa
<i>Ischnura demorsa</i>	Cabalito pigmeo mexicano		Nativa
<i>Libellula saturata</i>	Rayadora flameada		Nativa
<i>Micrathyria hagenii</i>	Cenicilla de Hagen		Nativa
<i>Orthemis discolor</i>	Rayadora carmín		Nativa
<i>Orthemis ferruginea</i>	Rayadora rosácea		Nativa
<i>Paltothemis lineatipes</i>	Rayadora de las rocas rojiza		Nativa
<i>Perithemis intensa</i>	Rayadora ambarina mexicana		Nativa
<i>Pseudopanurgus mexicanus</i>			Nativa
<i>Pseudopanurgus tomentosus</i>			Nativa
<i>Remartinia luteipennis</i>	Zurcidora de bandas verdes común		Nativa
<i>Sympetrum corruptum</i>	Rayadora abigarrada		Nativa
<i>Sympetrum illotum</i>	Rayadora cardenal		Nativa
<i>Telebasis salva</i>	Cabalito cola de sangre común		Nativa
<i>Zelus longipes</i>	Chinche asesina del algodóncillo		Nativa
<i>Anthidium (Anthidium) maculifrons</i>	Spot-fronted Wool-carder Bee		Nativa
<i>Anthophora (Anthophoroides) californica</i>	Abeja excavadora de California		Nativa
<i>Megachile (Argyropilo) parallela</i>	Parallel Leafcutter Bee		Nativa
<i>Calliopsis (Calliopsima) quadridentata</i>			Nativa
<i>Melissodes (Eumelissodes) limbus</i>			Nativa
<i>Melissodes (Eumelissodes) montana</i>			Nativa
<i>Melissodes (Eumelissodes) rufipes</i>			Nativa
<i>Melissodes (Eumelissodes) tristis</i>	Dark-faced Longhorn		Nativa
<i>Centris (Hemisiella) transversa</i>			Nativa
<i>Perdita (Hexaperdita) ignota</i>			
<i>Megachile (Litomegachile) texana</i>	Texas Leaf-cutter Bee		Nativa
<i>Melissodes (Melissodes) tepaneca</i>	Tepanec Long-horned Bee		Nativa
<i>Centris (Paracentris) atripes</i>	Abeja coleccionadora de aceite patas negras		Nativa
<i>Protandrena (Pterosarus) bidentis</i>			
<i>Bombus (Pyrobombus) ephippiatus</i>	Abejorro mesoamericano		Nativa
<i>Acmaeodera scalaris</i>	Escarabajo metálico de escalera		Nativa
<i>Agrilus catherinae</i>			Nativa
<i>Cycloneda sanguinea</i>	Catarina sin manchas		Nativa
<i>Hippodamia convergens</i>	Catarina convergente		Nativa
<i>Disorycha politula</i>			Nativa
<i>Deloyala lecontei</i>	Escarabajo tortuga		Nativa

Nombre científico	Nombre común principal	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Tipo distribución
<i>Charidotella bifossulata</i>			Nativa
<i>Charidotella emarginata</i>	Escarabajo tortuga naranja		Nativa
<i>Plagioderia scabricula</i>			Nativa
<i>Calligrapha pantherina</i>	Escarabajo calígrafo verde		Nativa
<i>Calligrapha serpentina</i>	Globemallow Leaf Beetle		Nativa
<i>Leptinotarsa decemlineata</i>	Escarabajo de la papa		Nativa
<i>Zygogramma signatipennis</i>	Catarina verde		Nativa
<i>Diabrotica balteata</i>	Catarinito		Nativa
<i>Diabrotica undecimpunctata</i>	Doradilla		
<i>Mantis religiosa</i>	Mantis Europea		
<i>Thermonectus marmoratus</i>	Sunburst Diving Beetle		Nativa
<i>Schistocerca nitens</i>	Langosta gris norteña		Nativa
<i>Dichromorpha viridis</i>	Short-winged Green Grasshopper		Nativa
<i>Leptysmia marginicollis</i>	Chapulín paliilo de dientes		Nativa
<i>Aztecacris laevis</i>	Chapulín Azteca		Nativa
<i>Melanoplus differentialis</i>	Chapulín diferencial		Nativa
<i>Brachystola magna</i>	Saltamonte perezoso		Nativa
<i>Brachystola mexicana</i>	Saltamonte perezoso mexicano		Nativa
<i>Taeniopoda eques</i>	Saltamonte perezoso norteamericano		Nativa
<i>Scudderia mexicana</i>	Esperanza mexicana		Nativa
<i>Stilpnochloa azteca</i>	Esperanza azteca		Nativa
<i>Oecanthus californicus</i>	Grillo de árbol occidental		Nativa
<i>Schistocerca albolineata</i>	Langosta de raya blanca		Nativa
<i>Microcentrum retinerve</i>	Esperanza de alas angulares menores		Nativa
<i>Pseudosermyle tridens</i>			
<i>Stenomacra marginella</i>	Willi		
<i>Hesperolabops gelastops</i>	Chinche roja de nopal de Oaxaca		
<i>Ascalapha odorata</i>	Poilla Bruja		Nativa
<i>Melipotis indomita</i>	Poilla indomable		Nativa
<i>Melipotis perpendicularis</i>	Poilla triangular M		Nativa
<i>Thysania zenobia</i>	Owl Moth		Nativa
<i>Scolopendra polymorpha</i>	Escolopendra tigre		Nativa
<i>Bradycellus nitidus</i>			
<i>Laccophilus maculosus</i>			
<i>Dichotomius carolinus</i>	Carolina Copris		
<i>Palpita quadrastigmalis</i>	Poilla de cuatro puntos		Nativa
<i>Spoladea recurvalis</i>	Poilla del betabel		
<i>Epilachna mexicana</i>	Catarina mexicana		Nativa
<i>Chauliognathus limbicollis</i>	Soldier beetles		Nativa

Nombre científico	Nombre común principal	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Tipo distribución
<i>Eudocirminus mannerheimii</i>	Cypress Weevil		Nativa
<i>Yersinia mexicana</i>			
<i>Stagmomantis carolina</i>	Mantis oriental		
<i>Stagmomantis limbata</i>	Mantis del noroeste		Nativa
<i>Clogmia albipunctata</i>	Mosquita de la humedad		Exótica
<i>Aedes (Georgecraigius) epactius</i>	Mosquito americano		
<i>Protomydas rubidapex</i>			
<i>Hermetia illucens</i>	Mosca soldado negro		
<i>Archilestris magnificus</i>	Mosca ladrona mexicana		Nativa
<i>Musca domestica</i>	Mosca doméstica		Nativa
<i>Lucilia sericata</i>	Mosca verde metálica		
<i>Harmonia axyridis</i>	Catarina asiática		Exótica-Invasora
<i>Papilio garamas</i>	Mariposa cometa quexquémel		Nativa
<i>Mocis latipes</i>	Gusano falso medidor		Nativa
Palpita fiebla	Pollilla Blanca Satinada		Nativa
<i>Geomydoecus (Geomydoecus) polydentatus</i>			
<i>Geomydoecus (Geomydoecus) wernecki</i>			
<i>Chauliognathus nigrocinctus</i>	Soldier beetles		Nativa, Endémica
<i>Ascra cordifera</i>	Jumil		Nativa
<i>Pachycoris klugii</i>	Chinche de la chaya de monte		Nativa
<i>Melipotis cellaris</i>	Pollilla de cava		Nativa
<i>Eubaphe unicolor</i>	Orange Beggar		Nativa
<i>Euchaetes egle</i>	Pollilla tigre del algodóncillo		Nativa
<i>Periplaneta americana</i>	Cucaracha americana		Exótica
<i>Phoracantha recurva</i>	Cerambicido del eucalipto		Exótica
<i>Procambarus clarkii</i>	Langostino americano		Nativa
<i>Apodemia (Neoapodemia) zela</i>	Mariposa jaspeada de parche negro		Nativa
<i>Paralaoma sorviliis</i>	Pinhead Spot Snail		Exótica
<i>Proserpinella edentula</i>			Nativa
<i>Aperostoma mexicanum</i>			
<i>Rumina decoliate</i>	Caracol Degollado Europeo		Exótica-Invasora
<i>Cornu aspersum</i>	Caracol europeo de jardín		Exótica-Invasora
<i>Limacus flavus</i>	Yellow Cellar Slug		Exótica

Tabla 3. Invertebrados del municipio

Fuente: CONABIO (2018)

Nombre científico	Nombre común principal	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Tipo distribución
<i>Algansea tincella</i>	Pupo del Valle		Nativa, Endémica
<i>Allotoca dugesii</i>	Tiro chato	En peligro de extinción (P)	Nativa, Endémica
<i>Goodea atripinnis</i>	Tiro		Nativa, Endémica
<i>Notropis calientis</i>	Carpita amarilla		Nativa, Endémica
<i>Poeciliopsis infans</i>	Guatopote del Lerma		Nativa, Endémica
<i>Skiffia lermae</i>	Tiro olivo	Amenazada (A)	Nativa, Endémica
<i>Xenoporus captivus</i>	Mexclapique viejo	En peligro de extinción (P)	Nativa, Endémica
<i>Xenotoca variata</i>	Pintada		Nativa, Endémica
<i>Xiphophorus variatus</i>	Espada de Valles		Nativa, Endémica
<i>Chirostoma jordani</i>	Charal del río Lerma		Nativa, Endémica
<i>Chirostoma arge</i>	Charal del Verde		Nativa, Endémica

Tabla 4. Peces del municipio

Fuente: CONABIO (2018)

Nombre científico	Nombre común principal	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Tipo distribución
<i>Smilisca dentata</i>	Rana de árbol de tierras altas	Amenazada (A)	Nativa, Endémica
<i>Hypopachus variolosus</i>	Rana termitera		Nativa
<i>Spea hammondi</i>	Sapo de espuelas occidental		Nativa
<i>Spea multiplicata</i>	Sapo montícola de espuela		Nativa
<i>Craugastor augusti</i>	Rana ladadora amarilla		Nativa
<i>Lithobates berlandieri</i>	Rana leopardo	Sujeta a protección especial (Pr)	Nativa
<i>Lithobates chiricahuensis</i>	Rana leopardo Chiricahua	Amenazada (A)	Nativa
<i>Lithobates montezumae</i>	Rana leopardo de Moctezuma	Sujeta a protección especial (Pr)	Nativa, Endémica
<i>Lithobates pustulosus</i>	Rana de rayas blancas	Sujeta a protección especial (Pr)	Nativa, Endémica
<i>Anaxyrus compactilis</i>	Sapo de la meseta		Endémica, Nativa
<i>Anaxyrus punctatus</i>	Sapo de puntos rojos		Nativa
<i>Incilius occidentalis</i>	Sapo de los pinos		Nativa, Endémica
<i>Dryophytes arenicolor</i>	Ranita de cañón		Nativa
<i>Dryophytes eximius</i>	Rana arborícola de montaña		Nativa, Endémica
<i>Rheohyla miotympanum</i>	Calates		Nativa, Endémica

Tabla 5. Anfibios del municipio

Fuente: CONABIO (2018).

Nombre científico	Nombre común principal	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Tipo distribución
<i>Callisaurus draconoides</i>	Cachora Arenera	Amenazada (A)	Nativa
<i>Holbrookia maculata</i>	Lagartija sorda menor		Nativa
<i>Sceloporus magister</i>	Lagartija espinosa del desierto		Nativa
<i>Sceloporus scalaris</i>	Lagartija espinosa de pastizal		Nativa, Endémica
<i>Sceloporus spinosus</i>	Lagartija espinosa mexicana		Nativa, Endémica
<i>Sceloporus torquatus</i>	Lagartija espinosa de collar		Nativa, Endémica
<i>Conopsis nasus</i>	Culebra gris nariz de pala		Nativa, Endémica

Nombre científico	Nombre común principal	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Tipo distribución
<i>Diadophis punctatus</i>	Culebra de collar		Nativa
<i>Manolepis putnami</i>	Culebra cabeza surcada		Nativa,Endémica
<i>Masticophis flagellum</i>	Culebra chirrionera roja	Amenazada (A)	Nativa
<i>Masticophis mentovarius</i>	Culebra chirriadora neotropical		Nativa
<i>Pituophis deppei</i>	Alicante	Amenazada (A)	Nativa,Endémica
<i>Thamnophis eques</i>	Culebra de agua nómada mexicana	Amenazada (A)	Nativa
<i>Trimorphodon tau</i>	Falsa nauyaca mexicana		Nativa,Endémica
<i>Crotalus basiliscus</i>	Cascabel del Pacífico	Sujeta a protección especial (Pr)	Nativa,Endémica
<i>Crotalus molossus</i>	Cascabel de cola negra	Sujeta a protección especial (Pr)	Nativa
<i>Crotalus polystictus</i>	Cascabel ocelada	Sujeta a protección especial (Pr)	Nativa,Endémica
<i>Crotalus triseriatus</i>	Cascabel transvolcánica		Nativa,Endémica
<i>Kinosternon hirtipes</i>	Tortuga casquito de pata rugosa	Sujeta a protección especial (Pr)	Nativa
<i>Kinosternon integrum</i>	Tortuga pecho quebrado mexicana	Sujeta a protección especial (Pr)	Endémica,Nativa
<i>Aspidoscelis costatus</i>	Huico llanero	Sujeta a protección especial (Pr)	Nativa,Endémica
<i>Aspidoscelis sackii</i>	Huico manchado		Endémica,Nativa
<i>Aspidoscelis gularis</i>	Huico pinto del noreste		Nativa
<i>Thamnophis melanogaster</i>	Culebra de agua de panza negra	Amenazada (A)	Nativa,Endémica
<i>Aspidoscelis scalaris</i>	Huico manchado de la altiplanicie		Nativa

Tabla 6. Reptiles del municipio
Fuente: CONABIO (2018).

Nombre científico	Nombre común principal	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Tipo distribución
<i>Accipiter cooperii</i>	Cavilán de Cooper	Sujeta a protección especial (Pr)	Nativa
<i>Accipiter striatus</i>	Cavilán Pecho Canela	Sujeta a protección especial (Pr)	Nativa
<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real	Amenazada (A)	Nativa
<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja		Nativa
<i>Buteo lineatus</i>	Aguililla pecho rojo	Sujeta a protección especial (Pr)	Nativa
<i>Buteogallus anthracinus</i>	Aguililla Negra Menor	Sujeta a protección especial (Pr)	Nativa
<i>Elanus leucurus</i>	Milano cola blanca		Nativa
<i>Ictinia mississippiensis</i>	Milano de Mississippi	Sujeta a protección especial (Pr)	Nativa
<i>Parabuteo unicinctus</i>	Aguililla rojinegra	Sujeta a protección especial (Pr)	Nativa
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura		Nativa
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común		Nativa
<i>Pandion haliaetus</i>	Águila Pescadora		Nativa
<i>Aix sponsa</i>	Pato Arcoiris		Nativa
<i>Anas acuta</i>	Pato golondrino		Nativa

Nombre científico	Nombre común principal	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Tipo distribución
Anas crecca	Cerceta Alas Verdes		Nativa
Anas platyrhynchos	Pato norteño		Nativa
Anser albifrons	Ganso Careto Mayor		Nativa
Aythya affinis	Pato Boludo Menor		Nativa
Aythya americana	Pato Cabeza Roja		Nativa
Bucephala albeola	Pato monja		Nativa
Oxyura jamaicensis	Pato tepalcate		Nativa
Aeronautes saxatalis	Vencejo pecho blanco		Nativa
Amazilia rutila	Colibrí Canelo		Nativa
Archilochus alexandri	Colibrí barba negra		Nativa
Calothorax lucifer	Colibrí lucifer		Nativa
Cynanthus latirostris	Colibrí pico ancho		Nativa
Eugenes fulgens	Colibrí Magnífico		Nativa
Lampornis clemenciae	Colibrí garganta azul		Nativa
Selasphorus platycercus	Zumbador cola ancha		Nativa
Selasphorus rufus	Zumbador Canelo		Nativa
Chordeiles acutipennis	Chotacabras menor		Nativa
Phalaenoptilus nuttallii	Tapacaminos Pandeagua		Nativa
Charadrius vociferus	Chorlo tildío		Nativa
Jacana spinosa	Jacana norteña		Nativa
Larus delawarensis	Gaviota pico anillado		Nativa
Himantopus mexicanus	Monjita Americana		Nativa
Recurvirostra americana	Avoceta americana		Nativa
Actitis macularius	Playero alzacolita		Nativa
Calidris bairdii	Playero de Baird		Nativa
Calidris himantopus	Playero zancón		Nativa
Calidris minutilla	Playero Diminuto		Nativa
Gallinago delicata	Agachona Norteamericana		Nativa
Limnodromus scolopaceus	Costurero pico largo		Nativa
Numenius americanus	Zarapito pico largo		Nativa
Phalaropus tricolor	Falaropo pico largo		Nativa
Tringa flavipes	Patamarilla menor		Nativa
Tringa melanoleuca	Patamarilla mayor		Nativa
Mycteria americana	Cigüeña americana	Sujeta a protección especial (Pr)	Nativa
Columba livia	Paloma Doméstica		Exótica-Invasora
Columbina inca	Tortolita Cola Larga		Nativa
Columbina passerina	Tortolita Pico Rojo		Nativa
Streptopelia decaocto	Paloma turca de collar		Exótica-Invasora
Zenaida asiatica	Paloma Alas Blancas		Nativa
Zenaida macroura	Huilota Común		Nativa
Chloroceryle americana	Martín pescador verde		Nativa

Nombre científico	Nombre común principal	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Tipo distribución
Megasceryle alcyon	Martín pescador norteño		Nativa
Crotophaga sulcirostris	Carrapatero pijuy		Nativa
Geococcyx californianus	Correcaminos norteño		Nativa
Geococcyx velox	Correcaminos tropical		Nativa
Falco columbarius	Halcón esmerejón		Nativa
Falco peregrinus	Halcón Peregrino	Sujeta a protección especial (Pr)	Nativa
Falco sparverius	Cernícalo americano		Nativa
Callipepla squamata	Codorniz escamosa		Nativa
Colinus virginianus	Codorniz cotuí		Nativa
Cyrtonyx montezumae	Codorniz de Moctezuma	Sujeta a protección especial (Pr)	Nativa
Fulica americana	Gallareta americana		Nativa
Gallinula galeata	Callineta Frente Roja		Nativa
Porzana carolina	Polluela Sora		Nativa
Psaltriparus minimus	Sastrecillo		Nativa
Cardinalis cardinalis	Cardenal rojo		Nativa
Cardinalis sinuatus	Cardenal Desértico		Nativa
Cyanocompsa parellina	Colorín azulnegro		Nativa
Passerina amoena	Colorín Pecho Canela		Nativa
Passerina caerulea	Picogordo azul		Nativa
Passerina versicolor	Colorín morado		Nativa
Pheucticus melanocephalus	Picogordo tigrillo		Nativa
Piranga flava	Piranga Encinera		Nativa
Piranga ludoviciana	Piranga capucha roja		Nativa
Aphelocoma wollweberi	Chara pecho gris		Nativa
Calocitta formosa	Urraca Cara Blanca		Nativa
Corvus corax	Cuervo Común		Nativa
Corvus cryptoleucus	Cuervo llanero		Nativa
Aimophila rufescens	Zacatonero Canelo		Nativa
Aimophila ruficeps	Zacatonero Corona Canela		Nativa
Ammodramus savannarum	Corrión chapulín		Nativa
Amphispiza bilineata	Zacatonero garganta negra		Nativa
Calamospiza melanocorys	Corrión Alas Blancas		Nativa
Chondestes grammacus	Corrión arlequín		Nativa
Junco phaeonotus	Junco Ojos de Lumbre		Nativa
Melospiza georgiana	Corrión pantanero		Nativa
Melospiza lincolni	Corrión de Lincoln		Nativa
Melospiza fusca	Rascador Viejita		Nativa
Passerculus sandwichensis	Corrión sabanero		Nativa
Peucaea botterli	Zacatonero de Botteri		Nativa

Nombre científico	Nombre común principal	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Tipo distribución
<i>Peucaea cassinii</i>	Zacatonero de Cassin		Nativa
<i>Pipilo chlorurus</i>	Rascador Cola Verde		Nativa
<i>Poocetes gramineus</i>	Corrión cola blanca		Nativa
<i>Spizella atrogularis</i>	Corrión barba negra		Nativa
<i>Spizella breweri</i>	Corrión de Brewer		Nativa
<i>Spizella pallida</i>	Corrión pálido		Nativa
<i>Spizella passerina</i>	Corrión Cejas Blancas		Nativa
<i>Sporophila torqueola</i>	Semillero de collar		Endémica,Nativa
<i>Volatinia jacarina</i>	Semillero brincador		Nativa
<i>Zonotrichia leucophrys</i>	Corrión corona blanca		Nativa
<i>Spinus pinus</i>	Jilguero Pinero		Nativa
<i>Spinus psaltria</i>	Jilguero Dominicó		Nativa
<i>Hirundo rustica</i>	Colondrina tijereta		Nativa
<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	Colondrina risquera		Nativa
<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Colondrina Alas Aserradas		Nativa
<i>Tachycineta bicolor</i>	Colondrina bicolor		Nativa
<i>Tachycineta thalassina</i>	Colondrina verdemar		Nativa
<i>Agelaius phoeniceus</i>	Tordo sargento		Nativa
<i>Euphagus cyanocephalus</i>	Tordo Ojos Amarillos		Nativa
<i>Icterus abeillei</i>	Calandria Flancos Negros		Nativa,Endémica
<i>Icterus bullockii</i>	Calandria Cejas Naranjas		Nativa
<i>Icterus cucullatus</i>	Calandria Dorso Negro Menor		Nativa
<i>Icterus galbula</i>	Calandria de Baltimore		Nativa
<i>Icterus graduacauda</i>	Calandria Capucha Negra		Nativa
<i>Icterus parisorum</i>	Calandria Tunera		Nativa
<i>Icterus pustulatus</i>	Calandria Dorso Rayado		Nativa
<i>Icterus spurius</i>	Calandria Castaña		Nativa
<i>Icterus wagleri</i>	Calandria de Wagler		Nativa
<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo Ojos Rojos		Nativa
<i>Molothrus ater</i>	Tordo cabeza café		Nativa
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mexicano		Nativa
<i>Sturnella magna</i>	Pradero Tortillaconchile		Nativa
<i>Sturnella neglecta</i>	Pradero del Oeste		Nativa
<i>Xanthocephalus xanthocephalus</i>	Tordo cabeza amarilla		Nativa
<i>Lanius ludovicianus</i>	Verdugo Americano		Nativa
<i>Melanotis caerulescens</i>	Mulato azul		Nativa,Endémica
<i>Mimus polyglottos</i>	Sinsonte norteño		Nativa
<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuicacoche Pico Curvo		Nativa
<i>Anthus rubescens</i>	Bisbita Norteamericana		Nativa
<i>Cardellina pusilla</i>	Chipe corona negra		Nativa

Nombre científico	Nombre común principal	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Tipo distribución
<i>Geothlypis trichas</i>	Mascarita común		Nativa
<i>Icteria virens</i>	Chipe Grande		Nativa
<i>Myioborus pictus</i>	Pavito Alas Blancas		Nativa
<i>Setophaga coronata</i>	Chipe rabadilla amarilla		Nativa
<i>Setophaga nigrescens</i>	Chipe Negrogris		Nativa
<i>Setophaga occidentalis</i>	Chipe cabeza amarilla		Nativa
<i>Setophaga petechia</i>	Chipe amarillo		Nativa
<i>Setophaga ruticilla</i>	Pavito Migratorio		Nativa
<i>Setophaga townsendi</i>	Chipe de Townsend		Nativa
<i>Passer domesticus</i>	Corrión Doméstico		Exótica-Invasora
<i>Poliophtila caerulea</i>	Perita Azulgris		Nativa
<i>Poliophtila melanura</i>	Perita del desierto		Nativa
<i>Phainopepla nitens</i>	Capulnero negro		Nativa
<i>Ptiliogonys cinereus</i>	Capulnero gris		Nativa
<i>Auriparus flaviceps</i>	Baloncillo		Nativa
<i>Sturnus vulgaris</i>	Estornino pinto eurasiático		Exótica-Invasora
<i>Pachyramphus aglaiae</i>	Cabezón Degollado		Nativa
<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Matraca del desierto		Nativa
<i>Catherpes mexicanus</i>	Saltapared Barranqueño		Nativa
<i>Cistothorus palustris</i>	Saltapared Pantanero		Nativa
<i>Salpinctes obsoletus</i>	Saltapared de Rocas		Nativa
<i>Thryomanes bewickii</i>	Saltapared cola larga		Nativa
<i>Troglodytes aedon</i>	Saltapared Común		Nativa
<i>Catharus guttatus</i>	Zorzal Cola Canela		Nativa
<i>Sialia mexicana</i>	Azulejo garganta azul		Nativa
<i>Sialia sialis</i>	Azulejo garganta canela		Nativa
<i>Turdus assimilis</i>	Mirlo garganta blanca		Nativa
<i>Turdus migratorius</i>	Mirlo primavera		Nativa
<i>Turdus rufopallatus</i>	Mirlo dorso canela		Nativa, Endémica
<i>Camptostoma imberbe</i>	Mosquerito Chilón		Nativa
<i>Contopus cooperi</i>	Papamoscas Boreal		Nativa
<i>Contopus sordidulus</i>	Papamoscas del Oeste		Nativa
<i>Empidonax difficilis</i>	Papamoscas amarillo del Pacífico		Nativa
<i>Empidonax hammondi</i>	Papamoscas de Hammond		Nativa
<i>Empidonax minimus</i>	Papamoscas Chico		Nativa
<i>Empidonax oberholseri</i>	Papamoscas Matorralero		Nativa
<i>Empidonax wrightii</i>	Papamoscas Bajacolina		Nativa
<i>Myiarchus cinerascens</i>	Papamoscas Garganta Ceniza		Nativa
<i>Myiarchus nuttingi</i>	Papamoscas Hui		Nativa

Nombre científico	Nombre común principal	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Tipo distribución
<i>Myiopagis viridicata</i>	Mosquerito Verdoso		Nativa
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bienteveo Común		Nativa
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero cardenal		Nativa
<i>Sayornis nigricans</i>	Papamoscas negro		Nativa
<i>Sayornis saya</i>	Papamoscas llanero		Nativa
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano Piriri		Nativa
<i>Tyrannus verticalis</i>	Tirano pálido		Nativa
<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano Chibiú		Nativa
<i>Vireo cassinii</i>	Vireo de Cassin		Nativa
<i>Vireo gilvus</i>	Vireo gorjeador		Nativa
<i>Vireo huttoni</i>	Vireo reyezuelo		Nativa
<i>Vireo solitarius</i>	Vireo anteojo		Nativa
<i>Ardea alba</i>	Carza blanca		Nativa
<i>Ardea herodias</i>	Carza morena		Nativa
<i>Botaurus lentiginosus</i>	Avetoro norteño	Amenazada (A)	Nativa
<i>Bubulcus ibis</i>	Carza Ganadera		Exótica-Invasora
<i>Butorides virescens</i>	Garcita Verde		Nativa
<i>Egretta thula</i>	Carza dedos dorados		Nativa
<i>Nyctanassa violacea</i>	Carza Nocturna Corona Clara		Nativa
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Carza Nocturna Corona Negra		Nativa
<i>Tigrisoma mexicanum</i>	Carza tigre mexicana	Sujeta a protección especial (Pr)	Nativa
<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	Pelicano Blanco Americano		Nativa
<i>Plegadis chihi</i>	Ibis Ojos Rojos		Nativa
<i>Colaptes auratus</i>	Carpintero de Pechera Común		Nativa
<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero cheje		Nativa
<i>Melanerpes chrysogenys</i>	Carpintero enmascarado		Nativa, Endémica
<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero bellotero		Nativa
<i>Melanerpes uropygialis</i>	Carpintero del desierto		Nativa
<i>Sphyrapicus nuchalis</i>	Carpintero Nuca Roja		Nativa
<i>Sphyrapicus varius</i>	Carpintero Moteado		Nativa
<i>Aechmophorus clarkii</i>	Achichilique pico naranja		Nativa
<i>Aechmophorus occidentalis</i>	Achichilique pico amarillo		Nativa
<i>Podiceps nigricollis</i>	Zambullidor Orejón		Nativa
<i>Podilymbus podiceps</i>	Zambullidor pico grueso		Nativa
<i>Tachybaptus dominicus</i>	Zambullidor menor	Sujeta a protección especial (Pr)	Nativa
<i>Bubo virginianus</i>	Búho cornudo		Nativa
<i>Megascops asio</i>	Tecolote del Este	Sujeta a protección especial (Pr)	Nativa
<i>Tyto alba</i>	Lechuza de campanario		Nativa

Nombre científico	Nombre común principal	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Tipo distribución
<i>Antrastomus arizonae</i>	Tapacaminos Cuerporruin Mexicano		Nativa
<i>Haemorhous cassinii</i>	Pinzón Serrano		Nativa
<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón mexicano		Nativa
<i>Buteo plagiatus</i>	Aguililla gris		Nativa
<i>Myiopsitta monachus</i>	Perico Monje Argentino		Exótica-Invasora
<i>Aphelocoma woodhouseii</i>	Chara de Collar		Nativa
<i>Basilinna leucotis</i>	Colibrí orejas blancas		Nativa
<i>Anas diazi</i>	Pato mexicano	Amenazada (A)	Nativa
<i>Circus hudsonius</i>	Cavilán rastrero		Nativa
<i>Mareca americana</i>	Pato chalcuán		Nativa
<i>Mareca strepera</i>	Pato friso		Nativa
<i>Spatula cyanoptera</i>	Cerceta canela		Nativa
<i>Spatula clypeata</i>	Pato cucharón norteño		Nativa
<i>Spatula discors</i>	Cerceta Alas Azules		Nativa
<i>Dryobates scalaris</i>	Carpintero mexicano		Nativa
<i>Dryobates villosus</i>	Carpintero veloso		Nativa
<i>Centronyx bairdii</i>	Corrión de Baird		Nativa
<i>Leiothlypis celata</i>	Chipe Oliváceo		Nativa
<i>Leiothlypis ruficapilla</i>	Chipe Cabeza Gris		Nativa
<i>Leiothlypis virginiae</i>	Chipe de Virginia		Nativa
<i>Leucolia violiceps</i>	Colibrí corona violeta		Nativa
<i>Corthylio calendula</i>	Reyezuelo Matraquita		Nativa
<i>Nannopterum brasilianum</i>	Cormorán Neotropical		Nativa

Tabla 7. Aves del municipio.

Fuente: CONABIO (2018).

Nombre científico	Nombre común principal	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Tipo distribución
<i>Spilogale angustifrons</i>	Zorrillo manchado sureño		Nativa
<i>Sylvilagus audubonii</i>	Conejo del desierto		Nativa
<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla vientre rojo		Nativa
<i>Lasiurus blossevillii</i>	Murciélago cola peluda de Blossevil		Nativa
<i>Peromyscus boylii</i>	Ratón arbustero		Nativa
<i>Tadarida brasiliensis</i>	Murciélago Cola Suelto Mexicano		Nativa
<i>Lepus callotis</i>	Liebre torca		Nativa
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris		Nativa
<i>Peromyscus difficilis</i>	Ratón de las rocas		Nativa, Endémica
<i>Perognathus flavus</i>	Ratón de abazones sedoso		Nativa
<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo serrano		Nativa
<i>Mustela frenata</i>	Comadreja cola larga		Nativa
<i>Reithrodontomys fulvescens</i>	Ratón cosechero leonado		Nativa

Nombre científico	Nombre común principal	Norma Oficial Mexicana NOM-059	Tipo distribución
<i>Sigmodon fulviventor</i>	Rata-algodonera vientre leonado		Nativa
<i>Cratogeomys fumosus</i>	Tuza del Eje Neovolcánico	Amenazada (A)	Nativa,Endémica
<i>Peromyscus gratus</i>	Ratón piñonero		Nativa
<i>Sigmodon hispidus</i>	Rata algodonera crespa		Nativa
<i>Heteromys irroratus</i>	Ratón espinoso mexicano		Nativa
<i>Canis latrans</i>	Coyote		Nativa
<i>Neotoma leucodon</i>	Rata magueyera		Nativa
<i>Sigmodon leucotis</i>	Rata algodonera orejas blancas		Nativa,Endémica
<i>Peromyscus levipes</i>	Ratón de La Malinche		Nativa,Endémica
<i>Procyon lotor</i>	Mapache		Nativa
<i>Canis lupus</i>	Lobo gris		Nativa
<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo listado sureño		Nativa
<i>Peromyscus maniculatus</i>	Ratón norteamericano		Nativa
<i>Reithrodontomys megalotis</i>	Ratón cosechero común		Nativa
<i>Peromyscus melanocarpus</i>	Ratón manos negras de Zempoaltepec		Endémica
<i>Peromyscus melanophrys</i>	Ratón de meseta		Nativa,Endémica
<i>Neotoma mexicana</i>	Rata cambalachera mexicana		Nativa
<i>Choeronycteris mexicana</i>	Murciélago trompudo	Amenazada (A)	Nativa
<i>Microtus mexicanus</i>	Metorito mexicano		Nativa
<i>Corynorhinus mexicanus</i>	Murciélago muña mexicano		Nativa,Endémica
<i>Baiomys musculus</i>	Ratón pigmeo sureño		Endémica,Nativa
<i>Chaetodipus nelsoni</i>	Ratón de abazones de Nelson		Endémica,Nativa
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo de nueve bandas		Nativa
<i>Sorex oreopolus</i>	Musaraña coluda mexicana		Nativa,Endémica
<i>Dipodomys ornatus</i>	Rata canguro de Jalisco		Endémica,Nativa
<i>Dipodomys phillipsii</i>	Rata canguro del centro	Sujeta a protección especial (Pr)	Nativa,Endémica
<i>Spilogale putorius</i>	Zorrillo manchado común		Nativa
<i>Lynx rufus</i>	Lince Americano		Nativa
<i>Baiomys taylori</i>	Ratón-pigmeo norteño		Nativa
<i>Onychomys torridus</i>	Ratón-saltamontes sureño		Nativa
<i>Peromyscus truei</i>	Ratón piñonero		Nativa
<i>Thomomys umbrinus</i>	Tuza mexicana		Nativa
<i>Otospermophilus variegatus</i>	Ardillón de Rocas		Nativa
<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache norteño		Nativa
<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado de cola blanca		Nativa
<i>Myotis yumanensis</i>	Miotis de Yuma		Nativa
<i>Ictidomys mexicanus</i>	Motocle		Endémica,Nativa

Tabla 8. Mamíferos del municipio.

Fuente: CONABIO (2018).

Servicios ecosistémicos

Introducción

Los servicios ecosistémicos son aquellos beneficios que los ecosistemas naturales le brindan a las personas. Por ecosistema se refiere al conjunto de elementos vivos y no vivos que interactúan entre sí en un área determinada. De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2011), los ecosistemas le aportan los siguientes cuatro tipos de servicios al mundo:

- Servicios de abastecimiento: Son los servicios materiales que proporcionan los ecosistemas como alimento, materias primas, agua dulce y recursos medicinales.
- Servicios de regulación: Son los servicios que regulan los procesos que se dan dentro del ecosistema; como la regulación del clima, la captura de carbono, la moderación de fenómenos extremos, la erosión, la polinización, el control biológico de plagas y los flujos de agua.
- Servicios de apoyo: Son los servicios que suministran las condiciones necesarias para la sobrevivencia de plantas y animales, como el hábitat de las especies y la conservación de la diversidad genética.
- Servicios culturales: Son los servicios inmateriales que proporcionan los ecosistemas y que relacionan a la naturaleza con la identidad cultural del lugar; como las actividades recreativas, la apreciación estética y el turismo.

Objetivo

Determinar el número de servicios ecosistémicos, de acuerdo con la clasificación de la FAO, que aporta cada uno de los 14 ecosistemas presentes el área de estudio (suelo desnudo, urbano y construido, bosque cultivado e inducido, tierras agrícolas cultivos anuales, pastizales cultivados e inducidos, tierras agrícolas cultivos perennes, pastizales naturales, cuerpos de agua, selva baja caducifolia, matorral crasicaule, bosque de encino, bosque de coníferas, bosque de mezquite y vegetación de galería). Lo anterior a partir de la capa de tipo de cobertura de suelo proporcionada por SEMADET (SEMADET, 2023). El análisis presente sirve como insumo al momento de identificar las áreas de mayor importancia para la conservación.

Metodología

Para conocer la cantidad de servicios que aporta cada ecosistema se realizaron los siguientes pasos:

En primer lugar, se realizaron modificaciones en la capa de cobertura de suelo, con la finalidad de actualizar y complementar la información vectorial proporcionada. Posteriormente, para cada categoría de servicios ambientales (regulación, abastecimiento, cultural y apoyo) se realizó una copia de la capa de uso de suelo y vegetación. A cada copia se le agregaron cuatro columnas en la tabla de atributos con el nombre de las subcategorías dependiendo de la categoría principal (Ejemplo: si la capa corresponde a los servicios culturales entonces se agregaron tres columna con las subcategorías de actividades recreativas, turismo y apreciación estética) . Si la cobertura de suelo provee el servicio, se le asigna un número 1; si no se le asigna un 0 . De esa forma se evalúa para

cada tipo de cobertura de suelo y posteriormente se repitió el procedimiento para cada categoría de los servicios ambientales. Además, se agrega una columna de tipo texto a un lado de cada subcategoría para agregar notas en donde se especifique el porqué se le ha añadido 1 o 0. A continuación se presentan los nombres que se le asignan a las subcategorías en la respectiva tabla de atributos de cada shapefile.

- De abastecimiento
 - Abastecimiento de alimentos: "Alimentos", nota abastecimiento de alimentos: "N_alimentos".
 - Materias primas: "M_primas", notas materias primas: "N_m_primas".
 - Agua dulce: "Ag_dulce"
 - Recursos medicinales: "RR_med", notas de recursos medicinales: "N_rr_med".
- De regulación
 - Clima local y calidad del aire: "Clima".
 - Secuestro y almacenamiento de carbono: "A_carbono", notas de almacenamiento de carbono: "N_A_Carbon".
 - Moderación de fenómenos extremos: "M_fen_extr".
 - Tratamiento de agua residuales: "T_Agua_res".
 - Prevención de la erosión y conservación de la fertilidad de suelo: "P_eros_suel".
 - Polinización: "Polinizaci".
 - Control de plagas: "C_plagas".
 - Regulación de flujos de agua: "R_flujo_ag"
- De apoyo
 - Hábitat para especies: "Habitat_sp".
 - Conservación de la diversidad genética: "C_div_gen".
- Culturales
 - Actividades de recreo y salud mental y física: "Act_recreo"
 - Turismo: "Turismo"
 - Apreciación estética e inspiración para la cultura, el arte y el diseño: "Ap_arte".

Después, para cada categoría, se crea un nuevo shapefile en el que se agrega una columna en la tabla de atributos con el total de la suma de las subcategorías para cada tipo de cobertura de suelo. Lo anterior se realiza por cada categoría y para finalizar se hace otro shapefile que contenga las siguientes columnas.

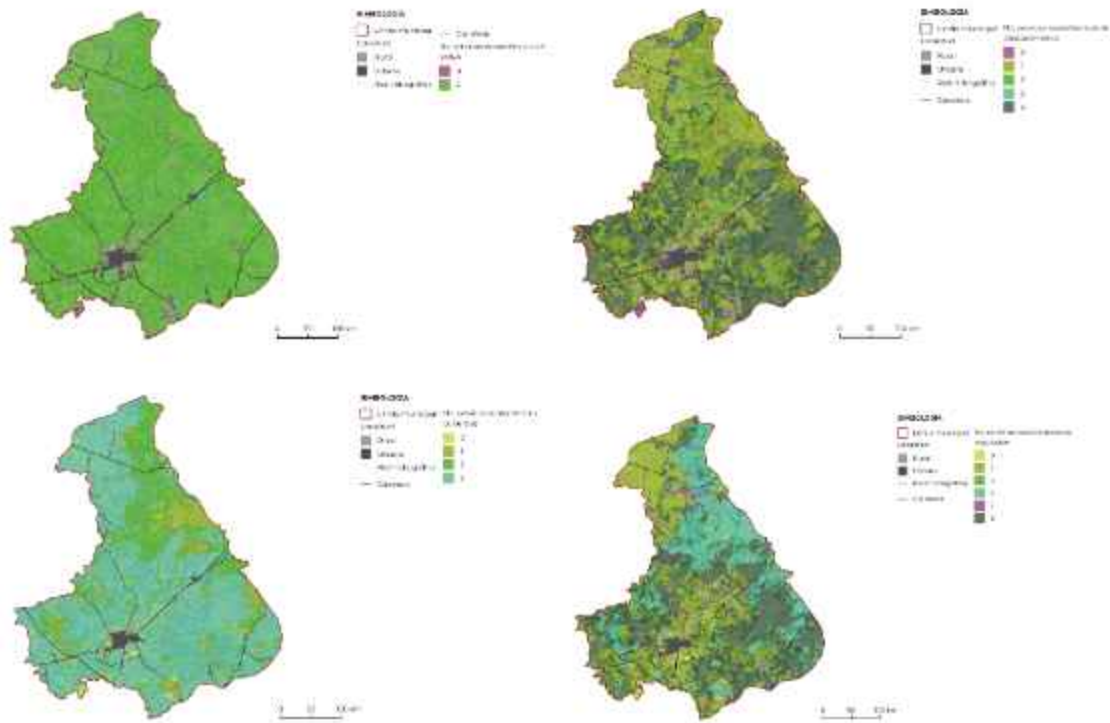
- Número de servicios ecosistémicos de abastecimiento (Abas_Total)
- Número de servicios ecosistémicos de regulación (Reg_Total)
- Número de servicios ecosistémicos de apoyo (Apo_Total)
- Número de servicios ecosistémicos culturales (CuL_Total)
- Número de servicios ecosistémicos totales (Total)

Resultados

Ecosistema	Total de servicios de Abastecimiento	Total de servicios de Culturales	Total de servicios de	Total de servicios de	Total
------------	--------------------------------------	----------------------------------	-----------------------	-----------------------	-------

			Apoyo	Regulación	
Suelo desnudo	0	0	0	0	0
Urbano y construido	0	0	0	0	0
Bosque cultivado e inducido	1	1	2	4	8
Tierras agrícolas cultivos anuales	1	3	2	2	8
Pastizales cultivados e inducidos	1	1	2	5	9
Tierras agrícolas cultivos perennes	1	2	2	2	7
Pastizales naturales	1	2	2	5	10
Cuerpos de agua	3	3	2	5	13
Bosque de Mezquite	3	3	2	8	16
Bosque de coníferas	4	3	2	8	17
Bosque de encino	4	3	2	8	17
Matorral crasicaule	4	3	2	8	17
Selva baja caducifolia	4	3	2	8	17
Vegetación de galería	2	2	2	7	13

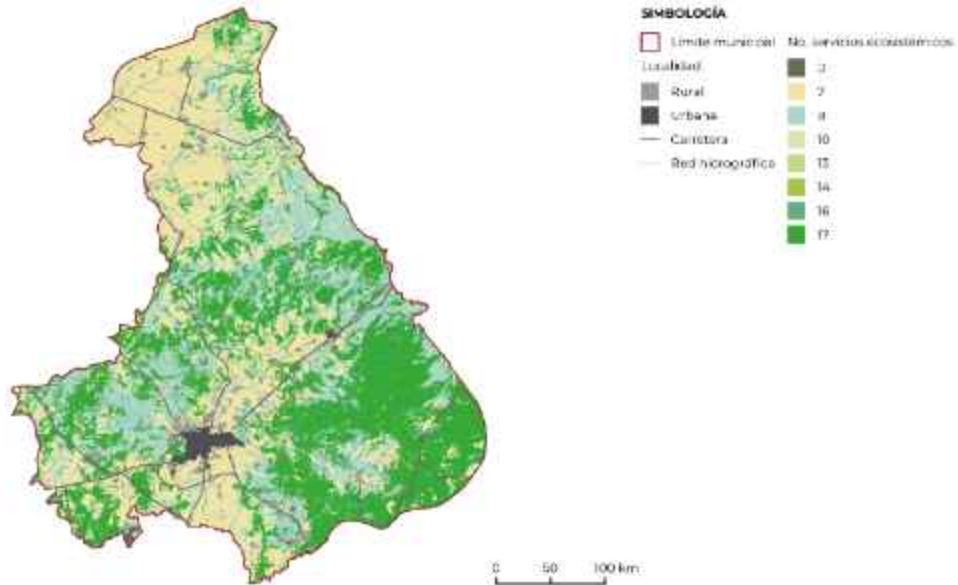
Tabla 1. Servicios ecosistémicos a partir de la cobertura de suelo
Fuente: Elaboración propia.



Mapa 1. Servicios ecosistémicos por categoría en Lagos de Moreno.
Fuente: Elaboración propia.

De los catorce ecosistemas presentes en el municipio de Lagos de Moreno, el bosque de encino, la selva baja caducifolia y el bosque de coníferas son los ecosistemas de mayor relevancia; brindando cada uno un total de 17 servicios ecosistémicos. Sus coberturas dentro de la superficie total del municipio corresponden al 23.30%, 7.30% y 0.44% respectivamente. Seguidos por el bosque de mezquite, con 16 servicios, ofreciendo alimento y refugio a una amplia variedad de especies polinizadoras. Además, el mezquite, al ser una leguminosa cumple con la función de fijar el nitrógeno de la atmósfera en el suelo.

Después se encuentra la vegetación de galería y los cuerpos de agua, ambas brindando 13 servicios. En el municipio, el 1.17% del territorio corresponde a cuerpos de agua, este destaca por su aporte de servicios de regulación; entre sus servicios está la regulación del clima local. Los pastizales naturales aportan 10 servicios, proporcionando refugio y alimento a gran diversidad de especies.



Mapa 2. Servicios ecosistémicos totales por cobertura de suelo en Lagos de Moreno.
Fuente: Elaboración propia

Bibliografía

FAO. 2011. El estado de los recursos de tierras y aguas del mundo para la alimentación y la agricultura. La gestión de los sistemas en situación de riesgo. Recuperado de: <https://www.fao.org/3/i1688s/i1688s.pdf>

FAO. (2022). Servicios ecosistémicos y biodiversidad. Recuperado de: <https://www.fao.org/ecosystem-services-biodiversity/es/>

CONABIO. (2018). Biodiversidad mexicana. Enciclovida. Recuperado de: <https://enciclovida.mx/>

Anexo 1.4 Caracterización socio-demográfica

A continuación, se presentan los datos en forma de tabla y gráficos que fueron utilizados en la caracterización socio-demográfica.

Discapacidad

Tipos de discapacidad	Número de personas
Personas con discapacidad física	4026
Personas con discapacidad visual	3052
Personas con discapacidad auditiva	1478
Personas con discapacidad para recordar/concentrarse	1240
Personas con discapacidad de lenguaje	1117
Personas con discapacidad motriz (vestirse, bañarse, comer)	805

Tabla. Tipos de discapacidad.

Fuente: Censo Población y vivienda 2020 INEGI.

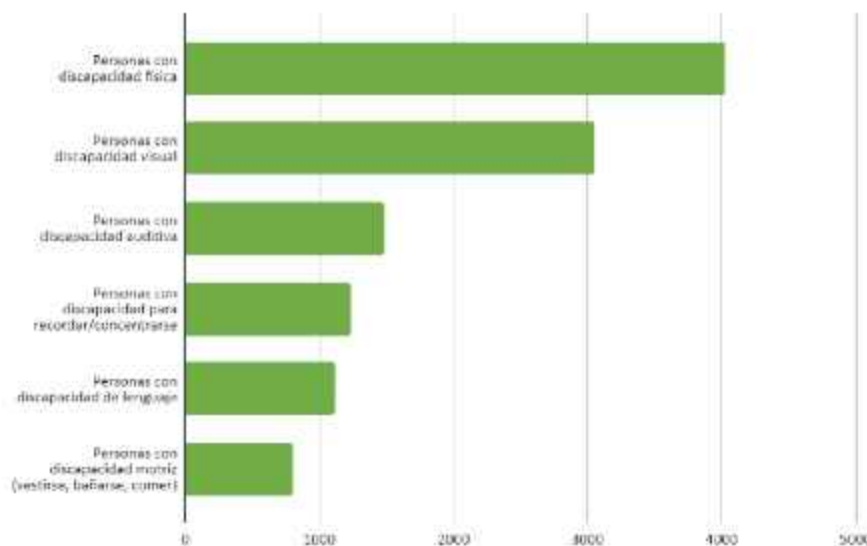


Gráfico. Tipos de discapacidad.

Fuente: Censo Población y vivienda 2020 INEGI.

Crecimiento poblacional

Año	Población total	Periodo	Años	Tasa de crecimiento media anual
1950	39,594	1950-1960	10	2.8%
1960	52,390	1960-1970	10	2.3%
1970	65,950	1970-1980	10	2.5%
1980	84,305	1980-1990	10	2.3%
1990	106,157	1990-1995	5	3.3%
1995	124,972	1995-2000	5	0.5%
2000	128,718	2000-2005	5	1.8%
2005	140,001	2005-2010	5	1.9%
2010	153,817	2010-2015	5	1.4%
2015	164,981	2015-2020	5	0.9%

Tabla. Crecimiento poblacional.

Fuente: Censo Población y vivienda periodo de 1950 a 2020 INEGI.



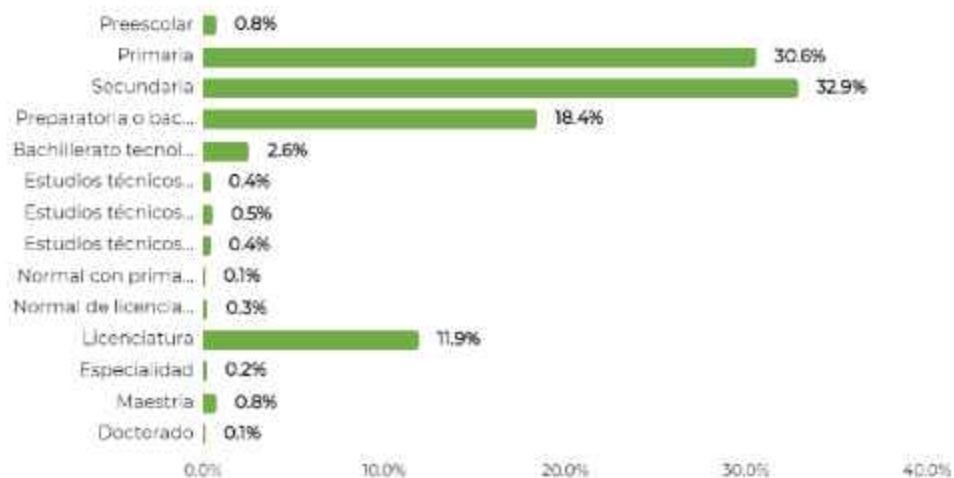
Tabla. Tasa de crecimiento

Fuente: Censo Población y vivienda periodo de 1950 a 2020 INEGI.

Nivel de escolaridad

Último grado aprobado en la escuela	Personas	Porcentaje
Preescolar	843	0.75%
Primaria	34300	30.56%
Secundaria	36900	32.87%
Preparatoria o bachillerato general	20700	18.44%
Bachillerato tecnológico	2880	2.57%
Estudios técnicos o comerciales con primaria terminada	462	0.41%
Estudios técnicos o comerciales con secundaria terminada	615	0.55%
Estudios técnicos o comerciales con preparatoria terminada	462	0.41%
Normal con primaria o secundaria terminada	140	0.12%
Normal de licenciatura	296	0.26%
Licenciatura	13400	11.94%
Especialidad	244	0.22%
Maestría	854	0.76%
Doctorado	152	0.14%
Total	112248	100.00%

Tabla. Población por grado de estudios.
Fuente: Censo Población y vivienda 2020.



Gráfica. Población por grado de estudio.
Fuente: Censo población y vivienda 2020 INEGI

Sectores económicos

Año Censal	Entidad	Municipio	Actividad económica	UE Unidades económicas	Porcentaje
2018	14 Jalisco	053 Lagos de Moreno	Total municipal	6312	100.00%
2018	14 Jalisco	053 Lagos de Moreno	Comercio al por menor	2891	45.80%
2018	14 Jalisco	053 Lagos de Moreno	Industrias manufactureras	840	13.31%
2018	14 Jalisco	053 Lagos de Moreno	Otros servicios excepto actividades gubernamentales	793	12.56%
2018	14 Jalisco	053 Lagos de Moreno	Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	755	11.96%
2018	14 Jalisco	053 Lagos de Moreno	Servicios de salud y de asistencia social	276	4.37%
2018	14 Jalisco	053 Lagos de Moreno	Comercio al por mayor	165	2.61%
2018	14 Jalisco	053 Lagos de Moreno	Servicios profesionales, científicos y técnicos	159	2.52%
2018	14 Jalisco	053 Lagos de Moreno	Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	90	1.43%
2018	14 Jalisco	053 Lagos de Moreno	Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	89	1.41%
2018	14 Jalisco	053 Lagos de Moreno	Servicios de apoyo a los negocios y manejo de residuos, y servicios de remediación	85	1.35%
2018	14 Jalisco	053 Lagos de Moreno	Servicios educativos	64	1.01%
2018	14 Jalisco	053 Lagos de Moreno	Construcción	31	0.49%
2018	14 Jalisco	053 Lagos de Moreno	Servicios financieros y de seguros	27	0.43%
2018	14 Jalisco	053 Lagos de Moreno	Transportes, correos y almacenamiento	22	0.35%
2018	14 Jalisco	053 Lagos de Moreno	Información en medios masivos	19	0.30%
2018	14 Jalisco	053 Lagos de Moreno	Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza	4	0.06%
2018	14 Jalisco	053 Lagos de Moreno	Minería	1	0.02%
2018	14 Jalisco	053 Lagos de Moreno	Generación, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica, suministro de agua y de gas natural por ductos al consumidor final	1	0.02%

Tabla. Actividades económicas

Fuente: INEGI. Censos Económicos 2019. Resultados definitivos

Anexo 1.5 Caracterización sector agropecuario

Con base en la información proporcionada por el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera del año 2023, se han llevado a cabo diversos análisis para caracterizar el sector agropecuario. A continuación, se presentan los datos extraídos de dicha plataforma:

Agricultura, 2017

GRUPO NATURAL	CULTIVO	RIEGO	SUPERFICIE SEMBRADA (HA)	Porcentaje superficie sembrada	PRODUCCIÓN (TON)	VALOR DE LA PRODUCCIÓN (MILES DE PESOS)
Cereales	Maíz grano R	Riego	5,210.00	10.53%	31,885.20	102,545.35
	Maíz grano T	Temporal	15,782.00	31.90%	58,709.04	182,099.00
Forrajes	Alfalfa verde R	Riego	3,464.00	7.00%	309,335.20	170,066.31
	Avena forrajera en verde R	Riego	2,636.00	5.33%	61,439.00	51,319.65
	Avena forrajera en verde T	Temporal	32	0.06%	651.20	351.65
	Maíz forrajero en verde R	Riego	16,133.00	32.61%	438,817.60	267,055.62
	Maíz forrajero en verde T	Temporal	3,773.00	7.63%	82,628.70	30,284.36
	Pastos y praderas R	Riego	158.00	0.32%	9,353.60	3,855.65
	Pastos y praderas T	Temporal	187	0.38%	4,207.50	1,287.54
	Sorgo forrajero en verde T	Temporal	20.5	0.04%	522.14	209.9
	Sorgo grano R	Riego	410	0.83%	2,361.60	9,695.78
	Triticale forrajero en verde R	Riego	300	0.61%	7,200.00	2,880.00
Frutales	Tuna T	Temporal	876	0.08%	188	799
Hortalizas	Brócoli R	Riego	315	0.64%	5,192.20	27,715.00
	Chile verde R	Riego	81	0.16%	9,658.44	200,924.72
	Lechuga R	Riego	217	0.44%	4,250.60	21,672.13
	Zanahoria R	Riego	149	0.28%	3,531.72	19,191.72
Industriales	Aceituna R	Riego	27	0.05%	56.16	273.63
	Agave T	Temporal	45	0.09%	0	0

Legumbres secas	Frijol R	Riego	225	0.45%	209.25	2,761.06
	Frijol T	Temporal	278	0.56%	267.12	3,727.63
	Rosa	Riego	1	0.00%		1,366.50
Totales					1,030,464.27	1,108,082.20
	Riego		29,315.00			
	Temporal		20,155.10			

Agricultura, 2021

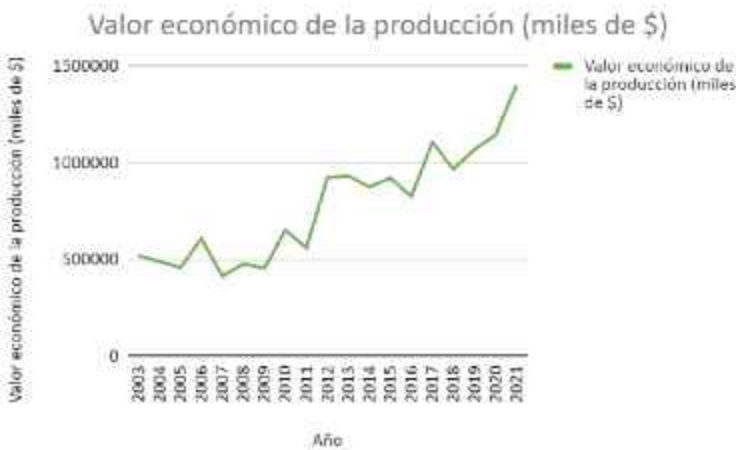
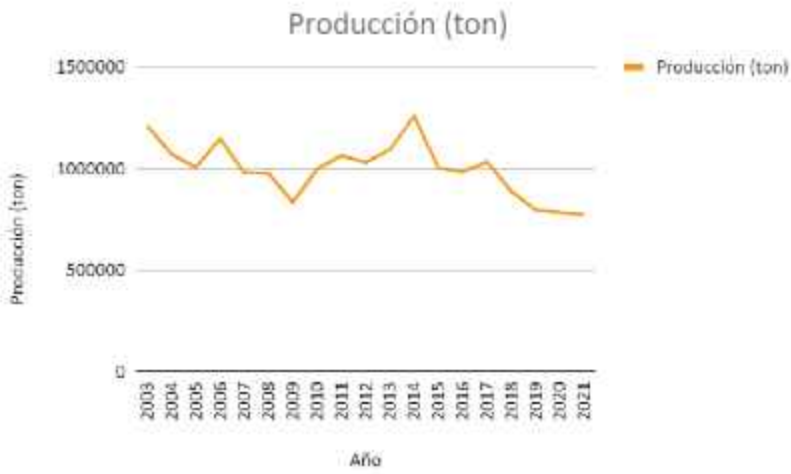
Grupo natural	CULTIVO	RIEGO	SUPERFICIE SEMBRADA (HA)	PORCENTAJE DE SUPERFICIE SEMBRADA	PRODUCCIÓN (TON)	VALOR DE LA PRODUCCIÓN (MILES DE PESOS)
Cereales	Maíz grano	Riego	5,217.00	10.33%	33,284.46	179,570.00
	Maíz grano	Temporal	79,508.00	38.63%	77,056.60	429,746.20
Forrajes	Alfalfa verde	Riego	680	1.35%	63,253.60	40,453.21
	Avena forrajera en verde	Riego	2,691.00	5.33%	66,384.25	43,404.11
	Avena forrajera en verde	Temporal	32	0.06%	672.64	514.57
	Maíz forrajero en verde	Riego	14,967.50	29.64%	397,087.78	322,510.72
	Maíz forrajero en verde	Temporal	5,680.00	11.25%	103,489.60	79,727.35
	Sorgo forrajero en verde	Temporal	20	0.04%	529.2	436.06
	Sorgo grano	Riego	405.5	0.80%	2,205.92	11,401.89
Frutales	Tuna	Temporal	40	0.08%	234.4	1,160.33
Hortalizas	Brócoli	Riego	324	0.64%	5,271.69	32,841.05
	Chile verde	Riego	84	0.17%	9,345.00	134,128.22
	Lechuga	Riego	148	0.29%	4,158.09	21,359.27
	Zanahoria	Riego	142	0.28%	3,735.00	15,498.40
Industriales	Agave	Temporal	45	0.09%	3,826.00	77,456.80
Legumbres secas	Frijol	Riego	225	0.45%	209.25	2,647.20
	Frijol	Temporal	285	0.56%	282.15	4,718.14

Totales			50,494.00		770,025.63	1,397,073.52
	Riego		24,884.00			
	Temporal		25,610.00			

CULTIVO 2021	VALOR MUNICIPAL (MILES DE \$)	VALOR ESTATAL (MILES DE \$)	PORCENTAJE DE APORTACIONES RESPECTO A LA ESTATAL	CULTIVO 2021	ÁREA MUNICIPAL (HA)	ÁREA ESTATAL (HA)	PORCENTAJE DE APORTACIONES RESPECTO A LA ESTATAL
Maíz grano blanco	609,316.20	17,868,411.96	3.41	Maíz grano blanco	24,725.00	459,706.75	5.38
Maíz forrajero en verde	402,238.07	4,393,813.17	9.15	Maíz forrajero en verde	206,475.00	222,497.17	9.28
Agave tequilero	77,456.80	19,593,096.50	0.40	Agave tequilero	48	72,136.42	0.06
Avena forrajera en verde	43,918.68	218,447.28	20.10	Avena forrajera en verde	32	14,227.85	0.22
Alfalfa verde	40,453.21	382,286.82	10.58	Alfalfa verde	680	6,548.40	10.38
Frijol	6,865.34	27,036.29	25.39	Frijol	510	2,100.87	24.29
Sorgo grano	11,401.89	1,017,468.98	1.12	Sorgo grano	405.5	31,374.33	1.29
Sorgo forrajero en verde	436.05	175,116.71	0.25	Sorgo forrajero en verde	20	11,936.52	0.17
Tuna	101.38	61,770.70	0.16	Tuna	40	2,024.50	1.98
Lechuga	21,359.27	51,621.57	41.38	Lechuga	148	352	42.05
Zanahoria	15,498.40	15,498.40	100.00	Zanahoria	142	142	100.00
Chile verde	134,128.22	1,763,712.20	7.60	Chile verde	84	4,943.01	1.70
Brócoli	32,841.05	129,496.23	25.36	Brócoli	324	1,200.50	26.99

Análisis temporal agrícola

Año	Superficie sembrada (ha)	Producción (ton)	Valor económico de la producción (miles de \$)
2003	58,869.00	1,210,765.00	520,708.23
2004	61,067.00	1,071,052.70	488,080.06
2005	57,334.00	1,005,636.00	457,088.07
2006	62,034.00	1,145,562.00	606,864.95
2007	56,165.00	979,635.64	414,010.45
2008	60,473.00	976,261.85	476,090.81
2009	64,167.00	833,046.14	454,596.47
2010	64,661.00	998,631.64	650,761.78
2011	65,437.73	1,063,200.70	560,172.10
2012	66,500.10	1,030,281.93	922,346.94
2013	67,660.30	1,093,579.85	930,086.38
2014	67,018.76	1,259,141.04	874,345.48
2015	54,962.35	1,002,817.63	919,389.47
2016	55,301.43	984,336.09	825,824.43
2017	49,193.10	1,033,307.15	1,104,354.56
2018	48,928.00	888,143.67	965,443.07
2019	48,964.00	798,454.79	1,067,019.85
2020	50,143.00	785,139.63	1,140,893.90
2021	50,495.00	773,295.63	1,398,059.81

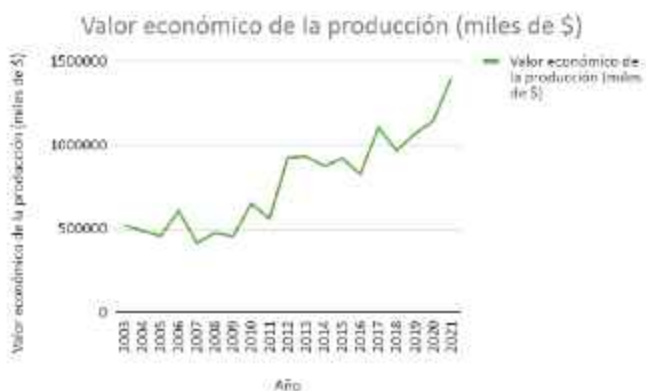


Total agrícola

SUPERFICIE SEMBRADA (HA)			
Año	MAÍZ EN GRANO	MAÍZ FORRAJERO EN VERDE	AGAVE TEQUILERO
2003	30,415.20	13,890.00	28
2004	29,854.00	17,190.00	140
2005	25,080.00	18,396.00	180
2006	29,593.00	17,444.00	180
2007	30,240.00	15,539.00	180
2008	30,179.00	20,984.00	113
2009	33,158.00	21,486.00	113
2010	33,166.00	21,486.00	113
2011	33,702.62	21,821.02	113
2012	34,039.70	22,039.20	113
2013	34,381.00	22,260.00	113
2014	33,313.63	22,508.97	135
2015	26,670.63	18,500.00	0
2016	26,630.43	18,494.00	40
2017	20,992.00	19,906.00	45
2018	21,255.00	21,030.00	45
2019	24,764.00	17,200.00	45
2020	24,830.50	20,187.00	45
2021	24,725.00	20,647.50	45
2022	24,720.00	20,368.00	365

VALOR DE LA PRODUCCIÓN (MILES DE PESOS)			
Año	MAÍZ EN GRANO	MAÍZ FORRAJERO EN VERDE	AGAVE TEQUILERO
2003	134,857.60	210,975.00	0
2004	116,680.96	150,037.40	0
2005	57,500.22	189,403.20	0
2006	182,066.80	169,440.00	0
2007	120,640.73	142,867.71	0
2008	168,519.00	187,113.02	0
2009	152,490.72	164,358.40	0
2010	287,233.88	193,604.53	0
2011	147,162.05	193,037.04	0
2012	344,789.95	350,635.90	0
2013	365,983.49	337,354.59	2,500.00
2014	286,649.20	188,891.14	58,951.53
2015	295,957.12	251,644.21	0
2016	224,581.11	214,675.94	0

2017	284,644.36	305,339.97	0
2018	298,780.63	321,874.99	0
2019	474,170.53	295,810.82	0
2020	470,033.68	352,355.87	0
2021	609,316.19	402,238.08	77,456.80
2022	747,481.85	466,460.31	10,526.08



Pecuario 2021

Lagos de Moreno									
Producto	PRODUCCIÓN (TONELADAS)	PRODUCCIÓN EN PIE (TON)	PRECIO PROMEDIO (\$/Kg)	PRECIO PROMEDIO EN PIE (\$/Kg)	VALOR DE LA PRODUCCIÓN (MILES \$)	VALOR DE LA PRODUCCIÓN EN PIE (MILES \$)	PESO PROMEDIO EN CANAL (Kg)	PESO PROMEDIO EN PIE (Kg)	NÚMERO DE CABEZAS
Bovino-carne	12,816.97	22,624.26	79.79	41.84	1,009,889.40	946,615.31	274.82	485.11	46,637
Bovino-leche	246,126.03	0.00	6.83	0	1,681,894.64	0.00	0	0	0
Porcino-carne	23,987.18	30,310.10	54.71	28.24	1,312,277.28	855,857.23	82.73	104.54	289,939
Ovino-carne	161.43	320.32	83.70	34.89	13,511.19	11,175.14	23.22	46.07	6,953
Caprino-carne	176.94	337.97	77.56	36.88	13,724.06	12,465.59	22.45	42.89	7,880
Caprino-leche	126.85	0.00	6.42	0	814.38	0.00	0	0	0
Ave-carne	116,429.91	155,599.17	34.38	23.66	3,990,024.73	3,682,144.14	2.15	2.87	54,183,535
Ave-huevo plato	155,091.34	0.00	21.62	0	3,353,541.58	0.00	0	0	0
Abeja-miel	302.94	0.00	48.45	0	14,676.77	0.00	0	0	0
Abeja-cera	9.51	0.00	82.55	0	784.78	0.00	0	0	0

RESPECTO AL ESTADO

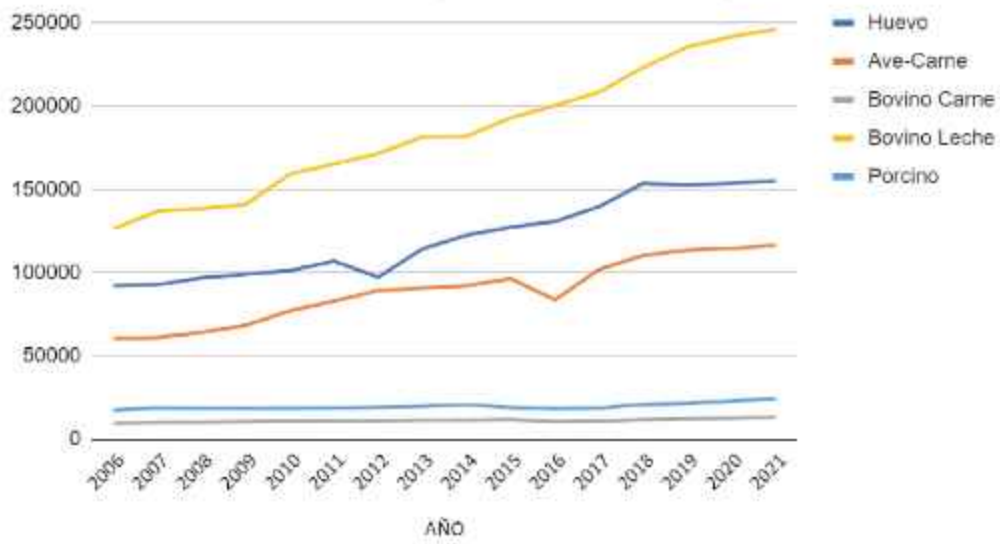
Producto	VALOR MUNICIPAL (MILES DE \$)	VALOR ESTATAL (MILES DE \$)	PORCENTAJE DE APORTACIÓN	Producto	PRODUCCIÓN MUNICIPAL (TON Ó MILES DE LITROS)	PRODUCCIÓN ESTATAL (TON Ó MILES DE LITROS)	PORCENTAJE DE APORTACIÓN AL ESTADO
Bovino-carne	1,009,889.40	19,234,775.94	5.25	Bovino-carne	12,816.97	249,920.53	5.13
Bovino-leche	1,681,894.64	18,451,266.21	9.12	Bovino-leche	246,126.03	2,698,104.04	9.12
Porcino-carne	1,312,277.28	20,815,048.66	6.30	Porcino-carne	23,987.18	380,076.34	6.31
Ovino-carne	13,511.19	416,443.80	3.24	Ovino-carne	161.43	4,907.23	3.29
Caprino-carne	13,724.06	161,977.44	8.47	Caprino-carne	176.94	2,037.73	8.68
Caprino-leche	814.38	66,417.46	1.23	Caprino-leche	126.85	9,753.37	1.30
Ave-carne	3,980,024.73	13,465,157.14	29.56	Ave-carne	116,429.91	418,989.60	27.79
Ave-huevo plato	3,353,541.58	35,795,069.38	9.37	Ave-huevo plato	155,091.34	1,653,029.48	9.38
Abeja-miel	14,676.77	297,472.61	4.93	Abeja-miel	302.94	6,072.82	4.99
Abeja-cera	784.78	15,558.84	5.04	Abeja-cera	9.51	191.93	4.95
Leche	1,682,709.02	18,517,683.67	9.087038368	Leche	246,252.88	2,707,857.41	9.094012081
Carne	6,329,426.66	54,093,402.98	11.70092158	Carne	153,572.43	1,055,931.43	14.54378813

Análisis temporal pecuario

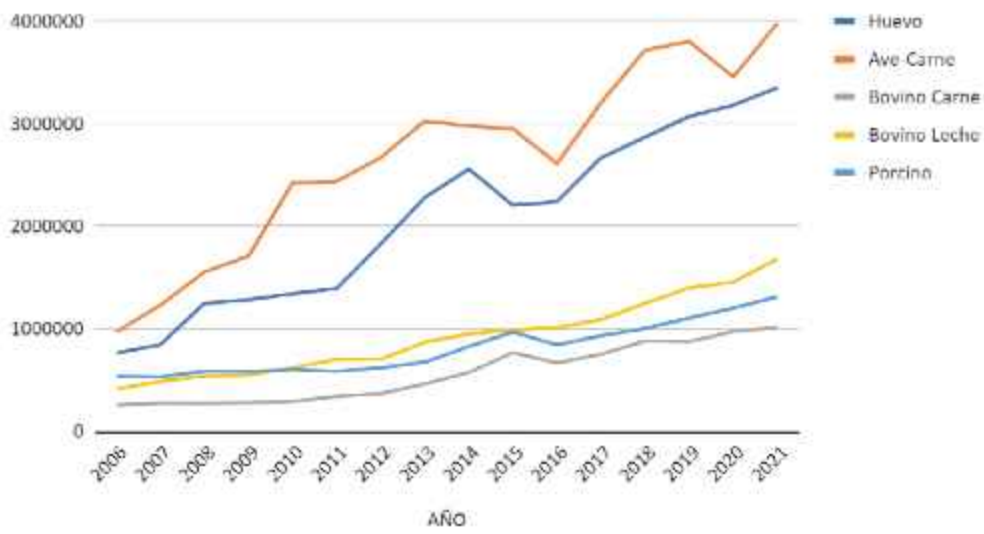
Valor de la producción (Miles \$)					
AÑO	Huevo	Ave-Carne	Bovino Carne	Bovino Leche	Porcino
2006	764,840.61	967,146.17	254,120.81	412,955.34	538,165.80
2007	845,368.15	1,228,914.02	275,063.08	487,820.84	531,556.17
2008	1,247,723.24	1,554,608.06	273,527.98	540,438.88	585,890.40
2009	1,282,973.85	1,708,751.46	278,884.50	550,097.04	583,076.07
2010	1,341,614.64	2,423,264.53	289,604.47	618,579.61	602,894.45
2011	1,393,809.69	2,438,046.77	340,026.44	702,301.59	585,010.95
2012	1,828,691.01	2,669,623.50	367,955.20	703,585.26	620,049.13
2013	2,282,061.79	3,028,638.44	463,405.22	870,130.84	676,115.40
2014	2,557,291.80	2,978,745.40	574,266.82	951,156.20	829,218.13
2015	2,205,906.02	2,953,180.69	768,452.24	986,212.78	970,348.39
2016	2,239,505.27	2,611,588.25	667,889.15	1,007,505.07	844,604.31
2017	2,667,596.38	3,206,333.24	752,872.08	1,089,993.35	932,685.75
2018	2,869,935.14	3,719,070.72	881,910.55	1,249,423.75	1,001,871.46
2019	3,072,483.21	3,804,521.63	876,184.97	1,399,287.88	1,105,020.21
2020	3,181,043.94	3,456,502.28	973,542.85	1,456,492.89	1,201,427.03
2021	3,353,541.58	3,980,024.73	1,009,889.40	1,681,894.64	1,312,277.28

Producción (Ton ó Miles de Litros)					
AÑO	Huevo	Ave-Carne	Bovino Carne	Bovino Leche	Porcino
2006	92,153.82	60,494.15	9,393.62	126,407.71	17,299.70
2007	92,806.11	61,005.51	10,154.26	136,864.42	18,678.12
2008	96,909.69	64,162.81	10,129.99	138,516.87	18,430.90
2009	98,948.48	68,356.80	10,340.96	140,967.62	18,328.52
2010	101,231.82	77,071.01	10,619.32	159,305.89	18,462.92
2011	106,765.60	82,929.66	10,820.31	165,312.98	18,740.90
2012	97,265.78	89,301.09	11,039.11	171,471.04	19,107.61
2013	114,314.22	90,685.10	11,358.56	181,531.73	19,741.68
2014	122,593.09	92,135.99	11,456.85	181,969.74	20,586.24
2015	127,285.35	96,432.09	11,791.66	192,989.37	19,085.93
2016	130,770.26	83,675.37	10,317.74	200,369.44	18,308.39
2017	139,518.64	101,830.41	10,600.55	208,527.16	18,629.32
2018	153,636.79	110,297.55	11,767.89	223,263.96	20,831.37
2019	152,652.40	113,495.07	12,254.15	235,515.73	21,442.27
2020	153,676.45	114,461.96	12,287.34	241,757.86	22,928.85
2021	155,091.34	116,429.91	12,816.97	246,126.03	23,987.18

Producción (Ton ó miles de litros)



Valor de la producción (Miles \$)



Anexo 1.6. Análisis para determinar áreas de conservación o restauración.

En el presente anexo se agrupan seis análisis que funcionaron como base primordial para determinar las áreas de conservación o restauración en el territorio. Dichos análisis fueron los siguientes:

1. Fragmentación, conectividad ecológica y corredores biológicos.
2. Cambios de uso de suelo (CUS).
3. Pérdida potencial de suelo (USLE).
4. Susceptibilidad a deslizamientos.
5. Susceptibilidad a inundaciones.
6. Susceptibilidad a incendios.

1. Fragmentación, conectividad ecológica y corredores biológicos

Introducción

A continuación se presenta la memoria técnica de la investigación que se realizó para conocer la conectividad ecológica que se tiene de la cobertura forestal, para una especie sombrilla, en el área de estudio. Para ello se efectuaron los siguientes análisis; fragmentación, conectividad y por último corredores biológicos. La fragmentación se refiere a la división de un hábitat continuo en fragmentos de menor tamaño y con un mayor aislamiento a lo constituido originalmente. Dicho proceso surge como resultado del cambio de la cobertura del suelo para el desarrollo de actividades antropogénicas como la agroindustria y la expansión de las áreas urbanas. Los bordes o límites de los fragmentos de hábitat resultantes quedan expuestos a dichas actividades; ocasionando que sufran cambios en su estructura y modificando las dinámicas poblacionales de las especies. La fragmentación corresponde a una de las principales causas de la degradación de los ecosistemas, la pérdida de hábitat y consecuentemente la disminución de biodiversidad (Haddad et al. 2015).

Por su parte la conectividad ecológica, se refiere a aquella capacidad que tiene el paisaje para facilitar los procesos ecológicos que ocurren dentro de él, como el movimiento de las especies, el intercambio genético. Hoy en día, su cuantificación es fundamental no sólo

para el desarrollo de estrategias para la conservación de la biodiversidad, sino que también para un ordenamiento adecuado del territorio (De La Cruz y Maestre, 2013).

Según Taylor et al. (2006), existen dos tipos de conectividad; la estructural y la funcional. La primera hace alusión únicamente a las relaciones físicas que se dan entre los parches de hábitat y la segunda involucra el flujo y las interacciones de las especies con el paisaje.

Por último, se identificaron los corredores biológicos para el lince rojo dentro del área de estudio. Se entiende por corredor biológico, como un área continua o una franja que permite a grupos o individuos trasladarse a través de sus parches de hábitat. También se les refiere como las partes de la red ecológica que facilitan el movimiento de las especies desde un sitio a otro de relevancia para su conservación (Nina & Djurdjic, 2013). De igual manera, los corredores biológicos pueden aportar servicios ecosistémicos como la polinización de las zonas de cultivo y el control de plagas. Su identificación en el territorio es de gran importancia para mantener la conectividad del paisaje y conservar su biodiversidad.

Objetivos

- Identificar las áreas de Lagos de Moreno con mayor el mayor índice de conectividad.
- Señalar los corredores ecológicos y sus zonas prioritarias para la especie sombrilla (*Lynx rufus*) en Lagos de Moreno.

Área de estudio

El área de estudio seleccionada para el estudio corresponde al límite del municipio de Lagos de Moreno. Las especies no distinguen entre límites políticos por lo que se pretendió expandir el área de estudio para que se incluyera el área natural protegida "Sierra de Lobos" ubicada al sureste del municipio. Lo anterior no fue posible; por lo que los resultados de los análisis pueden presentar un sesgo en esa parte del territorio. Se busca que en un futuro dicha información se pueda incluir dentro del análisis.

Metodología

Los análisis de fragmentación, conectividad y corredores ecológicos se determinaron con base en la especie Lince rojo (*Lynx rufus*), la cual, es una de las especies sombrillas localizada dentro del área de estudio. En cuanto al hábitat, se consideraron únicamente aquellos ecosistemas dentro del municipio de Lagos de Moreno que cuentan con cobertura forestal.

1.1 Fragmentación -FRAGSTATS

Metodología

El análisis de fragmentación considera únicamente las coberturas forestales indicadas anteriormente. La capa de uso de suelo con dicha información fue proporcionada por SEMADET, 2023. Para el análisis, se utilizó un software llamado "c"; que sirve para realizar

análisis de patrones espaciales para mapas categóricos, representando el modelo mosaico del paisaje en función a su estructura. Es importante mencionar que se basa en métricas de la configuración espacial del paisaje como el tamaño, la forma y la distribución de los parches de hábitat, por lo que no se considera la fragmentación funcional (McGarigal et al., 2015). Al igual se empleó el sistema de información geográfica QGIS para todo el procesamiento de las capas y la representación gráfica de los resultados.

A continuación se presentan las métricas utilizadas:

Métricas	Fórmula	Interpretación
Shape-Index	$SHAPE = \frac{0.25 p_{ij}}{\sqrt{a_{ij}}}$	Cuando este es igual a 1 el parche tiene una forma cuadrada y aumenta conforme más irregular
Core Area	$CORE = a_{ij}^c \left(\frac{1}{10,000} \right)$	Representa el área núcleo de cada parche, está medida en hectáreas y cuando es igual a 0 significa que todo el parche se encuentra influenciado por el efecto de borde
Number of Core Areas	$NCORE = n_{ij}^c$	Es el número de área núcleo por parche
Proximity Index	$PROXIM = \sum_{j=1}^n \frac{a_{ijs}}{h_{ijs}^2}$	Este índice es igual a 0 cuando un parche no tiene vecinos en un radio de 2000 m. Es una medida del aislamiento de los parches
Euclidean Nearest-Neighbor Distance		Distancia euclidiana al vecino más cercano, la medida lineal al parche más próximo

Tabla 1. Métricas

Elaboración propia con datos de McGarigal et al., (2015).

Para comenzar, el programa te pide que ingreses una capa de información, ésta debe corresponder a un ráster en formato "TIFF" en la que se tenga la cobertura forestal del área de estudio. Al cual primero se le debe quitar el espacio de las carreteras con un buffer inverso de 10 metros, además dicha capa tiene que estar reclasificada para que todo lo que sí sea cobertura forestal tenga un valor y todo lo que no es tenga otro valor; ninguno debe ser cero (Ejemplo: Cobertura forestal = 1, Todo lo demás = 2). A continuación se debe establecer una zona de borde (edge depth) y un radio de búsqueda; cuyos valores se eligen con respecto a la información consultada de la especie sombrilla. Para el lince rojo, se ha indicado una zona borde de 100 metros y un radio de búsqueda de 11 km² que corresponde a su rango de hábitat.

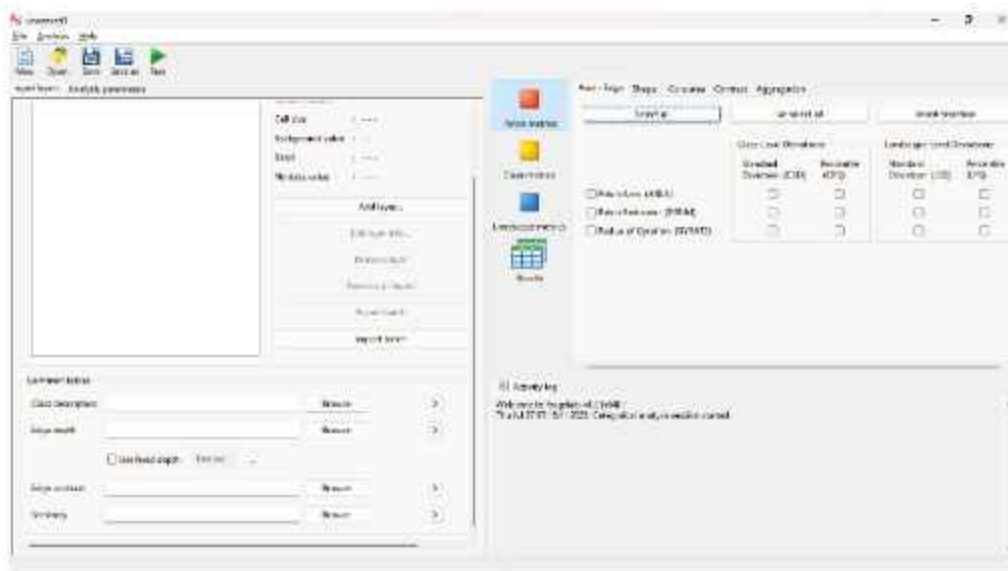


Figura 1. Primera imagen al ingresar a FragStats.

Fuente: Elaboración propia

Al correr el programa, se generan dos archivos de salida. El primero, corresponde a un archivo de texto separado por comas en donde se encuentra el resultado de las métricas para cada tesela. Mientras que el segundo, se trata de un archivo ráster que clasifica cada tesela con identificadores correspondientes. Para unir estos dos resultados, es necesario convertir el archivo de ráster a vectorial y con la herramienta "Unión" de QGIS pegar la tabla con las métricas al nuevo shapefile. Una vez realizado lo anterior, se procede a calcular el índice de fragmentación compuesta, para ello se crea una nueva columna en la tabla de atributos y se aplica la fórmula con la calculadora de QGIS, la cual se indica a continuación.

$$IFC = (SHAPE + CORE + N CORE + PROX + ENN)/5$$

El índice de Fragmentación Compuesta (IFC) clasifica los parches en función de su grado de fragmentación. La fragmentación que se considera como "muy alta", corresponde a las

teselas en las que se genera un efecto total de borde y están muy distantes de otras teselas. Esta categoría se ubica en el rango de valores más bajos, que va de 0 a 0.20.

La categoría "alta" corresponde el rango de 0.201 a 0.4, en las que se incluyen las teselas con un efecto total de borde similar al anterior, pero con la diferencia de que se encuentran más cercanas a otros parches de hábitat. En cuanto a la clase denominada "intermedia", se sitúa en un rango de 0.401 a 0.6. Se observa un equilibrio en las métricas de las teselas, aunque con una tendencia hacia la fragmentación. Los valores de IFC por arriba de 0.6 representan a las teselas con una o más áreas núcleo y una proximidad significativa con otras teselas. En estos casos, la fragmentación se considera baja (rango de 0.6 a 0.8) o incluso muy baja (>0.8).

Resultados

En el área de estudio cuenta con una cobertura forestal de 80,459.52 hectáreas. Se obtuvieron un total de 2,147 parches de hábitat, con un área promedio de 74.92 hectáreas. El tamaño de los parches varía desde las 0.01 ha hasta las 20,191.7 ha. Como se observa en la Tabla 2, de acuerdo con el área total de superficie, en el área de estudio predominan los parches que presentan una fragmentación clasificada como alta. Aquellos fragmentos por su tamaño y grado de aislamiento son los que presentan una mayor susceptibilidad a sufrir alteraciones o incluso a desaparecer.

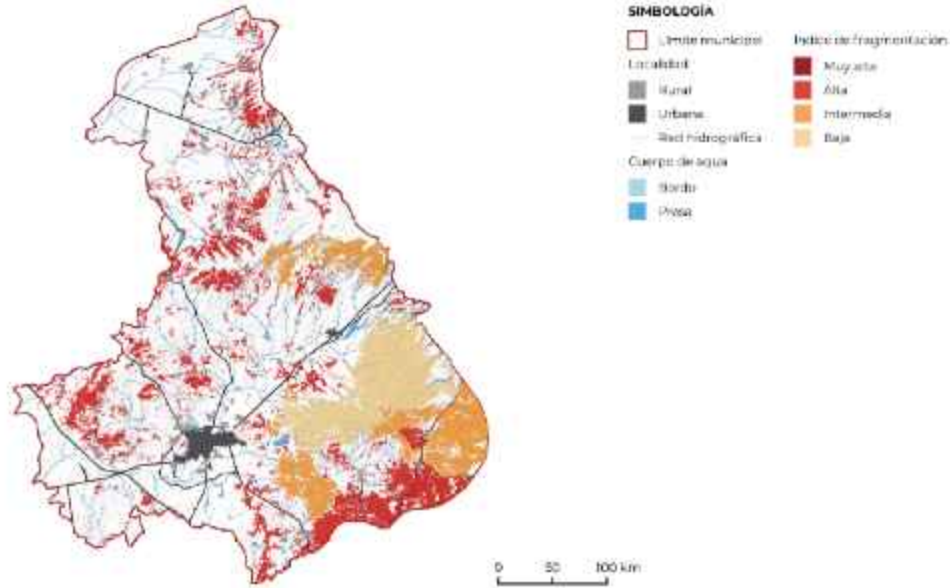
Fragmentación	Rango	Área total (ha)	No. de parches de hábitat
Muy alta	0 - 0.20	26.052	1
Alta	0.201 - 0.40	39,548.995	2004
Intermedia	0.401 - 0.60	20,716.125	141
Baja	> 0.60	20,191.742	1

Tabla 2. Índice de fragmentación y tamaño de los parches de hábitat.

Fuente: Elaboración propia.

En el Mapa 1, se observa que el parche que presenta un índice de fragmentación menor es aquel ubicado en la Sierra de Lobos. La mayor parte de la superficie del parche está dentro de la zona norte del área natural protegida, mientras que el resto se extiende al oeste hacia las localidades de El Ojuelo y Las Palomas. En cuanto a los parches más fragmentados, estos se encuentran distribuidos a lo largo de todo el municipio.

Para el caso del área de estudio, la fragmentación se debe principalmente a las tierras destinadas a los cultivos agrícolas (anuales y perennes) y a los pastizales cultivados e inducidos. De igual manera, la fragmentación de los parches de mayor tamaño coincide con la presencia de las principales carreteras que atraviesan por el municipio.



Mapa 1. Índice de fragmentación en Lagos de Moreno
Fuente: Elaboración propia con datos de SEMADET.

1.2 Conectividad-CONEFOR

Metodología

Para conocer la conectividad global del paisaje dentro del área de estudio, se calculó el Índice Integral de Conectividad (IIC) a partir de las especificaciones de hábitat y la capacidad de desplazamiento del lince rojo (*Lynx rufus*). El análisis de conectividad se basó en la metodología propuesta por Pascual-Hortal y Saura (2006, 2007) y De La Cruz y Maestre (2013). El índice mide cuantitativamente la disponibilidad del hábitat dentro de cada uno de los parches de hábitat del territorio, al igual que la disponibilidad que existe a partir de las uniones que existen con los demás parches. Por lo que para su estimación se consideran el tamaño y la calidad del parche así como la intensidad o fuerza de las conexiones. Entre más grande es el valor del índice mayor es la capacidad del paisaje para permitir el movimiento de la especie (Saura, S. & J. Torné, 2009). A continuación se presenta la expresión en la que se desglosa el índice (dIIC) y la contribución de cada fracción respecto a la conectividad global del paisaje (De La Cruz y Maestre, 2013).

$$dIIC = dIIC_{intra} + dIIC_{flux} + dIIC_{connectork}$$

Fracción	Contribución
dIIC intra	Su contribución corresponde al tamaño/área del hábitat disponible al interior de cada tesela y la calidad de la misma.

dIIC flux	Su contribución corresponde a las conexiones de los grafos internos que representan los sitios de interconexión de los flujos de desplazamiento de la especie.
dIIC conector	Su contribución corresponde a la capacidad de las teselas de fungir como puentes o conectores entre los mismos; por lo que considera parches de menor tamaño que conectan a los de mayor importancia.

Tabla 3. Contribución de cada fracción respecto a la conectividad global del paisaje.

Fuente: Elaboración propia con datos de De La Cruz y Maestre (2013) y Saura, S. & J. Torné, (2009).

Para dicho análisis se utilizó la extensión de CONEFOR para ArcMap ([Jenness Enterprises - ArcGIS Tools: Conefor Inputs Tool](#)), así como el software CONEFOR. Para el primero se requirió un shapefile con las teselas correspondientes a los parches de hábitat, el resultado son dos archivos de texto; uno con los nodos y el otro con las conexiones. En el software se ingresan estos dos últimos archivos que se obtuvieron en el paso previo y se selecciona únicamente el índice de conectividad (IIC).

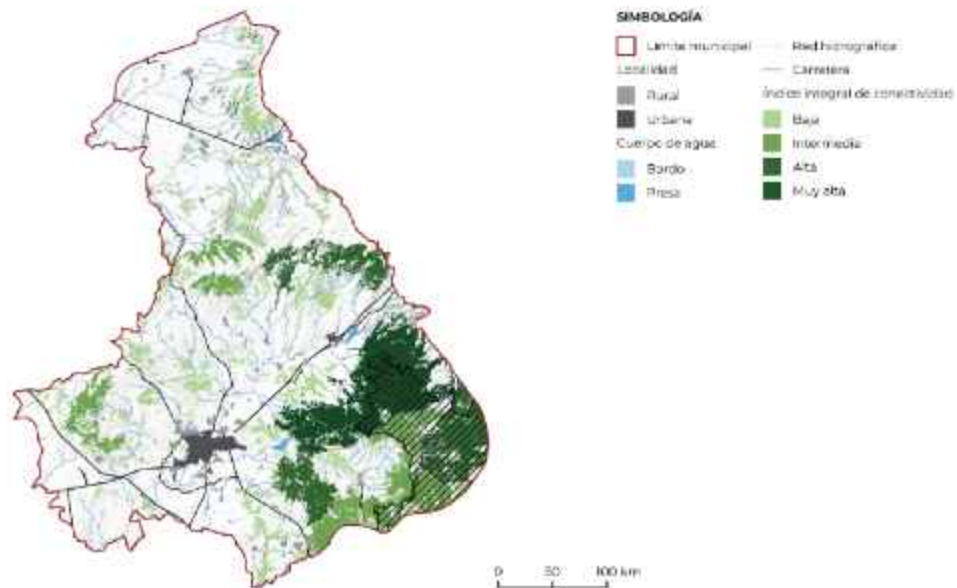


Figura 2. Software CONEFOR.

Fuente: Elaboración propia

Resultados

El resultado que se obtiene al correr el programa es un archivo de texto con los valores del índice en un campo llamado "dIIC". Dicha columna se une al shapefile de las teselas con la herramienta "Unión" de QGIS y luego se reclasifica. Se crean las siguientes cuatro categorías a partir del método de Jenks; conectividad "baja", "intermedia", "alta" y "muy alta". La clase con los valores más altos corresponde a la clase muy alta. Finalmente el shapefile anterior se rasteriza.



Mapa 2. Índice integral de conectividad en Lagos de Moreno.
Fuente: Elaboración propia con datos de SEMADET (2023).

1.3 Corredores ecológicos-LINKAGE MAPPER

Metodología

Para el análisis de los corredores ecológicos dentro del área de estudio, se empleó el toolbox Linkage Mapper de ArcMap desarrollado por el Conservation Biology Institute. La herramienta utiliza las áreas de hábitat y un mapa de resistencia para identificar la red de conectividad. La metodología que se usó para el mapa de resistencia fue aquella propuesta en la "Propuesta de rutas de conectividad para la conservación de la biodiversidad en Sierra Maestra, Cuba".

Posteriormente, se realizó un análisis de los flujos de corriente máxima para determinar aquellas zonas en donde se localizan los puntos críticos; donde el flujo de individuos es mayor y más restringido por lo que se les considera de alto valor ecológico y prioritarios para los esfuerzos de conservación. Se considera que la pérdida de hábitat en estas zonas puede comprometer por completo la conectividad de los núcleos (Bartesaghi, 2015).

1. Mapa de fricción

Para el mapa de fricción se tomaron en cuenta los siguientes seis componentes; cobertura de suelo, distancia a red vial pavimentada, distancia a red fluvial, distancia a poblaciones urbanas, distancia a poblaciones rurales incluye Cada variable se considera prioritarias para definir las limitaciones de conectividad entre los parches de hábitat, de acuerdo con el artículo "Propuesta de rutas de conectividad para la conservación de la biodiversidad en Sierra Maestra, Cuba" de Puebla, et. al. 2020. Para cada variable cinco niveles de dificultad al desplazamiento para las 6 variables, siendo el 1 para aquellas que presentan nula o

mínima dificultad hasta llegar a 5 para aquellas que representan una dificultad alta al desplazamiento. En la Tabla 4 se muestran las variables y los criterios para su ponderación.

Componente	Categoría de dificultad de desplazamiento					Jerarquía	Peso
	1	2	3	4	5		
Cobertura de suelo	Bosque de coníferas y de encino. Vegetación de galería. Selva baja caducifolia. Agua	Bosques cultivados e inducidos. Matorral	Pastizales naturales	Tierras agrícolas perennes y anuales. Pastizales cultivados e inducidos	Suelo desnudo Urbano y construido	1	0.3
Distancia a red vial pavimentada	mayor a 1001	de 501 a 1000	de 201 a 500	de 51 a 200	menos de 50	2	0.2
Distancia a red fluvial (m)(orden mayor a 3)	Menos de 15	de 16 a 50	de 51 a 100	de 101 a 200	mayor a 200	3	0.2
Distancia a poblaciones urbanas. EL BUFFER, SIN TENER EN CUENTA A LA MANCHA.	mayor a 1001	de 501 a 1000	de 201 a 500	de 51 a 200	menos de 50	4	0.15
Distancia a poblaciones rurales EL BUFFER, SIN TENER EN CUENTA A LA MANCHA.	mayor a 500	de 301 a 500	de 101 a 300	de 21 a 100	menos de 20	5	0.10

Distancia a terracerías	mayor a 500	100 a 500	51 a 100	de 11 a 50	menos de 10	6	0.05
-------------------------	-------------	-----------	----------	------------	-------------	---	------

Tabla 4. Establecimiento del nivel de dificultad al desplazamiento

Fuente: Elaboración propia con datos de Puebla, et. al. (2020).

Una vez que se tiene un ráster, es reclasificado del 1 al 5, para cada una de las variables anteriormente mencionadas. Se utiliza la herramienta de Arcmap llamada "Suma ponderada" para realizar una superposición de todas las variables, cada una con su respectiva ponderación. El resultado corresponde a un nuevo ráster en el cual se muestra el nivel de dificultad para el desplazamiento de la especie sombrilla por cada píxel. A continuación se muestra el mapa de resistencia para la especie.

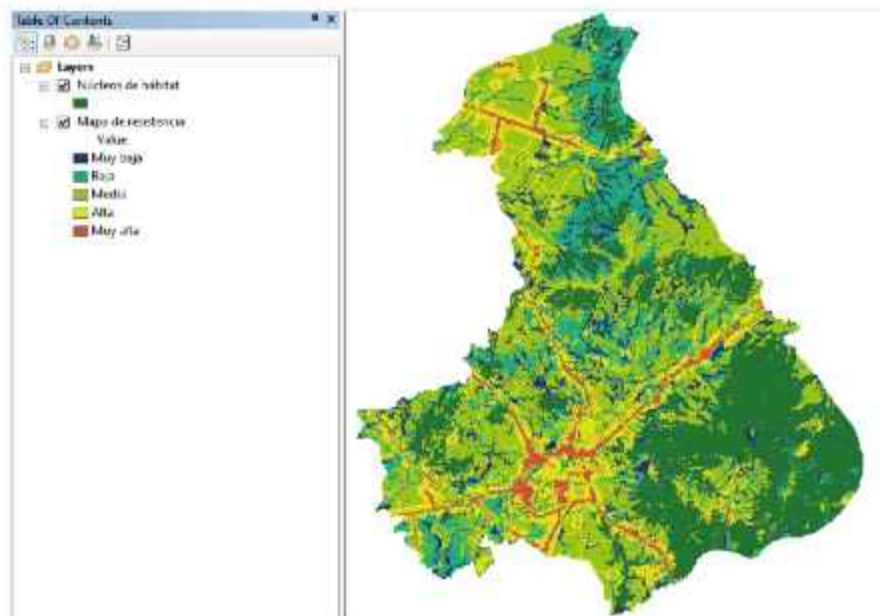
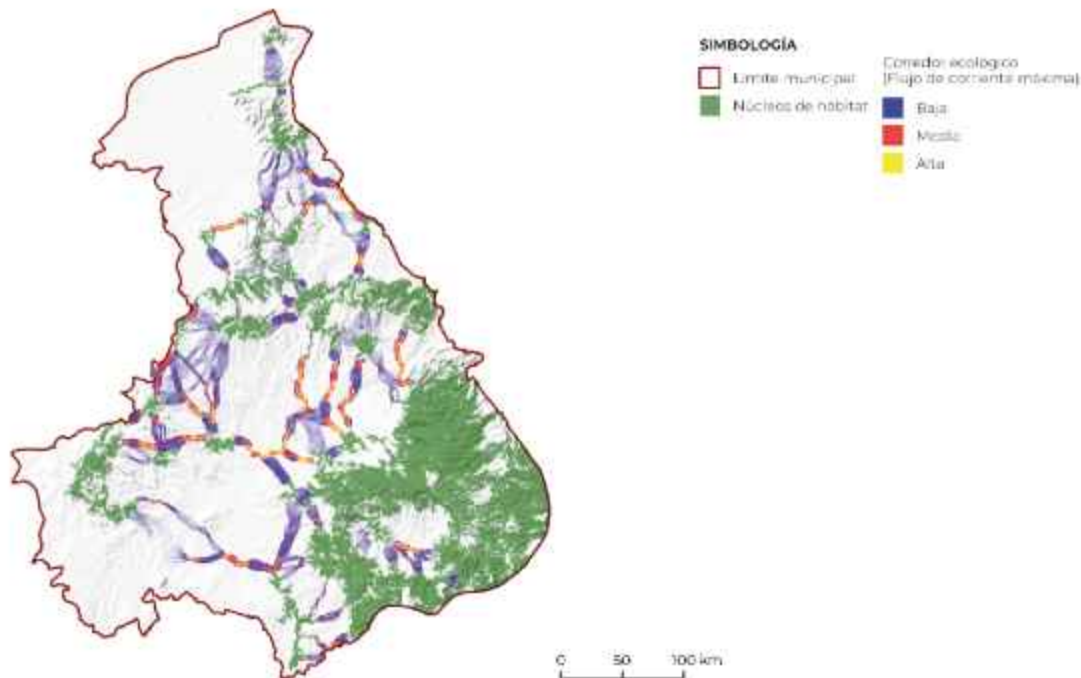


Figura 3. Nivel de dificultad para el desplazamiento del lince rojo.

Fuente: Elaboración propia.

2. Red de conectividad y Pinch Point mapper

Una vez teniendo el modelo de resistencia, se abre el Toolbox en Arcmap de Linkage Mapper y se selecciona la opción de "Construir enlaces de red y mapa", los inputs corresponden al ráster de resistencia y a los parches de hábitat mayores a las 200 hectáreas. El resultado que se obtiene de dicho proceso son las rutas de menor costo y los corredores. Una vez con dicha información, dentro del mismo toolbox, se elige la opción de Pinch Point Mapper y como resultado se obtienen las áreas de mayor prioridad dentro de los corredores.



Mapa 3. Corredores biológicos para el lince rojo en el área de estudio.

Fuente: Elaboración propia.

Resultados

Los resultados del análisis se muestran en el Mapa 3, en donde se ven representados los corredores ecológicos dentro del municipio así como los resultados del análisis de los flujos de corriente máxima. Las partes más estrechas de los corredores, conocidos como puntos críticos, están representados por el color amarillo. Las zonas de color rosa y azul/morado simbolizan aquellas partes del corredor con un menor flujo de corriente; donde la resistencia al flujo de la especie es menor.

Dentro del territorio se pudieron identificar un total de 86 corredores ecológicos para el lince rojo, que unen los 42 parches de hábitat más grandes del área de estudio. Cabe mencionar que sólo 55 de los corredores cuentan con una longitud mayor a los 300 metros. Aquellos con una menor extensión se encuentran ubicados dentro de los parches con mayor tamaño e índice de conectividad. En conjunto, los corredores forman una red de conectividad ecológica de aproximadamente 40,822 ha. En cuanto a las zonas prioritarias, se estima que abarcan una superficie de 2,535 ha. La más grande está ubicada en el corredor que conecta la serranía que cruza de oeste a este el municipio con los núcleos de hábitat ubicados en el extremo norte del municipio. Resulta pertinente mencionar, que el principal componente que limita el desplazamiento de la especie dentro del territorio es la presencia de zonas de cultivo agrícola que rodean a la mayoría de los parches de hábitat.

Bibliografía

Bartesaghi, M. (2015). Fragmentación y conectividad del paisaje costero para vertebrados e invertebrados prioritarios para la conservación. Recuperado de:

<https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/8382/1/uy24-17884.pdf>

De la Cruz, M. & Maestre, F. T. (eds.) (2013). Avances en el Análisis Espacial de Datos Ecológicos: Aspectos Metodológicos y Aplicados. ECESPA-Asociación Española

McGarigal, K. (2015). FRAGSTATS help. University of Massachusetts: Amherst, MA, 13 USA. <http://www.umass.edu/landeco/research/fragstats/fragstats.htm>

McGarigal, K., SA Cushman, and E. Ene. 2012. FRAGSTATS v4: Spatial Pattern Analysis Program for Categorical and Continuous Maps. Computer software program produced by the authors at the University of Massachusetts, Amherst. <http://www.umass.edu/landeco/research/fragstats/fragstats.html>

Pascual-Hortal, L. y Saura, S. 2006. Comparison and development of new graph-based landscape connectivity indices: towards the prioritization of habitat patches and corridors for conservation. *Landscape Ecology* 21: 959-967.

Puebla, Adonis Ramón, Rodríguez Cueto, Yandy, & Álvarez-Amargos, Pedro M.. (2020). Propuesta de rutas de conectividad para la conservación de la biodiversidad en Sierra Maestra, Cuba. *Revista de Ciencias Ambientales*, 54(2), 51-67. <https://dx.doi.org/10.15359/rca.54-2.3>

Saura, S. & J. Torné. (2009). Conefor Sensinode 2.2: a software package for quantifying the importance of habitat patches for landscape connectivity. *Environmental Modelling & Software* 24: 135-139.

Saura, S. y Pascual-Hortal, L. 2007. A new habitat availability index to integrate connectivity in landscape conservation planning: comparison with existing indices and application to a case study. *Landscape and Urban Planning* 83: 91-103.

2.Cambio de uso de suelo y vegetación

Introducción

Se han identificado una serie de factores que ejercen influencia sobre las dinámicas de cambio en el uso del suelo; tanto a nivel global, como a nivel regional y local. Estos factores abarcan dimensiones ambientales, demográficas, económicas y socioculturales, que en su conjunto contribuyen de manera significativa a la degradación de hábitats, la disminución de la biodiversidad, a la pérdida de provisión de bienes y servicios ecosistémicos, así como a la reducción de la capacidad productiva de los ecosistemas (Vazquez et al., 2015).

El concepto de "uso del suelo" hace referencia a las múltiples maneras en que un territorio y su cobertura vegetal son empleados y gestionados. Algunas áreas experimentan

transformaciones sustanciales debido a su utilización en actividades agropecuarias o su conversión en zonas urbanas. En contraste, existen áreas que han mantenido una relativa estabilidad, preservando su estado natural frente a las intervenciones de la sociedad (Caciano et al., 2013).

Es fundamental establecer políticas efectivas para proteger los ecosistemas presentes en el área de estudio; principalmente aquellos que corresponden a bosques, selvas, cuerpos de agua y otros tipos de vegetación natural. Una gestión sostenible de los recursos naturales, es crucial para evitar problemas ambientales que afecten el clima y la calidad de vida en áreas rurales y urbanas (Vazquez et al., 2015). Bajo ese contexto, resulta pertinente identificar y analizar los cambios en la forma en que se utiliza el suelo y cómo estos cambios se relacionan con diferentes factores.

Es por ello que durante el presente análisis, se va a examinar detenidamente la evolución del uso de suelo en el municipio de Lagos de Moreno, que a pesar de contar con la presencia de tierras agrícolas a lo largo de todo el territorio, también cuenta con una gran extensión de cobertura vegetal natural; cuya existencia ve amenazada por la acelerada expansión del sector agropecuario y la llegada de los cultivos de agave.

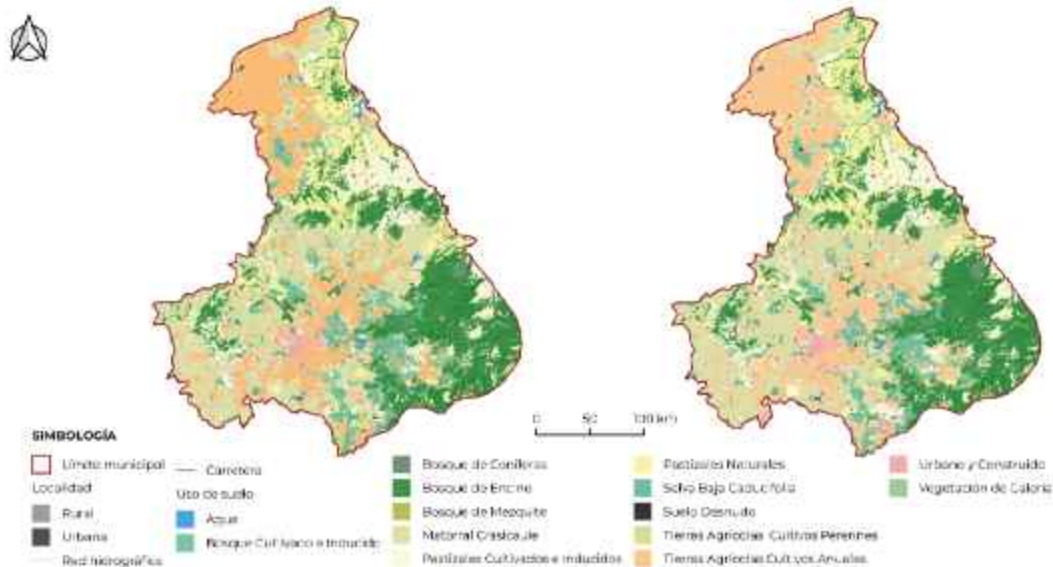
Metodología

Para analizar los cambios en el uso del suelo en el área de estudio, se empleó el software ArcMap, y se utilizaron las capas de uso del suelo y vegetación proporcionadas por SEMADET del 2016 y la del 2020; cabe mencionar que esta última fue actualizada para el año 2023. Para identificar los cambios en la cobertura de uso de suelo entre una capa y otra, se utilizó la herramienta de intersección. Cuya función es calcular la intersección espacial entre dos o más capas de datos geospaciales y crear una nueva capa a partir de las áreas en las que las características de las capas originales se superponen o se cruzan. De dicha manera, el cruce de datos proporciona una ubicación precisa de las áreas que han mantenido su cobertura original y las que han experimentado transformaciones a lo largo del periodo analizado. A continuación se muestra la tabla de atributos que surge como resultado de la nueva capa de datos generada a partir de la intersección.

ID	CUBETA	CUBETA_2016	CUBETA_2023	CUBETA_2023	CUBETA_2016	CUBETA_2023	CUBETA_2023	CUBETA_2016	CUBETA_2023
1	Agropecuario	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000
2	Bosque	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000
3	Cuerpo de agua	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000
4	Urbanización	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000
5	Vegetación	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000
6	Agropecuario	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000
7	Bosque	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000
8	Cuerpo de agua	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000
9	Urbanización	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000
10	Vegetación	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000
11	Agropecuario	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000
12	Bosque	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000
13	Cuerpo de agua	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000
14	Urbanización	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000
15	Vegetación	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000
16	Agropecuario	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000
17	Bosque	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000
18	Cuerpo de agua	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000
19	Urbanización	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000
20	Vegetación	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000
21	Agropecuario	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000
22	Bosque	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000
23	Cuerpo de agua	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000
24	Urbanización	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000
25	Vegetación	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000
26	Agropecuario	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000
27	Bosque	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000
28	Cuerpo de agua	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000
29	Urbanización	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000
30	Vegetación	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000

Figura 1. Tabla de atributos de la capa de intersección.

Resultados



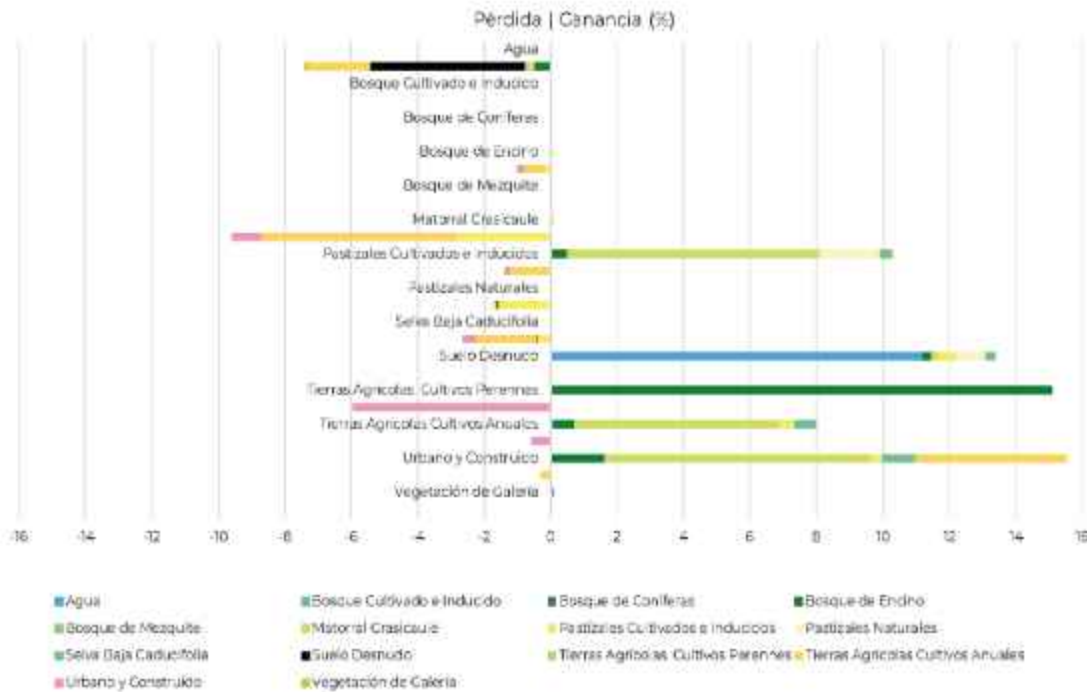
Mapa 1. Capas de uso de suelo y vegetación de los años 2016 y 2023.
Fuente: Elaboración propia con datos de SEMADET 2016 y 2023.

Entre el periodo de 2016 al 2023, la cobertura de uso de suelo y vegetación en el área de estudio ha experimentado modificaciones notables. La superficie destinada a los cultivos agrícolas (perennes y anuales) ha presentado un incremento del 8.05 % en los últimos siete años; abarcando el 22.69 % del territorio. La vegetación natural cubre el 66.98 % del área total y presenta un decremento del 4.30 %.

Como se observa en el gráfico 1, los usos que presentan la mayor pérdida de cobertura corresponden al matorral crasicaule y a los cuerpos de agua. Ya que, durante el periodo de siete años, sus coberturas disminuyeron 9.57 % y 7.40 % respectivamente. El matorral crasicaule cambió principalmente a tierras agrícolas anuales, mientras que los cuerpos de agua pasaron a ser suelo desnudo; lo que se puede relacionar con la sequía de bordos y presas dentro del territorio en los últimos años.

Por otra parte los usos de suelo con los mayores porcentajes de ganancia corresponden a urbano y construido con 15.52 %; relacionado con la expansión de la mancha urbana. Seguido por las tierras agrícolas de cultivos perennes con 15.10 %, el suelo desnudo con 13.37 % y los pastizales cultivados e inducidos con el 10.28 %. Asimismo, el bosque de

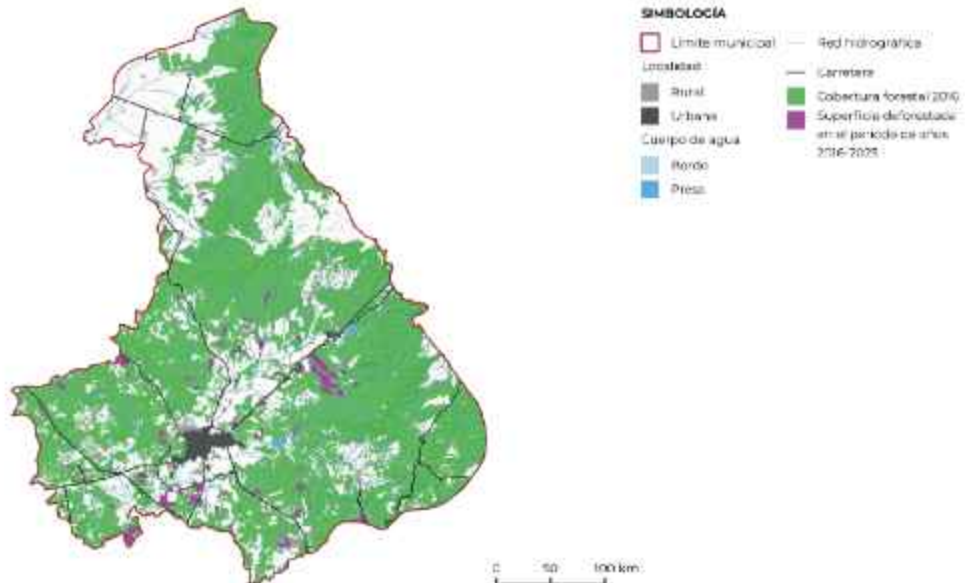
coníferas, el bosque de mezquite y el bosque cultivado e inducido no presentan pérdidas ni ganancias representativas.



Gráfica 1. Ganancias y pérdidas en (%) de cada tipo de uso de suelo de 2016 a 2023.
Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos de las capas de Uso de suelo y vegetación de SEMADET (2016 y 2023).

Deforestación

Durante el periodo de años de 2016- 2023, se deforestaron 6,415.35 hectáreas dentro del área de estudio. En el presente análisis, se considera como deforestación aquella superficie que haya pasado de ser vegetación natural a un uso de suelo no natural durante el periodo anteriormente mencionado. De acuerdo con los datos obtenidos, la tasa de deforestación anual promedio es de 0.63 %.



Mapa 2. Deforestación en el área de estudio en el periodo 2016-2023. Fuente: Elaboración propia con datos de SEMADET 2016 y 2023.

Fuente: Elaboración propia con datos de SEMADET 2016 y 2023.

Del total de hectáreas deforestadas en el territorio, el 78.45 % correspondía en el año 2016 a matorral crasicaule, el 8.50 % a bosque de encino, el 8.28 % a selva baja caducifolia, el 4.97 % a pastizales naturales y por último el 0.016 % de la deforestación a vegetación de galería. Es importante mencionar que las demás coberturas que entran en la categoría de vegetación natural presentaron una pérdida de cobertura insignificante o nula.

En cuanto a los uso de suelo asociados a la deforestación, las tierras agrícolas destinadas al cultivo de agave son las que han ocasionado el mayor porcentaje de superficie deforestada con el 42.0 %, seguido por las tierras agrícolas de cultivos anuales con el 31.0 %, urbano y construido con el 13.8 % y los pastizales cultivados e inducidos con 12.7 %. Por otra parte, el suelo denso y las tierras agrícolas cultivos perennes en conjunto únicamente han ocasionado el 0.46 % de la deforestación en los últimos años.

Tipo de cobertura natural	Superficie deforestada (ha)	Porcentaje del total de la superficie deforestada (%)
Matorral Crasicaule	4,965.26	78.22

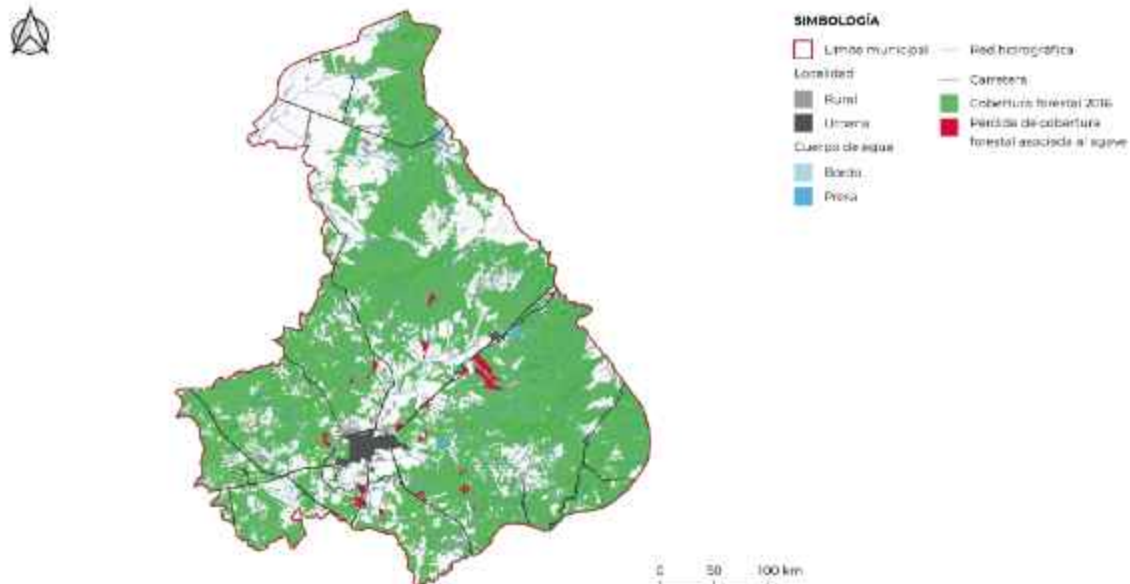
Bosque de Encino	539.77	8.50
Selva Baja Caducifolia	525.90	8.28
Pastizales Naturales	315.70	4.97
Vegetación de Galería	1.05	0.016

Tabla 1. Superficie deforestada de cada tipo de cobertura vegetal natural y porcentaje del total de la superficie deforestada

Fuente: Elaboración propia.

Respecto al agave, se identificó la presencia de 3,075.9 hectáreas dedicadas a su cultivo dentro del municipio (Ver Mapa 3). Lo que corresponde al de las tierras agrícolas presentes en la actualidad. Del 2016 al 2023, un total de 2,668.9 hectáreas pasaron de una cobertura de vegetación natural a tierras destinadas al cultivo del agave. Para su expansión, se deforestaron 2,189.35 ha de matorral crasicaule, 250.85 ha de selva baja caducifolia, 185.4805 ha de bosque de encino, 42.22 ha de pastizales naturales y por último 1.05 ha de vegetación de galería.

Es importante mencionar que no toda la presencia del agave en el territorio se asocia con la deforestación de la cobertura de vegetación natural. Como se comentó en los talleres de participación social, gran parte del agave que se ha establecido en los últimos años en el municipio, se cultiva en tierras previamente destinadas al cultivo agrícola mediante la renta de parcelas por la falta de rentabilidad de los otros tipos de cultivo.



Mapa 3. Pérdida de vegetación forestal asociada al agave en el área de estudio
Fuente: Elaboración propia con datos de SEMADET (2016 y 2020).

Bibliografía

Trucíos Caciano, R., Rivera González, M., Delgado Ramírez, G., Estrada Ávalos, J., & Cerano Paredes, J. (2013). ANÁLISIS SOBRE CAMBIO DE USO DE SUELO EN DOS ESCALAS DE TRABAJO. *Terra Latinoamericana*, 31(4), 339-346. [fecha de Consulta 26 de Octubre de 2022]. ISSN: . Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=57329629008>

López Vazquez, V. H., Balderas Plata, M. A., Chávez Mejía, M. C., Juan Pérez, J. I., & Gutiérrez Cedillo, J. G. (2015). Cambio de uso de suelo e implicaciones socioeconómicas en un área mazahua del altiplano mexicano. *CIENCIA ergo-sum, Revista Científica Multidisciplinaria de Prospectiva*, 22(2), 136-144. [fecha de Consulta 26 de Octubre de 2022]. ISSN: 1405-0269. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10439327004>

3. Pérdida potencial de suelo (USLE)

Introducción

Dentro del siguiente apartado se redacta la memoria técnica del análisis realizado del municipio de Lagos de Moreno con el fin de determinar la pérdida potencial de suelo por erosión hídrica. Para calcularla, se utilizó la ecuación universal de pérdida de suelo (USLE por sus siglas en inglés). A continuación, se detallan los pasos realizados para su determinación, así como las fuentes de datos utilizadas.

Metodología

La ecuación USLE (Wischmeier y Smith, 1978) es una manera de medir la pérdida de suelo derivada de los efectos de la lluvia. Esta ecuación contempla una serie de variables para proporcionar un valor final de pérdida de suelo en ton/ha/año.

La ecuación es la siguiente:

$$A = R K L S C P$$

Donde:

- A** = tasa de erosión anual (ton/ha.año).
- R** = factor de erosividad de la lluvia (MJ. mm/ha.h).
- K** = factor de erodabilidad del suelo (ton.h/ MJ.mm).
- LS** = factor topográfico longitud-pendiente.
- C** = factor de vegetación y cultivo.
- P** = factor de prácticas conservación

Para obtener cada una de estas variables y obtener un resultado final georreferenciado, se realizó el análisis en los softwares de Sistemas de Información Geográfica (SIG) ArcMap y QGIS.

Factor R- Erosividad de la lluvia

El factor R mide la erosividad de la lluvia, es decir, la capacidad de la lluvia para producir erosión. El factor R se obtiene evaluando la intensidad máxima de la lluvia en 30 minutos y su energía cinética asociada; para el caso del Lagos de Moreno, se utilizó la ecuación para a región 7 propuesta (Becerra, 1997), la cual permite calcular el factor R promedio anual en función de la precipitación promedio anual del área de estudio.

Para dicha región la ecuación es:

$$R = (-0.0334) * P + 0.0061 * P^2$$

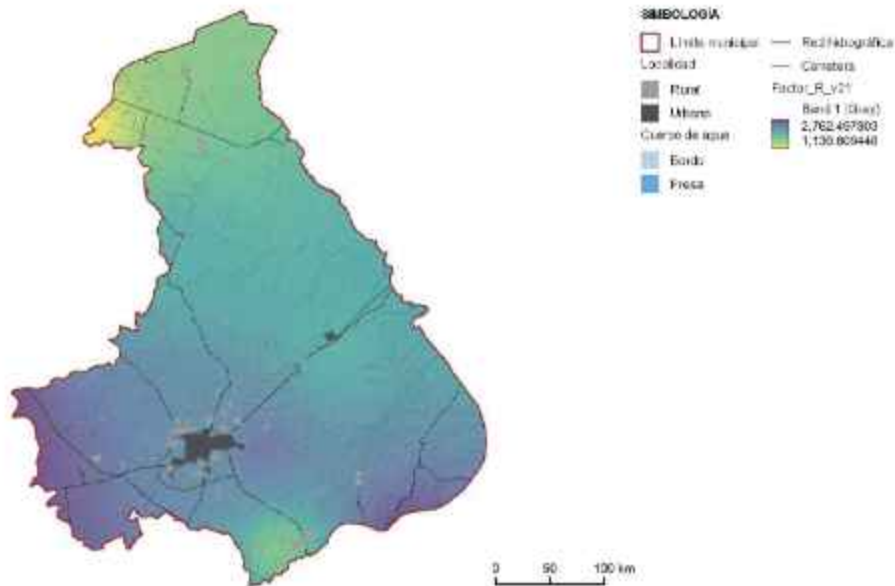
Donde "P" es la precipitación media anual, dicha información se obtuvo de 16 estaciones meteorológicas gestionadas por CONAGUA, ubicadas dentro y alrededor del municipio. Una vez obtenido el dato de la precipitación media anual se procedió a aplicar la ecuación cuyos resultados se muestran en la siguiente tabla.

ID	Estación	Nombre	X	Y	Anual	Factor R
1	1015	Palo alto	193216.07	2426542.39	525.4	1666.33
2	1033	Los conos	190789.54	2424533.85	490.4	1450.62
3	1024	San isidro	799504.56	2411139.4	432.4	1126.07
4	14054	El puesto	192917.64	2394324.1	570	1962.85
5	14392	Paso del cuarenta II	214768.35	2378776.19	561.9	1907.20
6	14084	Lagos de moreno (DGE)	197102.02	2364839.39	602.2	2192.02
7	14320	La saucedá	204710.16	2363907.3	625.4	2364.98
8	14114	Presa la duquesa	207280.71	2349603.41	518.8	1624.51
9	11045	Media luna	226093.03	2350158.95	673.7	2746.12
10	11063	San cristobal	236945.67	2381221.54	563	1914.71
11	14004	Agostadero	776571.88	2363229.18	758.1	3480.44
12	14367	Tlacuitépan	798627.76	2346863.78	649.2	2549.23
13	14126	San Juan de los Lagos	777058.89	2351892.29	737.3	3291.40
14	11045	Purísima de bustos	201728.6	2333796.02	647.4	2535.05
15	14097	Matanzas	225895.46	2409219.36	588.4	2092.26
16	32118	Los campos	205200.74	2437502.65	454.6	1245.45

Tabla 1. Estaciones meteorológicas cercanas al área de estudio.

Fuente: Elaboración propia con datos de CONAGUA. (s/f).

Posteriormente, se integró la información en un ráster utilizando la interpolación IDW, dando como resultado el siguiente mapa.



Mapa 1. Factor R en Lagos de Moreno

Fuente: Elaboración propia, con datos de Becerra, (1997).

Para el caso de Lagos de Moreno se puede observar que las zonas con un valor mayor de erosividad provocada por la lluvia están en la parte sur del municipio, sobre todo en la parte suroeste.

Factor K- Erodabilidad del suelo

El factor K mide la susceptibilidad del suelo a erosionarse; en la metodología original propuesta por Wischmeier y Smith (1965) utilizan un nomograma para calcularlo, que evalúa determinadas propiedades edafológicas; para simplificar este proceso y debido a la falta de información sobre ciertas propiedades necesarias para incluirlas en este modelo, se utilizó la tabla de equivalencias entre tipo de suelo y textura y el valor del factor K

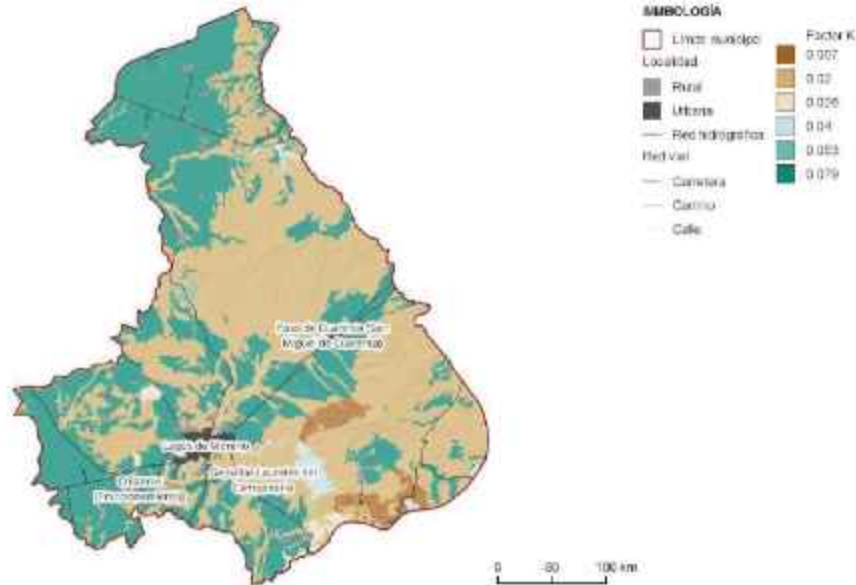
propuesto por la FAO (2006), con la referencia de la *World Reference Base for Soil Resources* (WRB, 2015).

Para el municipio de Lagos de Moreno se partió de la información edafológica del Instituto de Información Geográfica del estado de Jalisco (IIEG, 2015). El primer paso para poder utilizar los valores K de la FAO fue estandarizar la nomenclatura de los tipos de suelo entre los de esta institución y las del WRB, que posteriormente, y de acuerdo a su textura, se asignó el valor K. Este proceso y los valores obtenidos pueden observarse en la tabla 2.

Suelo INEGI	Textura	Suelo WRB	Factor K
Cambisol	Media	Cambisol	0.04
Feozem	Fina	Feozem	0.007
Feozem	Media	Feozem	0.02
Fluvisol	Media	Fluvisol	0.04
Litosol	Fina	Leptosol	0.007
Litosol	Media	Leptosol	0.02
Planosol	Media	Planosol	0.079
Regosol	Media	Regosol	0.04
Vertisol	Fina	Vertisol	0.026
Vertisol	Media	Vertisol	0.079
Xerosol	Cruesa	Cypsisol	0.053
Xerosol	Media	Cypsisol	0.079

Tabla 2. Equivalencias entre el INEGI y la WRB, con el Factor K.
Fuente: Elaboración propia con información de la WRB, 2015 y la FAO, 2006.

Esta información, originalmente en formato vectorial, se rasterizó con una resolución de 12.5 m. El resultado se muestra en el mapa siguiente:



Mapa 2. Factor K en Lagos de Moreno.

Elaboración propia, con datos del IIEG, 2015 y valores de la FAO, 2006.

En el mapa siguiente se puede observar que los tipos de suelo con valores más altos de erodabilidad son aquellos tipos de suelo con texturas finas, las cuales son menos pesadas y más impermeables, por tanto, más susceptibles a ser arrastradas por las corrientes provocadas por las lluvias. En Lagos de Moreno coincide con las áreas que son utilizadas sobre todo para la producción agropecuaria; donde en su mayoría se ubican en la parte noroeste y suroeste del municipio.

Factor LS- Topografico

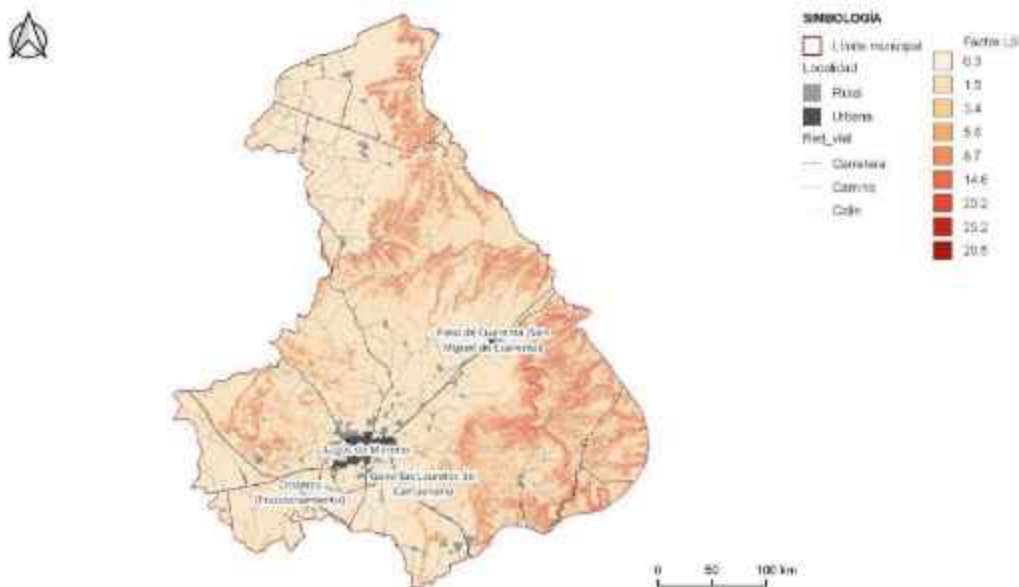
El factor LS mide el efecto de la topografía sobre la erosión, tomando en cuenta la longitud (L) y su grado de pendiente (S); con el fin de simplificar el proceso de cálculo de este factor se optó por utilizar la metodología propuesta por Portuguese (2015) y desarrollada por la Facultad de Hidráulica e Hidrología de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes (Madrid). Esta tabla asigna valor al factor LS de acuerdo a los grupos de pendientes. Para determinar estos valores para el municipio, se realizaron los siguientes procedimientos en ArcMap:

- 1) A partir del DEM (ASF DAAC, 2011), se calcula la pendiente en porcentaje, con la función 'slope'.
- 2) Se clasifica la pendiente con los valores propuestos por Portuguese, (2015) y que pueden observarse en la siguiente tabla.

Grupos de pendientes en %	Factor L.S
0 - 3	0,3
3 - 12	1,5
12 - 18	3,4
18 - 24	5,6
24 - 30	8,7
30 - 60	14,6
60 - 70	20,2
70 - 100	25,2
> 100	28,5

Figura 1. Valores del Factor L.S para diferentes pendientes.
Fuente: Extraído de Portuguez (2015).

El resultado se muestra en el mapa siguiente:



Mapa 3. Factor LS en Lagos de Moreno

Fuente: Elaboración propia con base en ASF DAA, (2011) y datos de Portuguez, (2015).

Como resultado de esta clasificación se puede observar que las zonas con mayor pendiente son las que tienen los valores de LS más elevados, ubicados en toda la parte este del municipio, que justo coincide con las zonas más altas.

Factor C- Factor de vegetación y uso de suelo

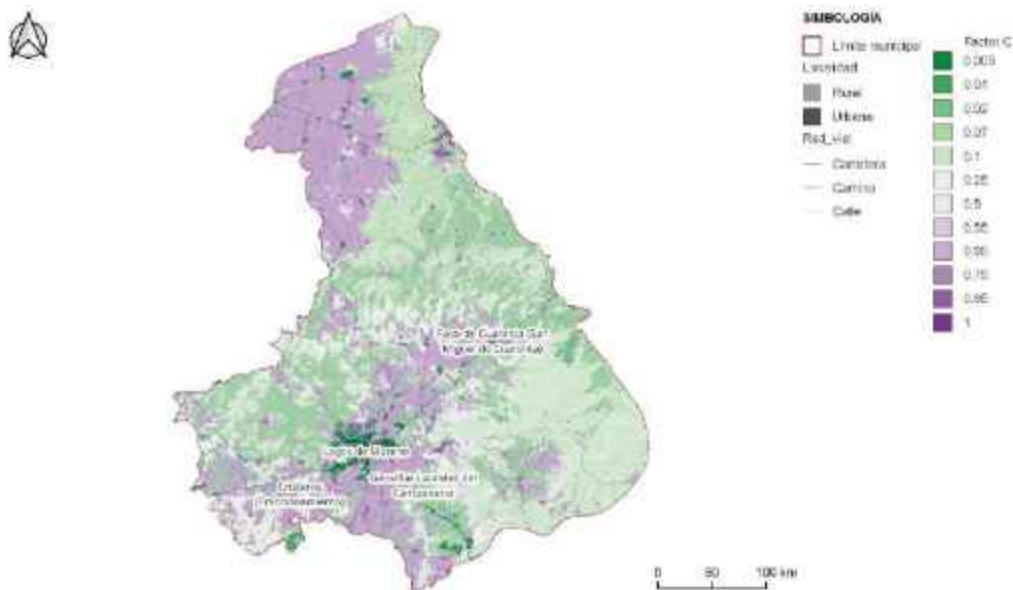
El factor C refleja el efecto de la vegetación como cubierta protectora del suelo frente a la erosión. Con el fin de asignar el valor del factor C a el municipio se partió de la capa de cobertura de suelo de la SEMADET (2023) y se asignaron los valores de acuerdo a diversas bibliografías (Renard, 1997, et al., citado por Montes-león, Uribe-Alcántara, García-Celis, 2011; Ibáñez Asensio, Moreno Ramón, & Gisbert Blanquer; Lianes, Marchamalo, & Roldán, 2009). El valor del factor C para cada tipo de cobertura presente en la región puede observarse en la tabla siguiente:

Cobertura y uso de suelo	Factor C
Agua	1

Urbano y Construido	0.005
Suelo Desnudo	1
Vegetación Halófila Hidrófila	0.85
Bosque Cultivado e Inducido	0.1
Pastizales Cultivados e Inducidos	0.02
Bosque de Encino	0.1
Mezquital Xerófilo	0.65
Pastizales Naturales	0.07
Selva Baja Caducifolia	0.5
Tierras Agrícolas Cultivos Anuales	0.75
Tierras Agrícolas Cultivos Perennes	0.55
Bosque de Coníferas	0.01
Matorral Crasicaule	0.25
Bosque de Mezquite	0.65

Tabla 3. Equivalencias de Usos de suelo y Factor C.
Fuente: Elaboración propia

Estos valores asignados en la tabla de atributos de la capa vectorial fueron rasterizados con una resolución de píxel de 12.5 m. El resultado se muestra en el mapa 4:



Mapa 4. Factor C en Lagos de Moreno
Fuente: Elaboración propia con base en SEMADET 2020.

En el mapa se puede observar que el tipo de coberturas más susceptibles a la erosión son las zonas productivas de cultivos agrícolas y áreas destinadas al pastoreo, ubicadas sobre todo al norte del municipio, así como las áreas urbanizadas y de suelo desnudo, las cuales se observan en la parte centro y sur.

Aplicación de la ecuación

Una vez se obtuvieron todos los valores, se aplicó la ecuación en la herramienta de calculadora ráster. Esta capa se reclasificó a partir de las categorías propuestas por la FAO-PNUMA-UNESCO (1980).

Clases de erosión	Pérdida de suelo (Ton/ha/año)
Nula a ligera	menor a 10
Moderada	10 - 50
Alta	50 - 200
Muy alta	mayor a 200

Tabla 4. Categorías de erosión.

Fuente: Elaboración propia con datos de FAO-PNUMA-UNESCO (1980).

Resultados

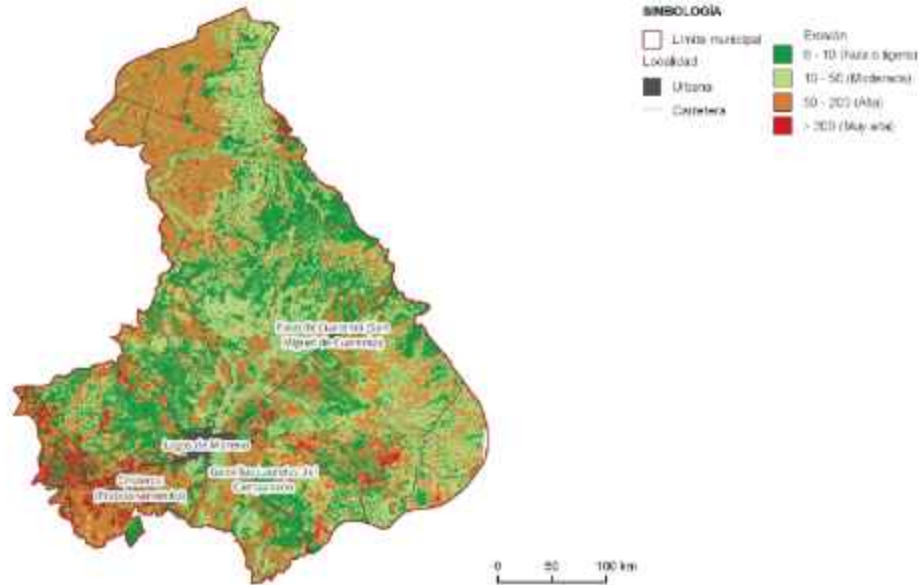
El resultado es una capa en formato ráster de resolución 12.5 m cuyos píxeles contienen 4 valores tal como se puede observar en la tabla siguiente:

Clases de erosión	Pérdida de suelo (Ton/ha/año)	Hectáreas	Porcentaje
Nula a ligera	menor a 10	91,829.97	32%
Moderada	50 - 200	86,127.55	30%
Alta	50 - 200	98,696.37	34%
Muy alta	mayor a 200	14,702.19	5%

Tabla 5. Clasificación de la erosión potencial y su superficie en el municipio.

Elaboración propia.

En el siguiente mapa se puede observar este resultado, en el cual se aprecia que las áreas más susceptibles a ser erosionadas por la lluvia coinciden con las áreas con cubiertas vegetales menos naturalizadas, como pastizales, cultivos y zonas urbanas; además de tener pendientes más bajas y tipos de suelo de más fácil arrastre. En cambio, en aquellas áreas con una mayor cubierta vegetal tienden a tener menos potencial de erosión y por ende una menor pérdida de suelo por año.



Mapa 5. Factor A en Lagos de Moreno

Fuente: Elaboración propia.

Bibliografía

Becerra, M. (1997). *Erosión de suelos*. México, DF.: Universidad Autónoma de Chapingo.

CICESE. (21 de Julio de 2022). *Variable precipitación*. Obtenido de CLICOM: <http://clicom-mex.cicese.mx/>

CONAGUA. (s/f). Normales Climatológicas por Estado. <https://smn.conagua.gob.mx/es/informacion-climatologica-por-estado?estado=jal>

DAAC, A. (2011). *PALSAR*. Obtenido de Radiometric Terrain Corrected high res: Acceso ASF DAAC, 16 octubre 2021

FAO. (2006). *World reference base for soil resources 2006. A framework for international classification, correlation and communication*. Roma.

FAO-PNUMA-UNESCO. (1980). *Metodología provisional para la evaluación de la degradación de los suelos*. Roma-Italia: Publicaciones de la FAO.

Ibáñez Asensio, S., Moreno Ramón, H., & Gisbert Blanquer, J. M. (s.f.). El Factor C de la ecuación universal de pérdidas de suelo (USLE). *Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y del Medio Natural*.

Ibáñez, J., & Manriquez, C. F. (2012). *Curso básico: Tipos de suelos del mundo, Fertilidad de suelos y nutrición vegetal*.

IIEG. (2015). *Cartas Edafológicas Vectorizadas, Unidades de suelo*. Escala 1:50000.

Lianes, E., Marchamalo, M., & Roldán, M. (2009). Evaluación del Factor C de la RUSLE para el manejo de coberturas vegetales en el control de la erosión de la cuenca del río Birrís, Costa Rica. *Agronomía Costarricense*, Vol. 33, núm. 2 (págs. 217-235).

Montes-León, Uribe, E., & García-Celis, E. (2011). Mapa Nacional de Erosión Potencial. En *Tecnología y ciencias del agua* (págs. 05-17).

Portuguez, M. D. (2015). Estimación de la pérdida de suelos por erosión hídrica en la cuenca del río Sigüas utilizando geoinformática. En *Anales Científicos*, 76 (2) (págs. 324-329). Lima, Perú: Universidad Nacional Agraria La Molina.

Renard, K. G., Foster, G. R., Weeises, G., McCool, D. K., & Yoder, D. C. (1997). *Predicting soil erosion by water: a guide to conservation planning with the revised universal soil loss equation (RUSLE)*. Washington, D. C.: Agriculture Handbook Number 703.

SEMADET. (2020). *Uso de suelo y vegetación*. Jalisco: Geomática.

Wischmeier, W. H., & Smith, D. (1978). En *Predicting rainfall erosion losses. A guide to conservation planning*. (pág. 58). U.S.D.A. Agriculture Handbook 537.

Wischmeier, W. H., & Smith, D. D. (1965). *Predicting rainfall erosion losses from cropland east of the Rocky Mountains: Guide for selection of practices for soil and water conservation*. Washington, D. C.: Dep. Agric., Agric handbook. no 282.

WRB, I. W. (2015). *Base referencial mundial del recurso suelo 2014, Actualización 2015. Sistema internacional de clasificación de suelos para la nomenclatura de suelos y la creación de leyendas de mapas de suelos*. Roma: Informes sobre recursos mundiales de suelos 106. FAO.

4.Susceptibilidad a deslizamientos

Introducción

Los deslizamientos corresponden a un fenómeno geológico en el que se produce el movimiento talud abajo de masa, rocas, detritos o tierra. Principalmente se ocasionan cuando el material pierde su equilibrio y la fuerza gravitacional de la misma pendiente . Pueden ser provocados por alteraciones naturales en el ambiente, al igual que por aquellas derivadas a las actividades antropogénicas. El fenómeno ocurre cuando las debilidades intrínsecas del material se combinan con algún factor externo que resulte desestabilizador; como lo son las precipitaciones intensas, la actividad sísmica y la actividad volcánica (Mendoza & Domínguez, 2018).

Son fenómenos difíciles de predecir con un alto grado de incertidumbre; por lo que pueden traer graves consecuencias para las poblaciones cercanas; tanto a los habitantes como a sus bienes. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud, entre los años de 1998 a 2017, los deslizamientos de masa afectaron alrededor de 4.8 millones de personas a nivel mundial; provocando la muerte de más de 18,000 personas.

Con base en la información previa, se propone realizar un análisis de susceptibilidad a deslizamientos con el objetivo de identificar y delimitar las áreas geográficas dentro del área de estudio que presentan condiciones propicias para la inestabilidad de laderas. Con el análisis se busca contribuir a la formulación y aplicación de políticas ambientales adecuadas, orientadas a mitigar los riesgos potenciales asociados con la inestabilidad de laderas. Los mapas de susceptibilidad a deslizamientos son representaciones geográficas de alta resolución que indican por tamaño de píxel la probabilidad de que ocurra el fenómeno de acuerdo a distintos factores.

Objetivo

Delimitar las zonas de mayor susceptibilidad a deslizamientos a nivel municipal con el fin de proporcionar información relevante para la zonificación y diseño de políticas ambientales.

Metodología

La elaboración del mapa de susceptibilidad por inestabilidad de laderas se realizó mediante la aplicación de análisis multicriterio con el apoyo de un Sistema de Información Geográfica (SIG). Se incluyeron distintas variables relacionadas con factores topográficos, geotécnicos y ambientales para evaluar la susceptibilidad en el municipio de Lagos de Moreno.

Selección de los parámetros

La selección de los parámetros para el análisis se realizó consultando distintas metodologías de susceptibilidad y peligro por inestabilidad de laderas en múltiples fuentes bibliográficas. Se encontró que en la mayoría de las metodologías se utilizó una variedad de capas de información asociadas a factores condicionantes; a los cuales se les asignaba una ponderación. Estas, posteriormente se sumaron mediante la herramienta de "suma ponderada" de ArcGis.

1. Pendientes

Para la elaboración del mapa de pendiente del área de estudio, se partió del modelo digital de elevación (MDE) con un tamaño de píxel de dimensiones (12,5,12,5). Con el geoproceto de ArcMap llamado "Pendiente" se obtuvo el ráster de pendiente, el cual posteriormente se reclasificó a partir de la metodología propuesta de CENAPRED (2015). De acuerdo con dicho documento, entre mayor sea la pendiente en el terreno, mayor es la susceptibilidad a sufrir un deslizamiento. La clasificación empleada se indica a continuación.

Parámetro	Clase	Ponderación
Pendientes	0° - 6°	1
	6° - 15°	2
	15° - 30°	3
	30° - 45°	4

Parámetro	Clase	Ponderación
	> 45°	5

Tabla 1. Clases para el mapa de pendientes
Fuente: Elaboración propia con datos de CENAPRED (2020).

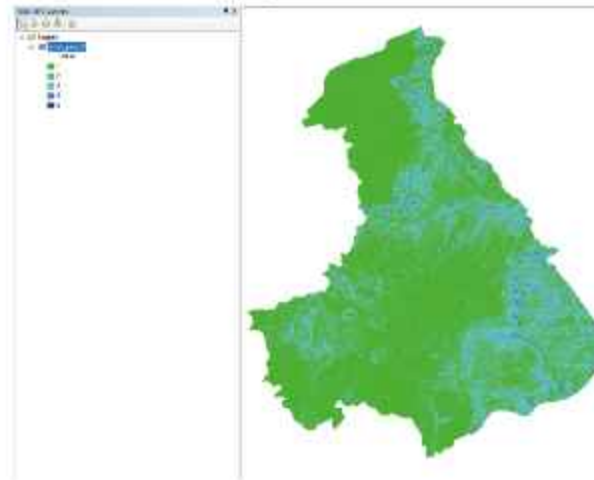


Figura 1. Capa de pendientes reclasificada para Lagos de Moreno.
Fuente: Elaboración propia a partir del modelo digital de elevación.

2. Geoformas

Para la capa temática de geoformas se siguió la metodología establecida en el documento "Propuesta para la generación semiautomatizada de unidades de paisaje" (Priego et al., 2010). Para su elaboración se partió del modelo digital de elevación (MDE) con un tamaño de píxel de 12.5 metros. Para la reclasificación y ponderación se utilizaron las clases y valores indicados en la Tabla 2.

Parámetro	Clase	Ponderación
Geoformas	Planicies onduladas, ligeramente diseccionadas	1
	Planicies onduladas, medianamente diseccionadas	1
	Planicies onduladas, fuertemente diseccionadas	1
	Planicies acolinadas, ligeramente diseccionadas	2
	Planicies acolinadas, medianamente diseccionadas	2
	Planicies acolinadas, fuertemente diseccionadas	2
	Lomerios, ligeramente diseccionados	3
	Lomerios, medianamente diseccionados	3
	Lomerios, fuertemente diseccionados	5
	Montañas, ligeramente diseccionadas	5
	Montañas, medianamente diseccionadas	4

Tabla 2. Clases para el mapa de geoformas de Lagos de Moreno.
Fuente: Elaboración propia.

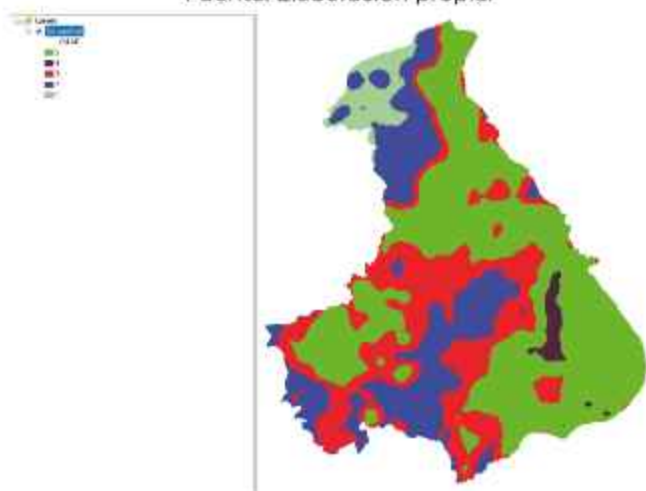


Figura 2. Capa de geoformas con valor ponderado para Lagos de Moreno.
Fuente: Elaboración propia a partir de la propuesta semiautomatizada de unidades de paisaje (2010).

3. Edafología

Para la elaboración de la capa temática, se utilizó la información geoespacial de edafología en formato vectorial del Instituto de Información Estadística y Geográfica (IIEG, 2015) a una escala de 1:50,000. A continuación se realizó la clasificación del tipo de suelo predominante basada en la susceptibilidad a los fenómenos de erosión y meteorización, a partir de la metodología establecida por WRI et al. (2021). Para la clasificación, se tomaron como referencia las características edafológicas de la guía de interpretación de la cartografía edafológica serie III de INEGI y de la Base referencial mundial del recurso del suelo 2014 de la FAO (IUSS-Working-Group-WRB, 2015). Las clases empleadas se presentan en la Tabla 3.

Parámetro	Clase	Ponderación
Edafología	Cleypsol, fluvisol, vertisol, gypsisol, xersosol	1
	Cambisol, feozem, rendzina	3
	Acrisol, luvisol, regosol	4
	Andosol, leptosol, planosol, litosol	5

Tabla 3. Clases para el mapa edafológico

Fuente: Elaboración propia

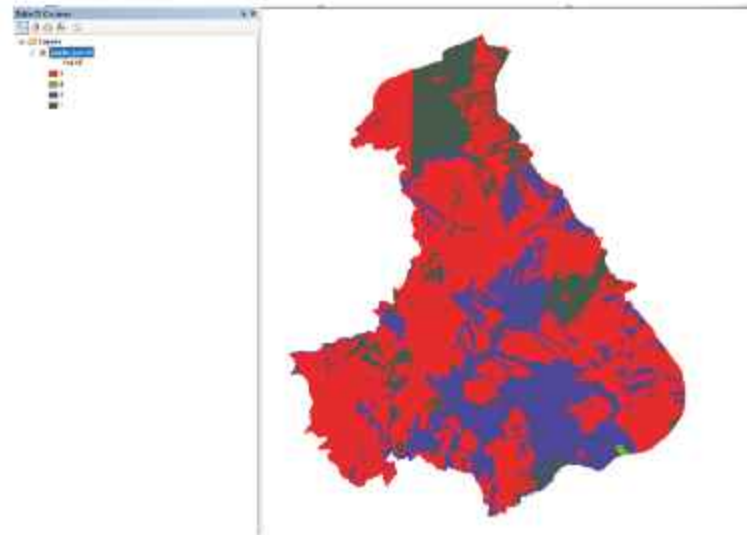


Figura 3. Capa de unidades edafológicas ponderadas para el área de estudio
Elaboración propia a partir de IIEG (2015).

4. Geología

Para el análisis de las unidades geológicas, se emplearon los archivos vectoriales del Instituto de Información Estadística y Geográfica (IIEG) de 2016, a una escala de 1:50,000. Se evaluó la susceptibilidad relativa de las rocas en función de su resistencia a la compresión simple (kp/cm²), según la metodología de CENAPRED (2015); con el objetivo de determinar el grado de estabilidad de las rocas frente a la inestabilidad de laderas. Los valores obtenidos se clasificaron en 4 categorías con el método Natural Breaks (JENKS), las clases empleadas se muestran en la Tabla 4.

Parámetro	Clase	Ponderación
Geología	0	1
	0 - 31%	2
	31 - 35%	3
	35 - 42%	4

Tabla 4. Clases para el mapa geológico, de acuerdo con el porcentaje de susceptibilidad de la roca a la compresión simple expresada en kp/cm², Lagos de Moreno.

Fuente: Elaboración propia

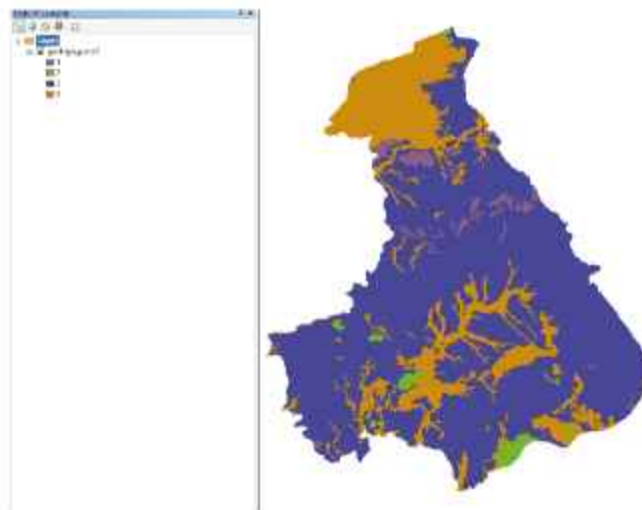


Figura 4. Capa de susceptibilidad de la roca a la resistencia de compresión simple expresada en kp/cm² ponderada de Lagos de Moreno.

Fuente: Elaboración propia a partir de IIEG (2016) y CENAPRED (2020).

5. Morfolineamientos

Para la elaboración de la capa de morfolineamientos, se partió de la información del conjunto de datos vectoriales geológicos a escala 1:50,000 de Jalisco. Se utilizó la herramienta "Zona de influencia en anillos múltiples" de ArcGis para crear buffers a diferentes distancias de cada polilínea basándose en la metodología de CENAPRED 2015. A continuación se rasteriza la capa y a cada intervalo de distancia se le asignó una ponderación. Las categorías y los valores utilizados se especifican en la Tabla 5.

Parámetro	Clase	Ponderación
Fallas y fracturas	>1,000	1
	500 - 1,000	2
	100 - 500	3
	50 - 100	4
	0 - 50	5

Tabla 5. Clases para el mapa de fallas y fracturas

Fuente: Elaboración propia

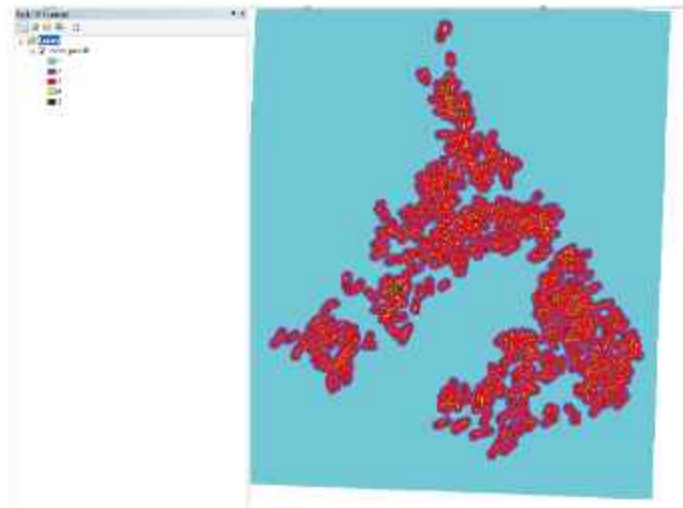


Figura 5. Capa de morfolineamientos para Lagos de Moreno.

Fuente: elaboración propia a partir de los archivos vectoriales de Mapa Jalisco (2021), a escala 1:50,000 y CENAPRED (2020).

6. Uso de suelo y vegetación

Para el análisis de cobertura de suelo se partió de la capa de uso de suelo y vegetación proporcionada por SEMADET (2023). Se siguió la clasificación establecida en el proyecto elaborado por Semadet y el INECC (2021) titulado "Sistemas de alerta temprana y reducción del riesgo por inestabilidad de laderas asociadas a deforestación y degradación en el contexto del cambio climático". Se hizo una equivalencia entre los tipos de suelo presentados en dicho documento y aquellos proporcionados por SEMADET (2023). La ponderación se basa en el nivel de peligro asociado a cada tipo de uso de suelo; las áreas sin vegetación aparente (suelo desnudo/deforestado) y aquellas que corresponden a las áreas urbanas presentan el mayor nivel de peligro por lo que se les asigna una mayor ponderación.

Tabla 6. Clases para el mapa de uso de suelo y vegetación de Semadet 2023.

Parámetro	Clase	Ponderación
Uso de suelo y vegetación	Agua/Vegetación de galería/Bosque de Encino/Selva Baja Caducifolia/Bosque de Mezquites/Bosque de Coníferas/Matorral Crasicaule	1
	Bosque Cultivado e Inducido	2
	Pastizales Cultivados e Inducidos/Pastizales Naturales/Tierras Agrícolas Cultivos Anuales/Tierras	3

	Agrícolas Cultivos Perennes	
	Suelo desnudo	4
	Urbano y construido	5

Fuente: Elaboración propia

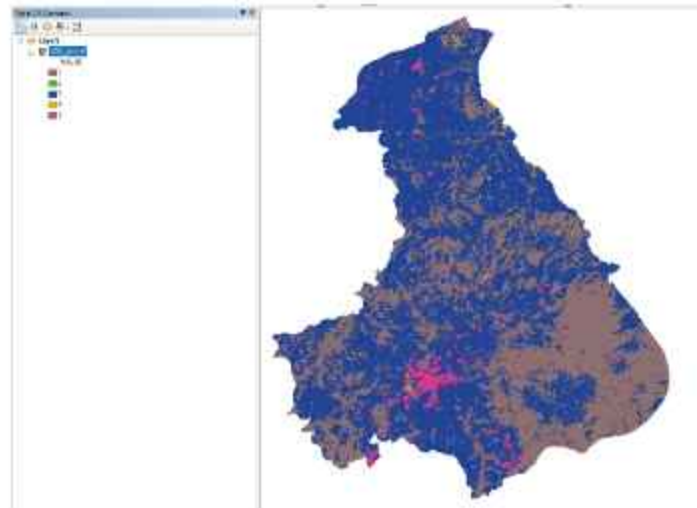


Figura 6. Capa de uso de suelo y vegetación clasificada y ponderada para Lagos de Moreno.

Fuente: Elaboración propia con datos de SEMADET 2023.

7. Vías de comunicación

Para el parámetro de vías de comunicación, se partió de los datos vectoriales correspondientes a la red vial de la Red de Caminos Nacional (SCT, 2020). Al igual que en la capa de morfologías, se utilizó la herramienta "Zona de influencia en anillos múltiples" de ArcGis para crear buffers a diferentes distancias de las vías de comunicación. Para la reclasificación de los datos, en la Tabla 7 se indican las distintas clases utilizadas y sus respectivas ponderaciones. La clasificación se basa en el artículo "Un enfoque heurístico para el mapeo global de susceptibilidad a deslizamientos de tierra" (Stanley, T. & Kirschbaum, D., 2017). En el que se asocian los registros globales de deslizamientos con la presencia de caminos; ya que comúnmente se establecen en terrenos montañosos.

Parámetro	Clase (m)	Ponderación
Vías de comunicación	0 - 50	5
	50 - 250	4
	250 - 500	3
	500 - 750	2
	> 750	1

Tabla 7. Clases y ponderaciones para el mapa de vías de comunicación en Lagos de Moreno.

Fuente: Elaboración propia

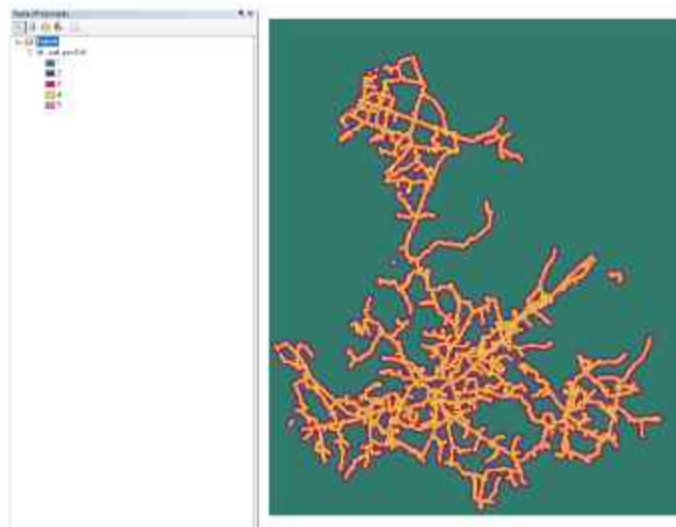


Figura 7. Capa de vías de comunicación ponderada de la Lagos de Moreno

Fuente: Elaboración propia

Suma ponderada

Una vez teniendo cada una de las capas, de las variables anteriormente descritas, se agruparon en los siguientes tres factores:

- Factor topográfico. - se incluyeron las variables correspondientes a las condiciones de la inclinación del área de estudio; como la pendiente y las geoformas.
- Factor geotecnia. - se incluyeron las variables correspondientes a las condiciones geológicas terreno, la pendiente y geomorfología en la que se integraron las condiciones del área de estudio; como geología, la edafología y los morfolineamientos (fallas y/o fracturas)
- Factor ambiental. - se incluyeron las vías de comunicación y los usos de suelo y vegetación.

En la Tabla 8, se indica el peso asignado a cada parámetro, al igual que el peso asignado a cada uno de los tres factores anteriormente especificados.

Factor	Parámetro	Peso por parámetro	Peso por factor
Topografía	Pendientes	60%	50%
	Geomorfología	40%	
Geotecnia	Geología	50%	40%

Factor	Parámetro	Peso por parámetro	Peso por factor
	Edafología	30%	
	Fallas y fracturas	20%	
Ambiental	Uso de suelo y vegetación	80%	10%
	Vías de comunicación	20%	

Tabla 8. Ponderaciones por parámetro y por factor utilizadas en el análisis. Fuente: Elaboración propia a partir de CENAPRED (2020) y SEMARNAT, INECC (2021).

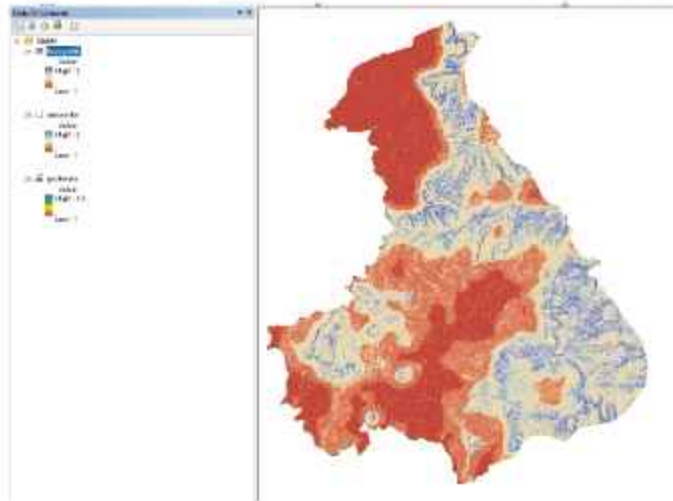


Figura 8. Capa del factor topográfico en Lagos de Moreno.

Fuente: Elaboración propia.

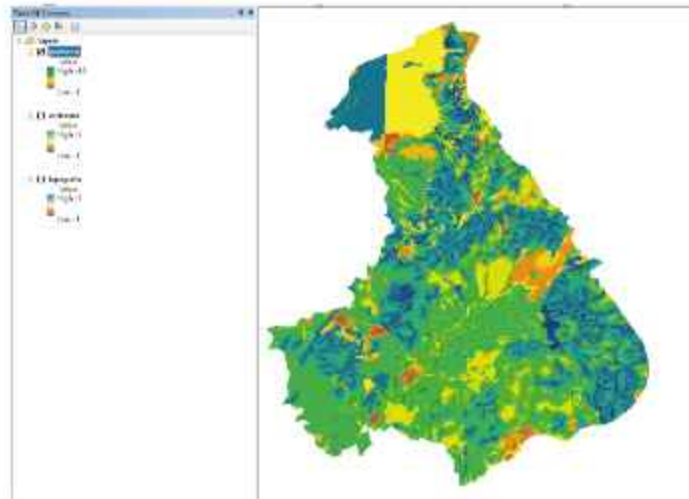


Figura 8. Capa del factor de geotecnia en Lagos de Moreno.

Fuente: Elaboración propia.

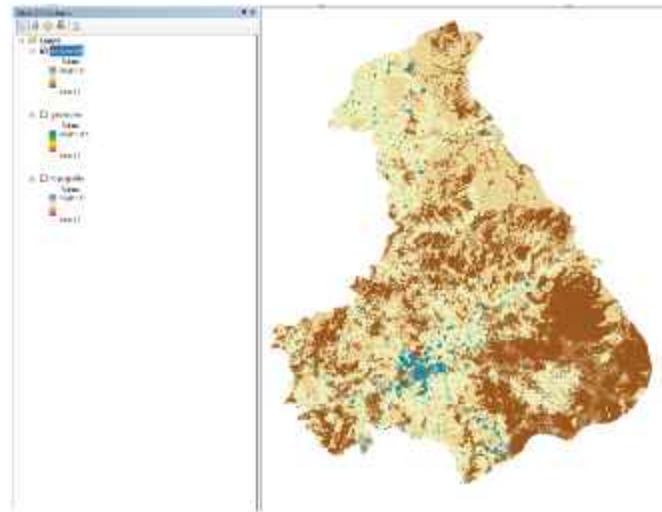


Figura 8. Capa del factor ambiental en Lagos de Moreno.

Fuente: Elaboración propia.

Los tres factores se sumaron con la herramienta de ArcGis "Suma ponderada", al finalizar el proceso los valores obtenidos se clasificaron con el método Natural Break (Jenks) para tener el resultados en números enteros del 1 y 5. Posteriormente se clasificaron en las siguientes categorías de susceptibilidad; muy alta (5), alta (4), moderada (3), baja (2) y muy baja (1). La categorización se basa en en la metodología propuesta para la generación de insumos del mapa nacional de susceptibilidad por inestabilidad de laderas de CENAPRED 2015.

Resultados

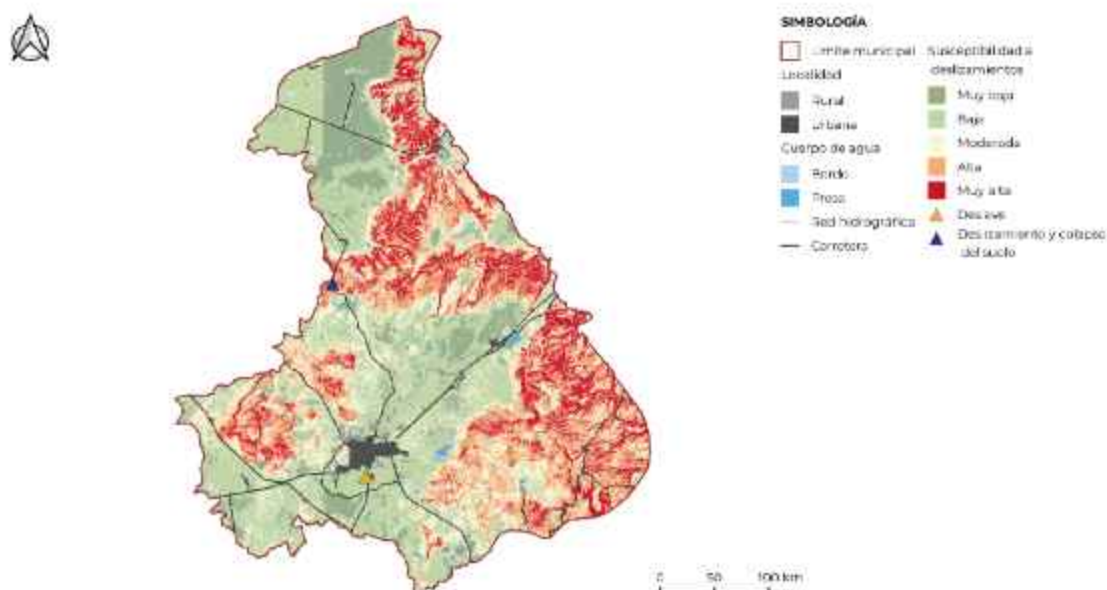
De acuerdo con la Tabla 9, la mayor parte del territorio (100,340.6 ha) presenta una susceptibilidad baja, que corresponde al 34.5% de la superficie total del área de estudio. Seguido de una susceptibilidad alta, con 62,335.8 ha lo que representa el 21.4%. El grado de susceptibilidad con la menor incidencia dentro del área de estudio corresponde a la clase denominada "Muy alta" que representa el 11.4% de la superficie total del municipio.

Grado de susceptibilidad	Área (ha)	Porcentaje del territorio (%)
Muy baja	36,677.4	12.6
Baja	100,340.6	34.5
Moderada	58,212.3	20.0
Alta	62,335.8	21.4
Muy alta	33,325.7	11.4

Tabla 9. Superficie por grado de susceptibilidad a deslizamientos en Lagos de Moreno.

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en el Mapa 1, las zonas con susceptibilidad "alta" y "muy alta", son aquellas ubicadas en las partes de territorio con las pendientes más pronunciadas (mayores a 15°); como en la parte alta de la sierra Alta-Comanja ubicada al sureste del área de estudio. De igual manera, al oeste de la cabecera municipal, la susceptibilidad al deslizamiento de laderas es alta; a pesar de las geformas de dicha zona corresponden principalmente a montañas ligeramente diseccionadas. Cabe mencionar que las localidades de El Bernalejo y Santa Inés se localizan en dicha área. Otra zona con alta susceptibilidad corresponde a la serranía denominada Los Puestos y todo el conjunto de cerros que cruza de oeste a este el municipio. Se tiene el registro de un deslizamiento sobre la carretera que va de la cabecera municipal hacia la localidad El Puesto, ubicada en el área mencionada anteriormente.



Mapa 1. Susceptibilidad a deslizamientos en Lagos de Moreno.

Fuente: Elaboración propia.

Bibliografía

CENAPRED (2015). Generación de insumos para el atlas nacional de riesgos : Mapa nacional de susceptibilidad por inestabilidad de laderas. Recuperado de: <http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/descargas/Methodologias/SusceptibilidadLaderas.pdf>

CENAPRED. (2020). Mapa nacional de susceptibilidad por inestabilidad de laderas. Recuperado de: <http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/inestabilidad-laderas.html>

Curcic, Nina & Djurdjic, Snezana. (2013). The actual relevance of ecological corridors in nature conservation. Journal of the Geographical Institute Jovan Cvijic, SASA. 63. 21-34. 10.2298/IJG1302021C.

Haddad et al. (2015). Habitat fragmentation and its lasting impact on Earth's ecosystems. *Sci. Recuperado de:* <https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.1500052>

IIEG. (2015). Cartas Edafológicas Vectorizadas, Escala 1: 50 000. Unidades de suelo [Capa vectorial]. Instituto de Información Estadística y Geográfica del Estado de Jalisco.

IIEG. (2016). Conjunto de datos vectoriales geológicos, Escala 1: 50 000. Estructura geológica [Capa vectorial]. Instituto de Información Estadística y Geográfica del Estado de Jalisco.

Instituto Mexicano del Transporte (SCT). (2020). Red Nacional de Caminos. Recuperado de: <http://rnc.imt.mx/>

Mendoza & Domínguez (2018). Guía básica para la elaboración de atlas estatales y municipales de peligros y riesgos. Sistema nacional de protección civil. Recuperado de https://pcivil.michoacan.gob.mx/wp-content/uploads/2018/02/Guia_Basica_para_la_Elaboracion_de_Atlas_Estatales_y_Municipales_de_Peligro_y_Riesgos.pdf

Priego et al. (2010). Propuesta para la generación semiautomatizada de unidades de paisajes. Planeación territorial. Recuperado de: <https://www.ciga.unam.mx/publicaciones/images/view/view.php?doc=propuestaSemi.pdf>

Stanley, T. & Kirschbaum, D (2017). Recuperado de: https://www.readcube.com/articles/10.1007/s11069-017-2757-y?author_access_token=_GSmz_kZxz6_Yr47IZif9Zve4RwlQNchNByi7wbcMAY4L-cunzJi53YqF0Irs_CdO8IQBaBqHXT3z5EMxIUhmrvCSvAkJCfGd3A9Z3rkd8jwoSpMAn0j4nWE6TIXpAqbew2mwnWe5eJRm3MkCo6uQ%3D%3D

Taylor, Philip & Fahrig, Lenore & With, Kimberly. (2006). Landscape connectivity: A return to the basics. 10.1017/CBO9780511754821.

WHO (s.f) Deslizamientos. Temas de Salud. Recuperado de: https://www.who.int/health-topics/landslides#tab=tab_1

WRI, PNUD, SEMARNAT, INECC(2021). Sistemas de alerta temprana y reducción de riesgos por inestabilidad de laderas asociados a la deforestación y degradación en contextos de cambio climático. Recuperado de: <https://www.undp.org/es/mexico/publications/sistemas-de-alerta-temprana-y-reduccion-de-riesgos-por-inestabilidad-de-laderas-asociados-la-deforestacion-y-degradacion-en>

5. Susceptibilidad a inundaciones

Introducción

Las inundaciones son uno de los desastres naturales más severos, los efectos que llegan a causar pueden ser irreversibles; en los que se incluye el daño a la propiedad privada, daños a la infraestructura del lugar e incluso la pérdida de vidas humanas. Los mapas de susceptibilidad a inundaciones son una herramienta necesaria para caracterizar cuáles

son las áreas dentro de un territorio específico son más susceptibles a sufrir del fenómeno y a partir de ello crear planes de mitigación adecuados para la zona y políticas de prevención de riesgos.

Metodología

El mapa de susceptibilidad a inundaciones, se realizó a partir de un análisis multicriterio con ayuda de ArcGis (sistema de información geográfica). Primero se hizo una selección de variables, luego se realizó una categorización y a cada una se le asignó una ponderación según su relación con el fenómeno. Por último, con la herramienta de suma ponderada, se juntaron las variables en un solo raster y se creó el mapa. A continuación se especifica cada paso del proceso.

Selección de variables.

Para identificar las variables determinantes para el análisis, se revisaron múltiples metodologías y estudios previos sobre mapas de susceptibilidad a inundaciones. A pesar de que no existe como tal un consenso sobre cuáles son las variables que más influyen en la incidencia a la susceptibilidad del fenómeno; se pudo hacer una selección de las se eligieron las siguientes. Cabe mencionar que no se incluyeron las variables de

1. Pendiente

Para la elaboración del mapa de pendiente del área de estudio, se partió del modelo digital de elevación (MDE) con un tamaño de píxel de dimensiones (12,5,12,5). Con el geoproceso de ArcMap llamado "Pendiente" se obtuvo el ráster de pendiente, el cual posteriormente se clasificó en dos grupos. El primero, va del intervalo de los 0° a los 2°; al que se le asignó un valor de 5. De acuerdo con Vojtek y Vojteková (2019) los puntos de inundación se asocian a pendientes planas menores a los 2°. A las pendientes mayores a los 2°, se les asignó el valor de 1. En la figura 1 se muestra el mapa de pendientes reclasificado.

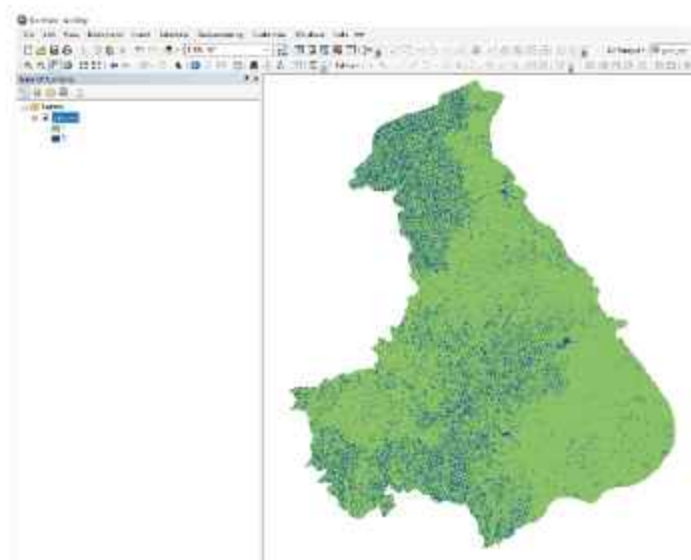


Figura 1. Capa reclasificada y ponderada de pendientes para Lagos de Moreno.

Fuente: Elaboración propia.

2. Altura

Para definir las alturas se partió del modelo de elevación digital (MDE) de Lagos de Moreno. Dicho ráster fue reclasificado en ArcMap con la herramienta "Reclassify". Se formaron dos categorías, la primera con alturas de 1,500 a 2,000 msnm y la segunda con elevaciones mayores a 2,000 msnm. Se les asignaron ponderaciones de 3 y 1 respectivamente. El resultado se muestra en la figura 5.

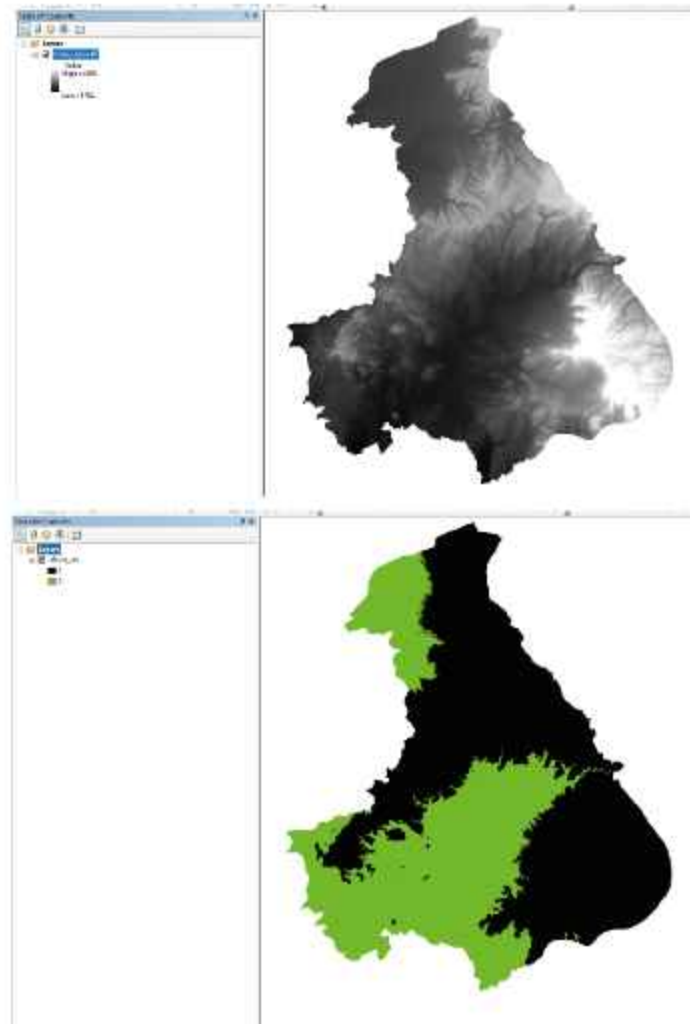


Figura 5. Capa de altura reclasificada y ponderada
Fuente: Elaboración propia.

3. Cobertura

Para la variable de cobertura se usó la capa de uso de suelo y vegetación proporcionada por SEMADET (2023). Se agruparon las coberturas en cinco clases (forestal, herbáceo, agrícola, impermeable y agua) y se les asignó a cada una un valor del 1 al 5, de acuerdo con su relación en la ocurrencia de las inundaciones. Los valores asignados y la agrupación correspondiente a cada cobertura se muestran en la siguiente tabla.

Uso de suelo y vegetación	Agrupación	Ponderación
Bosque de encino	Forestal	1
Bosque coníferas	Forestal	1
Bosque inducido y cultivado	Forestal	1
Selva baja caducifolia	Forestal	1
Matorral crasicaule	Forestal	1
Pastizal cultivado e inducido	Herbáceo	2
Pastizal natural	Herbáceo	2
Tierras agrícolas anuales	Agrícola	3
Tierras agrícolas perennes	Agrícola	3
Urbano y construido	Impermeable	4
Suelo desnudo	Impermeable	4
Vegetación halófila/hidrófila	Agua	5
Agua	Agua	5

Tabla 1. Clases de coberturas agrupadas y valores asignados

Fuente: Elaboración propia.

4. Textura del suelo

Para la elaboración de la capa de textura del suelo, se utilizó la capa vectorial de Edafología en Jalisco a una escala 1:50,000 del Instituto de Información Estadística y Geográfica (IIEG,2015). La clasificación y ponderación de la capa, se realizó con respecto a la información que contiene referente a la textura del suelo. A los suelos de textura fina se les asignó una ponderación de 5, a los de textura media 3 y por último a los de textura gruesa 1. La ponderación anterior se basa en la descripción de permeabilidad de cada suelo de la "Base referencial mundial del recurso de suelo" del 2014; elaborado por la Organización de la Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (IUSS-Working-Group-WRB, 2015).

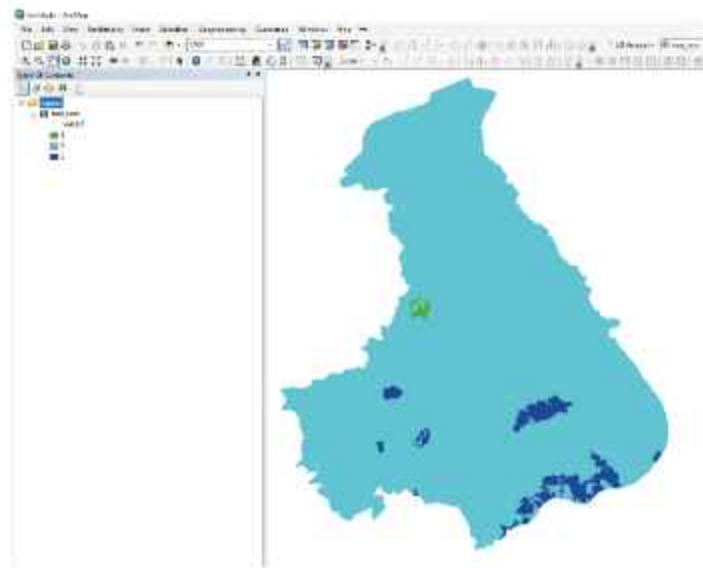


Figura 5. Capa de textura de suelo reclasificada y ponderada.
Fuente: Elaboración propia.

5. Cercanía a escurrimientos

Respecto a la cercanía a los escurrimientos, se tomó como insumo la red hidrográfica en formato vectorial elaborado por el equipo técnico de hidrología. Con la herramienta "Zona de influencia en anillos múltiples" de ArcGIS se crearon buffers a distintas distancias de la red. Al intervalo de 0 a 100 metros se le asignó un valor de 5, de los 100 a los 150 se le asignó un 4, de 150 a 200 un 3 y de 200 metros en adelante un valor de 5. Las categorías y los valores utilizados se especifican en la Tabla 5.

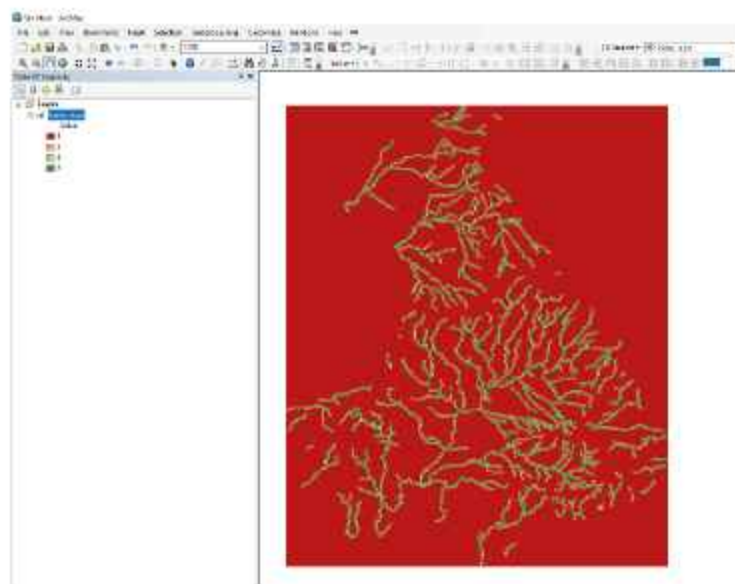


Figura 5. Capa de cercanía a escurrimientos reclasificada y ponderada

. Fuente: Elaboración propia.

Suma ponderada

Una vez teniendo los archivos ráster de todas las variables descritas anteriormente, se sumaron mediante la herramienta de ArcGis llamada "Suma ponderada". La ponderación que se le asignó a cada capa para dicho proceso, se indica a continuación en la Tabla 2.

Variable	Clase	Valor	Ponderación
Pendientes	0 - 2 %	5	30
	> 2%	1	
Altura	1,5000 - 2,000	3	10
	> 2,000	1	
Textura de los suelos	Fina	5	10
	Media	3	
	Gruesa	1	
Coberturas	Forestal	1	20
	Herbáceo	2	
	Agrícola	3	
	Impermeable	4	
	Agua	5	
Cercanía a escurrimientos	100	5	30
	150	4	
	200	3	
	> 200	1	

Tabla 2. Parámetros utilizados en la suma ponderada para Lagos de Moreno.

Fuente: Elaboración propia.

Clasificación de niveles de susceptibilidad

Para que los valores de las ponderaciones finales correspondieran a un número entero dentro del intervalo 1 - 5. Se hizo una reclasificación de cinco clases mediante el método "Natural Break" (JENKS).

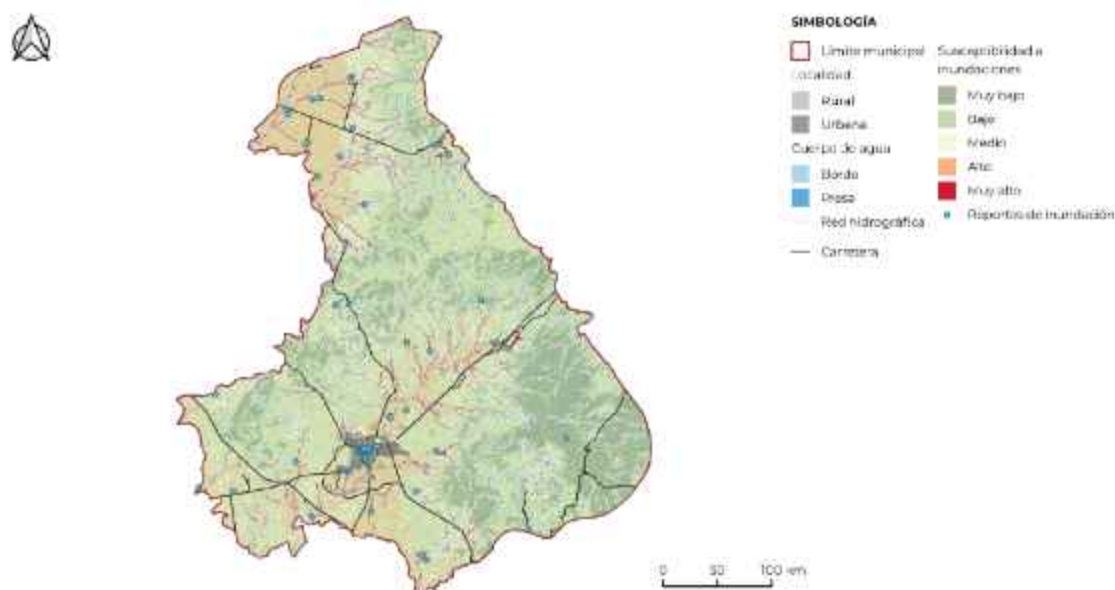
Resultados

De acuerdo con la información de la Tabla 3, la mayor parte del territorio entra dentro de las categorías de susceptibilidad denominadas como "baja" y "muy baja"; con porcentajes de 53.9% y 18.9% respectivamente. Lo anterior se aprecia mayoritariamente en las zonas en

las que la cobertura del suelo es forestal. Las zonas con alta susceptibilidad son aquellas localizadas dentro de las áreas urbanas y en donde la textura de los suelos es más fina lo que representa una menor permeabilidad del suelo; como al norte del municipio en las localidades de Betulia, El Reparo y El Puesto. Las áreas que corresponden a la categoría más alta de susceptibilidad a inundaciones representan apenas el 1.9% de la superficie total del territorio y se relacionan directamente con la cercanía que tienen a los escurrimientos de los cuerpos de agua.

Grado de susceptibilidad	Área (ha)	Porcentaje del territorio (%)
Muy bajo	54,997.7	18.9
Bajo	157,135.0	53.9
Medio	49,831.9	17.1
Alto	23,654.0	8.1
Muy alto	5,649.2	1.9

Tabla 3. Superficie por grado de susceptibilidad y porcentaje del territorio total de Lagos de Moreno.
Fuente: Elaboración propia.



Mapa 1. Susceptibilidad a inundaciones en Lagos de Moreno.
Fuente: Elaboración propia.

Bibliografía

IUSS-Working-Group-WRB (2015). Base referencial mundial del recurso suelo 2014. Sistema internacional de clasificación de suelos para la nomenclatura de suelos y la creación de leyendas de mapas de suelos. FAO. Recuperado de: <https://www.fao.org/3/i3794es/i3794es.pdf>

Vojtek M, Vojteková J (2019). Flood Susceptibility Mapping on a National Scale in Slovakia Using the Analytical Hierarchy Process. *Water*. Recuperado de: <https://doi.org/10.3390/w11020364><https://www.mdpi.com/2073-4441/11/2/364>

6. Susceptibilidad a incendios

Introducción.

Los incendios forestales representan un riesgo latente en parcelas agrícolas, áreas naturales y sitios cercanos a zonas con cobertura forestal, por lo que su prevención, control y mitigación de daños debe ser prioridad para el desarrollo del municipio. Entre los años 2010 y 2020, en México, se han reportado un promedio de 7,500 incendios, con una afectación de aproximadamente 4.5 millones de hectáreas. Las afectaciones a la cobertura forestal se han dado principalmente por carecer de actividades preventivas y tener una baja eficiencia y distribución de recursos humanos y materiales para la detección, llegada y combate de incendios (González-Rosales et al., 2022). El siguiente análisis identifica las áreas con mayor probabilidad de presentar incendios, con la finalidad de determinarlas como áreas de prioridad para las acciones de control de fuego.

Metodología

Se utilizó el análisis realizado por el área de geomática de Semadet, el cual usa distintas variables como; localidades, vías de comunicación, ocurrencia histórica de incendios, causa y frecuencia de incendios, comportamiento y efecto del fuego, pendiente, exposición, precipitación, temperatura y combustibles forestales, para el desarrollo de un análisis multicriterio.

Resultados

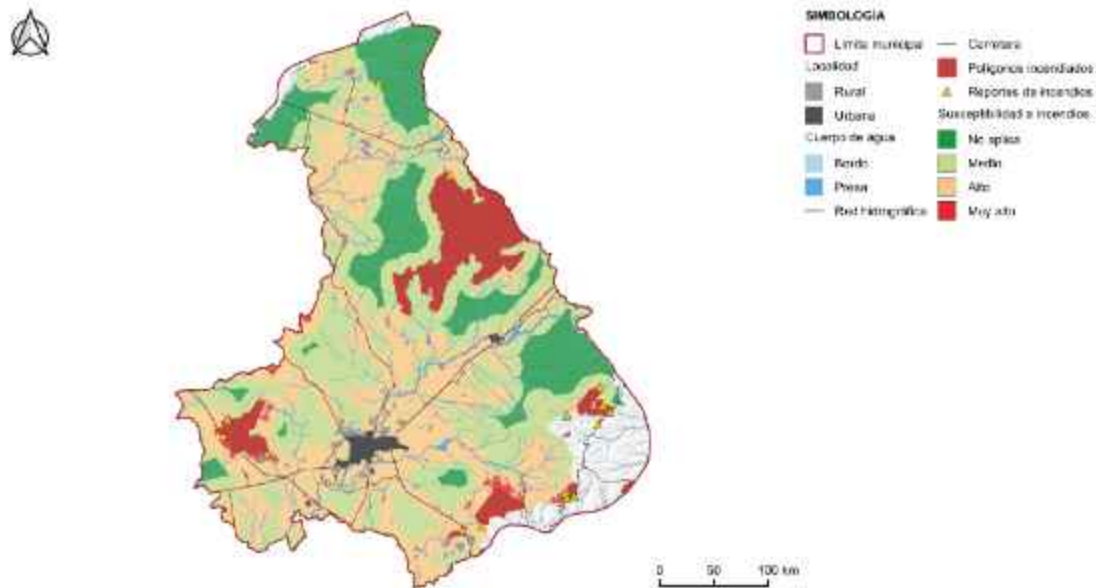
El análisis dio como resultado un 41.96 % de superficie en una susceptibilidad media ante incendios y solamente el 1.34% se encuentra en la categoría de susceptibilidad alta.

Nivel de riesgo	Area (ha)	Porcentaje
No aplica	42,099.31	14.45%
Bajo	100,024.11	34.33%
Medio	122,224.77	41.96%

Alto	3,922.28	1.34%
------	----------	-------

Tabla 1. Superficie por nivel de riesgo a incendios en el área de estudio.
Fuente: Elaboración propia.

El nivel de riesgo alto se presenta en las localidades de Bernalejo, Santa Inés, El Refugio, La Cruz y Fraccionamiento Valle de los Reyes, mencionados en orden de mayor a menor superficie que presenta un nivel alto de riesgo a incendios. En el siguiente mapa se puede observar lo mencionado.



Mapa 1. Susceptibilidad a incendios en Lagos de Moreno
Fuente: Elaboración propia

Bibliografía

SEMADET. (2021). Análisis de áreas de atención prioritaria contra incendios forestales en el estado de Jalisco. Recuperado de:
file:///C:/Users/Windows%2011/Downloads/ÁreasPrioritarias_Incendios.pdf

González-Rosales, Andrés, & Ortiz-Paniagua, Carlos Francisco. (2022). Superficie forestal afectada por incendios en México: apuntes iniciales hacia un modelo de manejo preventivo. *Revista de Ciencias Ambientales*, 56(1), 1-27. <https://dx.doi.org/10.15359/rca.56/1.1>

Anexo 1.7 Aptitud sectorial

A continuación, se detallan las variables que fueron consideradas en la elaboración de la aptitud de cada sector:

Apicultura

¿Qué características convierten el territorio como apto para priorizar su conservación?	Fuentes bibliográficas	VARIABLE	JERARQUÍA	PESO	FACTOR	CRITERIO	UNIDAD	JERARQUÍA	SUB PESO	Rango de aptitud			
										Alto -4	Moderado-3	Poca-2	No Apto-1
La presencia de ambientes con vegetación natural ofrece un ambiente apto para las abejas	Talleres de participación social 2023	Cobertura de suelo	1	0,5	USV	Clase de cobertura de suelo que define cada ecosistema	Categoría	-	-	Bosque de mezquite, bosque de encino, bosque de pino, selva baja caducifolia, matorral crataeal, vegetación de galería, cuerpos de agua	Bosque cultivado e inducido, pastizales naturales	Pastizales cultivados e inducidos, tierras agrícolas perennes y anuales	Urbano y construido, suelo desnudo
La inclinación hacia el frente de la colmena es útil para que no entre el agua de lluvia ni el agua del rocío por la mañana	Calderón Granados (2014)	Terrenos potencialmente aptos para la apicultura	5	0.05	Pendiente	Relieve con inclinación que no permita la entrada de agua a la colmena, así como el estancamiento de agua	Porcentaje	-	-	3% - 6%	0% - 3%	6-15%	>15%

Agricultura de riego

¿Qué características convierten el territorio como apto para priorizar su conservación?	Fuentes bibliográficas	VARIABLE	JERARQUÍA	PESO	FACTOR	CRITERIO	UNIDAD	JERARQUÍA	SUB PESO	Rango de aptitud				
										Alto -4	Moderado-3	Poca-2	No Apto-1	
El suelo debe ser fértil y con un drenaje para que sea apto en este tipo de agricultura	SIAP-SAGARPA [2016]	Terrenos potencialmente aptos para la agricultura	3	0,2	Edafología	Suelos con Textura franco-arcillo arenoso e naturalizada volcánica, ricos en materia orgánica, bien drenados y profundos.	Categoría	1	0,6	Fofozerri, regosol, vertisol, cambisol	NO APLICA	-	litosol, fluvisol, planosol, xerosol	
						Relieve plano no inundable y ondulado en pequeñas colinas	Porcentaje	2	0,4	0% a 8%	8 a 16 %	16 a 30 %	>30%	
A menor pendiente mayor aptitud	IIEG [s.f]				Pendiente									
Las zonas agrícolas serán las más aptas para este sector	Andrade et al [2019]	Cobertura de suelo	1	0,4	USV	Clase de cobertura de suelo que defina cada ecosistema	Categoría	-	-	Tierras agrícolas cultivos anuales, tierras agrícolas cultivos perennes	Pastizales cultivados e inducidos, suelo desnudo	-	Bosques de encino, bosque de coníferas, bosque de mezquite, bosque cultivado e inducido, seiva baja caducifolia, urbano y construido, pastizales naturales, matorral	

Agricultura de temporal

¿Qué características convierten el territorio como apto para priorizar su conservación?	Fuentes bibliográficas	VARIABLE	JERARQUÍA	PESO	FACTOR	CRITERIO	UNIDAD	JERARQUÍA	SUB PESO	Rango de aptitud			
										Alto -4	Moderado-3	Poca-2	No Apto-1
Las zonas agrícolas serán las más aptas para este sector	Andrade et al (2019)	Cobertura de suelo	1	0,6	USV	Clase de cobertura de suelo que defina cada ecosistema	Categoría	-	-	Tierras agrícolas cultivos anuales, tierras agrícolas cultivos perennes	Pastizales cultivado e inducidos, suelo desnudo	NO APLICA	Bosques de encino, bosque de coniferas, bosque de mezquite bosque cultivado e inducido, selva baja caducifolia, urbano y construido, agua, pastizales naturales, matorral crasicaule, vegetación de galería, cuerpos de agua y cauces
Suelos fértiles, textura media (francos), bien drenados, profundos y con alta capacidad para retención de agua	Tinoco et al (2011)	Terrenos potencialmente aptos para la agricultura	2	0,3	Edafología	Clase de edafología que defina el tipo de suelo	Categoría	1	0,6	Vertisol, cambisol, feozem, fluvisol, regosol	Planosol	NO APLICA	litosol, xerosol

A menor pendiente mayor aptitud	Andrade et al (2019)					Porcentaje	2	0,2	0 a 8%	8 a 16 %	16 a 30 %	> a 30 %
La erosión del suelo restringe nuestra capacidad para producir alimentos nutritivos	FAO (2019)				0,1	Pendiente	3	0,2	Nula a ligera	Moderada	Alta	Muy alta
						USLE						
Mientras mayor accesibilidad tenga la zona agrícola se vuelve más apta, sin embargo, es mayor aptitud cuando es carretera	Talleres 2023		Accesibilidad vial	3	0,1	Caminos	2	0,4	0-1000	1000-2000	2000-5000	más de 5000
						Carreteras	1	0,6				

Pecuario intensivo

¿Qué características convierten el territorio como apto para priorizar su conservación?	Fuentes bibliográficas	VARIABLE	JERARQUÍA	PESO	FACTOR	CRITERIO	UNIDAD	JERARQUÍA	SUB PESO	Rango de aptitud			
										Alto -4	Moderado-3	Poca-2	No Apto-1
Se considera una pendiente adecuada para la actividad pecuaria aquella que es de ligera a moderadamente escarpada.	Monzón (2004)	Terrenos potencialmente aptos para la ganadería	4	0,1	Pendiente	Pendientes planas	Porcentaje	-	-	5 a 15 %	15 a 30 %	>30 %	Pendiente escarpada y muy escarpada
Entre mayor accesibilidad se tenga a las granjas pecuarias, mayor rendimiento y manejo tendrán.	Talleres participación social (2023)	Accesibilidad vial	3	0,1	Caminos Carreteras	Distancia de la zona pecuaria "apta" a los caminos y carreteras	Metros	1 2	0,6 0,4	0-500	500-1000	1000-1500	más de 1500

<p>La calidad del agua debe ser buena para la salud del ganado.</p>	<p>Talleres de participación social (2023)</p>		<p>Agua</p>	<p>2</p>	<p>0,3</p>	<p>Cuerpos de agua contaminados</p>	<p>Agua de buena y mala calidad</p>	<p>Metros</p>	<p>3</p>	<p>0,2</p>	<p>500 m a los ríos y cuerpos de agua NO contaminados</p>	<p>500 m a los ríos y cuerpos contaminados</p>
<p>Una provisión inadecuada de agua puede resultar en una rápida disminución de la producción pecuaria</p>	<p>Albéitar (2003)</p>		<p>Agua</p>	<p>2</p>	<p>0,3</p>	<p>Concesiones superficiales pecuarias</p>	<p>Buffer de cuerpos de agua, red hidrográfica donde hay concesiones de uso pecuario</p>	<p>Metros</p>	<p>2</p>	<p>0,3</p>	<p>11-50 m</p>	<p>Menos de 10 m ley de aguas nacionales. SOLO PARA SUPERFICIALES y más de 500 m</p>
<p>Cobertura de suelo que implique la menor cantidad de vegetación de desmonte para la instalación de nuevas granjas</p>	<p>Talleres de participación social (2023)</p>	<p>Cobertura de suelo</p>	<p>1</p>	<p>0,5</p>	<p>USV</p>	<p>Cobertura de suelo que implique el menor cambio posible</p>	<p>Categoría</p>	<p>1</p>	<p>0,5</p>	<p>5-250</p>	<p>251-500</p>	<p>Más de 500 m</p>

partir de este valor se considera no apto. Cabe resaltar que no se ha localizado ningún bordo (indicador de actividad pecuaria) en selva a una distancia mayor de caminos de los 1300 m.	Un sistema silvopastoril es una forma de producción animal que combina ganado, pasto y árboles y/o arboustos (leñosas, perennes) en una misma área, por lo cual, el uso de suelo es un factor determinante para definir el tipo de ganadería, siendo las zonas forestales y pastizales naturales los de mayor aptitud	Angel et al (2006)	Cobertura de suelo	1	0.5	USV	Clase de cobertura de suelo que define cada ecosistema	Categoría	-	-	Selva baja caducifolia, matorral crasicaule, bosque de mezquite, pastizales naturales	bosques coníferas, bosque de encino, bosque cultivado e inducido	tierras agrícolas anuales y perennes y pastizales inducidos	Urbano y construido; agua, cuerpos de agua y cauces, suelo desnudo, vegetación de galería
				2	0.3									Cuerpos de agua contaminados
La calidad del agua debe ser buena para la salud del ganado.	Talleres participativos 2023	Agua	2	0.3	Bordos	Agua de buena y mala calidad	Calidad del agua	Metros	1	0,6	0-500	500-1000	1000-1500	>1500
Mientras más cerca esté la fuente de agua más apto	Talleres participativos 2023				Todos los bordos del municipio									
La precipitación recomendada para el sector va de 800 a 1500 mm anuales, en el municipio se percibe una precipitación máxima de 764 mm anuales, por lo que no se consideró esta variable														

Conservación

¿Qué características convierten el territorio como apto para priorizar su conservación?	Fuentes bibliográficas	VARIABLE	JERARQUÍA	PESO	FACTOR	CRITERIO	UNIDAD	JERARQUÍA	SUB PESO	Rango de aptitud			
										Alto -4	Moderado-3	Poca-2	No Apto-1
La cobertura de suelo con mayor prioridad para su conservación es aquella conformada por vegetación natural. A más servicios ecosistémicos alberga el ecosistema, mayor es su prioridad para conservarla A mayor endemismo, mayor relevancia A mayor número de especies protegidas en el ecosistema, mayor relevancia del mismo		ECOSISTEMAS RELEVANTES	1	0,5	USV	Clase de cobertura de suelo que define cada ecosistema	Categoría	1	0,6	Bosque de encino, bosque de pino, vegetación de galería, selva caducifolia, matorral, pastizales naturales, cuerpos de agua	Bosques cultivados e inducidos	Agricultura Pastizales inducidos y cultivados Suelo desnudo	Urbano y construido
					Servicios ecosistémicos	Número de servicios ecosistémicos POR ecosistema	Número	2	0,2	Más de 10	5-10	1-4	0
					Especies endémicas	Número de especies endémicas registradas por ecosistema	Número	4	0,05	Más de 40	10-50	1-10	0
		Especies protegidas	Número de especies protegidas registradas por ecosistema	Número	3	0,15	Más de 20	10-20	1-10	0			
A mayor conectividad, mayor su aptitud para conservar, por su aportación al desplazamiento de		CONNECTIVIDAD	3	0,2	Conectividad	Conectividad de bosques y selvas	Nivel	2	0,4	Muy alta, alta, intermedia	Baja	no data	no data

las especies.					Corredores biológicos	Raster de corredores reclassificados	Coste	1	0,6	Hay corredor o parche	no data	no data	No hay corredor o parche
Zonas aptas para corredores ecológicos tienen mayor relevancia para su conservación													
Las zonas de recarga hídrica con mayor potencial son aquellas que se deben conservar			2	0,3	Zonas con mayor potencial de recarga hídrica	Raster de zonas con mayor potencial de recargas hídricas	Categoría	-	-	Muy alta, alta	media	baja	muy baja
					RECARGA HÍDRICA								

Industria

¿Qué características convierten el territorio como apto para priorizar su conservación?	Fuentes bibliográficas	VARIABLE	JERARQUÍA	PESO	FACTOR	CRITERIO	UNIDAD	JERARQUÍA	SUB PESO	Rango de aptitud			
										Alto -4	Moderado-3	Poca-2	No Apto-1
Lagos de Moreno se posiciona como uno de los grandes productores de derivados de leche, así como su industria manufacturera	Talleres de participación ciudadana, 2023 y especialistas del área	UBICACIÓN LOGÍSTICA	2	0,2	Localidades	Centro de Población (CP)	Metros	2	0,3	-	Fuera de CP	-	Dentro
					Corredores industriales	Buffer de 2 km a los corredores	Metros	1	0,7	Alto	Medio	Bajo	-

<p>La cobertura de suelo predominantemente impactado por actividades humanas y en suelos con vocación agropecuario dentro del municipio será lo más apto para poder desarrollarlo.</p>		USO DE SUELO	1	0,4	USV	Capa USV	Categoría	-	-	Agricultura cultivos anuales y perennes, Suelo resuntuo, pastizales cultivados e Inducidos	-	Agua, cauces, bosque de encino, bosque de pino, bosque cultivado e Inducido, selva baja caducifolia, bosque de mezquite, pastizales naturales, vegetación de galería, urbano y construido, matorral crasicaule
<p>El agua es fundamental en la industria debido a que cualquier actividad de manufactura o transformación de materia, usan grandes cantidades de agua. Cabe resaltar que el agua va a las industrias y no de manera inversa debido al impacto que pudieran causar en el medio ambiente. Por eso para que una industria sea apta deberá contar con una concesión obtenida por CONAGUA que es el órgano ejecutivo federal que norma y</p>		ACCESO DE AGUA	3	0,2	Concesiones industriales	Cercanía a pozos de uso Industrial - 50 m - 33 ley forestal	Metros	-	0-50 m	-	251-500	Más de 500 m

<p>Deben estar sobre un cuerpo de agua (incluido en la variable de cobertura) O contar con acceso a una fuente de agua, que puede ser superficial o subterránea. En pozos, hay una concesión para uso acuícola en el municipio.</p> <p>Acceso al agua superficial, no hay concesiones.</p> <p>Aunque haya agua, si esta está contaminada, no es apta.</p>	<p>Tierra fértil (2018).</p>	<p>AGUA</p>	<p>1</p>	<p>0,4</p>	<p>Red hidrológica y cuerpos de agua</p>	<p>Red y distancia a la red y a los cuerpos de agua.</p>	<p>Metros</p>	<p>1</p>	<p>0,6</p>	<p>11-50 m</p>	<p>51-250</p>	<p>251-500</p>	<p>Menos de 10 m (ley de aguas nacionales) y más de 500 m</p>
<p>Los diseños de los estanques deben tener en cuenta la topografía del sitio existente para minimizar los costos de construcción del estanque.</p> <p>Suelos arcillosos de baja permeabilidad, ya que permiten una construcción de diques más estables</p> <p>Distancia de los bosques (indicadores de buena calidad del</p>	<p>FAO, (1998) Innovación rural (2016). (Aguilar-Manjarrez, 1996), (Pardo-Carrasco, 2017)</p>	<p>FACTIBILIDAD PARA LA CONSTRUCCION DE ESTANQUES</p>	<p>2</p>	<p>0,4</p>	<p>Cuerpos de agua contaminados</p>	<p>Si esta contaminado, no es apto. cuerpos de agua completos y Selección de tramos de 15 km a partir de puntos de monitoreo con mala calidad. Donde el buffer cae, no apto</p>	<p>Semaforo</p>	<p>2</p>	<p>0,4</p>	<p>500 m a los rios y cuerpos NO contaminados</p>	<p>-</p>	<p>-</p>	<p>500 m a los rios y los rios y cuerpos contaminados</p>
<p>Vertisol</p>	<p>Pendiente</p>	<p>Suelo</p>	<p>3</p>	<p>0,2</p>	<p>Edafología</p>	<p>Porcentaje</p>	<p>%</p>	<p>2</p>	<p>0,3</p>	<p><=2</p>	<p>>2 a <=5</p>	<p>>5 a <=8</p>	<p>>8</p>
<p>Fezern, regosol, litosol, xerosol</p>	<p>Edafología</p>	<p>Clase</p>	<p>3</p>	<p>0,2</p>	<p>Edafología</p>	<p>Suelo</p>	<p>Clase</p>	<p>3</p>	<p>0,2</p>	<p>Vertisol</p>	<p>Cambisol, planosol</p>	<p>fluvisol</p>	<p>Fezern, regosol, litosol, xerosol</p>
<p>Bosque de encino, bosque de pino, seya</p>	<p>USV</p>	<p>Clase</p>	<p>1</p>	<p>0,5</p>	<p>USV</p>	<p>Cobertura</p>	<p>Clase</p>	<p>1</p>	<p>0,5</p>	<p>Agua, suelo desnudo</p>	<p>Pastizales inducidos, Tierras agrícolas temporales y anuales</p>	<p>Pastizales naturales, urbano y construido</p>	<p>Bosque de encino, bosque de pino, seya</p>
<p>baja caducifolia, vegetación de galería, bosque de mezquites, matorral crasicaule</p>	<p>Agua, suelo desnudo</p>	<p>Clase</p>	<p>1</p>	<p>0,5</p>	<p>USV</p>	<p>Cobertura</p>	<p>Clase</p>	<p>1</p>	<p>0,5</p>	<p>Agua, suelo desnudo</p>	<p>Pastizales inducidos, Tierras agrícolas temporales y anuales</p>	<p>Pastizales naturales, urbano y construido</p>	<p>Bosque de encino, bosque de pino, seya</p>

Las plantas fotovoltáicas, se asientan habitualmente en terrenos con un relieve llano u ondulado, que coincide en muchas ocasiones con terreno agrícola de alta capacidad de soporte de vegetación. Las mejores zonas para implementar esta energía son los terrenos planos que han sido degradados por actividades antrópicas, con el fin de evitar la afectación a suelos de mayor calidad.	(Hernández Méndez & Valbuena Rodríguez, 2021)	COBERTURA DE SUELO	1	0,4	USV	Cobertura de suelo (Poner el USV con los cauces)	Clase	-	-	-	Pastizales inducidos, suelo desnudo, tierras agrícolas anuales y perennes	-	Bosques cultivados e inducidos	Bosque de encino, bosques de coníferas, matorral, crasicaules, selva baja caducifolia, urbano y construido, Agua y cauces, vegetación de galería, pastizales naturales	>4,000 (resto de la superficie)
Para que un proyecto de ER sea aprobado por la SEMARNAT/SEMAD ET en la MIA, es poco factible que lo autorice en un sitio con vegetación natural.	Suministro suficiente de agua, la cual es necesaria para cualquier actividad que implique el lavado de superficies y el abastecimiento de agua para procesos	Accesibilidad al agua	4	0,1	Concesiones industriales	Distancia al pozo	mts	-	-	-	≈ 1,000	1,000 a 2,000	2,000 a 4,000	>4,000 (resto de la superficie)	

Inclinación:	Puntos de parques de energía renovables presentes en el municipio	Potencial para el asentamiento de parques	3	0,1	Parques eólicos y solares	Digitalizados	rms	-	Presentes	-	-	No presentes
La cantidad de calor que debe estar presente en la zona para una mejor eficiencia de estos sistemas												
La disponibilidad de radiación solar en una región determinada debe ser el primer aspecto a resolver previo al diseño e instalación de un sistema fotovoltaico												
Es la principal variable que se debe tener en cuenta a la hora de instalar un Sistema de paneles solares, ya que estos sistemas requieren una buena exposición al sol, para obtener una mejor eficiencia, por lo que se recomienda que la zona no tenga árboles u objetos que bloqueen la incidencia de los rayos solares.	(Hernández Méndez & Valbuena Rodríguez, 2021) (Cortés-Baeza & Molina Pflernig, 2022)	Potencial de energía solar del territorio	5	0,1	Irradiación solar	KWh/m ² (kilowatts por hora por metro cuadrado)	Kw	-	>= 5,000 Kw	>5,000 a 3,500 Kw	3,500 a 1,000 Kw	<1,000 Kw
Velocidad del viento necesaria para que un parque eólico pueda funcionar adecuadamente	(Vaca Aldas, 2018)	Potencial de energía eólica del territorio	6	0,1	Velocidad del viento	m/s (metros por segundo)	m/s	-	>4.5	4-4.5	3.5-4	3-3.5

Actividades extractivas

¿Qué características convierten el territorio como apto para priorizar su conservación?	Fuentes bibliográficas	VARIABLE	JERARQUÍA	PESO	FACTOR	CRITERIO	UNIDAD	JERARQUÍA	SUB PESO	Rango de aptitud				
										Alto -4	Moderado-3	Poca-2	No Apto-1	
Franja de amortiguamiento al lado de brechas, terracerías, caminos y carreteras, el ancho de la franja deberá ser mínimo de 10 mts.	NAE-SEMADDES-0 02/2003	UBICACIÓN LOGÍSTICA	2	0,2	Red vial	Buffer de caminos y carreteras mínimo 10 mts	Distancia en m	2	0,3	>10 a 1000	2000	5000	0-10 mts y >5000	
					Localidades	Centros de población		1	0,7					
No se permite el derribo de áreas forestales	NAE-SEMADDES-0 02/2003	cobertura de suelo	1	0,5	USV	Cobertura de suelo apta para la actividad extractiva	Clase			Tierras agrícolas anuales y temporales, suelo desnudo, pastizales inducidos	Fuera CP		Centros de Cp	Bosque de encino, bosque de pino y selva baja caducifolia, matorral cristaule, bosque de mezquites, bosque cultivado e inducido, vegetación de galería, agua y cauces, urbano y

De acuerdo a Caracterización en el municipio se extrae Arcilla, Roca Basáltica, Tepalcate y Arena	ISEMADET, 2022 y talleres de participación social (2023)	Potencial para extracción	3	0,1	Edafología	suelos donde se tienen puntos de bancos de material y minas	Clase	2	0,4	planosol, feozem	fluvisol, litosol	vertisol	construido	cambisol, regosol, xerozol
Puntos de bancos de material existentes	Franja de amortiguamiento a cuerpos de agua superficiales y escurrimientos permanentes. Cercanía a bordos	NAE-SEMADES-0 02/2003	5	0,1	Red hidrológica y cuerpos de agua	Buffer de 50 mts de los cuerpos de agua	Distancia en m	1	0,5	50 a 250	250 a 500	-	0 - 50 y más de 500	-
Disponibilidad y abastecimiento de agua para las actividades	Normatividad	4	0,1	Concesiones Industriales	Cercanía a cuerpos de agua con concesiones para uso industrial	Buffer de la capa de red hidrológica y cuerpos de agua DONDE HAY CONCESIONES DE USO INDUSTRIA	-	-	-	11-50 m	51-250	251-500	Más de 500	

Aprovechamiento forestal maderable y no maderable

¿Qué características convierten el territorio como apto para priorizar su conservación?	Fuentes bibliográficas	VARIABLE	JERARQUÍA	PESO	FACTOR	CRITERIO	UNIDAD	JERARQUÍA	SUB PESO	Rango de aptitud			
										Alto -4	Moderado-3	Poca-2	No Apto-1
Espacios con adecuada accesibilidad a las vías de comunicación	Sosa, V. (2006). SEMADET (2014)	Accesibilidad vial	5	0,1	Caminos	Distancia de la zona forestal "apta" a los caminos y carreteras	Metros	1	0,6	0-500	501-1000	1001-1500	más de 1500

Se consideran terrenos forestales aquellos que están cubiertos por bosques, selvas o vegetación forestal de zonas áridas	CONABIO (2020), SEMADET (2006)	Cobertura de suelo	1	0.4	USV	Uso de suelo acorde al aprovechamiento forestal	-	-	Bosque de coníferas, bosque de encino, selva baja caducifolia, bosque de mezquites	Bosque cultivado e inducido	Matorral crasicaule	Urbano y construido, suelo desnudo, pastizal natural, pastizal inducido, tierras agrícolas de riego y temporales, aguas, vegetación de galería
Espacios con un potencial del suelo adecuado que incluya aspectos geográficos y topográficos para plantaciones forestales	SEMADET (2006), (Salazar Romero, 2015)	Terrenos potenciales para el aprovechamiento forestal	3	0.1	Pendiente	Según la semadet las zonas puedan incorporarse al uso forestal, siempre que tenga una pendiente mayor al 15% y menor al 100%.	Porcentaje	>15%	-	-	-	>100% y menores al 15%
Considera por conafor como zonas de producción forestales	CONAFOR	Limitantes	2	0.3	Zonificación forestal	Si la categoría pertenece a producción es apta	Categoría	-	Producción	-	Conservación, restauración y no aplica	-
Se considera dentro de las zonas de restauración a los terrenos forestales con degradación alta y que muestren evidencia de erosión severa	SNIGF	Erosión	4	0.1	USLE	Grado de erosión	Categoría	-	Nula a ligera	Moderada	Alta	Muy alta

Turismo cultural

¿Qué características convierten el territorio como apto para priorizar su conservación?	Fuentes bibliográficas	VARIABLE	JERARQUÍA	PESO	FACTOR	CRITERIO	UNIDAD	JERARQUÍA	SUB PESO	Rango de aptitud				
										Alto -4	Moderado-3	Poca-2	No Apto-1	
Aquellas localidades urbanas que por sus características culturales tienen importancia regional o local debido a que conservan zonas o ritos, u banos mexiáticos como: sitios de patrimonio histórico, patrimonial o rutas de paso ancestrales, ya sea por algún motivo religioso/turístico/creativo.	Talleres de participación ciudadana, 2023 y especialistas del área.	Localidades urbanas y rurales POLIGONIZADA con potencial turístico	3	0,2	Capa de localidades con columna que diga si es o no es zona de paso de rutas	Localidades	Si o No (superficie de la región no cubierta por localidades, es cero)	1	0,6	-	-	No		
Aquellas zonas colindantes a alguna localidad y que por sus características patrimoniales, tienen importancia regional o local debido a que conservan algún carácter morfológico o de conservación como: sitios de patrimonio histórico patrimonial, arqueológicas rutas de paso ancestrales ya sea por algún motivo religioso/turístico/creativo.	Talleres de participación ciudadana, 2023 y especialistas del área.	Atractivos de patrimonio histórico y cultural fuera de localidades (TODO LO QUE NO ENTRA EN LA CAPA ANTERIOR) Y RUTAS	2	0,2	Capa de localidades con columna con el número de hospedajes	DEPENDI DE LA INFO	Número de Hospedajes de calidad (superficie de la región, no cubierta por localidades, es cero)	2	0,4	5-8	1-4	Ninguno		
					Sitios de interés	Buffer a atractivos	min				6-15 min	16-30 min	Mayor a 30 min	
														El sitio como tal (el polígono) 1-5 min

Se entiende que aquellos espacios con influencia directa de centros urbanos y rurales suponen pérdida de interés para el Turismo de Naturaleza. Aquellos que están en una influencia intermedia serían los mejores. Los que están más alejados son buenos candidatos, pero en ellos se pierden funciones básicas de interés para el Turismo de Naturaleza y Rural como son el agua potable rural y/o lugares de alojamiento y alimentación de calidad. Distancias más cercanas a las rutas de interés suponen una mejor accesibilidad.	(Fuenzalida Díaz, Figueroa Sterquell, & Negrete Sepulveda, 2013)	Accesibilidad y presencia de servicios	3.	0,1	Carreteras	Buffers	mts	3	0,3	0 a 1.000	1.001 a 5.000	5.001 a 10.000	>10.000									
	(Fuenzalida Díaz, Figueroa Sterquell, & Negrete Sepulveda, 2013)													Localidades	Solo el Buffer, SOLO EL ANILLO, NO LA CAPA FUENTE.	mts	2	0,3	2.001 a 5.000	>5.001	500,1 a 2.000	<500 Y LAS LOCALIDAD ES EN SI
	(Fuenzalida Díaz, Figueroa Sterquell, & Negrete Sepulveda, 2013)																					
Distancias más cercanas a atractivos turísticos suponen una mejor aptitud para el Turismo de Naturaleza y Rural.	(Fuenzalida Díaz, Figueroa Sterquell, & Negrete Sepulveda, 2013)	Potencial turismo	2.	0,3	Cabañas y haciendas	Buffers	mts	4	0,1	0-500	501-1.500	1.501-3.000	>3.001									
														Puntos de turismo de naturaleza	Buffers	mts	1	0,4	1000-2000	2001-3000	3000-4000	más 4000
					Polygonos de turismo campestre y ecológico	buffers	mts	4	0,1	Dentro del poligono.	-	Fuera del poligono	-									

<p>Las zonas cercanas a rutas de bicicleta o a pie, de naturaleza (pasan por vegetación natural en algún punto de la ruta) tienen mayor potencial para el ecoturismo y el turismo de aventura. Los buffers se establecen a partir de la distancia en la que las personas visitantes se desvían de su ruta desde el camino que están siguiendo.</p>	<p>(Lovera Pons, Torres Lima, Roldán Aragón, & Sánchez Robles, 2019)</p>	<p>Cobertura que permite considerar al turismo como de naturaleza</p>	<p>1</p>	<p>0,6</p>	<p>USV</p>	<p>Clase</p>	<p>Buffers</p>	<p>mts</p>	<p>3</p>	<p>0,2</p>	<p>1000-2000</p>	<p>2001-3000</p>	<p>3000-4000</p>	<p>más 4000</p>
<p>Distancia a ríos; que se puedan escuchar y contemplar; Distancia a cuerpos de agua; que se puedan apreciar</p>	<p>(Lovera Pons, Torres Lima, Roldán Aragón, & Sánchez Robles, 2019)</p>	<p></p>	<p></p>	<p></p>	<p>Red hidrológica y cuerpos de agua</p>	<p>Buffers</p>	<p>mts</p>	<p>2</p>	<p>0,3</p>	<p>10- 200</p>	<p>200-300</p>	<p>300- 400</p>	<p>más de 400 y menos de 10</p>	
<p>Que exista una cobertura natural que permita considerar el turismo como de naturaleza</p>	<p></p>	<p></p>	<p></p>	<p></p>	<p></p>	<p></p>	<p></p>	<p></p>	<p></p>	<p></p>	<p>Tierras agrícolas temporales y anuales, pastizal inducido y natural</p>	<p>Urbano y construido, suelo desnudo</p>		

Asentamientos humanos

Fuentes bibliográficas	VARIABLE	Conjunto de datos	FACTOR	CRITERIO	UNIDAD	Rangos de aptitud				Proceso				PESO		
						Alto -4	Moderado-3	Poca-2	No Apto-1	Paso 1	Paso 2	Paso 3	Paso 4	Valor capa	Valor insumo	Valor atributo
CLUES	Cobertura de equipamientos	Salud	Hospitales privados	Rango de cobertura de acuerdo a la NOM-001-SEDAT U-2021 y SEDESOL de equipamientos (salud y educación) según su jerarquía.	Metros	Dentro de la localidad	Isocronas 0-6000	-	isocronas de más de 6000m	Realizar proceso isocronas utilizando vehículo con una distancia de 6,000 m.	Restar el polígono de la localidad donde está el hospital	Asignar valores dejando la localidad con 1.0 y el isocronas con 0.5 para después rasterizar	Raster calculator ponderando cada insumo y sumando los rasters.	0.3	0.5	0.3
			Dentro de la localidad			Isocronas 0-6000	-	isocronas de más de 6000m	Realizar proceso isocronas utilizando vehículo con una distancia de 6,000 m.	Restar el polígono de la localidad donde está el hospital	Asignar valores dejando la localidad con 1.0 y el isocronas con 0.5 para después rasterizar	0.5				
CLUES			Hospitales públicos		Metros	Dentro de la localidad	Isocronas 0-6000	-	isocronas de más de 6000m	Realizar proceso isocronas utilizando vehículo con una distancia de 6,000 m.	Restar el polígono de la localidad donde está el hospital	Asignar valores dejando la localidad con 1.0 y el isocronas con 0.5 para después rasterizar	Raster calculator ponderando cada insumo y sumando los rasters.	0.5	0.5	0.3

DENUE	De consulta	Educación	Educación básica	Metros	0-750m	750-2500	-	Más de 2500m	Realizar proceso isocronas utilizando foot-walking definiendo rango de 750m y 2500 m.	Separación de capas de 750 y 2500 para hacer una diferencia simétrica y después hacer dissolve	Asignar valores dejando la distancia 750 con 1.0 y la de 2500 con 0.5	0,2	Raster calculator ponderando cada insumo y sumando los rasters	0,3
												0,6		
DENUE y talleres de participación social 2023	Educación	Educación media superior y superior	Educación	Metros	0-750m	750-2500	-	Más de 2500m	Realizar proceso isocronas utilizando foot-walking definiendo rango de 750m y 2500 m.	Separación de capas de 750 y 2500 para hacer una diferencia simétrica y después hacer dissolve	Asignar valores dejando la distancia 750 con 1.0 y la de 2500 con 0.5	0,4	Raster calculator ponderando cada insumo y sumando los rasters	0,5
												0,6		
INEGI	Proximidad al asentamiento	Localidad	Localidades	Metros	0-6,000	6000-12,000	-	Más de 12,000	Realizar centros a las localidades polinizadas INEGI	Realizar proceso isocronas utilizando vehículo con una distancia de 6,000 y 12,000 m.	Asignar valores dejando la distancia 6,000 con 1.0 y la de 12,000 con 0.5	-	Crear proceso de rasterización de capa vectorial	0,3
Cartas topográficas INEGI	Intersección vial	Vialidades en localidades	Red vial	Metros	5-50	1-5	-	0	Cortar las vialidades de las cartas topográficas INEGI al polígono de localidades polinizadas INEGI para usar la herramienta Intersección	Creación de cuadrícula en forma de hexágonos con una medida de 500 m para contabilizar los puntos que caen dentro de cada polígono	Separación de capas de aptitud media y alta para hacer dissolve y darles valor de 1.0 y 0.5	-	Crear proceso de rasterización de capa vectorial	0,3

	Susceptibilidad de inundación	Susceptibilidad inundaciones	Categoría	Presencia	Sin presencia	-	Con presencia			0,25
--	-------------------------------	------------------------------	-----------	-----------	---------------	---	---------------	--	--	------

Bibliografía

	Pesca y Acuicultura
Tierra Fertil (2018)	Tierra Fertil. (24 de Marzo de 2018). Producción de Acuicultura. Obtenido de https://www.youtube.com/watch?v=nyldatvgWb0
Innovación rural (2016)	Innovación rural. (2016). Youtube. Obtenido de Construcción de estanques para piscicultura: https://www.youtube.com/watch?v=-ny8cQ2lqpw
FAO. (2018)	FAO. (2018). Zonificación acuícola, selección de sitios y áreas de manejo bajo el enfoque ecosistémico a la acuicultura. Obtenido de Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura: https://www.fao.org/3/i6834es/i6834es.pdf
FAO. (1998)	FAO. (1998). A strategic reassessment of fish farming potential in Africa. Obtenido de Google Books: https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=PBnmHm-WXUC8o&f=false&pg=PR9&ots=FeWH3592V&sig=2mu9i859NsWw2QKWZsUXOMzJ6Bg&edit_esc=y#v=onepage&q&f=false
(AUNAP, 2013)	AUNAP. (Julio de 2013). Zonificación de la acuicultura nacional. Obtenido de https://utn.edu.ec/fcv/acuicultura/images/acuicultura/paif_revistas/Zonificacion_de_la_acuicola_Nacional.pdf
(Aguilar-Manjarrez, 1996)	Aguilar-Manjarrez, J. (Marzo de 1996). Desarrollo y evaluación de modelos basados en SIG para planificación y gestión de la acuicultura costera: Un caso estudiar Sinaloa, México. Obtenido de https://dispoce.stir.ac.uk/bitstream/1893/2165/3/Aguilar_Manjarrez%20(1996)%20-%20Development%20and%20Evaluation%20of%20GIS_based%20Models%20for%20Planning%20and%20Management%20of%20Coastal%20Aquaculture%20-%20A%20Case%20Study%20in%20Sinaloa,%20Mexico.pdf .
(Pardo-Carrasco, 2017)	Pardo-Carrasco, S. C. (18 de Agosto de 2017). Uso de sistemas de información geográfica (SIG) en la valoración del potencial piscícola a nivel municipal. Obtenido de Instituto de Investigaciones de la Orinoquia Colombiana: https://www.redalyc.org/journal/896/89657629002/html/
Actividades extractivas	Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2022). Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (Minerial). https://www.inec.org.mx/portal/mapas/temas/defa/ta.aspx
INEGI, 2022.	
SEMADET, 2022	Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial. (2022). Bancos de material.
NAE-SEMADES-002/2003	Gobierno del Estado de Jalisco. (2006, 17 de agosto). Norma ambiental estatal NAE-SEMADES-002/2003 que establece las condiciones y especificaciones técnicas para la operación y extracción de los bancos de material geológico en el estado de Jalisco.
Energías renovables - Solar	
(Hernández Méndez & Valbuena Rodríguez, 2021)	Hernández Méndez, L. M., & Valbuena Rodríguez, M. A. (19 de 02 de 2021). Determinación de zonas aptas para el uso de paneles solares, a través de análisis espaciales en el Alto Valle de Magdalena (Col). Obtenido de UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA: https://repositorio.ucundinamarca.edu.co/bitstream/handle/20.500.12558/4022/Determinaci%C3%B3n%20de%20zonas%20aptas%20para%20el%20uso%20de%20paneles%20solares%20a%20trav%C3%A9s%20de%20an%C3%A1lisis%20espaciales%20en%20el%20Alto%20Valle%20de%20Magdalena

(Conzález-Baeza & Molina Pfermng, 2022)	Conzález-Baeza, A., & Molina Pfermng, P. D. (26 de Enero de 2022). Evaluación de los recursos de radiación solar en los municipios de Baja California Sur, México, mediante un modelo de aptitud socioambiental. Obtenido de El colegio de Sonora. https://www.redalyc.org/journal/102/10264844031/html/#f5
AFM	
CONABIO (2020)	CONABIO (2020). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Cd. de México, México. https://www.biodiversidad.gob.mx/diversidad/maderable
SEMADET (2006)	SEMADET (2006). Ordenamiento Ecológico Territorial de Jalisco. http://sigajalisco.gob.mx/moet/PropuestaDeOrdenamiento/forestal.htm
Sosa, C. (2006)	Sosa, V. (2006). Programa Estratégico Forestal del Estado de Jalisco 2007-2030.
SEMADET (2014)	SEMADET (2014). ACTUALIZACIÓN DEL PROGRAMA ESTRATÉGICO FORESTAL DEL ESTADO DE JALISCO: VISIÓN 2014- 2030.
(Salazar Romero, 2015)	Salazar Romero, A. C. (Febrero de 2015). Identificación de zonas óptimas para plantaciones forestales comerciales en ambiente SIG y evaluación multicriterio, caso de estudio, Estado de México. . Obtenido de Universidad Autónoma del Estado de México: http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/106180/Alma_Salazar%20-%20copia.pdf?sequence=3&isAllowed=y
(Fuenzalida Diaz, Figueroa Sterquiel, & Negrete Sepulveda, 2013)	Fuenzalida Diaz, M., Figueroa Sterquiel, R., & Negrete Sepulveda, J. (Enero de 2013). Evaluación de la aptitud territorial para el turismo de naturaleza y rural. Reserva de la biosfera La Campana - Lago Pehuelches Chile. Estudios y Perspectivas en Turismo. 22(1). 120 - 137. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/275745007
(Lovera Pons, Torres Lima, Roldán Aragón, I. E., & Sánchez Robles, J. (2019). Aptitud del paisaje para turismo de naturaleza y cambios de uso de suelo y vegetación. Estudio comparativo de 1994 y 2016 en Valle de Bravo, Estado de México. Sociedades rurales, producción y medio ambiente. 19(188), 15 - 40. Obtenido de https://sociedadessusturalesojs.uax.uam.mx/index.php/srj/article/view/6445/617	
Apicultura	
Calderón Granados. (2014).	Calderón Granados. (2014). MANUAL DE APICULTURA AVANZADA Y DIVERSIFICACIÓN PRODUCTIVA DE APIARIOS, Editorial Deutsche Gesellschaft für, Belice.
DICTA. (2005).	DICTA. (2005). Manual técnico de apicultura. Secretaría de agricultura y ganadería, Honduras
AGROSAVIA (s/f).	-AGROSAVIA. Buenas prácticas apícolas.
Vásquez et al., (2015).	-Vásquez Romero, R. E., Camargo Sánchez, E. R., Ortega Flores, N. C., & Maldonado Quintero, W. D. (2015). Implementación de buenas prácticas apícolas y mejoramiento genético para la producción de miel y polen.
Ganadería intensiva	
Reyes-Díaz, 2012	Reyes, J. (2012). <i>Desarrollo e implementación de la ganadería intensiva para una mejor comercialización de carne bovina en la finca "El Cortijo las Marias"</i> . [Tesis de licenciatura]. Universidad Autónoma de Occidente. https://www.usibolnuevovalle.com/rectorado/citas/ECONOMICAS_6/Administracion_de_Empresas/72.pdf
Macías-Conzález, 2014	Mariscal-Aguayo, Valentina, Pacheco-Cervantes, Adriana, Estrella-Quintero, Heriberto, Huerta-Bravo, Maximino, Rangel-Santos, Raymundo, & Nuñez-Domínguez, Rafael. (2017). Estratificación de productores lecheros en los altos de Jalisco. Agricultura, sociedad y desarrollo, 14(4), 547-563. Recuperado en 17 de noviembre de 2022, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-54722017000400547&lng=es&ing=es .
Millenio, 2021	Bamirez, M. (2021). Ganaderos de los Altos de Jalisco en crisis por la sequía. <i>Millenio</i> . Sitio web: https://www.milenio.com/politica/comunidad/sequia-en-jalisco-ganaderos-de-los-altos-en-crisis
Elbitar, (2003). El agua y su importancia para los bovinos. Disponible en https://albeitar.portalveterinaria.com/noticia/3379/articulos-otros-temas-archivo/el-agua-y-suimportancia-para-los-bovacutevidos.html . Consultado	

	en agosto de 2018.
Agricultura de temporal	
Tinoco et al (2011)	Tinoco-Rueda, Gómez-Díaz, y Monterroso-Rivas. (2011). Efectos del cambio climático en la distribución potencial del maíz en el Estado de Jalisco, México. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-57792011000200161
FAO (2019)	Eso. (2019). Emisión del suelo. https://www.foa.org/foa-stories/articles/es/61193735/
Andrade (2019)	Andrade-Martínez et al. (2019). Identificación de áreas aptas para la agricultura de temporal con maíz y frijol en la Cuenca de Aullán, Jalisco, México. <i>Revista Geográfica de América Central</i>, no. 62. https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2215-25632019000100001
Agricultura de riego	
SIAP-SAGARPA (2016)	SIAP-SAGARPA. 2016. Frutas del bosque: arándano, frambuesa, zarzamora. Planeación Agrícola Nacional 2017-2030. 28 pp.
IIEG (s.f)	IIEG. (s.f). <i>Estudio técnico de aguacateros en el estado de Jalisco (presentación de diapositivas)</i>. https://iico.gob.mx/sepddms-4-313/dgta/1048576/118271181.pdf
FAO (2009)	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (2009). <i>Guía para la descripción de suelos</i>. Rivera, N., Galindo, G., Fontanelli, J. & Canteras, C. (2010). <i>Evaluación multicriterio y obtitud agroclimática del cultivo de caña de azúcar en la región de Huasteca (México)</i>. <i>Ciencia y Tecnología Agropecuaria</i>, 11 (2):744-754. Fecha de Consulta 28 de Febrero de 2022]. ISSN: 0722-8706. Disponible en: https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=449945029006
Rivera (2010)	Andrade-Martínez et al. (2019). Identificación de áreas aptas para la agricultura de temporal con maíz y frijol en la Cuenca de Aullán, Jalisco, México. <i>Revista Geográfica de América Central</i>, no. 62. https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2215-25632019000100001
Andrade (2019)	
Ganadería extensiva	
BioPa-SOS (2020)	Biodiversidad y Paisajes Ganaderos AgroSilvopastoriles Sostenibles. (2020). <i>Caracterización de la ganadería bovina en el estado de Jalisco, México</i>. https://www.biopasos.com/situacion/Cinac-Gan-Jalisco2020.pdf
Manzón (2004)	Manzón Strassky, F. Y. (2004). <i>Evaluación de tierras para la implementación de un sistema de Ganadería semiestabulada en la subcuenca Guayabo del río Reventazón, Costa Rica</i>. Arnel Pérez, A. L. D., Villanómez Cortés, J. A., Mendoza Briceño, M. A., & Rebolledo Martínez, A. (2006). <i>Valoración de recursos naturales y ganadería en la zona centro de Veracruz, México. <i>Madera y bosques</i>, 12(2), 29-48</i>.
Angé et al (2006)	
Energías renovables	
Vaca Aldas (2018)	Vaca Aldas Fernández. (2018). <i>Análisis y determinación de las zonas óptimas para la instalación de un proyecto eólico en Ecuador a través de métodos de toma de decisión multicriterio</i>. Universidad Politécnica de Cartagena. Obtenido de: https://repositorio.upst.es/bitstream/handle/10317/73660/fm-vac-ana-pol?sequence=78&Allowed=y

Anexo 1.8. Patrón óptimo de ocupación del suelo

Introducción

El análisis de aptitud permite conocer qué sitio es "apto" o menos "apto" para el desarrollo de una actividad en particular. En otras palabras, se ubican las actividades productivas en las zonas con mayor aptitud para su desarrollo y donde se generan menores impactos ambientales. A partir de estos resultados se pueden identificar y analizar los conflictos ambientales entre los sectores presentes en el área a ordenar. El análisis de aptitud sectorial realizado para Lagos de Moreno arrojó como resultado que existen varios sectores que comparten espacio que les representa la zona de máxima aptitud. En algunos casos, estos sectores se consideran incompatibles, por lo que su establecimiento en el mismo sitio podría generar conflictos ambientales. Así, es necesario separar espacialmente estas actividades mediante la definición de usos compatibles e incompatibles para cada política territorial de cada UGA, estableciendo previamente un patrón máximo de ocupación territorial, o bien, establecer criterios regulatorios que compensen estas incompatibilidades.

Metodología

Se obtuvo el patrón máximo de ocupación territorial para el desarrollo de las actividades productivas del municipio de Lagos de Moreno, el cual ubica las actividades económicas donde se maximiza la aptitud del territorio para su desarrollo, pero al mismo tiempo, promueve la disminución de los conflictos entre sectores y favorece el desarrollo sustentable del municipio. La metodología para su obtención siguió los pasos y procedimientos descritos en el manual de ordenamiento de SEMARNAT, con algunas modificaciones para sintetizar los resultados. Se utilizó el software ArcGIS en su versión 10.8 en todo el proceso, además de Microsoft Excel para sistematizar los resultados.

El insumo para realizar el análisis consistió en los archivos ráster para la aptitud de los 14 sectores presentes en el municipio de Lagos de Moreno, los cuales son: acuacultura, actividades extractivas, agricultura de riego, agricultura de temporal, aprovechamiento forestal maderable y no maderable, asentamientos humanos, conservación, energía renovable, ganadería extensiva, ganadería intensiva, apicultura, industria, turismo de naturaleza y turismo cultural. Como resultado se obtuvo una tabla que analiza la compatibilidad de los sectores en 4 grupos de similitudes.

A continuación, se resumen los pasos realizados para la obtención de los 4 grupos de similitudes en aptitud.



Figura 1. Diagrama de flujo de metodología para obtener residuales de Gower.
Fuente: Elaboración propia.

1. Se utilizaron los 14 mapas de aptitud sectorial. Un mapa de aptitud sectorial se obtiene al combinar, en un sistema de información geográfica, los mapas de atributos ambientales respectivos. La aptitud de cada sector está dada por la condición del atributo en cada sitio (función de valor) y el peso o valor de importancia que cada sector dio a los atributos. Los sitios con aptitud más alta son de mayor interés para el sector, ya que tienen las mejores condiciones para el desarrollo de sus actividades. Cada uno de estos mapas fue reclasificado en 4 clases (1 a 4), correspondientes a la poca, moderada y alta aptitud, así como aquellas zonas no aptas para la actividad correspondiente.
2. Con estos ráster reclasificados, se realizó un análisis de componentes principales (PCA). Como resultado el PCA se presenta como un ráster compuesto por bandas. Este ráster se reescaló con una función lineal con la herramienta "Rescale by function", mediante lo cual se obtiene un ráster con una tabla de atributos compuesta por valores con números decimales. Posteriormente, el análisis resultante fue procesado con la herramienta Int, con la finalidad de obtener únicamente números enteros en la información obtenida de la tabla de atributos. Esta iteración resulta en los grupos nominales, en este caso 4.
3. El siguiente paso es realizar las estadísticas zonales mediante la herramienta Zonal statistics as Table. Aquí se corre el último ráster de PCA obtenido contra el ráster de aptitud de cada uno de los sectores. Es decir, se obtendrán 14 tablas de estadística de zona, una por cada sector. El valor requerido para realizar los análisis posteriores es el promedio. Cada tabla tiene una columna 'value' del 1 al 4, lo cual hace referencia a los grupos, y otra columna 'mean' el cual es el promedio.

4. Con los grupos de aptitud definidos se aplicó otro análisis conocido como la técnica de Residuales de Gower. Este procedimiento consiste en la comparación de los promedios de los valores de aptitud dentro de cada grupo con el promedio para todos los grupos, su representación gráfica nos permite identificar de forma sencilla la representatividad de los valores de aptitud que predominan dentro de cada grupo identificado. Para ello, cada tabla obtenida en el paso anterior se exportó a una hoja de Excel para ajustar la matriz de aptitud promedio por sector, aplicando la fórmula:

$$Z_{gj} = m_{gj} - m_g - m_j + m$$

Donde:

Z_{gj} : residual de Gower o aptitud media ajustada del sector j dentro del grupo g

m_{gj} : aptitud media del sector j dentro del grupo g

m_g : aptitud media de todos los sectores dentro del grupo g

m_j : aptitud media del sector j entre todos los grupos

m : aptitud media de toda la matriz

Resultados

En el gráfico se pueden ver los 4 grupos nominales obtenidos. La interpretación del diagrama de los residuales de Gower es que los sectores con valores positivos en la escala de residuales son los que tienen mayor aptitud para ese grupo, mientras que los sectores con valores negativos son los de menor aptitud para ese grupo, lo cual representa una síntesis de las condiciones que el territorio reúne para las actividades sectoriales con base en los atributos. Así, los sectores que comparten similitudes serán los que compitan por recursos y posiblemente tengan conflictos.

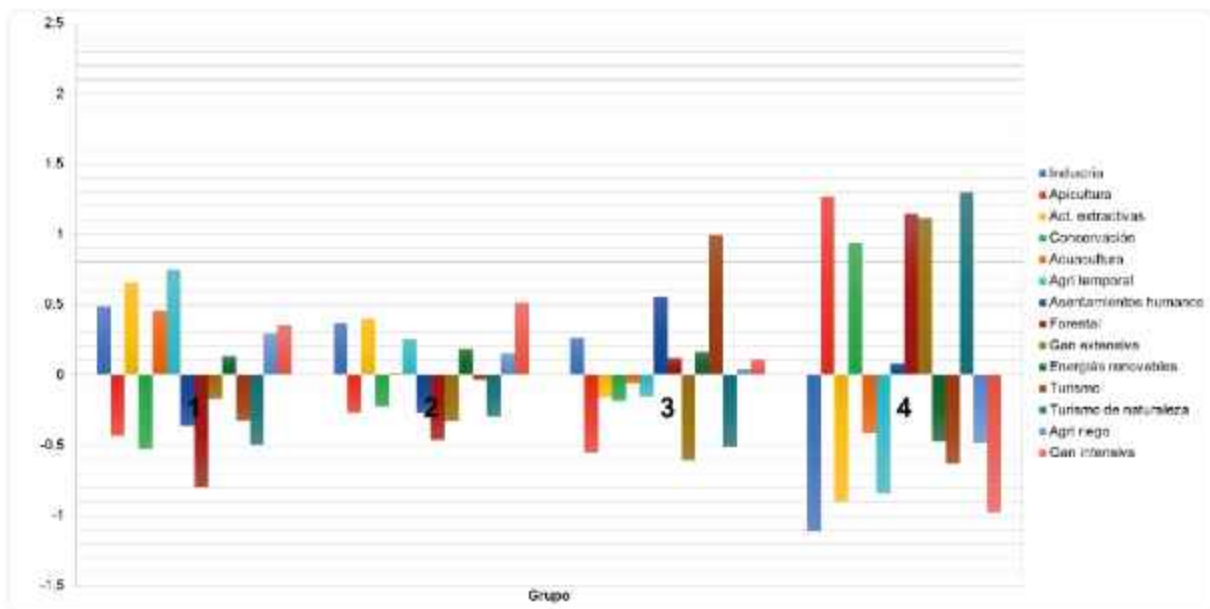


Figura 2. Concurrencia espacial de actividades intersectoriales
Fuente: Elaboración propia

El grupo 1 tiene como sector principal la agricultura temporal; los otros sectores compatibles son las actividades extractivas, la industria, la acuicultura, agricultura de riego, ganadería intensiva y energías renovables. Los sectores con menor similitud son aprovechamiento forestal, conservación, turismo de naturaleza, apicultura, asentamientos humanos, ganadería extensiva, turismo cultural y turismo de naturaleza. El sector principal (agricultura temporal) potencialmente puede tener conflictos con las actividades extractivas.

El grupo 2 tiene como sector principal la ganadería intensiva; los otros sectores compatibles son la industria, la agricultura temporal, las energías renovables, las actividades extractivas y la agricultura de riego. Los sectores con menor similitud son la apicultura, conservación, asentamientos humanos, aprovechamiento forestal, ganadería extensiva, turismo cultural y turismo de naturaleza. El sector principal (ganadería intensiva) potencialmente puede tener conflictos con las actividades extractivas.

El grupo 3 tiene como sector principal el turismo cultural; los otros sectores compatibles y con los que el sector principal podría tener conflicto son la industria, asentamientos humanos, aprovechamiento forestal, energías renovables, agricultura de riego y ganadería intensiva. Los sectores con menor similitud son la ganadería extensiva, la apicultura, el turismo de naturaleza, la conservación, las actividades extractivas, la agricultura de temporal y la acuicultura. El sector principal (turismo cultural) potencialmente puede tener conflictos con la industria.

El grupo 4 tiene como sector principal el turismo de naturaleza; los otros sectores compatibles con los que el sector principal podría tener conflicto son la apicultura, el aprovechamiento forestal, la ganadería extensiva y la conservación. Los sectores con menor similitud son la industria, la ganadería intensiva, las actividades extractivas, la

agricultura temporal, el turismo cultural, la agricultura de riego, las energías renovables, y la acuicultura. El sector principal (turismo de naturaleza) potencialmente puede tener conflictos con la ganadería extensiva.

La distribución de los grupos nominales en el municipio de Lagos de Moreno se muestra en el siguiente mapa.

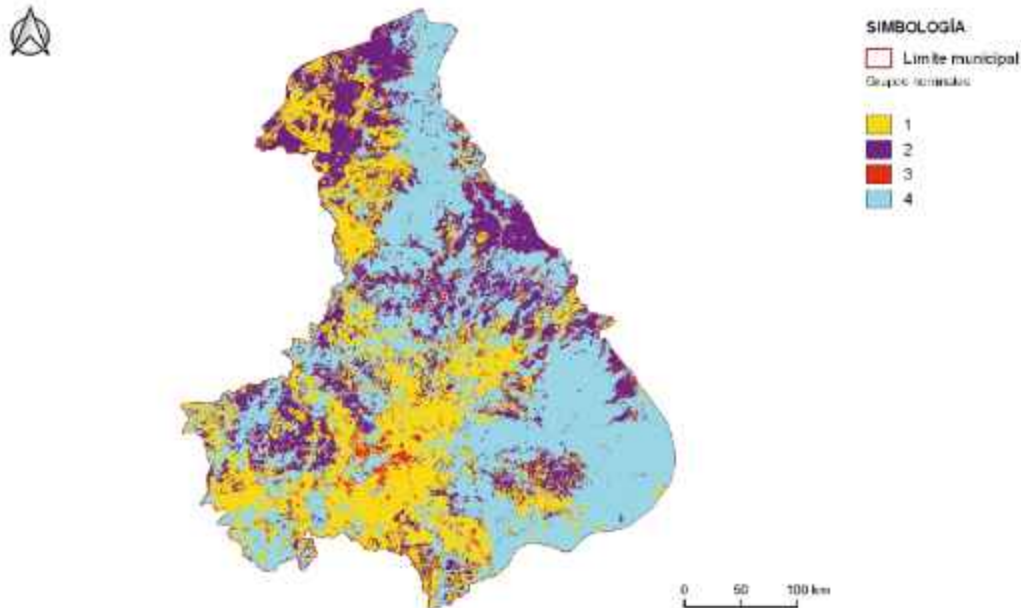


Figura 3. Grupos nominales del territorio de Lagos de Moreno.
Fuente: Elaboración propia

Discusión

Los grupos resultantes en el análisis dan un acercamiento a cómo se distribuyen los principales sectores económicos en el municipio. Se puede observar, por ejemplo, como en el grupo 4 los sectores que resultaron similares son aquellos que se pueden desarrollar en áreas abiertas con vegetación, como la apicultura, el turismo de naturaleza y la conservación. En el mismo sentido, actividades más impactantes al ambiente como la industria, las actividades extractivas, la agricultura y la ganadería intensiva resultaron con valores negativos para ese mismo grupo, es decir, son menos compatibles con el territorio que abarca. Esto tiene sentido al observar la distribución del grupo 4, que coincide en gran medida con uso de suelo con vegetación natural, abarcando así el Área Natural Protegida Sierra de Lobos y otras serranías y áreas naturales en el municipio.

Caso contrario es el grupo 1, que coincide en gran parte con zonas agrícolas. Así, las actividades con mayor aptitud para desarrollarse en ese territorio son las agrícolas, la ganadería intensiva, así como las actividades extractivas y la industria. Por otro lado,

aquellas actividades poco aptas para este grupo son las que necesitan una menor perturbación en el medio, como por ejemplo la apicultura, la conservación, el aprovechamiento forestal y el turismo de naturaleza.

A continuación, se muestra cómo se distribuyen las superficies por grupo en el municipio.

Grupo	Superficie pixeles	Superficie hectáreas	%
1	5114090	79,873.232	27.47
2	4397442	68,542.445	23.57
3	491243	7,628.393	2.62
4	8632542	134,723.650	46.33
Total	18635317	290,767.62	100

Tabla 1. Superficie de grupos nominales de Lagos de Moreno.

Fuente: Elaboración propia

Conclusiones

En orden de importancia por superficie, los grupos nominales que conforman el territorio del área de estudio se distribuyen así:

El grupo 4, con la mayor extensión, se distribuye en zonas menos perturbadas y que aún conservan vegetación en su superficie, lo cuál hace sentido con el turismo de naturaleza y la apicultura como actividades más compatibles. Por la similitud en cuanto a requerimientos territoriales y ambientales, todos los sectores aptos para este grupo (apicultura, conservación, actividades forestales, ganadería extensiva y turismo de naturaleza) podrían entrar en conflicto por espacio.

El grupo 1, con casi el 30% de la superficie municipal, coincide ampliamente con áreas agrícolas, y parece "evitar" las áreas más conservadas. Aquí, las actividades agropecuarias encuentran un sitio apto para desarrollarse, a excepción de la ganadería extensiva, que requiere de espacios abiertos que permitan el pastoreo del ganado. De igual manera, la industria, la acuicultura y las actividades extractivas son aptas para estas zonas.

El grupo 2 se distribuye por un uso de suelo más ambiguo, ya que abarca tanto áreas con vegetación natural como zonas agrícolas y otros usos. Aquí, las actividades con mayor aptitud son la ganadería intensiva, las actividades extractivas y la agricultura temporal, las cuales, como se ha mencionado, pueden entrar en conflicto por territorio y recursos al abarcar los mismos espacios ideales.

Finalmente, el grupo 3, con la menor superficie, coincide ampliamente con el uso de suelo urbano y construido. Así, los sectores más aptos para desarrollarse aquí son el turismo cultural y los asentamientos humanos.

Bibliografía

-Gower, J.C. 1966. Some distance properties of latent root and vector methods used in multivariate analysis. *Biometrika*. 53: 325-338.

-Arriaga M., V., & Córdova, A. (2006). *Manual del Proceso de Ordenamiento Ecológico*.

Anexo 1.9. Planes, programas y acciones compatibles.

ID	Nombre del programa	Objetivo	Descripción (vinculación con OT)	Dependencia/Socios	Municipal/Estatal/Federal	Fuente	Link
1	Programa de Apoyo a Personas con Discapacidad	Contribuir a que las personas con discapacidad cuenten con medios que fortalezcan su inclusión social, a través de la instrumentación de Proyectos	Vertientes: A.Acciones en salud para la atención a personas con discapacidad, B.Acciones de Infraestructura y Equipamiento para la Atención de las Personas con Discapacidad, C.Acciones de desarrollo para la inclusión laboral, educativa y social de las personas con discapacidad	Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de las Familias	Municipio: Ejecutor	INAFED, 2023	https://www.qgob.mx/cms/uploads/gads/attachmen/1/1file/8065431/CPDM_2023_compressed.pdf
2	Programa para el Bienestar Integral de los Pueblos Indígenas (PROBIP)	Contribuir al proceso de desarrollo integral de los pueblos y comunidades indígenas y afromexicanas, como sujetos de derecho público, mediante apoyos para la implementación y ejercicio efectivo de sus derechos colectivos; la protección, el aprovechamiento y conservación de sus tierras, territorios, recursos	1. Apoyos para la implementación y ejercicio efectivo de los derechos fundamentales de los pueblos indígenas y afromexicanos; así como de mujeres indígenas y afromexicanas. 2. Proyectos económicos con impacto comunitario y regional. 3. Proyectos comunitarios y regionales de turismo de naturaleza. 4. Proyectos para la implementación de acciones de mitigación	Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas	Municipio: Ejecutor, Colaborador	INAFED, 2023;	https://www.qgob.mx/cms/uploads/gads/attachmen/1/1file/8065431/CPDM_2023_compressed.pdf

		<p>naturales, biodiversidad y medio ambiente; el fortalecimiento de sus actividades económicas y productivas estratégicas; la construcción de caminos, infraestructura de servicios básicos y comunitaria, y el fomento de su patrimonio cultural, con el fin de alcanzar su bienestar común, en un marco de respeto a su autonomía y formas de gobierno.</p>	<p>adaptación a los efectos del cambio climático.</p> <p>5. Proyectos de fomento las expresiones del patrimonio cultural indígena y afromexicano.</p> <p>6. Proyectos de comunicación indígena.</p> <p>7. Proyectos de medicina tradicional para el fomento de la salud comunitaria.</p>				
3	Programa de Apoyos a la Cultura	<p>Impulsar el desarrollo integral y una mejor calidad de vida de las y los mexicanos mediante el otorgamiento de recursos para el desarrollo de proyectos a fin de promover el arte y la cultura; conservar las expresiones culturales del patrimonio cultural inmaterial; preservar los bienes que integran el patrimonio cultural material; así como crear y aprovechar la infraestructura cultural.</p>	<p>· Apoyo a las Culturas Municipales y Comunitarias (PACMYC);</p> <p>· Apoyo a la Infraestructura Cultural de los Estados (PAICEI);</p> <p>· Apoyo a Comunidades para Restauración de Monumentos y Bienes Artísticos de Propiedad Federal (FOREMOBA);</p> <p>· Apoyo a Festivales Culturales y Artísticos (PROFESTI);</p> <p>· Apoyo a las Ciudades Mexicanas Patrimonio Mundial (ACMPM);</p>	Secretaría de Cultura	Municipio: Ejecutor, Colaborador	INAFED, 2023	https://www.gob.mx/cultura/uploads/attachment_data/file/805631/CPFM_2023_compressed.pdf
4	Programa Para Regularizar Asentamientos Humanos	<p>Contribuir a promover y apoyar el acceso a una vivienda adecuada, en un entorno ordenado y sostenible, mediante la regularización de la tenencia</p>	<p>Regularización de lotes con uso habitacional (R-UH)</p>	Instituto Nacional del Suelo Sustentable	Municipio: Ejecutor, Coordinador	INAFED, 2022; CEAV, 2021	https://www.gob.mx/inafed/documentos/compendio-de-fichas-informativas-de-programas-federales-municipales

		<p>de la tierra para las personas que tienen y demuestran la posesión, pero no cuentan con la certeza jurídica sobre el suelo que ocupan, para coadyuvar al ejercicio efectivo del derecho a la propiedad urbana, que permita a las familias superar su condición de rezago social</p>					<p>https://www.gob.mx/inafed/documentos/compendio-de-fichas-de-programas-federales-para-municipios-2023?idc=6465</p>
5	Programa Vivienda Social	<p>Contribuir a fomentar el acceso a la vivienda adecuada a la población de bajos ingresos mediante soluciones habitacionales bien ubicadas, dignas y de acuerdo a estándares de calidad óptimos, mediante mecanismos de financiamiento asequibles</p>	<p>Modalidades de aplicación del subsidio: Autoproducción, Reubicación de vivienda, Reconstrucción de vivienda, Mejoramiento integral sustentable, Mejoramiento de unidades habitacionales</p>	Comisión Nacional de Vivienda	Municipio: Ejecutor	INAFED, 2022 y 2023	
6	Programa de Apoyos al Desarrollo Forestal Sustentable para el Bienestar	<p>Apoyar a las personas propietarias, legítimas poseedoras y habitantes de las zonas forestales para que implementen acciones que contribuyan a la protección, conservación, restauración e incorporación al manejo forestal sustentable, de los terrenos aptos para ese fin; así como el fortalecimiento de las cadenas de valor del sector forestal, que a su vez contribuyan a la adaptación y mitigación de los efectos del Cambio Climático.</p>	<p>Componentes: Manejo Forestal Comunitario y Cadenas de Valor (MFCCV); 2. Plantaciones Forestales Comerciales y Agroforestales (PFCA); 3. Restauración Forestal de Microcuencas y Regiones Estratégicas (RFM); 4. Servicios Ambientales (SA); 5. Protección Forestal (PF).</p>	Comisión Nacional Forestal	Municipio: Ejecutor, Promotor	INAFED, 2023; CEAV, 2021	<p>https://www.gob.mx/inafed/documentos/compendio-de-fichas-informativas-de-programas-federales-municipales https://www.gob.mx/ceav/documentos/catalogo-de-programas-sociales-federales-sussegobles-de-vinculacion-con-la-ceav?state=publicidad</p>

7	Programa de Agua Potable, Drenaje y Tratamiento	<p>Contribuir a incrementar y sostener las coberturas de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento, mediante el apoyo en la implementación de diversas acciones que permitan avanzar en el cumplimiento del derecho al acceso, disposición y saneamiento del agua a las localidades rurales y urbanas, considerando poblaciones indígenas o afromexicanas y localidades con alto y muy alto grado de marginación e incorporar a las mujeres en las decisiones del agua</p>	<p>Financiamiento de acciones para la prestación de servicios de agua potable, drenaje sanitario, drenaje pluvial, saneamiento y para el desarrollo integral de organismos operadores de agua, alcantarillado y saneamiento</p>	Comisión Nacional del Agua	Municipio: Ejecutor, Colaborador	INAFED, 2023	https://www.gob.mx/inafed/documentos/compendio-de-fichas-informativas-de-programas-federales-municipales
8	Programa de Devolución de Derechos (PRODDER)	<p>Otorgar un subsidio equivalente hasta por el monto de los derechos pagados por los prestadores de servicios, por el uso, explotación o aprovechamiento de las aguas nacionales para la realización de acciones de mejoramiento de eficiencia y de infraestructura de agua potable, alcantarillado y Tratamiento de aguas residuales. Siempre y cuando el prestador del servicio aporte una cantidad al menos igual al monto asignado</p>	<p>Componentes: Infraestructura de agua potable, Infraestructura nueva de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales, Mejoramiento de Eficiencia</p>	Comisión Nacional del Agua	Municipio: Ejecutor	INAFED, 2023	https://www.gob.mx/inafed/documentos/compendio-de-fichas-informativas-de-programas-federales-municipales

9	Programa de Saneamiento de Aguas Residuales (PROSANEAR)	<p>Otorgar apoyos a favor de los contribuyentes, consistentes en la asignación de recursos federales provenientes del pago de derechos por el uso o aprovechamiento de bienes del dominio público de la Nación como cuerpas receptoras de las descargas de aguas residuales, para la realización de acciones de infraestructura, operación y mejoramiento de eficiencia de saneamiento</p>	Componentes: Infraestructura de saneamiento, Operación de saneamiento, Mejoramiento de eficiencia de saneamiento, Otros	Comisión Nacional del Agua	Municipio: Ejecutor	INAFED, 2023	https://www.gob.mx/inafed/documentos/compendio-de-fichas-de-programas-federales-pa-ra-municipios-2023
10	Línea de Crédito Simple	<p>Los productos y servicios que ofrece BANOBRAS están diseñados para atender las necesidades de infraestructura de los estados, municipios y sus organismos públicos descentralizados, para mejorar la calidad de vida de la población y elevar la competitividad.</p> <p>Por lo que a través de la línea de crédito simple se busca promover el fortalecimiento financiero e institucional de estados, municipios y organismos públicos descentralizados.</p>	<p>el Crédito Simple puede destinarse a obras público-productivas y proyectos dentro de los campos de atención del Banco y no sólo a infraestructura social.</p> <p>Entre los proyectos que son posible financiar mediante el Crédito Simple de BANOBRAS están los de infraestructura para agua potable y saneamiento, de vialidades, de ahorro de energía, de equipamiento urbano y los de residuos sólidos.</p>	Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos, S.N.C.	Municipio: Ejecutor	INAFED, 2023	https://www.gob.mx/inafed/documentos/compendio-de-fichas-de-programas-federales-pa-ra-municipios-2024
11	Línea de Crédito Global	Promover el fortalecimiento financiero e institucional de estados, municipios y organismos públicos descentralizados	Obras público-productivas y proyectos dentro de los campos de atención del Banco y no sólo a infraestructura social. Entre los proyectos están los de infraestructura para agua potable y saneamiento, vialidades, ahorro de	Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos, S.N.C.	Municipio: Ejecutor	INAFED, 2022	https://www.gob.mx/inafed/documentos/compendio-de-fichas-informativas-de-programas-federales-municipales

12	Programa de Modernización de los Registros Públicos de la Propiedad y Catastros	Contribuir al ordenamiento y la planeación territorial, a través de la implementación de proyectos de modernización en las instituciones registrales y/o catastrales del país, para brindar certeza jurídica patrimonial y utilidad pública a partir de la conservación, integración, actualización y homologación de la información registral y catastral, así como la incorporación de nuevas tecnologías y la alineación de la normatividad registral y catastral que mejoren sus procesos y fortalezcan su eficiencia, eficacia y transparencia, así como la homologación de la organización y funcionamiento de los registros públicos y los catastros en los tres órdenes de gobierno.	<p>energía, equipamiento urbano y los residuos sólidos</p> <p>El Programa busca la implementación de modelos basados en la eficacia de sus operaciones a través de la modernización de instituciones registrales y catastrales transparentes, eficientes y eficaces mediante el desarrollo de una heterogeneidad administrativa, fiscal y técnica, utilización de sistemas informáticos que permitan reducir los tiempos de respuesta en sus procesos, la interoperabilidad y vinculación real de la información, así como la profesionalización de las y los servidores públicos involucrados.</p>	Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano	Municipio: Ejecutor	INAFED, 2023	https://www.gob.mx/infed/documentos/catalogo-de-fichas-de-programas-federales-para-municipios-2023
13	Programa Fomento a la agricultura, ganadería, pesca y acuicultura 2021	Contribuir a la autosuficiencia y seguridad alimentaria mediante el incremento de la productividad de la agricultura, la ganadería, la pesca y la acuicultura, a través de prácticas sustentables, del desarrollo de cadenas de valor	Dirigido a incrementar la productividad de unidades de producción para autoconsumo y venta de excedentes	Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural	Federal	CEAV, 2021	https://www.gob.mx/ceav/documentos/catalogo-de-programas-sociales-federales-susceptibles-de-vinculacion-con-la-ceav?state=public-head

	regionales y generando las condiciones de igualdad necesarias para un desarrollo territorial con inclusión y justicia social							
14	Programa Precios de garantía a productos alimentarios básicos 2021	Incrementar el ingreso de los pequeños y medianos productores agropecuarios de granos básicos (arroz, frijol, maíz y trigo) y leche, a través de la implementación de Precios de Garantía	Se otorga a demanda de los productores que acuden a SEGALMEX para obtener el beneficio (compra de su grano o incentivo) a travéps de los canales establecidos (centros de acopio, bódegas, molinos, otros) y cumplen con criterios de elegibilidad establecidos en estas Reglas	Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural	Federal	CEAV, 2021	https://www.gob.mx/ceav/documentos/catalogo-de-programas-sociales-federales-susceptibles-de-vinculacion-con-la-ceav?state=publishead	
15	Programa Sanidad e inocuidad agroalimentaria 2021	Contribuir a mantener y mejorar el patrimonio Fito zosanitario y de inocuidad agroalimentaria, acuicola y pesquera en las zonas o regiones del país, mediante la ejecución de proyectos en las zonas o regiones donde se previenen y combaten plagas y enfermedades que afectan la agricultura, ganadería, acuacultura y pesca, así como los correspondientes en materia de inocuidad	Componentes: 1.Vigilancia epidemiológica de plagas y enfermedades fitozosanitarias, 2.Campaña fito zosanitarias, 3.Inocuidad agroalimentaria, acuicola y pesquera, 4.Soporte a la sanidad e inocuidad	Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural	Federal	CEAV, 2021	https://www.gob.mx/ceav/documentos/catalogo-de-programas-sociales-federales-susceptibles-de-vinculacion-con-la-ceav?state=publishead	
16	Programa de Apoyo para el Bienestar de Niñas y Niños, Hijos de Madres Trabajadoras	Contribuir a mejorar las condiciones de acceso y permanencia en el mercado laboral y escolar de las madres, padres solos o tutores que trabajan, buscan empleo, o estudian y que no cuentan con la prestación de cuidados infantiles, así como promover el bienestar de las niñas, niños, adolescentes y jóvenes en	Modalidad: 1.Apoyo para el bienestar de niñas y niños hijos de madres trabajadoras, 2.Apoyo para el bienestar de las niñas y niños, adolescentes jóvenes en orfandad materna	Secretaría del Bienestar	Federal	CEAV, 2021	https://www.gob.mx/ceav/documentos/catalogo-de-programas-sociales-federales-susceptibles-de-vinculacion-con-la-ceav?state=publishead	

17	Programa Pensión para el bienestar de las personas adultas mayores 2021	Mejorar la situación de protección social de la población adulta mayor indígena o afromexicana de 65 años o más y población adulta mayor de 68 años o más, a través de apoyos económicos	Personas adultas mayores indígenas o afromexicanas de 65 años que residan en la RepMX y en municipios o localidades catalogados como indígenas o en donde su población sea afrodescendiente. Personas mayores de 68 años de edad. Personas mayores de 65 a 67 años de edad incorporadas en el Padrón de Personas Derechohabientes del Programa Pensión para Adultos Mayores activos.	Secretaría del Bienestar	Federal	CEAV, 2021	https://www.gob.mx/ceav/documentos/catalogo-de-programas-sociales-federales-susceptibles-de-vinculacion-con-la-ceav?state=publicis
18	Programa Pensión para el bienestar de las personas con discapacidad permanente 2021	Mejorar el nivel de ingreso monetario de los hogares de las personas mexicanas con discapacidad permanente, de 0 a 29 años de edad, personas de 30 a 64 años de edad que habitan en municipios o localidades indígenas o afromexicanas; y personas adultas de 30 a 67 años de edad que habitan en municipios o localidades con alto y muy alto grado de marginación, diferentes a los que son indígenas o afromexicanos.	Niñas, niños, adolescentes y jóvenes mexicanas por nacimiento o naturalización con discapacidad permanente de cero (0) a veintinueve (29) años de edad cumplidos, con domicilio actual en la República Mexicana;	Secretaría del Bienestar	Federal	CEAV, 2021	https://www.gob.mx/ceav/documentos/catalogo-de-programas-sociales-federales-susceptibles-de-vinculacion-con-la-ceav?state=publicis
19	Programa de mejoramiento urbano 2021	Disminuir la carencia de una vivienda adecuada de la población en situación de vulnerabilidad por condiciones sociodemográficas, por riesgo o por precariedad de su vivienda	Su población objetivo son los hogares de bajos ingresos que habitan una vivienda en condición de rezago habitacional o necesitan una vivienda	Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano	Federal	CEAV, 2021	https://www.gob.mx/ceav/documentos/catalogo-de-programas-sociales-federales-susceptibles-de-vinculacion-con-la-ceav?state=publicis

20	Programa de apoyo financiero a microempresas familiares, crédito a la palabra 2021	Generar apoyos a las y los microempresarios del país, de manera que puedan construir un historial de crédito; consolidar y hacer crecer sus microempresas, y fortalecer e ingresar de manera más fácil a los mercados financieros, a través de dicho historial	Apoyo a microempresas que cumplan completamente los requisitos previamente establecidos por el organismo y que hayan realizado su solicitud a través de la plataforma correspondiente. (Negocio NO agropecuario)	Secretaría de Economía	Federal	CEAV, 2021	https://www.gob.mx/ceav/documentos/catalo-por-de-programas-sociales-federales-susceptibles-de-vinculacion-con-la-ceav?state=publis-head
21	Programa MIPYMES MX	Es el sitio de la Secretaría de Economía (SE) que a través de su Unidad de Desarrollo Productivo (UDP), pone a disposición de las micro, pequeñas y medianas empresas recursos para su fortalecimiento y mejor participación en el mercado interno y en el comercio exterior. Esto forma parte de la nueva política industrial de la SE en su esfuerzo por construir una economía mexicana más incluyente, diversa e innovadora	para construir una sociedad por acciones simplificada y financiamiento	Secretaría de Economía	Federal	CEAV, 2021	https://www.gob.mx/ceav/documentos/catalo-por-de-programas-sociales-federales-susceptibles-de-vinculacion-con-la-ceav?state=publis-head
22	Programa para la productividad y competitividad Industrial (PPCI) 2021	Incrementar la productividad de las empresas medianas y grandes en los sectores estratégicos	Dirigido a empresas medianas y grandes de los sectores estratégicos, que presenten limitaciones al crecimiento de su productividad, criterios de elegibilidad de proyectos: modernización de planta productiva, centro de transformación industrial, encadenamiento productivo, digitalización de procesos para la adopción de industria 4.0, certificación y recertificación de procesos, productos de empresas.	Secretaría de Economía	Federal	CEAV, 2021	https://www.gob.mx/ceav/documentos/catalo-por-de-programas-sociales-federales-susceptibles-de-vinculacion-con-la-ceav?state=publis-head

			Fortalecimiento y desarrollo sectorial Infraestructura tecnológica					
23	Programa de Becas Elisa Acuña	Lograr que alumnos/as, egresados/as y/o personal docente y profesores/as y/o personal con funciones de dirección (directores/as) de instituciones de educación básica, media superior del Sistema Educativo Nacional permanezcan, egresen, realicen su servicio social, practicas profesionales, educación dual, alcancen la superación académica, se capaciten y/o realicen investigación, mediante una beca	alumnos inscritos en alguna IEB, IEMS, IES del SEN, egresados, personal docente o académico y profesores investigadores/as y personal con funciones de dirección pertenecientes a alguna IPEB, IPEMS o IPES del SEN (en el ciclo escolar vigente)	Secretaría de Educación Pública	Federal	CEAV, 2021		https://www.aob.mx/ceav/documentos/catalogo-de-programas-sociales-federales-susceptibles-de-vinculacion-co-n-la-ceav?state=publis-bed
24	Programa Beca Universal para Estudiantes de Educación Media Superior Benito Juárez	Fomentar que los/as alumnos inscritos en Institución Pública de Educación Media Superior pertenecientes al Sistema Educativo Nacional permanezcan y/o concluyan este tipo educativo, mediante el otorgamiento de una beca	Apoyo monetario a los inscritos en IPEMS pertenecientes al Sistema Educativo Nacional	Secretaría de Educación Pública	Federal	CEAV, 2021		https://www.aob.mx/ceav/documentos/catalogo-de-programas-sociales-federales-susceptibles-de-vinculacion-co-n-la-ceav?state=publis-bed
25	Programa de Becas de Educación Básica para el Bienestar Benito Juárez	Fomentar que las niñas, niños y adolescentes inscritos en Instituciones de Educación Básica del Sistema Educativo Nacional y que son integrantes de familias en condición de pobreza, marginación o que habitan en localidades prioritarias o asisten a planteles educativos en esas localidades,	Apoyo monetario	Secretaría de Educación Pública	Federal	CEAV, 2021		https://www.aob.mx/ceav/documentos/catalogo-de-programas-sociales-federales-susceptibles-de-vinculacion-co-n-la-ceav?state=publis-bed

	regionales y generando las condiciones de igualdad necesarias para un desarrollo territorial con inclusión y justicia social								
14	Programa Precios de garantía a productos alimentarios básicos 2021	Incrementar el ingreso de los pequeños y medianos productores agropecuarios de granos básicos (arroz, frijol, maíz y trigo) y leche, a través de la implementación de Precios de Garantía	Se otorga a demanda de los productores que acuden a SEGALMEX para obtener el beneficio (compra de su grano o incentivo) a travéps de los canales establecidos (centros de acopio, bódegas, molinos, otros) y cumplen con criterios de elegibilidad establecidos en estas Reglas	Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural	Federal	CEAV, 2021	https://www.gob.mx/ceav/documentos/catalogo-de-programas-sociales-federales-susceptibles-de-vinculacion-con-la-ceav?state=publishead		
15	Programa Sanidad e inocuidad agroalimentaria 2021	Contribuir a mantener y mejorar el patrimonio Fito zosanitario y de inocuidad agroalimentaria, acuicola y pesquera en las zonas o regiones del país, mediante la ejecución de proyectos en las zonas o regiones donde se previenen y combaten plagas y enfermedades que afectan la agricultura, ganadería, acuacultura y pesca, así como los correspondientes en materia de inocuidad	Componentes: 1.Vigilancia epidemiológica de plagas y enfermedades fitozosanitarias, 2.Campaña fito zosanitarias, 3.Inocuidad agroalimentaria, acuicola y pesquera, 4.Soporte a la sanidad e inocuidad	Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural	Federal	CEAV, 2021	https://www.gob.mx/ceav/documentos/catalogo-de-programas-sociales-federales-susceptibles-de-vinculacion-con-la-ceav?state=publishead		
16	Programa de Apoyo para el Bienestar de Niñas y Niños, Hijos de Madres Trabajadoras	Contribuir a mejorar las condiciones de acceso y permanencia en el mercado laboral y escolar de las madres, padres solos o tutores que trabajan, buscan empleo, o estudian y que no cuentan con la prestación de cuidados infantiles, así como promover el bienestar de las niñas, niños, adolescentes y jóvenes en	Modalidad: 1.Apoyo para el bienestar de niñas y niños hijos de madres trabajadoras, 2.Apoyo para el bienestar de las niñas y niños, adolescentes jóvenes en orfandad materna	Secretaría del Bienestar	Federal	CEAV, 2021	https://www.gob.mx/ceav/documentos/catalogo-de-programas-sociales-federales-susceptibles-de-vinculacion-con-la-ceav?state=publishead		

26	Programa Jóvenes Construyendo el Futuro	<p>permanezcan y continúen sus estudios, mediante una beca Vincula a personas entre 18 - 29 años que no estudian ni trabajan con empresas talleres, instituciones o negocios donde desarrollan o fortalecen hábitos laborales y competencias técnicas para incrementar sus posibilidades de empleabilidad a futuro. Fomentar que alumnos de IEPs considerada con cobertura total, cualquier otra IPES en los/as alumnos/as cumplan con requisitos establecidos o en otras IES que cuenten con convenio vigente de colaboración firmado con la Coordinación Nacional y otorguen una exención del 100% de cuotas de inscripción, colegiatura o cualquier otra aportación al alumno solicitante y éste cumpla con los requisitos establecidos, permanezcan y concluyan este tipo educativo mediante una beca.</p>	<p>hasta 29 años cumplidos, se da prioridad a jóvenes solicitantes que habiten en municipios de alta y muy alta marginación, con altos índices de violencia y a integrantes de grupos históricamente discriminados</p>	Secretaría de Educación Pública	Federal	CEAV, 2021	https://www.gob.mx/ceav/documentos/catalogo-de-programas-sociales-federales-susceptibles-de-vinculacion-con-la-ceav?state=publicidad
27	Programa de atención a la salud y medicamentos gratuitos para la población sin seguridad social laboral 2021	<p>Contribuir solidariamente con entidades federativas en el financiamiento para la prestación gratuita de servicios de salud, medicamentos y demás insumos asociados a las personas sin seguridad social, conforme a lo dispuesto en los</p>	<p>Apoya a personas sin seguridad social laboral</p>	Secretaría de Salud	Federal	CEAV, 2021	https://www.gob.mx/ceav/documentos/catalogo-de-programas-sociales-federales-susceptibles-de-vinculacion-con-la-ceav?state=publicidad

28	Programa de fortalecimiento a la atención médica 2021	artículos 77 bis II y 77 bis de la Ley General de Salud Contribuir con las entidades federativas para brindar de forma efectiva acceso y prestación de los servicios de atención primaria a la salud en localidades menores a 2,500 personas, carentes de servicios de salud, mediante la transferencia de recursos federales, personal médico y Unidades Médicas Móviles (UMM) de diferente capacidad resolutoria	Modalidad: 2.Fortalecimiento a la cobertura - se realiza mediante equipos de salud itinerantes que acuden a las localidades sin acceso a servicios de salud por falta de infraestructura, carentes de recursos para otorgar atención permanente y con una población menor a 2,500 personas, 3.Participación en contingencias	Secretaría de Salud	a través de las Secretarías de Salud Estatales.	CEAV, 2021	https://www.gob.mx/ceav/documentos/catalogo-de-programas-sociales-federales-susceptibles-de-vinculacion-con-la-ceav?state=publis hed
29	Programa de Movilidad Laboral Interna	Apoya económicamente a los solicitantes de empleo que requieren trasladarse a entidades federativas, municipios o localidades distintas al lugar de su residencia, con fines ocupacionales, para ocupar un puesto de trabajo acorde a su perfil laboral	Modalidades: 1.Sector Agrícola, 2. Sector Industrial y de Servicios	Secretaría del Trabajo y Prevención Social	Federal	CEAV, 2021	https://www.gob.mx/ceav/documentos/catalogo-de-programas-sociales-federales-susceptibles-de-vinculacion-con-la-ceav?state=publis hed
30	Programa de Servicio Nacional de Empleo	Promueve acciones de información y orientación para facilitar el proceso de inserción laboral, otorga apoyos a la capacitación de trabajadores para mejorar su empleabilidad y desarrollo de mecanismos de movilidad interna y externa	Apoyos: 1.Busco empleo, 2.Quiero emprender, 3.Capacitate, 4.Ofrezco empleo, 5.Tengo empleo, 6.Servicios laborales	Secretaría del Trabajo y Prevención Social	Federal	CEAV, 2021	https://www.gob.mx/ceav/documentos/catalogo-de-programas-sociales-federales-susceptibles-de-vinculacion-con-la-ceav?state=publis hed

31	Programa de Conservación para el desarrollo sostenible (PROCODES) 2021	Promover que las mujeres y hombres que habitan las ANP y us zonas de influencia aprovechen los recursos naturales y la biodiversidad de forma sustentable	Personas que conformen grupos organizados (ejidos y comunidades) que sean propietarios, poseedores, usufructuarios o usuarios de los recursos naturales comprendidos en las ANP y sus zonas de influencia. Apoyos: 1.Estudios técnicos, 2.Proyectos, 3.Cursos de capacitación, 4.Brigadas de contingencia ambiental	Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas	Federal	CEAV, 2021	https://www.gob.mx/ceav/documentos/catalogo-de-programas-sociales-federales-susceptibles-de-vinculacion-con-la-ceav?state=publis-head
32	Programa de Apoyo a Madres Jefas de Familia	Fortalecer la formación profesional obteniendo el 100% de los créditos académicos, buscando facilitar su inserción en el mercado laboral, así como su independencia económica	Apoyo a madres solteras, divorciadas, viudas o separadas que estén cursando estudios profesionales en Instituciones de Educación Superior públicas pertenecientes al Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas del CONACYT	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT)	Federal	CEAV, 2021	https://www.gob.mx/ceav/documentos/catalogo-de-programas-sociales-federales-susceptibles-de-vinculacion-con-la-ceav?state=publis-head
33	Programa de Becas CONACYT-Cultura	Promover la formación, el desarrollo y la vinculación de la comunidad científica con el fin de consolidar las estrategias y las capacidades nacionales que puedan satisfacer las necesidades y prioridades del país en beneficio del bienestar social, a partir del desarrollo científico, tecnológico, humanista, comprometido social y ambientalmente	Apoyo a estudiantes inscritos en programas presenciales de maestría y doctorado de tiempo completo y mantengan resultados y desempeño académicos satisfactorios conforme a criterios del Convenio de Asignación de Beca y el Reglamento de Becas del CONACYT (ciertas disciplinas artísticas)	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT)	Federal	CEAV, 2021	https://www.gob.mx/ceav/documentos/catalogo-de-programas-sociales-federales-susceptibles-de-vinculacion-con-la-ceav?state=publis-head
34	Programa de Fortalecimiento Académico para Indígenas	Promover, difundir y fomentar en mexicanos de origen indígena la continuación de su formación por medio de estudios de posgrados, a través de convocatorias específicas, así como acceder	Apoya estudiantes indígenas becarios de CONACYT vigente y alumna regular del programa de posgrado	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT)	Federal	CEAV, 2021	https://www.gob.mx/ceav/documentos/catalogo-de-programas-sociales-federales-susceptibles-de-vinculacion-con-la-ceav?state=publis-head

35	Programa de Apoyo a las Instancias de Mujeres en las Entidades Federativas (PAIMEF)	Empoderar a las mujeres en situación de violencia que solicitan servicios de orientación y atención especializada en las unidades apoyadas por el PAIMEF, para una vida libre de violencia	a los apoyos complementarios para quienes ya cuentan con una beca CONACYT	Todas las mujeres que lo requieran pueden acceder a los servicios gratuitos, especializados y confidenciales en materia psicológica, jurídica y de trabajo social, que brindan en unidades fijas, móviles o de protección y alojamiento, que se apoyen con el PAIMEF sin trámite o requisito alguno	Instituto Nacional de Desarrollo Social (INDESOL)	Federal	CEAV, 2021	https://www.gob.mx/ceav/documentos/catalogo-de-programas-sociales-federales-susceptibles-de-vinculacion-con-la-ceav?state=publishead
36	Programa Apoyo para refugios especializados para mujeres víctimas de violencia de género, sus hijas e hijos 2021	Brindar protección y atención integral y especializada, mediante refugios especializados y centros externos de atención, a mujeres víctimas de violencia de género, y en su caso, sus hijas e hijos	Contribuir al acceso, permanencia, desarrollo y conclusión del grado y nivel académico de las niñas, niños, adolescentes y jóvenes estudiantes, de 5 a 29 años de edad, pertenecientes a los pueblos indígenas y afroamericanos, inscritos en escuelas públicas de los niveles básico, medio superior, superior y maestría	Considera como atención prioritaria zonas de población mayoritariamente indígena y afrodescendiente, zonas con alto o muy alto grado de marginación o zonas con altos índices de violencia, regiones de atención que determine la instancia ejecutora. Entes públicos u organizaciones de la sociedad civil	Instituto Nacional de Desarrollo Social	Federal	CEAV, 2021	https://www.gob.mx/ceav/documentos/catalogo-de-programas-sociales-federales-susceptibles-de-vinculacion-con-la-ceav?state=publishead
37	Programa Apoyo a la educación indígena 2021	Contribuir al acceso, permanencia, desarrollo y conclusión del grado y nivel académico de las niñas, niños, adolescentes y jóvenes estudiantes, de 5 a 29 años de edad, pertenecientes a los pueblos indígenas y afroamericanos, inscritos en escuelas públicas de los niveles básico, medio superior, superior y maestría	Apoyos: operación y funcionamiento de 1.Casas y comedores de la niñez indígena, 2.Casas y comedores comunitarios del estudiante indígena, 3.Casas y comedores universitarios indígenas,	Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas	Federal	CEAV, 2021	https://www.gob.mx/ceav/documentos/catalogo-de-programas-sociales-federales-susceptibles-de-vinculacion-con-la-ceav?state=publishead	

38	Programa Construyes tu casa 2021	Línea de crédito orientada para que los derechohabientes puedan construir una vivienda de acuerdo a sus necesidades	Para la construcción en terreno propio o a la adquisición de un terreno y su respectiva construcción de vivienda; deberá ubicarse en zona urbanizada, en proceso de urbanización o encontrarse en el Plan Municipal de Desarrollo; libre de gravamen y baldío. La vivienda deberá ser terminada y entregada en condiciones de habitabilidad en un plazo no mayor a 1 año	Fondo de la Vivienda del ISSSTE	Federal	CEAV, 2021	https://www.gob.mx/ceav/documentos/catalogo-de-programas-sociales-federales-susceptibles-de-vinculacion-con-la-ceav?state=publis-hed
39	Programa Crédito conyugal 2021	Programa de financiamiento directo para la adquisición de una vivienda nueva o usada, que se otorga a los derechohabientes casados donde uno cotiza al FOVISSSTE y el otro al INFONAVIT	Verificar que la vivienda esté construida al 100%, que cuenta con todos los servicios y avalúo registrado	Fondo de la Vivienda del ISSSTE	Federal	CEAV, 2021	https://www.gob.mx/ceav/documentos/catalogo-de-programas-sociales-federales-susceptibles-de-vinculacion-con-la-ceav?state=publis-hed
40	Programa Crédito FOVISSSTE para todos 2021	Diseñado para los derechohabientes en activo de base y de confianza que desean potencializar su crédito con la comodidad de los descuentos vía nómina	Verificar que la vivienda esté construida al 100%; que cuenta con todos los servicios y avalúo registrado	Fondo de la Vivienda del ISSSTE	Federal	CEAV, 2021	https://www.gob.mx/ceav/documentos/catalogo-de-programas-sociales-federales-susceptibles-de-vinculacion-con-la-ceav?state=publis-hed
41	Programa Crédito pensionados 2021	Diseñado para los pensionados del FOVISSSTE que durante su vida laboral no ejercieron un crédito hipotecario	Para la construcción en terreno propio, o bien, se destine a la adquisición de un terreno y su respectiva construcción de vivienda. Verificar que la vivienda esté construida al 100%; que cuenta con todos los servicios y avalúo registrado	Fondo de la Vivienda del ISSSTE	Federal	CEAV, 2021	https://www.gob.mx/ceav/documentos/catalogo-de-programas-sociales-federales-susceptibles-de-vinculacion-con-la-ceav?state=publis-hed
42	Programa Crédito tradicional 2021	Diseñado para los trabajadores en activo de base, confianza y eventuales al servicio de entidades	Para la construcción en terreno propio, o bien, se destine a la adquisición de un terreno y su respectiva construcción de vivienda. Verificar que la vivienda esté	Fondo de la Vivienda del ISSSTE	Federal	CEAV, 2021	https://www.gob.mx/ceav/documentos/catalogo-de-programas-sociales-federales-susceptibles-de-vinculacion-con-la-ceav?state=publis-hed

		públicas del Estado y que aporten al FOVISSSTE	construida al 100%, que cuenta con todos los servicios y avalúo registrado				https://www.gob.mx/ceav/documentos/catalogo-de-programas-sociales-federales-susceptibles-de-vinculacion-con-la-ceav?state=publis-bed
43	Programa Raíces, vivienda rural e indígena 2021	Otorgamiento de créditos especiales a los trabajadores que decidan construir su vivienda en las zonas rurales e indígenas del país	1.El terreno donde se edificará deberá contar con servicios municipales básicos (agua, energía eléctrica y drenaje), 2.Sin adeudos del impuesto predial, al corriente de pagos por consumo de agua, 0% de construcción, 3.Propiedad del derechohabiente al 100%, libre de gravamen, inscrito en RPP, 4.Contar con avalúo vigente, 5.Ubicado en zona urbanizada, en proceso de urbanización o encontrarse dentro del Plan Municipal de Desarrollo	Fondo de la Vivienda del ISSSTE	Federal	CEAV, 2021	https://www.gob.mx/ceav/documentos/catalogo-de-programas-sociales-federales-susceptibles-de-vinculacion-con-la-ceav?state=publis-bed
44	Programa Tu casa te espera 2021	Créditos para derechohabientes que tienen o quieren adquirir un terreno para autoconstrucción de vivienda	Para la construcción en terreno propio, o bien, se destine a la adquisición de un terreno y su respectiva construcción de vivienda	Fondo de la Vivienda del ISSSTE	Federal	CEAV, 2021	https://www.gob.mx/ceav/documentos/catalogo-de-programas-sociales-federales-susceptibles-de-vinculacion-con-la-ceav?state=publis-bed
45	Programa de asistencia social alimentaria a personas en situación de emergencia y desastre 2021	Favorecer el acceso de las personas en condición de emergencia o desastre, a alimentos inocuos y nutritivos, a través de apoyos alimentarios temporales, diseñados con base en criterios de calidad nutricia y acompañados de acciones de orientación alimentaria y aseguramiento de la calidad para contribuir a que ejerzan su derecho a la alimentación	Apoya a personas que han sido afectadas por fenómenos destructivos naturales y/o antropogénicos que, por sus condiciones de vulnerabilidad requieren apoyo institucional para enfrentarlos; personas migrantes y personas en situación de calles	Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de las Familias	Los SEDIF y SMDIF coordinan entrega de apoyos alimentarios a través de los Comités Estatales y Municipales APCE	CEAV, 2021	https://www.gob.mx/ceav/documentos/catalogo-de-programas-sociales-federales-susceptibles-de-vinculacion-con-la-ceav?state=publis-bed

49	ECOS, Música para la Paz	Incrementar y mejorar la educación musical que reciben las niñas, niños y adolescentes del Estado de Jalisco; a través de su participación en agrupaciones musicales comunitarias.	Modalidades: 1.Escuelas de música, 2.Pago de personal docente y de personal administrativo, 3.Capacitación, 4.Dotación de instrumentos, 5.Dotación de accesorios musicales, 6.Reparación de instrumentos, 7.Uniformes, 8.Mobiliario, 9.Impresos y utilitarios, 10.Traslados, 11.Hospedaje y alimentos	Secretaría de Cultura	Recurso Federal	Gobierno del Estado de Jalisco, 2023	https://programas.ajob.jalisco.gob.mx/programas/banef/programa/735
50	Acción Fondo Jalisco de Animación Cultural	Generar condiciones para la animación cultural local y artístico local en los municipios del Estado de Jalisco.	Modalidad:1.Apoyo monetario	Secretaría de Cultura	Recurso Estatal	Gobierno del Estado de Jalisco, 2023	https://programas.ajob.jalisco.gob.mx/programas/banef/programa/863
51	Acción Habita la Escena	Promover la apropiación y posicionamiento de espacios escénicos a cargo de la Secretaría de Cultura, con la finalidad de apoyar al sector cultural y artístico de Jalisco, así como de garantizar el acceso del público a las distintas manifestaciones artísticas y culturales.	Modalidad:1.Apoyo monetario	Secretaría de Cultura	Recurso Estatal	Gobierno del Estado de Jalisco, 2023	https://programas.ajob.jalisco.gob.mx/programas/banef/programa/864
52	Programa Social Fondo Talleres para Casas de la Cultura	Generar condiciones suficientes para el desarrollo de oferta cultural y creativa de los municipios que cuentan con población menor a 600 mil habitantes.	Modalidad:1.Apoyo monetario	Secretaría de Cultura	Recurso Estatal	Gobierno del Estado de Jalisco, 2022	https://programas.ajob.jalisco.gob.mx/programas/banef/programa/779
53	Programa Social Proyecto Traslados	Incrementar la representación y visibilización de las y los creadores y artistas jaliscienses en actividades nacionales e internacionales vinculadas a su profesión.	Modalidad:1.Apoyo monetario	Secretaría de Cultura	Recurso Estatal	Gobierno del Estado de Jalisco, 2023	https://programas.ajob.jalisco.gob.mx/programas/banef/programa/862

54	Acción Red Estatal de Bibliotecas Públicas de Jalisco	Fomentar el hábito de la lectura entre la población y ofrecer acceso a las tecnologías de la información. Red Estatal de Bibliotecas (REB) comprende 282 bibliotecas distribuidas en todas las regiones de Jalisco.	Modalidades: 1.Consulta de libros, 2.Prestamo de libros, 3.Actividades de fomento a la lectura, 4.Visitas guiadas	Secretaría de Cultura	Recurso Federal y Estatal	Gobierno del Estado de Jalisco, 2023	https://programas.apaj.jalisco.gob.mx/programa/as/panel/programa/734
55	Acciones de prevención y atención de la violencia en escuelas de educación básica y media superior con perspectiva de género y derechos humanos	Establecer acciones interinstitucionales con perspectiva de género y derechos humanos en el Estado de Jalisco para que se atienda de manera integral la prevención y atención de la violencia en las escuelas de educación básica y media superior.	Modalidad: 1.Capacitación para el adecuado manejo de las diferentes tipologías de violencia presentadas en los centros escolares	Secretaría de Educación	Recurso Federal	Gobierno del Estado de Jalisco, 2023	https://programas.apaj.jalisco.gob.mx/programa/as/panel/programa/84 4
56	Programa Social Becas Jalisco	Disminuir el índice de abandono escolar de alumnas y alumnos de educación básica y normal que estudian en escuelas públicas y que requieren algún tipo de apoyo para superar las condiciones de marginación y desamparo en las que viven.	Modalidades: 1 para educación básica, 2. para educación normal	Secretaría de Educación	Recurso Estatal y Federal	Gobierno del Estado de Jalisco, 2023	https://programas.apaj.jalisco.gob.mx/programa/as/panel/programa/527
57	Programa Social Becas para hijas e hijos de militares	Incrementar la permanencia de las y los estudiantes de educación primaria y secundaria de escuelas públicas y que son hijas e hijos de militares, a través de un apoyo económico mediante el otorgamiento de becas para continuar y concluir los estudios de Educación Básica.	Modalidad: 1.Becas para hij@s	Secretaría de Educación	Recurso Estatal y Federal	Gobierno del Estado de Jalisco, 2023	https://programas.apaj.jalisco.gob.mx/programa/as/panel/programa/167

58	Programa Social Becas para hijas e hijos de policías	Incrementar la permanencia de las y los estudiantes de educación primaria y secundaria en escuelas públicas y que son hijos de policías, a través de un apoyo económico para continuar y concluir los estudios de Educación Básica.	Modalidad: 1.Becas para hij@is	Secretaría de Educación	Recurso Estatal y Federal	Gobierno del Estado de Jalisco, 2023	https://programas.apaj.jalisco.gob.mx/programas/panel/programa/77
59	Programa Menstruación Digna	Brindar asesoría y orientación a niñas y adolescentes de educación básica y media superior en con relación a su salud sexual y reproductiva para que vivan una menstruación digna, así como proporcionarles insumos de higiene femenina para utilizar durante su ciclo menstrual: toallas sanitarias y copas menstruales.	Modalidad: 1.Capacitación y entrega de insumos	Secretaría de Educación	Recurso Estatal	Gobierno del Estado de Jalisco, 2023	https://programas.apaj.jalisco.gob.mx/programas/panel/programa/875
60	Programa Atención Educativa a Hijos de Jornaleros Migrantes	Garantizar el acceso a la educación básica a las niñas y niños provenientes de familias migrantes, con el fin de disminuir el rezago educativo en estos grupos vulnerables; para ello, se apoyan con figuras educativas (promotores, asesores y capturistas), quienes colaboran en este programa a cambio de un apoyo económico.	Modalidad: 1.Atención educativa niños y niñas en situación de marginación, 2.Beca económica para cada figura educativa que atiende educativamente a niñas y niños en contexto de marginación en escuelas de educación básica destinadas a este fin ubicadas en comunidades del Estado	Secretaría de Educación	Recurso Estatal y Federal	Gobierno del Estado de Jalisco, 2023	https://programas.apaj.jalisco.gob.mx/programas/panel/programa/703
61	Acción Programa de prevención y atención al rezago	Impartir educación básica a través de la atención en las aulas hospitalarias a las niñas, niños y adolescentes que, por causas de salud, están	Modalidad: 1.Asistencia educativa, 2. Beca económica (coordinadores, promotores, capturistas)	Secretaría de Educación	Recurso Federal	Gobierno del Estado de	https://programas.apaj.jalisco.gob.mx/programas/panel/programa/178

46	Programa Atención a población en condiciones de emergencia (APCE) 2021	Promover el desarrollo de capacidades institucionales de respuesta en los diferentes niveles de administración (federal, estatal y municipal), a través del establecimiento de mecanismos de coordinación que permitan realizar acciones de prevención, previsión, atención y recuperación para brindar apoyo a la población afectada por un desastre natural o antropogénico	Apoya a Personas que han sido afectadas por la ocurrencia de fenómenos naturales destructivos y/o antropogénicos que por sus condiciones de vulnerabilidad requieren de apoyo institucional para enfrentarlos.	Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de las Familias	Es necesario conformar el Comité APCE, bajo liderazgo de la Dirección General de cada SEDIF e integrar personal facultado para toma de decisiones	CEAV, 2021 https://www.gob.mx/ceav/documentos/catalogo-de-programas-sociales-federales-suscripciones-de-vinculacion-con-la-ceav?state=publish
47	Programa de Empedrados para la Reactivación Económica en Municipios	Mejorar la conectividad de los municipios del Estado mediante la dotación de los recursos para la modernización con obras de empedrado, empedrado zanjeado y empedrado con banquetas, de caminos rurales y/o alimentadores, así como vialidades y calles que beneficien el tránsito de personas y productos del campo.	Modalidades: 6 tipos de empedrados en caminos rurales y/o alimentadores y en vialidad o calle en comunidad rural o cabecera municipal	Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural	Recurso Estatal	Gobierno del Estado de Jalisco, 2023 https://programas.apaj.jalisco.gob.mx/programas/dar/anal/programa/826
48	Programa de promoción y comercialización de productos del campo	Incrementar la vincular de los productores del sector agroalimentario con clientes potenciales, mediante la promoción comercial local, nacional e internacional de sus productos que les permita mantener y elevar su presencia en nuevos mercados.	Modalidad 1 Pago del piso y/o derechos de exhibición, montaje, diseño del stand, agenda de negocios y acreditaciones. 2 Contribución para la participación en ferias y exposiciones locales, estatales y nacionales. 3. Contribución para el desarrollo de ferias y/o exposiciones con participación institucional	Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural	Recurso Estatal	Gobierno del Estado de Jalisco, 2023 https://programas.apaj.jalisco.gob.mx/programas/dar/anal/programa/874

62	<p>educativo por enfermedad "Sigamos aprendiendo en el hospital"</p>	<p>imposibilitados para asistir a la escuela y que por su condición son más propensos a la deserción escolar, mediante acciones y estrategias de equidad que les permitan continuar sus estudios para así contribuir a disminuir el rezago educativo.</p>	<p>Proporcionar herramientas a las madres, padres de familia y tutores a través de estrategias y acciones donde se promueva la participación activa y consciente, que fortalezca el desarrollo integral de sus hijos, la interacción familia-escuela y la integración de comunidades de aprendizaje en un ambiente sano.</p>	<p>Acción Programa Escuela para padres</p>	<p>Modalidad: 1.Orientación a madres, padres de familia y tutores de las escuelas de Educación Básica y Educación Media Superior del Estado de Jalisco Se otorga capacitación para consolidar la relación familiar y las CAV (Comunidades de Aprendizaje para la Vida)</p>	<p>Secretaría de Educación</p>	<p>Recurso Estatal y Federal</p>	<p>Gobierno del Estado de Jalisco, 2023 https://programas.aepd.jalisco.gob.mx/programa/as/panel/programa/577</p>	<p>Jalisco, 2023</p>
63	<p>Programa Nacional de Inglés</p>	<p>Contribuir a que las escuelas públicas de educación básica fortalezcan sus capacidades técnicas y pedagógicas para la enseñanza y aprendizaje del idioma inglés, con el fin de que la población escolar acceda a una educación de excelencia, pertinente y relevante.</p>	<p>Modalidades: 1.Fortalecimiento académico, 2.Asesoría, acompañamiento y seguimiento, 3.Servicios de Asesores Externos especializados (AEE) para escuelas beneficiadas por el PRONI</p>	<p>Programa Nacional de Inglés</p>	<p>Modalidades: 1.Fortalecimiento académico, 2.Asesoría, acompañamiento y seguimiento, 3.Servicios de Asesores Externos especializados (AEE) para escuelas beneficiadas por el PRONI</p>	<p>Secretaría de Educación</p>	<p>Recurso Federal</p>	<p>Gobierno del Estado de Jalisco, 2023 https://programas.aepd.jalisco.gob.mx/programa/as/panel/programa/577</p>	<p>Jalisco, 2023</p>
64	<p>Programa Seguridad y Emergencia Escolar</p>	<p>Fomentar la cultura de la protección civil y emergencia escolar en las escuelas de educación básica, mediante acciones de orientación y prevención de riesgos de accidentes y situaciones críticas derivadas de agentes</p>	<p>Modalidad: 1.Capitación a escuelas públicas de educación básica</p>	<p>Programa Seguridad y Emergencia Escolar</p>	<p>Modalidad: 1.Capitación a escuelas públicas de educación básica</p>	<p>Secretaría de Educación</p>	<p>Recurso Federal</p>	<p>Gobierno del Estado de Jalisco, 2023 https://programas.aepd.jalisco.gob.mx/programa/as/panel/programa/197</p>	<p>Jalisco, 2023</p>

65	Acción Sociedad de Matemáticas de Alto Rendimiento	<p>perturbadores que eventualmente podrían ocurrir en los planteles escolares o en sus entornos, que permitan crear espacios más confiables, sanos y seguros, donde las niñas, niños y adolescentes crecen y se desarrollan física, emocional y socialmente.</p> <p>Este programa tiene como objetivo general el fomento de la excelencia académica y el servicio a la comunidad mediante la oferta de oportunidades educativas para el desarrollo de las capacidades de jóvenes talento identificados por la Dirección de Ciencias Exactas y Habilidades Mentales que a su vez desarrollan proyectos sociales en sus comunidades.</p>	<p>Modalidades: 1.PROMATE, 2.LIMATEJ, 3.Capacitación a docentes, 4.Talleres para estudiantes, 5.Talleres para estudiantes, 6.Concursos, 7.Charlas de divulgación</p>	Secretaría de Educación	Recurso Estatal y Federal	Gobierno del Estado de Jalisco, 2023	https://programas.abq.jalisco.gob.mx/programas/panel/programa/715
66	Acción STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas)	<p>Brindar a los estudiantes y docentes de educación básica del Estado de Jalisco herramientas útiles e innovadoras para que desarrollen las habilidades necesarias de una forma integral en ciencias, tecnología, ingeniería, artes y matemáticas; incentivando así en los alumnos a tener una enseñanza más profunda, crítica y creativa, donde el razonamiento y autoaprendizaje sean clave en su desarrollo.</p>	<p>Modalidades: 1.Talleres Recrea STEAM, 2.Curso de certificación en metodología de la enseñanza STEAM, 3.Concursos internacionales, 4.Ciclos de divulgación STEAM, 5.Torneo STEAM, 6.STEAM Play, concurso de creación de videojuegos</p>	Secretaría de Educación	Recurso Estatal	Gobierno del Estado de Jalisco, 2023	https://programas.abq.jalisco.gob.mx/programas/panel/programa/859

67	Acción Taller de ajedrez educativo	Impulsar en las alumnas y alumnos de Educación Básica el pensamiento lógico, la capacidad de concentración y el espíritu autocrítico, a través de la enseñanza y la práctica del ajedrez como fuerza de voluntad, determinación, valor, aplicación, perseverancia y control emocional, a la vez que se promueve en él la imaginación y la creatividad, desplegando cualidades como la fantasía, la estrategia y la capacidad analítica y combinatoria; con el propósito de fortalecer la forma de relacionarse con el mundo, además de aceptar y respetar las normas, mejorando sus habilidades sociales.	Modalidades: 1.Concursos locales y nacionales, 2.Talleres educativos para estudiantes, 3.Talleres didácticos para docentes	Secretaría de Educación	Recurso Estatal y Federal	Gobierno del Estado de Jalisco, 2023	https://programas.alpaj.jalisco.gob.mx/programas/banarel/programa/695
68	Programa Social de becas y estímulos para el fortalecimiento de talento en el sistema de educación superior.	Impulsar el desarrollo de la Educación Superior mediante el fortalecimiento de las capacidades y competencias digitales, de investigación, desarrollo e innovación, así como habilidades lingüísticas en los docentes de Educación Superior en colaboración con instituciones de alto prestigio, además de contribuir a la vinculación en encuentros y foros de talla mundial, y brindándoles herramientas digitales para que logren innovar el modelo clásico docente y la adaptación de una educación 4.0 para la	Modalidad: 1.Fortalecimiento de habilidades docentes, lingüísticas y disciplinares en Educación Superior del Estado de Jalisco, 2.Actualización profesional, 3.Impulso y vinculación internacional para el desarrollo de la innovación en Educación Superior en Jalisco Escuelas de Educación Superior de Instituciones Públicas de Educación Superior y de Instituciones de Educación Superior con Reconocimiento de Validez Oficial de Estudios	Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología	Recurso Estatal	Gobierno del Estado de Jalisco, 2023	https://programas.alpaj.jalisco.gob.mx/programas/banarel/programa/775

69	Programa de Fortalecimiento de Cultura de Innovación.	<p>innovación educativa del Estado de Jalisco.</p> <p>Propiciar la participación de emprendedores, micro, medianas y grandes empresas, estudiantes de educación superior, Instituciones de Educación Superior, Centros de Investigación y gobierno en eventos de innovación que permitan la vinculación entre ellos con el fin de desarrollar proyectos de innovación científica y tecnológica, propiciando una cultura de innovación y promoviendo la sustentabilidad, la competitividad económica y la disminución de la brecha digital en el Estado.</p>	<p>Modalidades: 1.Becas para Talent Land, 2.Eventos para fortalecer Cultura de Innovación, 3.Proyectos para fortalecer Cultura de Innovación</p>	Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología	Recurso Estatal	Gobierno del Estado de Jalisco, 2023	https://programas.ajc.jalisco.gob.mx/fotogramas/banels/fotogramas/720
70	Programa Impulso a la Ciencia y Desarrollo Tecnológico	<p>Incrementar la generación de conocimiento, tecnologías aplicadas, transferencia de tecnología, la difusión y divulgación de la ciencia, tecnología e innovación en Jalisco, mediante el apoyo a instituciones de educación superior, centros de investigación, empresas y municipios, a través de sus estudiantes, investigadores y tecnólogos, para propiciar mejores niveles de innovación, competitividad y sostenibilidad en los sectores económicos y sociales de Jalisco.</p>	<p>Modalidad: 1.Desarrollo Científico y Tecnológico</p>	Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología	Recurso Estatal	Gobierno del Estado de Jalisco, 2022	https://programas.ajc.jalisco.gob.mx/fotogramas/banels/fotogramas/722

71	Acción Juntas Intermunicipales	Impulsar el desarrollo sustentable mediante el modelo de Gobernanza local, con enfoque de manejo integral del territorio, que permita conservar el capital natural y mejorar las condiciones de vida de las comunidades locales.	Modalidad: 1.Apoyo económico para las Juntas Intermunicipales	Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial	Recurso Estatal	Gobierno del Estado de Jalisco, 2023	https://programas.alpaj.alisco.gob.mx/programas/banal/programa/3917
72	Programa estatal de manejo del fuego	Disminuir el número de incendios forestales dañinos, la intensidad y la superficie afectada, fortaleciendo la prevención y mejorando la eficiencia y eficacia en el combate y control así como la coordinación y participación interinstitucional.	Modalidad: 1.Curso de capacitación básico y especializado en materia de incendios forestales. 2.Equipamiento con vestuario y equipo de protección personal a los combatientes de incendios. 3.Aportación en especie de combustible y equipo de protección a los Ayuntamientos	Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial	Recurso Estatal	Gobierno del Estado de Jalisco, 2023	https://programas.alpaj.alisco.gob.mx/programas/banal/programa/381
73	Programa para Apoyo e impulso a Pueblos Mágicos	Contribuir a generar un crecimiento económico sostenido de la actividad turística, así como fortalecer las ventajas competitivas de la oferta turística de los Pueblos Mágicos del Estado, a través de un desarrollo equilibrado entre los visitantes y la vida de los residentes, abonando al modelo de pueblos mágicos de Jalisco.	Tipo de apoyo: para la elaboración de diagnóstico y ordenamiento de movilidad, agentes turísticos para el destino, plan de manejo de residuos del primer cuadro y/o atractivos, implementación de acciones y proyectos estratégicos que mejoren la imagen urbana respetando y sumando al modelo de pueblos mágicos de JAL.	Secretaría de Turismo	Recurso Estatal	Gobierno del Estado de Jalisco, 2023	https://programas.alpaj.alisco.gob.mx/programas/banal/programa/884
74	Acción Jalisco Te Reconoce	Impulsar el desarrollo social, el bienestar y la mejora de la calidad de vida de la población vulnerable por carencias sociales, como Personas Adultas Mayores de 65 años o más, así como, aquellas personas que destacan por su talento y/o	Modalidades: 1.Beneficios en servicios (Servicios de salud preventiva a través de brigadas y/o unidades móviles para personas adultas mayores, en condición de vulnerabilidad por carencias sociales)	Secretaría del Sistema de Asistencia Social	Recurso Estatal	Gobierno del Estado de Jalisco, 2023	https://programas.alpaj.alisco.gob.mx/programas/banal/programa/887

75	Programa De la Ciencia al Mercado (Programa de Operación del Fondo de Ciencia y Tecnología de Jalisco)	<p>habilidad en diferentes disciplinas.</p> <p>La identificación de oportunidades de maduración tecnológica de proyectos provenientes de patentes obtenidas y vigentes, solicitudes de patentes o solicitudes de modelos de utilidad en trámite y vigentes, para la detección e impulso de oportunidades empresariales a partir de proyectos tecnológicos mediante la mentoría especializada en incubación y construcción de nuevas empresas con orientación y/o base tecnológica (Company builder) hasta la elaboración y presentación de un demo day.</p>	<p>Modalidades: 1. Proyectos científicos tecnológicos con oportunidades de maduración a Productos Tecnológicos, 2. Proyectos científicos tecnológicos con oportunidades empresariales</p>	Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología	Recurso Estatal	Gobierno del Estado de Jalisco, 2023	https://programas.ajou.jalisco.gob.mx/programas/panel/programa/872
76	Programa Difusión y Divulgación de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (D&D)- (Programa de Operación del Fondo de Ciencia y Tecnología de Jalisco)	<p>Difundir y divulgar el conocimiento científico tecnológico, impulsar la economía basada en el conocimiento, así como impulsar la atracción de inversiones en investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación (IDI), vinculando a la comunidad académica, sector productivo y la sociedad jalisciense en general.</p>	<p>Modalidades: 1. Fomento de vocaciones científicas y la participación en foros de trasfondo científico-tecnológico</p>	Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología	Recurso Estatal	Gobierno del Estado de Jalisco, 2023	https://programas.ajou.jalisco.gob.mx/programas/panel/programa/80
77	Programa Fomento Jalisciense a la Propiedad Intelectual	<p>Fortalecer y apoyar la protección de las invenciones en el Estado de Jalisco y fomentar en el estado la</p>	<p>Modalidades: 1. Solicitud de Patente, 2. Solicitud de Modelo de Utilidad, 3. Solicitud de Diseño Industrial, 4. Solicitud de PCT (Tratado de Cooperación en Materias de</p>	Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología	Recurso Estatal	Gobierno del Estado de	https://programas.ajou.jalisco.gob.mx/programas/panel/programa/821

84	Acción Integral a las personas con discapacidad o en riesgo de tenerla	Brindar apoyos y servicios de rehabilitación integral a personas con discapacidad o en riesgo de tenerla, para su inclusión social y bienestar familiar.	Modalidades: 1. Atención en el centro de inclusión laboral para personas con discapacidad. 2. Atención a niñas y niños con trastornos del comportamiento. 3. Atención a niñ@s con síndrome de Down. 4. Atención médica y para médica a personas con discapacidad o en riesgo de tenerla. 5. Atención con rehabilitación física en las unidades de rehabilitación en el estado. 6. Atención a niñ@s con discapacidad intelectual leve o moderada en estado de abandono	Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia DIF Jalisco	Recurso Estatal	Gobierno del Estado de Jalisco, 2023	https://programas.app.jalisco.gob.mx/programa/asoban/elprograma/666
85	Acción Integral de las personas adultas mayores	Brindar atención integral y apoyos asistenciales diversos para la inclusión y el envejecimiento activo de las personas adultas mayores.	Modalidades: 1. Comedores asistenciales para adultos mayores y grupos prioritarios, 2. Envejecimiento activo en participación de grupos, 3. Centros de día, 4. Casas de descanso para personas adultas mayores	Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia DIF Jalisco	Recurso Estatal y Federal	Gobierno del Estado de Jalisco, 2023	https://programas.app.jalisco.gob.mx/programa/asoban/elprograma/673
86	Programa Social Alimentación escolar	Favorecer el acceso y consumo de alimentos nutritivos e inocuos de la población en condiciones de vulnerabilidad, que asiste a planteles públicos del Sistema Educativo Nacional, mediante la entrega de desayunos escolares, diseñados con base en criterios de calidad nutricional, acompañados de acciones de orientación y educación alimentaria, así como aseguramiento de la calidad, para favorecer un estado de nutrición adecuado.	Modalidades: 1. Desayunos escolares (en municipios, localidades o ACEB rurales, urbanas o indígenas de alto y muy alto grado de marginación, 2. Equipamiento y reequipamiento de espacios alimentarios	Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia DIF Jalisco	Recurso Estatal y Federal	Gobierno del Estado de Jalisco, 2023	https://programas.app.jalisco.gob.mx/programa/asoban/elprograma/777

87	Programa Social Seguridad Comunitaria	Reducir el porcentaje de mujeres y hombres en Jalisco que viven en condiciones de pobreza y desigualdad, mediante la entrega de apoyos sociales, capacitación y participación comunitaria, a fin de generar habilidades productivas y de desarrollo en mujeres, hombres y sus familias con carencias sociales y/o en condiciones vulnerables.	Modalidad: 1.Vinculación y asesoría municipal	Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia DIF Jalisco	Recurso Estatal	Gobierno del Estado de Jalisco, 2023	https://programas.ajpp.jalisco.gob.mx/programas/panel/programa/742
88	Acción Vinculación Institucional	Fortalecimiento de los municipios a través de la promoción y creación de delegaciones Institucionales, así como de autorización, registro, certificación y supervisión de centros de asistencia social.	Modalidades: 1.Delegaciones institucionales (creación de estos en los municipios); 2. Autorización, certificación y supervisión de centros de asistencia social	Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia DIF Jalisco	Recurso Estatal	Gobierno del Estado de Jalisco, 2023	https://programas.ajpp.jalisco.gob.mx/programas/panel/programa/862
89	Cooperación triangular de fomento al turismo que depende de la naturaleza (entre Oaxaca y Jalisco)	Se realizará un intercambio de experiencias entre proyectos ecoturísticos de Jalisco y Oaxaca con Guatemala y Alemania, se busca fortalecer estos proyectos y mejorar sus prácticas, el proyecto triangular cuenta con un financiamiento total de \$19,200,000.00	Alineado con Jalisco con Bosques	Sociedad Alemana de Cooperación Internacional (GIZ), Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP)	Financiamiento por cooperación internacional (UE)	SEMADE T, 2022	https://drive.google.com/file/d/1WvCHL4Ys37PnCsUbwKfCZ7XceQ/view?usp=sharing
90	Desarrollo de la Estrategia Estatal de Biodiversidad	Se realizó la EEB-Jalisco 2020-2030 que establece 100 acciones para lograr la conservación de la biodiversidad de Jalisco. En sus líneas de acción se establece el desarrollo de estrategias particulares para	Alineado con Jalisco con Bosques	Sociedad Alemana de Cooperación Internacional (GIZ), Agencia Francesa de Desarrollo (AFD)	Financiamiento por cooperación internacional (UE)	SEMADE T, 2022	https://drive.google.com/file/d/1WvCHL4Ys37PnCsUbwKfCZ7XceQ/view?usp=sharing

	(Programa de Operación del Fondo de Ciencia y Tecnología de Jalisco)	propiedad intelectual y el aumento de patentes.	Patentes), 5.Registro de Software, 6.Solicitud de PPH (Programa acelerado de patentes)			Jalisco, 2023	
78	Programa Digital de Jalisco	El Programa de Operación del Fondo de Ciencia y Tecnología de Jalisco tiene como objetivo general detonar la inversión pública y privada destinada al desarrollo científico y tecnológico en el Estado de Jalisco, mediante apoyos económicos a 308 Instituciones, Centros de Investigación, Asociaciones, Empresas, Sociedades y Personas físicas para el desarrollo de proyectos que promuevan la investigación científica, el desarrollo e innovación tecnológicos, la formación de recursos humanos, el fortalecimiento de los cuerpos científicos y tecnológicos jaliscienses, la divulgación científica y la vinculación en la materia entre los tres grupos de actores: industria, gobierno y academia.	Modalidades: A) Transformación y Reconversión Digital de la industria de Jalisco a nivel básico, B) Transformación y Reconversión Digital de la industria de Jalisco a nivel intermedio-avanzado, C) Transformación digital especializada, D) Desarrollo de Contenido para la Transformación Digital	Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología	Recurso Estatal	Gobierno del Estado de Jalisco, 2023	https://programas.apoj.jalisco.gob.mx/programas/foanel/programa/779
79	Acción Cultura física y deporte para mejorar la calidad de vida de los Jaliscienses.	Impulsar el desarrollo de la cultura física y el deporte a nivel estatal a partir de la colaboración y corresponsabilidad	Modalidad: 1.Vías recreativas municipales	Consejo Estatal para el Fomento Deportivo	Recurso Estatal	Gobierno del Estado de Jalisco, 2022	https://programas.apoj.jalisco.gob.mx/programas/foanel/programa/668

		su integración en sectores productivos.			Sociedad Alemana de Cooperación Internacional (GIZ), Agencia Francesa de Desarrollo (AFD)	Financiamiento por cooperación internacional (UE)	SEMADE T. 2022	https://drive.google.com/file/d/1WwCHrL4v53ZPrNc5toWkfcZ1Xce0n3S/view?usp=sharing
91	Desarrollo de la Estrategia Estatal de Integración de la biodiversidad en los sectores agropecuario, acuícola-pesque ro y forestal	Se realizó la EIB-Jal para estas tres importantes actividades del sector productivo primario, la cual establece las acciones que tanto la SEMADET como la SADER tendrán que realizar para disminuir la pérdida de biodiversidad por el desarrollo de estas actividades Como parte de los esfuerzos de Jalisco y gracias al apoyo de GIZ y de AFD se ha fortalecido el marco institucional para la conservación de la biodiversidad, enfocado ahora los esfuerzos en desarrollar las líneas de acción para generar una economía basada en el turismo responsable con la biodiversidad	Alineado con Jalisco con Bosques		Sociedad Alemana de Cooperación Internacional (GIZ)	Financiamiento por cooperación internacional (UE)	SEMADE T. 2022	https://drive.google.com/file/d/1WwCHrL4v53ZPrNc5toWkfcZ1Xce0n3S/view?usp=sharing
92	Desarrollo de la Estrategia Estatal de Integración de la biodiversidad en el sector turístico	Este financiamiento que cuenta con una contraparte del Fondo Ambiental de Jalisco por \$40.000.000,00 busca generar soluciones financieras para chatarrizar vehículos de TP obsoletos que no cumplan con los parámetros establecidos de emisiones	Alineado con Jalisco Respira		Banco de Desarrollo del Estado de la República Federal de Alemania (KfW)	Financiamiento por cooperación internacional (UE)	SEMADE T. 2022	https://drive.google.com/file/d/1WwCHrL4v53ZPrNc5toWkfcZ1Xce0n3S/view?usp=sharing
93	Descharrización de unidades de transporte público	El Gobierno de Jalisco coopera con la empresa Bloom Farms, productora de arándanos y con tres universidades (Tec de Monterrey, Danish Technological Institute	Alineado con Jalisco Reduce		Danish Technological Institute DTU (Dinamarca) y Toulouse Biotechnology	Financiamiento por cooperación internacional (UE)	SEMADE T. 2022	https://drive.google.com/file/d/1WwCHrL4v53ZPrNc5toWkfcZ1Xce0n3S/view?usp=sharing
94	Desarrollo de una Norma Ambiental Estatal para la producción							

95	<p>sustentable de berries</p> <p>Desarrollo de Presupuesto de Carbono de Jalisco en el sector eléctrico</p>	<p>(Dinamarca) y Toulouse Biotechnology Institute (Francia) para identificar las rutas de economía circular de cada una de las etapas y subproductos de la producción de berries para generar oportunidades para la reducción de la pérdida y desperdicio de alimento, eficiencia en el uso del agua y disminución de residuos</p> <p>Como parte de los esfuerzos de Jalisco para transitar a un desarrollo bajo en carbono, se ha propuesto elaborar instrumentos que le permitan identificar las capacidades de emisión, áreas de oportunidad para reducción de emisiones y presupuesto necesario para lograr disminuir las emisiones en diferentes sectores. En este caso, con apoyo de GIZ se elabora el instrumento correspondiente al sector eléctrico.</p>	<p>Alineado con Jalisco ante el Cambio Climático</p>	<p>Institute TBI (Francia)</p>	<p>Financiamiento por cooperación internacional (UE)</p>	<p>SEMADE T, 2022</p> <p>https://drive.google.com/file/d/1WwCHL4vs37PrNc5tbWkfcZ1XoaQn35/view?usp=sharing</p>
96	<p>Carne libre de deforestación en sistemas de libre pastoreo: un modelo de producción y comercialización en Jalisco</p>	<p>Busca consolidar el modelo de ganadería sustentable del Estado de Jalisco para reducir la degradación y deforestación de los bosques y selvas, a través del establecimiento de sistemas silvopastoriles intensivos (SSPI) y la comercialización de carne libre de deforestación.</p>	<p>Alineado con Jalisco con Bosques</p>	<p>Fondo Noruego a través de PNUD en el Marco del GCF Task Force, Fondo Noroeste A.C. (FONNOR)</p>	<p>Financiamiento por cooperación internacional</p>	<p>SEMADE T, 2022</p> <p>https://drive.google.com/file/d/1TCC36De552RqUwRhEfcTqDEocL_sbv/view?usp=sharing</p>

97	Ganadería sustentable en Jalisco: un modelo para promover a nivel subnacional en México	Busca desarrollar una propuesta de financiamiento para implementar un proyecto que permita consolidar la transición hacia la producción sustentable de carne en Jalisco y el diseño del proceso de replicación del modelo en otros estados de México.	Alineado con Jalisco con Bosques	Climate and Land Use Alliance (CLUA), Fondo Noreste A.C. (FONNOR)	Financiamiento por cooperación internacional	SEMADE T, 2022	https://drive.google.com/file/d/1TCCs6De552RgUwBhEfcfCj0i0EaCL_sh/view?usp=sharing
98	Fortalecimiento de capacidades para la ganadería sustentable en Jalisco a través de Escuelas de Campo	Busca desarrollar capacidades locales en las asociaciones de productores para las prácticas de ganadería sustentable, transfiriendo el modelo funcional de Escuelas de Campo a los municipios que integran las cuencas costeras de Jalisco.	Alineado con Jalisco con Bosques	GCF Task Force, Pronatura, a través de UK Pact, con Reino Unido	Financiamiento por cooperación internacional	SEMADE T, 2022	https://drive.google.com/file/d/1TCCs6De552RgUwBhEfcfCj0i0EaCL_sh/view?usp=sharing
99	Iniciativa de finanzas para la biodiversidad: Biofin Jalisco	Permite identificar mecanismos financieros para la conservación y uso de la biodiversidad de una manera más eficiente, además de permitir la alineación del gasto público para contrarrestar el costo por el deterioro de los ecosistemas.	Alineado con Jalisco con Bosques	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)	Financiamiento por cooperación internacional	SEMADE T, 2022	https://drive.google.com/file/d/1TCCs6De552RgUwBhEfcfCj0i0EaCL_sh/view?usp=sharing
100	Reconversión productiva de la cosecha de caña de azúcar en Jalisco	Permitirá desarrollar una Norma Ambiental Estatal para regular las actividades del sistema productivo de la caña de azúcar que generan el mayor impacto de reducciones de emisiones, así como el establecimiento de los criterios ambientales, normatividad técnica y aplicación de prácticas sustentables en el sistema	Alineado con Jalisco Respira	Banco de Desarrollo de América Latina (CAF)	Financiamiento por cooperación internacional	SEMADE T, 2022	https://drive.google.com/file/d/1TCCs6De552RgUwBhEfcfCj0i0EaCL_sh/view?usp=sharing

101	Deschatarización de unidades de transporte de carga	productivo de la caña de azúcar, en particular enfocado a la cosecha de caña en verde. Este financiamiento que cuenta con una contraparte del Fondo Ambiental de Jalisco por \$40,000,000.00 busca generar soluciones financieras para chatarrizar vehículos de TC obsoletos que no cumplen con los parámetros establecidos de emisiones	Alineado con Jalisco Respira	Banco de Desarrollo del Estado de la República Federal de Alemania (KfW)	Financiamiento por cooperación internacional	SEMADE T, 2022	https://drive.google.com/file/d/1TCCs6De552RgUwBhFCfFCInl0EaCL_sB/view?usp=sharing
102	Estrategia para disminuir la pérdida y desperdicio de alimento	Se desarrollará la estrategia estatal para disminuir la pérdida y el desperdicio de alimento en diversos sectores de producción primaria y de comercialización de alimentos preparados, disminuyendo la cantidad de residuos orgánicos del flujo de residuos y con un aprovechamiento eficiente de alimentos	Alineado con Jalisco Reduce	Banco Interamericano de Desarrollo (BID)	Financiamiento por cooperación internacional	SEMADE T, 2022	https://drive.google.com/file/d/1TCCs6De552RgUwBhFCfFCInl0EaCL_sB/view?usp=sharing
103	Propuesta de Norma Estatal Ambiental para reglamentar la obtención del Sello de Bajo Carbono del Estado de Jalisco y el registro de proyectos de captura de carbono	Desarrollo de un certificado para las empresas que planeen y alcancen la neutralidad de carbono en Jalisco, así como el registro de proyectos forestales de carbono y proyectos de metano para cubrir la demanda local	fomento a la neutralidad de carbono en el municipio	MÉXICO2 a través de UK Pact, con Reino Unido	Financiamiento por cooperación internacional	SEMADE T, 2022	https://drive.google.com/file/d/1TCCs6De552RgUwBhFCfFCInl0EaCL_sB/view?usp=sharing

104	Living Lakes Estrategias de protección de la biodiversidad para ecosistemas acuáticos considerando la mitigación y la adaptación	Desarrollo de cinturones de producción alternativa (Agroecología, ganadería regenerativa y agrosilvicultura) complementada con acciones de manejo en zonas forestales	Fomento a la producción sostenible en el municipio	Ministerio Federal para el Ambiente, Conservación de la Naturaleza y Seguridad Nuclear del Gobierno de Alemania, IKI	Financiamien to por cooperación internacional	SEMADE T, 2022	https://drive.google.com/file/d/1TCC56De552RgUwBhFcfcTj0Eecl_sbv/view?usp=sharing
105	CONECTA - Conectando la salud de las cuencas con la producción ganadera y agroforestal sustentable	Mejorar el manejo integrado del paisaje en cuencas ganaderas y agroforestales seleccionadas, en los estados de Chiapas, Chihuahua, Jalisco y Veracruz.	Fomento al manejo integrado del paisaje en el municipio	Fondo Mundial para el Medio Ambiente, a través del FMCN y FONNOR	Financiamien to por cooperación internacional	SEMADE T, 2022	https://drive.google.com/file/d/1TCC56De552RgUwBhFcfcTj0Eecl_sbv/view?usp=sharing
106	Programa de apoyo para el mejoramiento de rastros municipales	Fortalecer las capacidades de los rastros municipales a través del equipamiento con unidades especializadas para la distribución de productos cárnicos, asegurando la sanidad, inocuidad y calidad en los alimentos de origen animal procesado en estos centros.	1. Préstamo en comodato de vehículos refrigerantes para el transporte de carne en canal.	Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural	Recurso Estatal	Gobierno del Estado de Jalisco, 2023	https://misprogramas.jalisco.gob.mx/programas/papel/programa/923
107	Programa Jalisco Crece Cadenas de Proveeduría	Incrementar la competitividad de las empresas pequeñas, medianas y grandes de la Industria Manufacturera de Jalisco ante las necesidades de las Cadenas de Valor Globales, mediante el otorgamiento de incentivos económicos para desarrollar y fortalecer las Cadenas de	Apoyo económico a proyectos que tengan alto impacto en la integración de las empresas en las cadenas de proveeduría estatal 1, Maquinaria y equipo. 2. Promoción y generación de demanda, 3. Certificaciones e implementación, asesoría, capacitación,	Secretaría de Desarrollo Económico	Recurso Estatal	Gobierno del Estado de Jalisco, 2023	https://misprogramas.jalisco.gob.mx/programas/papel/programa/924

	proveeduría del sector industrial.							
108	Programa Desarrollo empresarial Artesanías	Apoyar a micro y pequeñas empresas de artesanos para la mejora de sus niveles de productividad y competitividad mediante incentivos que fortalezcan sus capacidades productivas, técnicas, tecnológicas y comerciales.	Apoyo económico Modalidades: 1. Maquinaria y equipo. 2. Promoción y generación de demanda, 3. Certificaciones e implementación, asesoría, capacitación. 4. Adecuaciones de infraestructura productiva Proyectos: 1. Que fortalezcan las capacidades productivas; 2. Que fortalezcan las capacidades comerciales; y 3. Fomenten la profesionalización del sector artesanal.	Secretaría de Desarrollo Económico	Recurso Estatal	Gobierno del Estado de Jalisco, 2023	https://misprogramas.jalisco.gob.mx/programa/aspanel/programa/895	
109	Programa Desarrollo Empresarial Comercio Interno	Aumentar la competitividad de las micro y pequeñas empresas de los sectores comercio y servicios de la entidad a través de apoyos económicos.	Modalidades: 1. Maquinaria y equipo. 2. Certificaciones e implementación, asesoría, capacitación. 3. Promoción y generación de demanda. 4. Eficiencia energética.	Secretaría de Desarrollo Económico	Recurso Estatal	Gobierno del Estado de Jalisco, 2023	https://misprogramas.jalisco.gob.mx/programa/aspanel/programa/893	
110	Programa Emprendimiento y Desarrollo Empresarial	Incrementar la competitividad de las micro y pequeñas empresas del sector industrial de Jalisco, así como el ecosistema emprendedor industrial, comercio y servicio, a través del otorgamiento de incentivos económicos.	1. Maquinaria y equipo, 2. Promoción y generación de demanda, 3. Certificaciones e implementación, asesoría, capacitación, 3. Certificaciones e implementación, asesoría, capacitación	Secretaría de Desarrollo Económico	Recurso Estatal	Gobierno del Estado de Jalisco, 2023	https://misprogramas.jalisco.gob.mx/programa/aspanel/programa/893	
111	Programa Jalisco Atrae	Aumentar la competitividad (atractivo) del Estado de Jalisco para la atracción de inversión extranjera directa, para incrementar el desarrollo económico y sostenible a través del apoyo a proyectos productivos de atracción de inversión, mediante la creación y expansión de	Modalidades: 1. Infraestructura, 2. CAPACITACIÓN, 3. EQUIPAMIENTO, 4. APRENDIZAJE, 5. RUBROS VARIOS (apoyo para el pago de sueldos, honorarios etc.)	Secretaría de Desarrollo Económico	Recurso Estatal	Gobierno del Estado de Jalisco, 2023	https://misprogramas.jalisco.gob.mx/programa/aspanel/programa/899	

115	Programa de Empedrados para la Reactivación Económica en Municipios	Mejorar la conectividad de los municipios del Estado mediante la dotación de los recursos para la modernización con obras de empedrado, empedrado zampeado y empedrado con banquetas, de caminos rurales y/o alimentadores, así como vialidades y calles que beneficien el tránsito de personas y productos del campo.	La población objetivo son los municipios con caminos rurales y calles en malas condiciones	Secretaría de Desarrollo Económico	Recurso Estatal	Cobierno del Estado de Jalisco, 2023	https://programas.ajp.jalisco.gob.mx/programas/panel/fotogramas/672
-----	---	--	--	------------------------------------	-----------------	--------------------------------------	---

112	Jalisco si pinta	<p>personas jurídicas nacionales e internacionales que se consoliden en el Estado de Jalisco, a través del otorgamiento de incentivos económicos que les permitan el inicio o expansión de producción en el Estado.</p> <p>Mejorar las condiciones de la vivienda en su calidad, favoreciendo un entorno más agradable, bajo un esquema de corresponsabilidad con las y los habitantes y en coordinación con los Gobiernos Municipales, el sector social o privado y el Instituto Jalisciense de la Vivienda.</p>	Mejoramiento de Fachada en las viviendas del municipio	Secretaría de Desarrollo Económico	Recurso Estatal	Gobierno del Estado de Jalisco, 2023	https://misprogramas.jalisco.gob.mx/programas/panel/programa/50
113	Programa de Apoyo y Difusión de Rutas Turísticas	<p>Coadyuvar en el crecimiento económico sostenido del turismo de los diferentes municipios que forma parte de una ruta turística del estado de Jalisco, por medio de la adopción de una estrategia de desarrollo</p>	Programa de apoyo y difusión de rutas turísticas	Secretaría de Turismo	Recurso Estatal	Gobierno del Estado de Jalisco, 2023	https://programas.apoj.jalisco.gob.mx/programas/panel/programa/670
114	Programa de aseguramiento agrícola	<p>Disminuir las pérdidas de los productores(as) agropecuarios ante desastres naturales en sus actividades agropecuarias, mediante el otorgamiento de apoyos económicos que les permita mantenerse en la actividad económica.</p>	otorgar un apoyo económico a los productores agropecuarios que les permita reducir la afectación económica al resarcir parte de sus pérdidas económicas derivadas de las alteraciones extremas del clima, en sus cultivos, facilitando de esta manera su reincorporación a la actividad económica.	Secretaría de Desarrollo Económico	Recurso Estatal	Gobierno del Estado de Jalisco, 2023	https://programas.apoj.jalisco.gob.mx/programas/panel/programa/671

Anexo 1.10. Escenario tendencial y contextual.

En los últimos años, las actividades productivas del municipio han presentado un crecimiento sostenido; principalmente las agropecuarias como lo son los cultivos de agave y la ganadería intensiva. A pesar de representar un importante crecimiento económico para el municipio, el cambio de uso de suelo producido por dichas actividades, se asocia directamente a la deforestación de áreas con vegetación natural. Junto con el crecimiento productivo del municipio, también se presenta un incremento en la población total en conjunto de la expansión de la mancha urbana en las localidades con los sectores económicos más productivos. Para conocer el ritmo en el que se presenta el cambio de uso de suelo y el crecimiento de la población y de sus zonas urbanas, se realizaron varios escenarios tendenciales; los cuales son útiles para visualizar una representación del futuro basada en las tendencias actuales que ocurren en el territorio. Lo anterior con el objetivo de facilitar el entendimiento de las consecuencias que conllevan las acciones del presente y así desarrollar estrategias y políticas que fomenten un crecimiento de las actividades más sostenible.

En el presente anexo se agrupan tres análisis que funcionaron para determinar el crecimiento tanto de la ciudad, como de la población y las actividades productivas, que posteriormente se utilizaron para calcular el decremento de la vegetación natural y el cambio de uso de suelo. Dichos análisis fueron los siguientes:

- 1- Población
- 2- Mancha urbana
- 3- Cobertura forestal

1- Población

Introducción

Para conocer el crecimiento poblacional en el municipio de Lagos de Moreno y en sus localidades con el mayor número de habitantes, se estudió el comportamiento de su población en el periodo de años de 1990 a 2020. Se obtuvo la Tasa de Crecimiento Anual Media (TCMA) para cada localidad y a partir de ello se estimó un escenario tendencial para los años 2030, 2040 y 2050.

Metodología

Para comenzar se recopilaron los datos de la población en cada uno de los años mencionados anteriormente; para ello se descargaron los principales resultados por localidad (ITER) para el estado de Jalisco del Censo de Población y Vivienda de INEGI de 1990, 2000, 2010 y 2020. Se eligió hacer el análisis a partir de las localidades con el mayor número de habitantes; como la cabecera, Paso de Cuarenta, Los Azulitos, El Puesto,

Betulia, Francisco Primo de Verdad y Dieciocho de Marzo y del municipio en general. Los valores se muestran en la siguiente tabla.

Año	1990	2000	2010	2020	2030	2040	2050
Municipio Lagos de Moreno	106157	128118	153017	172403	196233	218676.7	241120.4
Cabecera municipal	63646	75992	98206	111569	128849	145087.3	161325.6
Paso de Cuarenta	2775	3195	3727	3780	4256	4610.7	4965.4
Los Azulitos	2104	2162	2217	2166	2222.5	2246.6	2270.7
El Puesto	1497	1742	1743	1874	1997	2110.2	2223.4
Betulia	1266	1361	1801	1324	1591.5	1650.9	1710.3
Francisco Primo de Verdad	1099	1275	1251	978	1054	1015.3	976.6
Dieciocho de Marzo	1043	1170	1111	1038	1072	1064.6	1057.2

Tabla 1. Población total en el periodo 1990-2020, de las principales localidades de Lagos de Moreno.
Fuente: Elaboración propia

Una vez teniendo los datos de población, se calculó la población estimada para los años 2030 y 2050. Lo anterior se realizó en una hoja de cálculo de excel con la función "TENDENCIA" . La cual regresa la tendencia lineal de en función de los valores ya existentes; es decir de los años 1990, 2000, 2010 y 2020.

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data table:

	1990	2000	2010	2020	2030	2040	2050
Municipio Lagos de Moreno	106157	128118	153017	172403	196233	218677	241120
Cabecera municipal	63646	75992	98206	111569	128849	145087	161326
Paso de Cuarenta	2775	3195	3727	3780	4256	4611	4965
Los Azulitos	2104	2162	2217	2166	2223	2247	2271
El Puesto	1497	1742	1743	1874	1997	2110	2223
Betulia	1266	1361	1801	1324	1592	1651	1710
Francisco Primo de Verdad	1099	1275	1251	978	1054	1015	977
Dieciocho de Marzo	1043	1170	1111	1038	1072	1065	1057

Figura 1. Función "TENDENCIA" en excel.
Fuente: Elaboración propia

Al igual se calculó la Tasa Media Anual (TMA) promedio de crecimiento poblacional para cada localidad, a partir de la ecuación;

$$TMA = ((población\ inicial - población\ final))^{(1/periodo\ de\ años)} - 1.$$

Resultados

Los resultados obtenidos se presentan en la Tabla 2.

Año	2030	2040	2050	TMA (promedio)
Municipio Lagos de Moreno	196233	218676.7	241120.4	0.016300964
Cabecera municipal	128849	145087.3	161325.6	0.018895528
Paso de Cuarenta	4256	4610.7	4965.4	0.010375775
Los Azulitos	2222.5	2246.6	2270.7	0.00097125
El Puesto	1997	2110.2	2223.4	0.007534327
Betulia	1591.5	1650.9	1710.3	0.001780545
Francisco Primo de Verdad	1054	1015.3	976.6	-0.003750458
Dieciocho de Marzo	1072	1064.6	1057.2	-0.000125955

Tabla 2. Escenario tendencial para el 2030, 2040 y 2050 de las principales localidades de Lagos de Moreno

Fuente: Elaboración propia

A nivel municipal, se obtuvo una tasa de 1.63% , con la cual se estima que para los años anteriormente mencionados la población total del municipio sea de 196,233 ; 218,677 y 241,120 habitantes respectivamente. Como se observa en el Gráfico 1 el crecimiento poblacional se concentra principalmente en la cabecera municipal, en la que en un intervalo de 10 años existe un aumento promedio de 22,082 habitantes; para 2050 se pronostica que su población llegue a los 161,326 habitantes. La siguiente localidad con el mayor mayor crecimiento poblacional corresponde a Paso de Cuarenta, que presenta una tasa de crecimiento anual promedio de 1.04% y una población esperada para 2050 de 4,965 habitantes (Ver en Gráfica 1).

Conclusión

El estudio del crecimiento poblacional en el municipio de Lagos de Moreno y sus localidades más grandes revela un crecimiento anual promedio del 1.63% a nivel municipal. Se estima que para los años 2030, 2040 y 2050, la población total del municipio alcance aproximadamente 196,233, 218,677 y 241,120 habitantes respectivamente. Los datos anteriores proporcionan información resulta pertinente para el desarrollo de políticas públicas, asignación de recursos y el diseño de infraestructura, permitiendo a las autoridades anticipar las necesidades futuras de la comunidad y garantizar un crecimiento sostenible.

2- Mancha Urbana

Introducción

Para determinar el crecimiento de la mancha urbana en las localidades urbanas del área de estudio, se realizó un análisis multitemporal que comprende el periodo de 2000 a 2022. En el que a través de imágenes satelitales, se calculó la superficie de la zona urbana. A partir de la tasa de crecimiento media anual (TCMA) se realizó una proyección para los años 2030, 2040 y 2050; con el fin de conocer la cantidad de hectáreas que tendencialmente podrían llegar a expandirse.

Metodología

Lo primero que se hizo fue descargar las imágenes satelitales LANDSAT de la plataforma EarthExplorer de la USGS: <https://earthexplorer.usgs.gov/> . En la que se seleccionó el área de estudio, el año de la imagen y la colección y el nivel de la imagen Landsat. Es importante mencionar que se cuidó que la cobertura de nubes no fuera mayor al 10%.



Figura 2. Selección del área de estudio mediante imágenes satelitales LANDSAT.
Fuente: Elaboración propia.

Las imágenes se abrieron con el sistema de información geográfica ArcMap y se poligonizó manualmente la mancha urbana para cada año. Se decidió solo hacer el análisis para la cabecera municipal y para la localidad de Paso de Cuarenta; los años del periodo de los cuales se descargaron la imágenes fueron 2000, 2014 y 2020. A continuación se presentan los polígonos obtenidos.

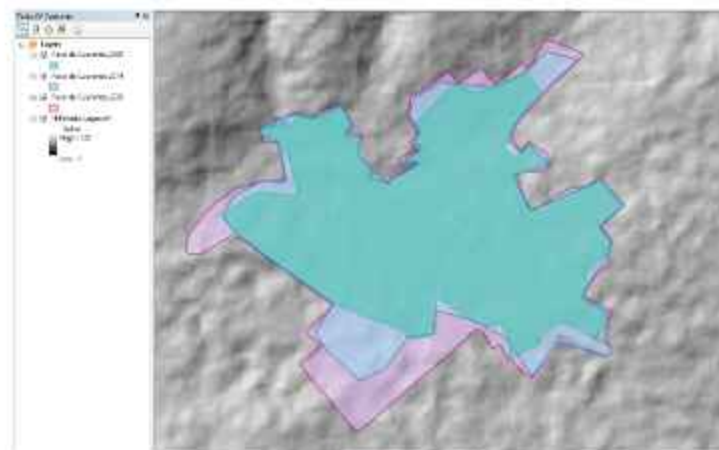


Figura 3. Superficie de la mancha urbana de Paso de Cuarenta en los años 2000, 2014 y 2020.
Fuente: Elaboración propia

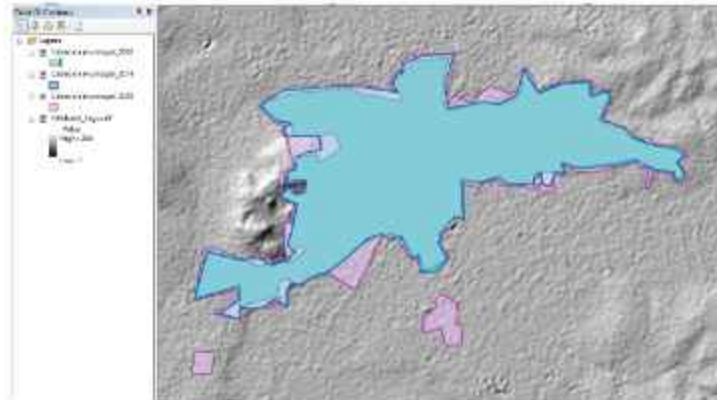


Figura 4. Superficie de la mancha urbana de la cabecera municipal de los años 2000, 2014 y 2020.
Fuente: Elaboración propia

Después de haber creado los polígonos de la mancha urbana, se calcularon sus áreas en hectáreas con la función "Calcular geometría" de la tabla de atributos; los valores obtenidos se presentan a continuación en la Tabla 3.

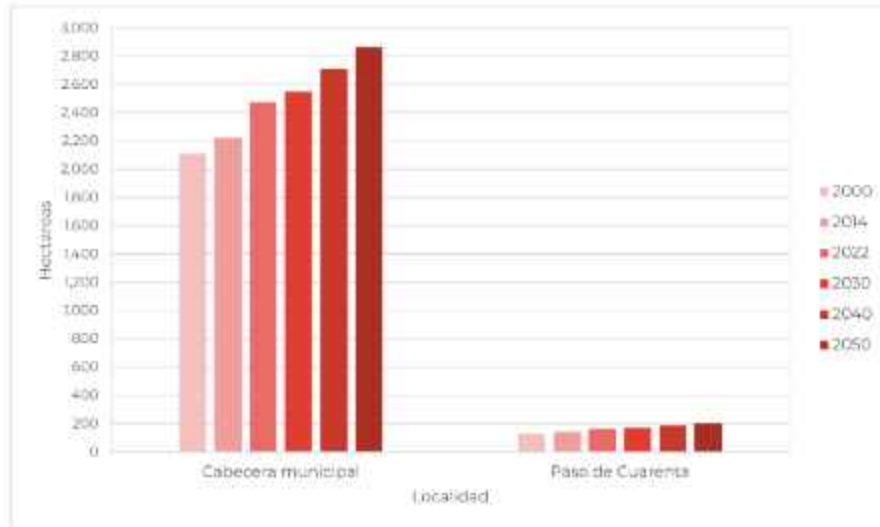
Resultados

En cuanto a las localidades tienden al crecimiento; la cabecera municipal presenta una tasa promedio de 0.82%, mientras que la de Paso de Cuarenta es de 1.2%.

Localidad	Superficie (Ha)			TCMA (%)			TCMA promedio(%)
	2000	2014	2022	2000-2014	2014-2022	2000-2022	
Cabecera municipal	2,111	2,224	2,476	0.37	1.35	0.73	0.82
Paso de Cuarenta	130	142	165	0.66	1.88	1.10	1.21

Tabla 3. Crecimiento de la superficie de la mancha urbana y TCMA
Fuente: Elaboración propia a partir de imágenes satelitales (2000,2014,2022).

En cuanto a las proyecciones para las próximas décadas, se realizó el mismo procedimiento que en el apartado anterior; mediante la función de excel "TENDENCIA". Utilizando como los valores conocidos el área de las manchas urbanas del 2000, 2014 y 2022 previamente calculadas. En cuanto a los resultados, se estima que la mancha urbana de la cabecera municipal llegue a cubrir una superficie de 2,552ha en 2030; 2,708 ha en 2040 y 2,865 ha en 2050. Mientras que para la localidad de Paso de Cuarenta el pronóstico indica que la superficie será de 172 ha en 2030; 187 ha en 2040 y 202 ha para el 2050. Ver Gráfica 1. Las estimaciones anteriores se basan en el comportamiento poblacional del área de estudio y no considera las limitaciones físicas del territorio.



Gráfica 1. Proyección de mancha urbana. Fuente: Elaboración propia a partir de imágenes satelitales (2000,2014,2022).

Fuente: Elaboración propia a partir de imágenes satelitales (2000,2014,2022).

Conclusión

Mediante el análisis de imágenes satelitales se proyectó el crecimiento de la mancha urbana hasta el año 2050. Las proyecciones indican un aumento constante en las áreas urbanas, especialmente en la cabecera municipal y en la localidad Paso de Cuarenta. Este escenario tendencial es esencial para planificar el desarrollo sostenible del municipio, brindando información valiosa para la gestión de recursos y la prevención de problemas urbanos, como la presión sobre los servicios públicos y la degradación ambiental. Es importante tener en cuenta que estas estimaciones se basan en el comportamiento poblacional y no consideran limitaciones geográficas del territorio.

Bibliografía

U.S. Geological Survey, 2020, Earth Explorer: Landsat 8. Recuperado de: <https://earthexplorer.usgs.gov/>

3- Cobertura forestal

Introducción

Las actividades productivas en el municipio han experimentado una expansión significativa y han alterado los usos originales del suelo en el territorio. En particular, la ganadería y la agricultura son los sectores económicos predominantes en Lagos de Moreno y desempeñan un papel esencial en el desarrollo económico regional. No

obstante, durante el análisis de la Evaluación del Cambio de Uso de Suelo (CUS), se ha identificado que estos sectores son la causa principal de la pérdida de cobertura forestal en la zona de estudio.

Mediante la construcción de un escenario proyectado basado en las tendencias actuales, se desarrolla una predicción del cambio en el uso del suelo, como resultado de la deforestación y la pérdida de cobertura vegetal. Este proceso conlleva un análisis que funge como cimiento para la planificación a largo plazo. Una vez obtenida la proyección del Cambio de Uso de Suelo (CUS) para los años 2030 y 2050, se pone en práctica un modelo contextual que facilita la comparación entre un futuro que sigue la tendencia actual y otro escenario en el que se aplican políticas territoriales y medidas de conservación.

El propósito de estas medidas es controlar el crecimiento de los sectores económicos y mantener el equilibrio ecológico del municipio.

Escenario tendencial

Metodología

Para poder realizar el análisis tendencial, se deben identificar las variables que afectan en la pérdida de cobertura forestal. Para el caso del municipio, se tomaron en cuenta: Agave, Agricultura, Ganadería, Urbano y Caminos. Una vez identificados se procede a utilizar la herramienta Insight Maker, programa de uso libre que permite generar modelos dinámicos, que permite observar el comportamiento de un sistema en el tiempo. Los modelos de ambos escenarios albergan las variables en forma de "stocks" así como la cobertura forestal total del área de estudio. El modelo implica un intercambio de superficie mediante la pérdida de cobertura forestal a causa de la deforestación para cambio de uso de suelo a uno de los otros 5 suelos listados anteriormente. El siguiente diagrama muestra la construcción inicial del modelo.

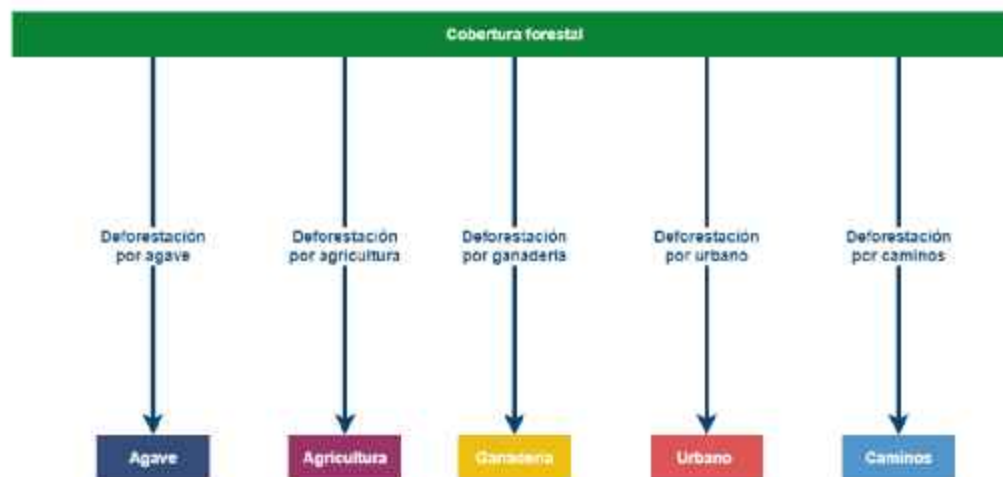


Figura 5. Modelo de Insight Maker con las variables que afectan la pérdida de cobertura forestal

Fuente: Elaboración propia

Como se puede ver en la imagen, la cobertura forestal se coloca hasta arriba y se agregaron 5 líneas de flujo que conectan la cobertura forestal con los usos de suelo. Una vez que se tiene el esqueleto del modelo, se prosigue a agregar el valor actual de la superficie en (ha) que cubre actualmente el uso de suelo destinado para cada sector económico. Dentro del municipio se agregaron las siguientes cantidades, provenientes de la capa modificada de uso de suelo y vegetación de SEMADET (2023).

Stock(2023)	Uso de suelo y vegetación	Superficie (Ha)
Cobertura forestal	Bosque de Coníferas	1281.28
	Bosque de Encino	67950.7192
	Bosque de Mezquite	353.138
	Matorral Crasicaule	63106.10499
	Selva Baja Caducifolia	21291.5
	Vegetación de Galería	2622.36299
	Total	156605.1052
Agricultura	Tierras Agrícolas Cultivos Perennes	112.7356
	Tierras Agrícolas Cultivos Anuales	65978.41923
	Total	66091.15483
Ganadería	Pastizales Cultivados e Inducidos	26488.4538
	Pastizales Naturales	30097.45577
	Total	56585.90956
Urbano	Urbano y Construido	7447.94627
Caminos	Suelo Desnudo	1521.5193
Agave	Agave	3075.98

Tabla 4. Superficie de los "stocks" utilizados en el modelo.

Fuente: Elaboración propia.

Una vez que el modelo tiene la superficie actual del uso de suelo, se asignan las tasas de cambio que se calcularon en el análisis de CUS del periodo de años de 2016 al 2020 para los stocks de Agricultura, Ganadería, Urbano y Caminos.

Uso de suelo	Tasa de cambio(%)
Agricultura	8.05547382
Ganadería	3.444900902
Urbano	18.07124272
Caminos	15.42550454

Tabla 5. Tasa de cambio de los usos de suelo

Fuente: Elaboración propia con datos de SEMADET (2016) y SEMADET (2023).

En el caso del Agave no se tiene una tasa de cambio así que se utilizó la superficie de vegetación natural deforestada para el cultivo de agave.

La cobertura de uso de suelo y vegetación del año 2016 al 2023 mostró un incremento significativo en la superficie urbana y de caminos, los cuales representan 18.07% y 15.42%

de aumento respectivamente. Por otro lado en el sector agrícola y pecuario, únicamente se tuvo un aumento del 8.05% y 3.44%, esto debido a que son los sectores dominantes desde los inicios de la fundación del municipio, por lo que no es posible identificar un aumento significativo en los últimos años. dentro del municipio, que se han desarrollado desde años atrás, por lo que el aumento de superficie. En el siguiente diagrama se puede observar la adición de la tasa de cambio en el modelo del escenario tendencial.

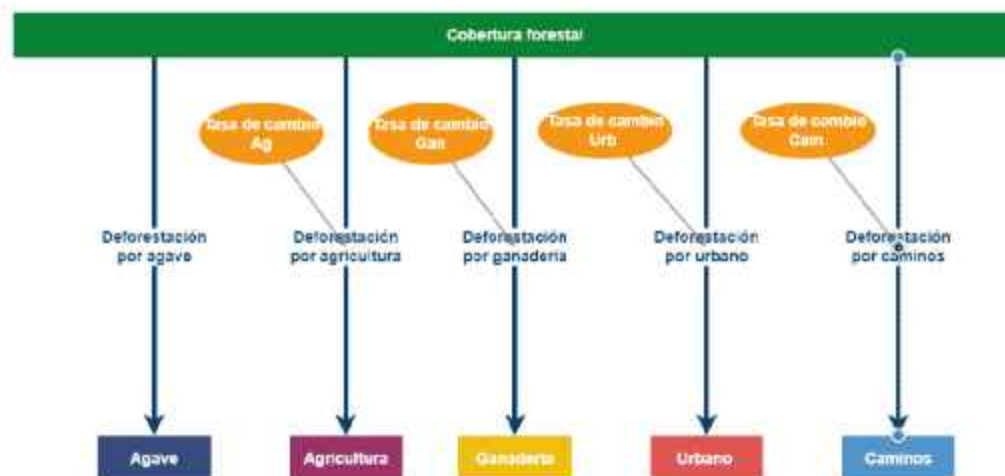


Figura 6. Modelo de Insight Maker con las variables que afectan la pérdida de cobertura forestal y sus tasas de cambio

Fuente: Elaboración propia con datos de SEMADET (2016) y SEMADET (2023).

Resultados

Escenario tendencial

<https://insightmaker.com/insight/7y3Vi1O9mMyXZCLg3Au5PI/Escenario-tendencial>

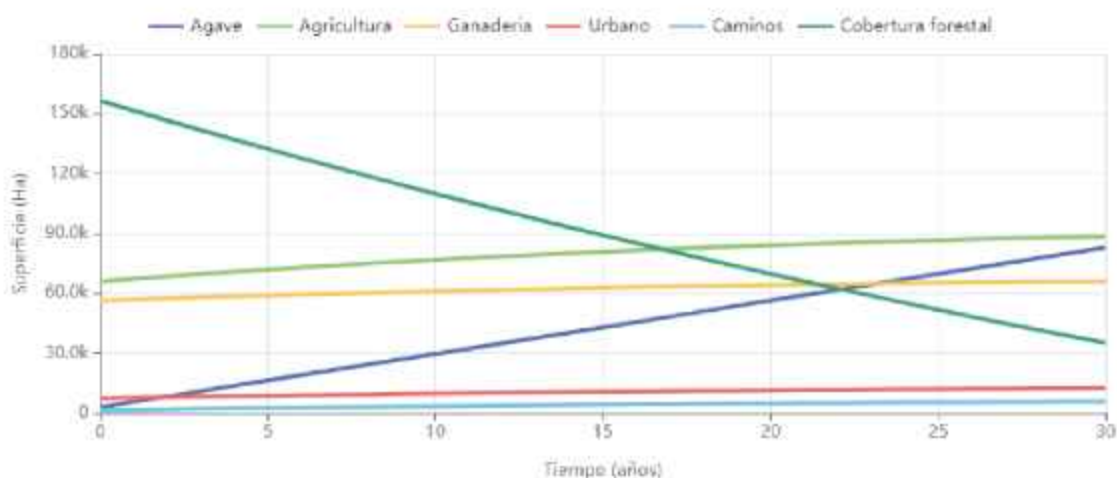
Según las tendencias actuales, el desarrollo de las actividades económicas y los cambios de uso de suelo asociados a ellas, proyectan un decremento en la cobertura vegetal de Lagos de Moreno de 156,605 ha a 45,063.98 ha para el año 2050. Esta disminución, se puede atribuir a la deforestación, la cual es causada por el aumento en los sectores económicos que requieren un cambio en el uso del suelo para llevar a cabo sus actividades. El sector que representa un mayor aumento de superficie es el cultivo de agave, el cual en los últimos años ha crecido de manera drástica en el área de estudio, siendo prioritario el control de su expansión y la regulación del desarrollo de esta actividad.

Uso de suelo	2023 (ha)	2030 (ha)	2050 (ha)
Cobertura forestal	156,605.105	123,265.5891	45,063.9821
Agave	3,075.98	21,758.455	75,136.955

Uso de suelo	2023 (ha)	2030 (ha)	2050 (ha)
Agricultura	66,091.1548	74,045.05045	87,515.7366
Caminos	1,521.5193	3,054.63268	5,651.10744
Ganadería	56,585.9096	59,966.3152	65,691.3568
Urbano	7,447.94627	9,237.572784	12,268.4772

Tabla 6. Escenario tendencial de cambio de uso de suelo
Fuente: Elaboración propia

El gráfico del escenario tendencial se muestra a continuación.



Gráfica 2. Escenario tendencial de cambio de uso de suelo.
Fuente: Elaboración propia.

Escenario contextual

Metodología

Para realizar el escenario contextual, se utilizó el mismo modelo de Insight maker, realizado para el escenario tendencial y se le agregaron dos líneas de flujo que afectan la cobertura forestal, la restauración natural y medidas de conservación, las cuales se les asignaron los valores de 250 y 10 respectivamente. También se toma en cuenta una variable adicional, denominada política territorial, que es lo que se espera que mitigue la política territorial aplicable para el municipio, que en este caso es el 25%. Esta última variable se relaciona con todos los sectores, para llegar al resultado final.

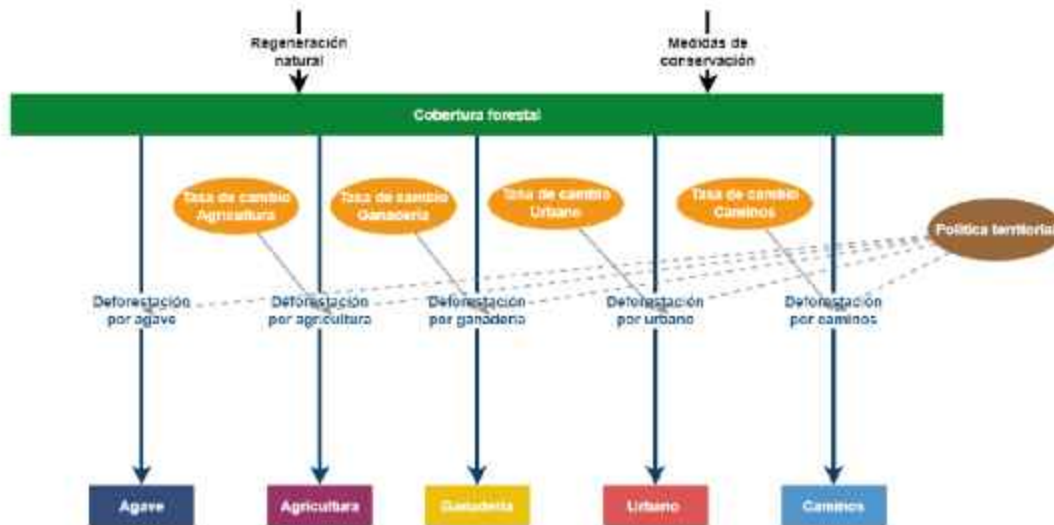


Figura 7. Modelo de escenario contextual
Fuente: Elaboración propia.

Resultados

Escenario contextual

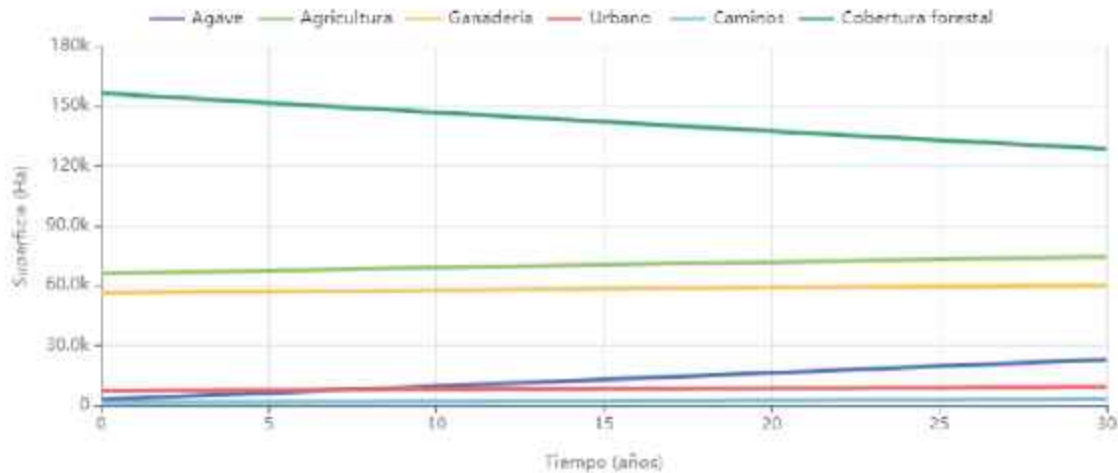
<https://insightmaker.com/insight/c1hYkeUMahEL0oK1aJFyo/Escenario-contextual>

En el escenario contextual se proyecta una disminución de la cobertura forestal de 156,605.1 ha a 131, 261.49 ha. Esto implica que la política territorial está regulando la expansión de las actividades económicas que demandan los cambios de uso de suelo, lo que conlleva a una menor superficie de deforestación y pérdida de vegetación natural. Así, en la presente proyección, para el año 2050, el sector Agave, mantiene una extensión similar al año 2030 en el escenario tendencial.

Uso de suelo	2023 (ha)	2030 (ha)	2050 (ha)
Cobertura forestal	156,605.105	149,790.031	131,261.492
Agave	3,075.98	7,746.59875	21,091.2238
Agricultura	66,091.1548	68,242.5346	73,877.5445
Caminos	1,521.5193	1,936.19774	3,022.34591
Ganadería	56,585.9096	57,500.2459	59,895.1252
Urbano	7,447.94627	7,932.00671	9,199.88395

Tabla 7. Escenario contextual de cambio de uso de suelo
Fuente: Elaboración propia

Podemos observar en la siguiente gráfica, como la expansión de las actividades productivas en el territorio es mucho menor que la proyectada en el escenario tendencial.



Gráfica 3. Escenario tendencial de cambio de uso de suelo.
Fuente: Elaboración propia.

Conclusión

Las actividades productivas que han tenido un mayor impacto en el territorio son las actividades agrícolas y pecuarias, sin embargo, la rápida expansión del cultivo de agave, lo posicionan como el sector con mayor incremento en superficie si no se establecen regulaciones en su expansión. En el escenario tendencial se estima que en el año 2050 habrá una pérdida del 71% de la cobertura vegetal, mientras que en el escenario contextual, esta cifra disminuye a tan solo 16%.

Considerando esto, la política territorial tiene como objetivo principal regular la expansión de las actividades previamente mencionadas, con el propósito de promover un crecimiento sostenible que permita la conservación de los elementos naturales.

Bibliografía

SEMADET. (2020). Mapa de Cobertura del Suelo del Estado de Jalisco al año base 2020. Jalisco: Geomática.

SEMADET. (2016). Mapa de Cobertura del Suelo del Estado de Jalisco al año base 2016. Jalisco: Geomática.

QGIS. (2022). Superposición vectorial. Guía manual de usuario. https://docs.qgis.org/3.16/es/docs/user_manual/processing_algs/qgis/vectoroverlay.html#intersection

Anexo 2. Lineamientos ecológicos territoriales y de desarrollo urbano.

UGA	Lineamiento
LA001	<p>Aprovechar 17,394.7 hectáreas de suelo agropecuario de manera sustentable, fomentando la optimización del uso del agua, e incluyendo prácticas para disminuir la erosión del suelo y contaminación por agroquímicos. Se garantizará que el 20% de esta superficie esté cubierta por vegetación natural, promoviendo la regeneración del ecosistema y la conectividad biológica. Se establece un límite del 15% de la superficie agropecuaria para la agricultura protegida y/o de riego. Preservar la cobertura vegetal, cubriendo los tres estratos (arbóreo, herbáceo y arbustivo) de 10,253.6 hectáreas de superficie. Se permitirá la modificación del uso de suelo en un área total de 1,640.6 hectáreas destinadas al desarrollo de los sectores forestal, turismo de naturaleza y conservación, así como las actividades necesarias para la prevención, manejo de incendios y el control de plagas forestales. El uso de las 543.1 hectáreas de suelo urbano, se remite al Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Lagos de Moreno. Se conservará una extensión de 450.5 hectáreas de cuerpos de agua, con sus respectivas fluctuaciones naturales derivadas del régimen anual de lluvias, y su correspondiente zona federal, la cual estará sujeta a las regulaciones establecidas por la Ley de Aguas Nacionales. Se llevará a cabo la restauración de una extensión de 94.7 hectáreas, las áreas de restauración vinculadas a la recarga de acuíferos, integrarán sistemas que eviten el sellado del suelo y la contaminación de aguas subterráneas.</p>
LA002	<p>Preservar la cobertura vegetal, cubriendo los tres estratos (arbóreo, herbáceo y arbustivo) de 8,254.6 hectáreas de superficie. Se permitirá la modificación del uso de suelo en un área total de 1,320.7 hectáreas destinadas al desarrollo de los sectores forestal, turismo de naturaleza y conservación, así como las actividades necesarias para la prevención, manejo de incendios y el control de plagas forestales. Aprovechar 8,084.4 hectáreas de suelo agropecuario de manera sustentable, fomentando la optimización del uso del agua, e incluyendo prácticas para disminuir la erosión del suelo y contaminación por agroquímicos. Se garantizará que el 20% de esta superficie esté cubierta por vegetación natural, promoviendo la regeneración del ecosistema y la conectividad biológica. Se establece un límite del 15% de la superficie agropecuaria para la agricultura protegida y/o de riego. Se llevará a cabo la restauración de una extensión de 448.6 hectáreas, integrando elementos naturales que fomenten la conectividad biológica. En esta superficie se fomentará la migración hacia actividades de menor impacto ambiental como las agroforestales, silvopastoriles y agricultura regenerativa. Se conservará una extensión de 257.6 hectáreas de cuerpos de agua, con sus respectivas fluctuaciones naturales derivadas del régimen anual de lluvias, y su correspondiente zona federal, la cual estará sujeta a las regulaciones establecidas por la Ley de Aguas Nacionales. El uso de las 105.9 hectáreas de suelo urbano se remite al Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Lagos de Moreno.</p>
LA003	<p>Preservar la cobertura vegetal, cubriendo los tres estratos (arbóreo, herbáceo y arbustivo) de 11,603.4 hectáreas de superficie. Se permitirá la modificación del uso de suelo en un área total de 1,856.5 hectáreas destinadas al desarrollo de los sectores forestal, turismo de naturaleza y conservación, así como las actividades necesarias para la prevención, manejo de incendios y el control de plagas forestales. Aprovechar 3,193.5 hectáreas de suelo agropecuario de manera sustentable, fomentando la optimización del uso del agua, e incluyendo prácticas para disminuir la erosión del suelo y contaminación por agroquímicos. Se garantizará que el 20% de esta superficie esté cubierta por vegetación natural, promoviendo la regeneración del ecosistema y la conectividad biológica. Se llevará a cabo la restauración de una extensión de 818.7 hectáreas, integrando elementos naturales que fomenten la conectividad biológica. Se permitirán las actividades de bajo impacto como las agroforestales, silvopastoriles y agricultura regenerativa. Las áreas de restauración vinculadas a la recarga de acuíferos, integrarán sistemas que eviten el sellado del suelo y la contaminación de aguas</p>

UGA	Lineamiento
	<p>subterráneas. Se conservará una extensión de 386.4 hectáreas de cuerpos de agua, con sus respectivas fluctuaciones naturales derivadas del régimen anual de lluvias, y su correspondiente zona federal, la cual estará sujeta a las regulaciones establecidas por la Ley de Aguas Nacionales. El uso de las 90.8 hectáreas de suelo urbano se remite al Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Lagos de Moreno.</p>
LA004	<p>Preservar la cobertura vegetal, cubriendo los tres estratos (arbóreo, herbáceo y arbustivo) de 6,405.5 hectáreas de superficie. Se permitirá la modificación del uso de suelo en un área total de 1,024.9 hectáreas destinadas al desarrollo de los sectores forestal, turismo de naturaleza y conservación, así como las actividades necesarias para la prevención, manejo de incendios y el control de plagas forestales. Se llevará a cabo la restauración de una extensión de 4,512.6 hectáreas, integrando elementos naturales que fomenten la conectividad biológica. En esta superficie se fomentará la migración hacia actividades de menor impacto ambiental como las agroforestales, silvopastoriles y agricultura regenerativa. Aprovechar 616.4 hectáreas de suelo agropecuario de manera sustentable, fomentando la optimización del uso del agua, e incluyendo prácticas para disminuir la erosión del suelo y contaminación por agroquímicos. Se garantizará que el 20% de esta superficie está cubierta por vegetación natural, promoviendo la regeneración del ecosistema y la conectividad biológica. Se establece un límite del 15% de la superficie agropecuaria para la agricultura protegida y/o de riego. Se conservará una extensión de 380.4 hectáreas de cuerpos de agua, con sus respectivas fluctuaciones naturales derivadas del régimen anual de lluvias, y su correspondiente zona federal, la cual estará sujeta a las regulaciones establecidas por la Ley de Aguas Nacionales. Cada una de las localidades estará dotada con instalaciones educativas de nivel medio y medio superior, asegurando una cobertura del 100% de sus necesidades. El uso de las 56.4 hectáreas de suelo urbano se remite al Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Lagos de Moreno.</p>
LA005	<p>Preservar la cobertura vegetal, cubriendo los tres estratos (arbóreos, herbáceos y arbustivos) de 16,883.9 hectáreas de superficie. Se permitirá la modificación del uso de suelo en un área total de 2,701.4 hectáreas destinadas al desarrollo de los sectores forestal, turismo de naturaleza y conservación, así como las actividades necesarias para la prevención, manejo de incendios y el control de plagas forestales. Aprovechar 4,599.9 hectáreas de suelo agropecuario de manera sustentable, fomentando la optimización del uso del agua, e incluyendo prácticas para disminuir la erosión del suelo y contaminación por agroquímicos. Se garantizará que el 20% de esta superficie esté cubierta por vegetación natural, promoviendo la regeneración del ecosistema y la conectividad biológica. Se llevará a cabo la restauración de una extensión de 1,529.4 hectáreas, integrando elementos naturales que fomenten la conectividad biológica. Se permitirán las actividades de bajo impacto como las agroforestales, silvopastoriles y agricultura regenerativa. Las áreas de restauración vinculadas a la recarga de acuíferos, integrarán sistemas que eviten el sellado del suelo y la contaminación de aguas subterráneas. Se conservará una extensión de 332.6 hectáreas de cuerpos de agua, con sus respectivas fluctuaciones naturales derivadas del régimen anual de lluvias, y su correspondiente zona federal, la cual estará sujeta a las regulaciones establecidas por la Ley de Aguas Nacionales. El uso de las 121.7 hectáreas de suelo urbano se remite al Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Lagos de Moreno.</p>
LA006	<p>Preservar la cobertura vegetal, cubriendo los tres estratos (arbóreo, herbáceo y arbustivo) de 15,812.4 hectáreas de superficie. Se permitirá la modificación del uso de suelo en un área total de 2,529.9 hectáreas destinadas al desarrollo de los sectores forestal, turismo de naturaleza y conservación, así como las actividades necesarias para la prevención, manejo de incendios y el control de plagas forestales. Se llevará a cabo la restauración de una extensión de 5,531.2 hectáreas, integrando elementos naturales que fomenten la conectividad biológica. Se permitirán las actividades de bajo impacto como las agroforestales, silvopastoriles y agricultura regenerativa. Las áreas de restauración vinculadas a la recarga de acuíferos, integrarán sistemas que eviten el sellado del suelo y la contaminación de aguas subterráneas. Aprovechar 2,073.2 hectáreas de suelo agropecuario de manera sustentable, fomentando la optimización del uso del agua, e incluyendo prácticas para disminuir la erosión del suelo y contaminación por agroquímicos. Se garantizará que el 20% de esta superficie esté cubierta por vegetación natural, promoviendo la regeneración del ecosistema y la conectividad biológica. Se conservará una extensión de 476.2 hectáreas de cuerpos de agua, con sus respectivas fluctuaciones naturales derivadas del régimen anual de lluvias, y su correspondiente zona</p>

UGA	Lineamiento
	federal, la cual estará sujeta a las regulaciones establecidas por la Ley de Aguas Nacionales. El uso de las 11,7 hectáreas de suelo urbano se remite al Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Lagos de Moreno
LA007	Se llevará a cabo la restauración de una extensión de 1,181.4 hectáreas, las áreas de restauración vinculadas a la recarga de acuíferos, integrarán sistemas que eviten el sellado del suelo y la contaminación de aguas subterráneas. Preservar la cobertura vegetal, cubriendo los tres estratos (arbóreo, herbáceo y arbustivo) de 156.4 hectáreas de superficie. Se permitirá la modificación del uso de suelo en un área total de 25 hectáreas destinadas al desarrollo del sector conservación, así como las actividades necesarias para la prevención, manejo de incendios y el control de plagas forestales. Se conservará una extensión de 1.7 hectáreas de cuerpos de agua, con sus respectivas fluctuaciones naturales derivadas del régimen anual de lluvias, y su correspondiente zona federal, la cual estará sujeta a las regulaciones establecidas por la Ley de Aguas Nacionales.
LA008	Preservar la cobertura vegetal, cubriendo los tres estratos (arbóreo, herbáceo y arbustivo) de 7,915.9 hectáreas de superficie. Se permitirá la modificación del uso de suelo en un área total de 1,266.5 hectáreas destinadas al desarrollo de los sectores forestal, turismo de naturaleza y conservación, así como las actividades necesarias para la prevención, manejo de incendios y el control de plagas forestales. Aprovechar 1,061.4 hectáreas de suelo agropecuario de manera sustentable, fomentando la optimización del uso del agua, e incluyendo prácticas para disminuir la erosión del suelo y contaminación por agroquímicos. Se garantizará que el 20% de esta superficie esté cubierta por vegetación natural, promoviendo la regeneración del ecosistema y la conectividad biológica. Se establece un límite del 15% de la superficie agropecuaria para la agricultura protegida y/o de riego. Se llevará a cabo la restauración de una extensión de 581.6 hectáreas, integrando elementos naturales que fomenten la conectividad biológica. Se permitirán las actividades de bajo impacto como las agroforestales, silvopastoriles y agricultura regenerativa. Las áreas de restauración vinculadas a la recarga de acuíferos, integrarán sistemas que eviten el sellado del suelo y la contaminación de aguas subterráneas. Se conservará una extensión de 140.8 hectáreas de cuerpos de agua, con sus respectivas fluctuaciones naturales derivadas del régimen anual de lluvias, y su correspondiente zona federal, la cual estará sujeta a las regulaciones establecidas por la Ley de Aguas Nacionales.
LA009	Preservar la cobertura vegetal, cubriendo los tres estratos (arbóreo, herbáceo y arbustivo) de 9,112.3 hectáreas de superficie. Se permitirá la modificación del uso de suelo en un área total de 1,457.9 hectáreas destinadas al desarrollo de los sectores forestal, turismo de naturaleza y conservación, así como las actividades necesarias para la prevención, manejo de incendios y el control de plagas forestales. Aprovechar 3,758.4 hectáreas de suelo agropecuario de manera sustentable, fomentando la optimización del uso del agua, e incluyendo prácticas para disminuir la erosión del suelo y contaminación por agroquímicos. Se garantizará que el 20% de esta superficie esté cubierta por vegetación natural, promoviendo la regeneración del ecosistema y la conectividad biológica. Asimismo, se establece un límite del 15% de la superficie agropecuaria para la agricultura protegida y/o de riego. Se llevará a cabo la restauración de una extensión de 1,332.2 hectáreas, integrando elementos naturales que fomenten la conectividad biológica. Se permitirán las actividades de bajo impacto como las agroforestales, silvopastoriles y agricultura regenerativa. Las áreas de restauración vinculadas a la recarga de acuíferos, integrarán sistemas que eviten el sellado del suelo y la contaminación de aguas subterráneas. La superficie de 153.9 hectáreas correspondientes al ANP se regirá por las disposiciones determinadas en el decreto y programa de manejo correspondiente. Se conservará una extensión de 249.2 hectáreas de cuerpos de agua, con sus respectivas fluctuaciones naturales derivadas del régimen anual de lluvias, y su correspondiente zona federal, la cual estará sujeta a las regulaciones establecidas por la Ley de Aguas Nacionales. El uso de las 175.2 hectáreas de suelo urbano se remite al Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Lagos de Moreno

UGA	Lineamiento
LA010	<p>Preservar la cobertura vegetal, cubriendo los tres estratos (arbóreo, herbáceo y arbustivo) de 3,407.9 hectáreas de superficie. Se permitirá la modificación del uso de suelo en un área total de 545.26 hectáreas destinadas al desarrollo de los sectores forestal, turismo de naturaleza y conservación, así como las actividades necesarias para la prevención, manejo de incendios y el control de plagas forestales. Aprovechar 709.7 hectáreas de suelo agropecuario de manera sustentable, fomentando la optimización del uso del agua, e incluyendo prácticas para disminuir la erosión del suelo y contaminación por agroquímicos. Se garantizará que el 20% de esta superficie esté cubierta por vegetación natural, promoviendo la regeneración del ecosistema y la conectividad biológica. Se establece un límite del 15% de la superficie agropecuaria para la agricultura protegida y/o de riego. Se conservará una extensión de 106.6 hectáreas de cuerpos de agua, con sus respectivas fluctuaciones naturales derivadas del régimen anual de lluvias, y su correspondiente zona federal, la cual estará sujeta a las regulaciones establecidas por la Ley de Aguas Nacionales. Se llevará a cabo la restauración de una extensión de 87.2 hectáreas, las áreas de restauración vinculadas a la recarga de acuíferos, integrarán sistemas que eviten el sellado del suelo y la contaminación de aguas subterráneas.</p>
LA011	<p>Preservar la cobertura vegetal, cubriendo los tres estratos (arbóreo, herbáceo y arbustivo) de 5,927 hectáreas de superficie. Se permitirá la modificación del uso de suelo en un área total de 948.3 hectáreas destinadas al desarrollo de los sectores forestal, turismo de naturaleza y conservación, así como las actividades necesarias para la prevención, manejo de incendios y el control de plagas forestales. Aprovechar 2,098.6 hectáreas de suelo agropecuario de manera sustentable, fomentando la optimización del uso del agua, e incluyendo prácticas para disminuir la erosión del suelo y contaminación por agroquímicos. Se garantizará que el 20% de esta superficie esté cubierta por vegetación natural, promoviendo la regeneración del ecosistema y la conectividad biológica. Se llevará a cabo la restauración de una extensión de 502.5 hectáreas, las áreas de restauración vinculadas a la recarga de acuíferos, integrarán sistemas que eviten el sellado del suelo y la contaminación de aguas subterráneas. Se conservará una extensión de 108.5 hectáreas de cuerpos de agua, con sus respectivas fluctuaciones naturales derivadas del régimen anual de lluvias, y su correspondiente zona federal, la cual estará sujeta a las regulaciones establecidas por la Ley de Aguas Nacionales.</p>
LA012	<p>La superficie de 12,223 hectáreas correspondientes al ANP se regirá por las disposiciones determinadas en el decreto y programa de manejo correspondiente. Se conservará una extensión de 4.6 hectáreas de cuerpos de agua, con sus respectivas fluctuaciones naturales derivadas del régimen anual de lluvias, y su correspondiente zona federal, la cual estará sujeta a las regulaciones establecidas por la Ley de Aguas Nacionales. Preservar la cobertura vegetal, cubriendo los tres estratos (arbóreo, herbáceo y arbustivo) de 319.1 hectáreas de superficie. Se permitirá la modificación del uso de suelo en un área total de 51.06 hectáreas destinadas al desarrollo de los sectores forestal, turismo de naturaleza y conservación, así como las actividades necesarias para la prevención, manejo de incendios y el control de plagas forestales.</p>
LA013	<p>La superficie de 3,476.8 hectáreas correspondientes al ANP se regirá por las disposiciones determinadas en el decreto y programa de manejo correspondiente. Se conservará una extensión de 75.1 hectáreas de cuerpos de agua, con sus respectivas fluctuaciones naturales derivadas del régimen anual de lluvias, y su correspondiente zona federal, la cual estará sujeta a las regulaciones establecidas por la Ley de Aguas Nacionales. Preservar la cobertura vegetal, cubriendo los tres estratos (arbóreo, herbáceo y arbustivo) de 3,215.6 hectáreas de superficie. Se permitirá la modificación del uso de suelo en un área total de 514.5 hectáreas destinadas al desarrollo de los sectores forestal, turismo de naturaleza y conservación, así como las actividades necesarias para la prevención, manejo de incendios y el control de plagas forestales. Se llevará a cabo la restauración de una extensión de 1,532.3 hectáreas, las áreas de restauración vinculadas a la recarga de acuíferos, integrarán sistemas que eviten el sellado del suelo y la contaminación de aguas subterráneas.</p>
LA014	<p>Preservar la cobertura vegetal, cubriendo los tres estratos (arbóreo, herbáceo y arbustivo) de 2,499.1 hectáreas de superficie. Se permitirá la modificación del uso de suelo en un área total de 399.8 hectáreas destinadas al desarrollo de los sectores forestal, turismo de naturaleza y conservación, así como las actividades necesarias para la prevención, manejo de incendios y el control de plagas forestales. Aprovechar 1,930.5 hectáreas de suelo agropecuario de manera sustentable, fomentando la optimización del uso del agua, e incluyendo prácticas para disminuir la erosión del suelo y contaminación por agroquímicos. Se garantizará que el 20% de esta superficie esté cubierta por vegetación natural, promoviendo la regeneración del ecosistema y la conectividad biológica. Se llevará a cabo la restauración de una extensión de 546.8 hectáreas, integrando elementos naturales que fomenten la conectividad biológica. Se permitirán las actividades de bajo impacto como las agroforestales, silvopastoriles y agricultura regenerativa. Las áreas de restauración vinculadas a la recarga de acuíferos, integrarán sistemas que eviten el sellado del suelo y la contaminación de aguas subterráneas. El uso de las 967.5 hectáreas de suelo urbano se remite al Plan Municipal de Desarrollo</p>

UGA	Lineamiento
	<p>Urbano de Lagos de Moreno. Se conservará una extensión de 109.4 hectáreas de cuerpos de agua, con sus respectivas fluctuaciones naturales derivadas del régimen anual de lluvias, y su correspondiente zona federal, la cual estará sujeta a las regulaciones establecidas por la Ley de Aguas Nacionales.</p>
LA015	<p>Preservar la cobertura vegetal, cubriendo los tres estratos (arbóreo, herbáceo y arbustivo) de 8,188.4 hectáreas de superficie. Se permitirá la modificación del uso de suelo en un área total de 1,310.1 hectáreas destinadas al desarrollo de los sectores forestal, turismo de naturaleza y conservación, así como las actividades necesarias para la prevención, manejo de incendios y el control de plagas forestales. Aprovechar 5,186.7 hectáreas de suelo agropecuario de manera sustentable, fomentando la optimización del uso del agua, e incluyendo prácticas para disminuir la erosión del suelo y contaminación por agroquímicos. Se garantizará que el 20% de esta superficie esté cubierta por vegetación natural, promoviendo la regeneración del ecosistema y la conectividad biológica. Se llevará a cabo la restauración de una extensión de 1,572.7 hectáreas, integrando elementos naturales que fomenten la conectividad biológica. Se permitirán las actividades de bajo impacto como las agroforestales, silvopastoriles y agricultura regenerativa. Las áreas de restauración vinculadas a la recarga de acuíferos, integrarán sistemas que eviten el sellado del suelo y la contaminación de aguas subterráneas. La superficie de 700.8 hectáreas correspondientes al ANP se regirá por las disposiciones determinadas en el decreto y programa de manejo correspondiente. Se conservará una extensión de 380.4 hectáreas de cuerpos de agua, con sus respectivas fluctuaciones naturales derivadas del régimen anual de lluvias, y su correspondiente zona federal, la cual estará sujeta a las regulaciones establecidas por la Ley de Aguas Nacionales. El uso de las 378.1 hectáreas de suelo urbano se remite al Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Lagos de Moreno.</p>
LA016	<p>Preservar la cobertura vegetal, cubriendo los tres estratos (arbóreo, herbáceo y arbustivo) de 14,807.4 hectáreas de superficie. Se permitirá la modificación del uso de suelo en un área total de 2,369.2 hectáreas destinadas al desarrollo de los sectores forestal, turismo de naturaleza y conservación, así como las actividades necesarias para la prevención, manejo de incendios y el control de plagas forestales. La superficie de 1,997.1 hectáreas correspondientes al ANP se regirá por las disposiciones determinadas en el decreto y programa de manejo correspondiente. Se conservará una extensión de 618.1 hectáreas de cuerpos de agua, con sus respectivas fluctuaciones naturales derivadas del régimen anual de lluvias, y su correspondiente zona federal, la cual estará sujeta a las regulaciones establecidas por la Ley de Aguas Nacionales. Aprovechar 957.9 hectáreas de suelo agropecuario de manera sustentable, fomentando la optimización del uso del agua, e incluyendo prácticas para disminuir la erosión del suelo y contaminación por agroquímicos. Se garantizará que el 20% de esta superficie esté cubierta por vegetación natural, promoviendo la regeneración del ecosistema y la conectividad biológica. Se llevará a cabo la restauración de una extensión de 1,001.5 hectáreas, integrando elementos naturales que fomenten la conectividad biológica. Se permitirán las actividades de bajo impacto como las agroforestales, silvopastoriles y agricultura regenerativa. Las áreas de restauración vinculadas a la recarga de acuíferos, integrarán sistemas que eviten el sellado del suelo y la contaminación de aguas subterráneas. El uso de las 96 hectáreas de suelo urbano se remite al Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Lagos de Moreno.</p>

UGA	Lineamiento
LA017	<p>Preservar la cobertura vegetal, cubriendo los tres estratos (arbóreo, herbáceo y arbustivo) de 18,331 hectáreas de superficie. Se permitirá la modificación del uso de suelo en un área total de 2,932.96 hectáreas destinadas al desarrollo de los sectores forestal, turismo de naturaleza y conservación, así como las actividades necesarias para la prevención, manejo de incendios y el control de plagas forestales. Aprovechar 8,307.9 hectáreas de suelo agropecuario de manera sustentable, fomentando la optimización del uso del agua, e incluyendo prácticas para disminuir la erosión del suelo y contaminación por agroquímicos. Se garantizará que el 20% de esta superficie esté cubierta por vegetación natural, promoviendo la regeneración del ecosistema y la conectividad biológica. Se llevará a cabo la restauración de una extensión de 2,216 hectáreas, integrando elementos naturales que fomenten la conectividad biológica. Se permitirán las actividades de bajo impacto como las agroforestales, silvopastoriles y agricultura regenerativa. Las áreas de restauración vinculadas a la recarga de acuíferos, integrarán sistemas que eviten el sellado del suelo y la contaminación de aguas subterráneas. La superficie de 566.5 hectáreas correspondientes al ANP se registrará por las disposiciones determinadas en el decreto y programa de manejo correspondiente. Se conservará una extensión de 936.6 hectáreas de cuerpos de agua, con sus respectivas fluctuaciones naturales derivadas del régimen anual de lluvias, y su correspondiente zona federal, la cual estará sujeta a las regulaciones establecidas por la Ley de Aguas Nacionales. El uso de las 3,021.7 hectáreas de suelo urbano se remite al Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Lagos de Moreno.</p>
LA018	<p>Preservar la cobertura vegetal, cubriendo los tres estratos (arbóreo, herbáceo y arbustivo) de 5,953.1 hectáreas de superficie. Se permitirá la modificación del uso de suelo en un área total de 952.5 hectáreas destinadas al desarrollo de los sectores forestal, turismo de naturaleza y conservación, así como las actividades necesarias para la prevención, manejo de incendios y el control de plagas forestales. Aprovechar 2,495.9 hectáreas de suelo agropecuario de manera sustentable, fomentando la optimización del uso del agua, e incluyendo prácticas para disminuir la erosión del suelo y contaminación por agroquímicos. Se garantizará que el 20% de esta superficie esté cubierta por vegetación natural, promoviendo la regeneración del ecosistema y la conectividad biológica. El uso de las 4,215 hectáreas de suelo urbano se remite al Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Lagos de Moreno. Se llevará a cabo la restauración de una extensión de 488.95 hectáreas, integrando elementos naturales que fomenten la conectividad biológica. Se permitirán las actividades de bajo impacto como las agroforestales, silvopastoriles y agricultura regenerativa. Las áreas de restauración vinculadas a la recarga de acuíferos, integrarán sistemas que eviten el sellado del suelo y la contaminación de aguas subterráneas. Se conservará una extensión de 244.6 hectáreas de cuerpos de agua, con sus respectivas fluctuaciones naturales derivadas del régimen anual de lluvias, y su correspondiente zona federal, la cual estará sujeta a las regulaciones establecidas por la Ley de Aguas Nacionales.</p>
LA019	<p>La superficie de 4,526.14 hectáreas correspondientes al ANP se registrará por las disposiciones determinadas en el decreto y programa de manejo correspondiente. Se conservará una extensión de 66.9 hectáreas de cuerpos de agua, con sus respectivas fluctuaciones naturales derivadas del régimen anual de lluvias, y su correspondiente zona federal, la cual estará sujeta a las regulaciones establecidas por la Ley de Aguas Nacionales. Preservar la cobertura vegetal, cubriendo los tres estratos (arbóreo, herbáceo y arbustivo) de 2,889.5 hectáreas de superficie. Se permitirá la modificación del uso de suelo en un área total de 462.3 hectáreas destinadas al desarrollo de los sectores forestal, turismo de naturaleza y conservación, así como las actividades necesarias para la prevención, manejo de incendios y el control de plagas forestales. Se llevará a cabo la restauración de una extensión de 287.7 hectáreas, integrando elementos naturales que fomenten la conectividad biológica. Se permitirán las actividades de bajo impacto como las agroforestales, silvopastoriles y agricultura regenerativa. Las áreas de restauración vinculadas a la recarga de acuíferos, integrarán sistemas que eviten el sellado del suelo y la contaminación de aguas subterráneas. Aprovechar 221.1 hectáreas de suelo agropecuario de manera sustentable, fomentando la optimización del uso del agua, e incluyendo prácticas para disminuir la erosión del suelo y contaminación por agroquímicos. Se garantizará que el 20% de esta superficie esté cubierta por vegetación natural, promoviendo la regeneración del ecosistema y la conectividad biológica.</p>

UGA	Lineamiento
LA020	<p>Preservar la cobertura vegetal, cubriendo los tres estratos (arbóreo, herbáceo y arbustivo) de 7,149.2 hectáreas de superficie. Se permitirá la modificación del uso de suelo en un área total de 1,143.8 hectáreas destinadas al desarrollo de los sectores forestal, turismo de naturaleza y conservación, así como las actividades necesarias para la prevención, manejo de incendios y el control de plagas forestales. Aprovechar 2,763.45 hectáreas de suelo agropecuario de manera sustentable, fomentando la optimización del uso del agua, e incluyendo prácticas para disminuir la erosión del suelo y contaminación por agroquímicos. Se garantizará que el 20% de esta superficie esté cubierta por vegetación natural, promoviendo la regeneración del ecosistema y la conectividad biológica. Se establece un límite del 15% de la superficie agropecuaria para la agricultura protegida y/o de riego. Se llevará a cabo la restauración de una extensión de 583.36 hectáreas, integrando elementos naturales que fomenten la conectividad biológica. Se permitirán las actividades de bajo impacto como las agroforestales, silvopastoriles y agricultura regenerativa. Las áreas de restauración vinculadas a la recarga de acuíferos, integrarán sistemas que eviten el sellado del suelo y la contaminación de aguas subterráneas. El uso de las 2,896.65 hectáreas de suelo urbano se remite al Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Lagos de Moreno. Se conservará una extensión de 233.6 hectáreas de cuerpos de agua, con sus respectivas fluctuaciones naturales derivadas del régimen anual de lluvias, y su correspondiente zona federal, la cual estará sujeta a las regulaciones establecidas por la Ley de Aguas Nacionales.</p>

Anexo 3. Estrategias

La evaluación del instrumento y la aplicación de las estrategias se medirá mediante los Lineamientos ecológicos, territoriales y de desarrollo urbano (ver anexo 2. Lineamientos).

Objetivo	Estrategia	Lineas de acción	Responsables	Corto plazo (5 años)	Mediano plazo (10 años)	Largo plazo (15 años)
Creación efectiva del territorio que garantice el mantenimiento de los ecosistemas y sus especies.	1. Conservación en áreas protegidas y sitios importantes para la biodiversidad.	1.1 Hacer una evaluación municipal de las especies, paisajes y ecosistemas más importantes, con el fin de analizar vacíos de conservación, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático u otros factores de cambio global, e identificar sitios prioritarios.	SEMADET, Academia, CONABIO, OSC, IIEG, CONANP y JIAN			
		1.2 Profundizar en el análisis de la conectividad ecológica tanto en las zonas rurales, como las urbanas y periurbanas para establecer corredores biológicos, corredores verdes intraurbanos y demás infraestructura verde para fomentar una conectividad integral del municipio.	SEMARNAT, CONANP, ONCs, JIAN, SEDATU, CONABIO Municipio y comunidades			
		1.3 Incrementar esfuerzos en la investigación de los sitios de anidación y dinámica de vida del Águila Real (<i>Aquila chrysaetos</i>) con la finalidad de establecer sitios para su conservación.	CONABIO, SEMARNAT, JIAN, Academia, Municipio			

Objetivo	Estrategia	Lineas de acción	Responsables	Corto plazo (5 años)	Mediano plazo (10 años)	Largo plazo (15 años)
		1.4 Incentivar la creación de áreas destinadas voluntariamente a la conservación (en ejidos, comunidades indígenas y propiedades privadas) en zonas de biodiversidad significativa, poca fragmentación y/o alta conectividad	SEMADET, JIAN, CONANP, Comunidades, municipio			
		1.5 Apoyar espacios de conservación de especies fuera de sus ecosistemas naturales.	SEMADET, Municipio, Academia, SEMARNAT y CONABIO.			
		1.6 Elaborar estudios técnicos justificativos para proponer nuevas Áreas Naturales Protegidas y sitios prioritarios de conservación.	SEMADET, Municipio, JIAN, Comunidades, CONANP y propietarios privados			
	2. Conservación de especies endémicas y amenazadas	2.1 Elaborar un diagnóstico de las especies endémicas y prioritarias que incluya área de distribución y estado de la población; en caso de ser necesario, promover la actualización del listado de especies en la NOM-059-Semarnat-2010.	SEMADET, CONABIO, SEMARNAT, Municipio, JIAN, OSC y Academia.			
			2.2 Implementar acciones para la conservación de especies endémicas prioritarias y de especies en riesgo como el Águila Real (<i>Aquila chrysaetos</i>).	CONABIO, JIAN, Academia, Municipio, SEMARNAT, y CONANP		

Objetivo	Estrategia	Lineas de acción	Responsables	Corto plazo (5 años)	Mediano plazo (10 años)	Largo plazo (15 años)
	3. Restauración del hábitat y los ecosistemas prioritarios	3.1 Llevar a cabo una identificación de zonas degradadas críticas o con potencial de serlo, y un proyecto de restauración adecuado a las condiciones de dichas zonas (con énfasis en recarga hídrica y áreas naturales emblemáticas y altamente amenazadas).	Academia, JIAN, SEMARNAT, CONANP, FIPRODEFO, CONAFOR y municipio.			
		3.2 Promover la participación de las comunidades locales en la planificación, protección y conservación de los recursos.	SEDATU, JIAN, Municipio			
		3.3 Promover el Pago por Servicios Ambientales.	SEMARNAT, CONAFOR, FIPRODEFO			
		3.4 Elaborar e implementar la Estrategia Municipal de Manejo del Fuego, que incluya el seguimiento de los impactos en flora, fauna, suelos y salud de las personas.	SEMADET, CONAFOR, SSI, Municipio y UEPCBJ.			
Creación adecuada del recurso hídrico del municipio	4. Mejorar la calidad del agua superficial y subterránea	4.1 Reparación, mantenimiento e implementación de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales con la capacidad suficiente para sanear la totalidad de las aguas que resultan de procesos industriales, agropecuarios y domésticos.	CEA, CONAGUA, municipio			
		4.2 Implementación de un programa de mejoramiento ambiental y	CEA, CONAGUA, municipio			

Objetivo	Estrategia	Lineas de acción	Responsables	Corto plazo (5 años)	Mediano plazo (10 años)	Largo plazo (15 años)	
		monitoreo de calidad de aguas superficiales y subterráneas.					
		4.3 Promover el acuerdo de un convenio entre el Ayuntamiento, la CONAGUA y la SADER a efecto de implementar un programa del uso adecuado de garrapaticidas, agroquímicos y demás sustancias que representen un riesgo latente de contaminación de agua.	CEA, CONAGUA, municipio, COESPLAFEST, SADER				
	5. Disminuir la presión sobre los acuíferos y cuerpos de agua superficiales	5.1 Construcción de infraestructura para la captación y almacenamiento de agua pluvial en los sitios con alto requerimiento hídrico.	5.2 Aplicar programas de pago de servicios ambientales idóneos con énfasis en la provisión de recursos hídricos.	CEA, CONAGUA, municipio			
		5.3 Mantener la información acerca de la disponibilidad hídrica abierta y accesible para la población en general	5.4 Conservar, y realizar acciones de restauración ambiental en las zonas de alta recarga de acuíferos.	CEA, CONAGUA, municipio			
				CEA, CONAGUA, municipio			
				CEA, CONAGUA, municipio			

Objetivo	Estrategia	Lineas de acción	Responsables	Corto plazo (5 años)	Mediano plazo (10 años)	Largo plazo (15 años)
Promover una mejor calidad ambiental en el municipio	6. Gestión adecuada de los residuos producidos por todos los sectores del municipio	6.1 Elaborar e implementar un Programa Municipal de Gestión de Residuos.	SEMADET, municipio			
		6.2 Elaborar e implementar un programa de gestión de residuos específico para las tequileras y actividades agropecuarias.	SEMADET, municipio			
Promover actividades de manejo y producción sustentable que garanticen la permanencia de los	7. Control de las emisiones CEE en la industria del municipio	7.1 Publicar e implementar el Plan de Acción de Cambio Climático Municipal.	INECC, SEMARNAT, municipio y JIAN			
	8. Disminuir la erosión ocasionada por actividades extensivas	8.1 Promover la recuperación de la fertilidad del suelo mediante la utilización de abonos orgánicos, cultivos diversificados y la implementación de esquemas para el descanso de tierras y/o rotación periódica de cultivos.	SADER Jalisco, municipio			

Objetivo	Estrategia	Lineas de acción	Responsables	Corto plazo (5 años)	Mediano plazo (10 años)	Largo plazo (15 años)
<p>recursos naturales y permitan la adopción de prácticas compatibles con la conservación,</p>		<p>8.2 Promover la implementación de sistemas silvopastoriles mediante la plantación de especies de árboles nativos en las zonas de pastoreo del ganado, así como prácticas agroforestales y recuperación de unidades productivas degradadas mediante el desarrollo y fortalecimiento de programas, acciones incentivos y apoyos.</p>	<p>SADER Jalisco, municipio</p>			
	<p>9. Fomentar las buenas prácticas mineras</p>	<p>9.1 Monitorear y regularizar los bancos de material ya existentes en el municipio, incentivando el cierre, abandono y restauración de los que representen un riesgo inminente para el ecosistema o la seguridad pública.</p>	<p>SEMARNAT, SEMADET</p>			
	<p>10. Integración de la biodiversidad en el sector agropecuario</p>	<p>10.1 Estimular la diversificación productiva en el municipio, con base en las necesidades de los dueños y poseedores de la tierra, así como en el potencial productivo de los ecosistemas adyacentes</p>	<p>SEMADET, CONANP</p>			
		<p>10.2 Incentivar la integración de cadenas de valor de producción agropecuaria libres de deforestación</p>	<p>SEMADET, SADER Jalisco</p>			

Objetivo	Estrategia	Líneas de acción	Responsables	Corto plazo (5 años)	Mediano plazo (10 años)	Largo plazo (15 años)
		<p>10.3 Detener el cambio de uso de suelo y promover sistemas de producción sustentables, principalmente para el agave.</p>	<p>SEMADET, SADER Jalisco</p>			
		<p>10.4 Limitar el uso de productos agroquímicos que tienen un impacto negativo en el ambiente, suelos y la salud pública, así como la fumigación aérea, prefiriendo la utilización de aquellos con mínima persistencia en el ambiente, productos orgánicos y control biológico</p>	<p>SADER Jalisco, ASICAJ, COPRISJAL, COESPLAFEST y COFEPRIS</p>			
		<p>10.5 Generar, sistematizar y difundir información de evaluaciones sobre la sustentabilidad, huella de carbono y huella hídrica de las actividades agropecuarias y su vinculación con la productividad</p>	<p>SADER Jalisco, SEMADET, IIEG, Academia</p>			
		<p>10.6 Desarrollar e implementar una estrategia para la conservación y uso sustentable de polinizadores en el municipio, fomentando la utilización de especies nativas de abeja para la producción artesanal de miel.</p>	<p>SADER Jalisco, Asociaciones productoras</p>			
		<p>10.7 Garantizar el correcto almacenamiento, recolección y manejo de envases y plásticos agrícolas.</p>	<p>SEMARNAT, COESPLAFES</p>			

Objetivo	Estrategia	Lineas de acción	Responsables	Corto plazo (5 años)	Mediano plazo (10 años)	Largo plazo (15 años)
	T1. Integración de la biodiversidad en el sector pesquero-acuícola	T1.1 Impulsar acciones de manejo acuícola y pesquero sustentable, tomando en cuenta el aprovechamiento óptimo de las especies, promoviendo la aplicación de mejores prácticas que aseguren el manejo sustentable, tales como acciones para evitar el desarrollo de organismos patógenos y cumplimiento de vedas	SADER, Jalisco, Academia, Cooperativas y Asociaciones Pesqueras y Acuícolas			
		T1.2 Fomentar la utilización de especies nativas en el aprovechamiento acuícola.	SADER, Jalisco, Academia, Cooperativas y Asociación es Pesqueras y Acuícolas			
		T1.3 Fomentar la utilización de aguas residuales de la acuicultura como fertilizante de cultivos siempre y cuando cumplan con la normativa correspondiente.	SEMADET, SADER, Jalisco, Academia, Cooperativas y Asociación es Pesqueras y Acuícolas			
	12. Integración de la biodiversidad en el sector forestal	12.1 Incentivar procesos de rehabilitación y restauración de áreas forestales degradadas.	SEMADET, JIAN, CONAFOR			
		12.2 Implementar acciones de detección, monitoreo y control de plagas y enfermedades forestales así como impulsar acciones de saneamiento forestal con especial enfoque en el muérdago.	FIPRODEFO, JIAN, SEMADET			

Objetivo	Estrategia	Lineas de acción	Responsables	Corto plazo (5 años)	Mediano plazo (10 años)	Largo plazo (15 años)	
Centros urbanos sostenibles y resilientes	13. Mitigación y adaptación al cambio climático	13.1 Considerar el papel de la vegetación como proveedora de servicios ambientales, impulsando su mantenimiento y el incremento de áreas verdes en las zonas intraurbanas del municipio.	SEMADET, JIAN y Municipio				
		13.2 Promover la movilidad sustentable mediante la implementación de ciclovías y el incremento y mejoramiento del transporte público	SEMADET, municipio, SIOP				
		13.3 Habilitar calles y senderos que atraviesan las localidades para fomentar el transporte peatonal	SEMADET, municipio, SIOP				
	14. Consolidación urbana		14.1 Asegurar el abastecimiento de agua potable a todas las localidades.	CEA, CONAGUA, municipio, SIOP			
			14.2 Regularizar el crecimiento urbano, la tenencia de la tierra de fraccionamientos y conjuntos urbanos	SEMADET, municipio, SIOP			
			14.3 Aprovechar predios baldíos o subutilizados para la densificación urbana	SEMADET, municipio, SIOP			
			14.4 Evitar la fragmentación de los asentamientos humanos	SEMADET, municipio			
			14.5 Mejoramiento de infraestructura de comunicaciones y transporte al interior y exterior de zona urbana del municipio	SEMADET, municipio, SIOP			

Objetivo	Estrategia	Lineas de acción	Responsables	Corto plazo (5 años)	Mediano plazo (10 años)	Largo plazo (15 años)
Promover el turismo sostenible en el municipio	<p>15. Gestión integral de riesgo de desastres y resiliencia</p> <p>16. Sostenibilidad del patrimonio cultural</p> <p>17. Incorporar la conservación y restauración de la biodiversidad como eje central de políticas, programas y acciones de productos y servicios turísticos.</p>	14.6 Mejorar las condiciones de infraestructura, mobiliario e imagen del entorno urbano respetando el paisaje tradicional presente en el municipio.	SEMADET, municipio, SIOP			
		15.1 Disminuir la exposición a riesgos de la población, su patrimonio y de las actividades económicas mediante el mantenimiento y monitoreo constante de las infraestructuras.	Municipio, SEMADET, UEPCEJ			
		15.2 Realizar planes de acción ante desastres naturales	Municipio, SEMADET			
		16.1 Delimitar, proteger y restaurar zonas con valor patrimonial	INAH			
		16.2 Conservar el valor paisajístico del municipio	SEMARNAT, SECTUR			
		16.3 Apoyar la investigación de vestigios arqueológicos y patrimonio cultural.	INAH			
		17.1 Impulsar proyectos turísticos basados en el manejo, conservación y restauración de áreas naturales.	Municipio, OSC, JIAN, Propietarios y Ejidos, SEMADET, Academia.			
		17.2 Promover la oferta consolidada de destinos, productos y experiencias de turismo regenerativo e innovador basadas en la	SADER, SEDECO, JIAN, SEMADET, Academia, Municipio			

Objetivo	Estrategia	Lineas de acción	Responsables	Corto plazo (5 años)	Mediano plazo (10 años)	Largo plazo (15 años)
		<p>biodiversidad y su uso sostenible</p>				
		<p>17.3. Promover un sistema de senderos homologados vinculados con rutas turísticas, contenido local y su población, involucrando a las comunidades en las actividades turísticas, de acuerdo con una normatividad</p>	<p>Prestadores de Servicios Turísticos, Municipio, SEMADET, SECTURJAL, Ejidos, Comunidades, Proprietarios de predios turísticos.</p>			
		<p>17.4. Generar instrumento de regulación de actividades turísticas en el municipio (ej. vehículos todo terreno, senderismo, peregrinación, etc.)</p>	<p>SECTURJAL, SEMADET, Congresos locales, Municipio, Sociedad Civil, Academia, SIOP, Municipio</p>			
		<p>17.5. Impulsar el mantenimiento e instalación de museos y galerías que presenten y conserven aspectos de relevancia ecológica y cultural.</p>	<p>SECTURJAL, Municipio</p>			

Anexo 4. Criterios de regulación ecológica

Actividades extractivas

Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
Actividades extractivas	Aex1	<p>El derecho para realizar trabajos de exploración y explotación se suspenderá cuando:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Ponga en peligro la integridad física de los trabajadores o de los miembros de la comunidad, o de los sitios sagrados. 2) Causen o puedan causar daños a bienes de interés público, afectación a un servicio público o de propiedad privada. 3) Causen o puedan causar afectaciones a servicios ambientales. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ley Minera, Diario Oficial de la Federación, México, 26 de junio de 1992, Artículo 43. - Ley sobre los Derechos y el Desarrollo de los Pueblos y las Comunidades Indígenas del Estado de Jalisco, Congreso del Estado de Jalisco, México, Artículo 35.
Actividades extractivas	Aex2	<p>Dentro de la Evaluación de Impacto Ambiental se deberá presentar un estudio específico de los procesos de sedimentación en el cauce y los efectos de las actividades de extracción de arena sobre los mismos, así como las medidas de resguardo y reforestación de la vegetación de galería del cauce, evidenciando que el caudal ecológico no se vea comprometido.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Diario Oficial de la Federación, México, última reforma 5 de junio de 2018, Artículo 28, Fracción XIII; Artículo 35 BIS 2, Artículo 108, Fracción III.
Actividades extractivas	Aex3	<p>Los sitios de exploración y aprovechamiento de materiales geológicos que realicen trabajos de trituración deberán implementar medidas necesarias para disminuir la emisión de polvos a la atmósfera, así como en los caminos internos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Reglamento de la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental, Explotación de Bancos de Material Geológico, Yacimientos Pétreos y de Prevención y Control de la Contaminación a la Atmósfera Generada por Fuentes Fijas en el Estado de Jalisco, artículos 42, 43, 44. - NOM-043- Semarnat-1993 Que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas. - Norma Ambiental Estatal NAE-SEMADES-002/2003 Que establece las condiciones y especificaciones técnicas para la operación y extracción de los bancos de material geológico en el estado de Jalisco. - Norma Oficial Mexicana NOM-035-Semarnat-1993, que establece los métodos de medición para determinar la concentración de partículas suspendidas totales en el aire ambiente y el procedimiento para la calibración de equipos de medición.

Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
Actividades extractivas	Aex4	Los proyectos de extracción deberán contratar un servicio de letrinos móviles a una densidad de un baño portátil por cada 15 trabajadores, o bien, realizar la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales.	<ul style="list-style-type: none"> - NORMA Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-2021, Que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación. -Reglamento Federal de
Actividades extractivas	Aex5	En caso de haber contaminado el suelo con hidrocarburos, se deberá remediar el sitio del proyecto conforme a la NOM-138-SEMARNAT/SS-2003, que establece los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación, previo a la terminación del proceso administrativo con la autoridad reguladora de la extracción.	<ul style="list-style-type: none"> - Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SS-2003, Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación. - Norma Ambiental Estatal NAE-SEMADES-002/2003 Que establece las condiciones y especificaciones técnicas para la operación y extracción de los bancos de material geológico en el estado de Jalisco.
Actividades extractivas	Aex6	Se deberá reincorporar de forma homogénea, en los sitios destinados para el proyecto, la totalidad del material de despalme que se haya encontrado en el sitio de extracción, evitando su comercialización y extracción. Previo a la reincorporación del material de despalme, se deberá de descompactar el suelo de forma cruzada a una profundidad de 0.80 metros en todo el predio, cuando su abandono productivo así lo requiera.	<ul style="list-style-type: none"> - Ley de Desarrollo Rural Sustentable, Diario Oficial de la Federación, artículo 164, 165. - Norma Ambiental Estatal NAE-SEMADES-002/2003 Que establece las condiciones y especificaciones técnicas para la operación y extracción de los bancos de material geológico en el estado de Jalisco.
Actividades extractivas	Aex7	Cuando se requiera realizar el aprovechamiento de materiales geológicos, no se permitirá hacer aprovechamiento directo en el talud. El ángulo de inclinación del mismo deberá garantizar que no se provoque mayor pérdida de suelo por erosión ni que propicie un desplazamiento de tierra que se convierta en un peligro para la población o sus instalaciones. Las evidencias de ello deberán ir firmadas por un perito y anexarse en la evaluación de impacto ambiental.	<ul style="list-style-type: none"> - Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Diario Oficial de la Federación, México, última reforma 5 de junio de 2018, Artículos 108 y 109 BIS. - Ley General de Protección Civil, Diario Oficial de la Federación, México, 19 de enero de 2018, Artículos 38, 39 y 40. - Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y de Protección al Ambiente, Congreso de Jalisco, México, 6 de junio de 1989, Artículos 29, Fracción III. - Ley de Desarrollo Forestal Sustentable para el Estado de Jalisco, Congreso del Estado de Jalisco, México, 20 de julio de 2004, Artículo 3, Fracción III.
Actividades extractivas	Aex8	El aprovechamiento de materiales geológicos se realizará únicamente en sitios donde no se presenten fallas geológicas que propicien inestabilidad al sistema, y para su ubicación se deberá considerar una distancia mínima de 800 metros a zonas habitadas, cuerpos de agua perennes, áreas prioritarias para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad, y para áreas prioritarias de	<ul style="list-style-type: none"> - Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Diario Oficial de la Federación, México. - NORMA TÉCNICA ECOLÓGICA NTE-IEG-002/98, QUE ESTABLECE LAS CONDICIONES PARA LA LOCALIZACIÓN DE BANCOS DE MATERIALES PÉTREOS EN EL ESTADO, ASÍ COMO SUS PARAMETROS DE DISEÑO, EXPLOTACIÓN Y MEDIDAS DE

Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
		bienes y servicios ambientales. En caso de que esta distancia varíe, se deberá de justificar técnicamente en la evaluación de impacto ambiental.	<p>REGENERACIÓN AMBIENTAL. Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Guanajuato, 21 de julio de 1998.</p> <p>-TUV Rheinland Mexico, 2000. Impacto ambiental de proyectos carreteros. Efectos por la explotación de bancos de materiales y construcción de cortes y terraplenes. Publicación Técnica no. 145. ISSN 0188-7297. Secretaría de comunicaciones y transportes. Querétaro, México.</p>
Actividades extractivas	Aex9	Todo aprovechamiento de materiales geológicos deberá contar con la licencia ambiental única emitida por la Autoridad Ambiental Estatal prevista en la LGEPA.	<p>-Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera.</p> <p>-Diario Oficial de la Federación, el 25 de noviembre de 1988. Última reforma publicada DOF 31-10-2014. Artículo 17 BIS</p>
Actividades extractivas	Aex10	Una vez finalizada la fase de explotación y aprovechamiento, se desmantelarán todas las instalaciones, y deberán aplicarse las medidas necesarias para evitar su explotación clandestina, garantizando su equilibrio estructural.	<p>- Ley de Minería. Diario Oficial de la Federación. México, Última modificación 5 de mayo 2023. Artículos 27, 33, 37, 38 y 39.</p> <p>-Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación, México, última reforma 5 de junio de 2018. Artículos 78, 78 BIS y 78 BIS 1.</p>
Actividades extractivas	Aex11	Las actividades extractivas deberán gestionar la generación de residuos sólidos mediante la separación, así como su disminución con alternativas como el reciclaje. La disposición final de los residuos deberá de realizarse en sitios destinados para este fin que cuenten con la autorización correspondiente. Se deberá contar con el registro correspondiente como generador de residuos de manejo especial y/o peligrosos.	<p>- Ley general de vida silvestre. Diario Oficial de la Federación, México, última reforma, 19 de enero de 2018. TÍTULO VI, CAPÍTULO I, artículo 60.</p> <p>- NOM-157-SEMARNAT-2009. Que establece los elementos y procedimientos para instrumentar planes de manejo de residuos mineros.</p>
Actividades extractivas	Aex12	Cualquier obra y/o actividad de extracción deberá garantizar que los impactos asociados a la modificación de los patrones naturales de los escurremientos superficiales y la integridad de la hidrodinámica y función de los ecosistemas, no sean irreversibles, y contar con las medidas de mitigación que garanticen el equilibrio ecológico en el área de estudio o sistema ambiental.	<p>- Ley de Aguas Nacionales. Diario Oficial de la Federación, México artículo 98, 113 bis.</p> <p>- Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales. Diario Oficial de la Federación, México, artículos 157 y 176.</p> <p>- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación, México, artículo 118.</p> <p>- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación, México, Artículo 5.</p>

Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
Actividades extractivas	Aex13	En la etapa de abandono de un proyecto relacionado con actividades extractivas, se deberá mantener o generar una barrera protectora vegetal, franja de cercos vivos o barreras verdes de vegetación nativa, que aisle a las viviendas cercanas del ruido generado en la explotación. Estas deberán conectarse con cercos o barreras de otras áreas para mitigar la erosión y favorecer la conectividad del hábitat.	<ul style="list-style-type: none"> - Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Diario Oficial de la Federación, México, última reforma 5 de junio de 2018, Artículo 155. - Young A. (1997). Agroforestry Systems for Soil Management. 2da ed. CAB Int., New York, USA. - Norma Oficial Mexicana NOM-062-SEMARNAT-1994, que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos sobre la biodiversidad por el cambio de uso de suelo de terrenos forestales a agropecuarios. Diario Oficial de la Federación, México, 23 de abril de 2003. - Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Diario Oficial de la Federación, México, 4 de junio de 2012. - Rios, N., Andrade, H., & Ibrahim, M. (2008). Evaluación de la recarga hídrica en sistemas silvopastoriles en paisajes ganaderos. Zootecnia Tropical, 26(3), 183-186. - Budowski, G. & Russo, Ricardo. (1993). Live fence posts in Costa Rica: a compilation of the farmer's beliefs and technologies. Journal of Sustainable Agriculture 3(2): 65-87. - Zamora, G. (2017). Caracterización de la flora y manejo de cercos vivos asociados a cinco ecosistemas del estado de Veracruz (tesis). Centro de investigaciones tropicales, Veracruz
Actividades extractivas	Aex14	Se deberán restaurar las áreas afectadas por actividades de prospección que no resulten en proyectos viables de exploración minera reservada a la federación.	<ul style="list-style-type: none"> - Ley de Minería. Diario Oficial de la Federación, México, Última reforma 8 de mayo 2023 artículo 27 fracc. I, IV - Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Artículo 78.
Actividades extractivas	Aex15	Se deberá atender, por medio de acciones de mejoramiento, toda infraestructura de comunicación, tales como caminos, brechas y carreteras, que haya sido deteriorada por toda actividad extractiva.	<ul style="list-style-type: none"> - Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Diario Oficial de la Federación, México, última reforma 5 de junio de 2018, Artículo 28. - Reglamento de la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental, Explotación de Bancos de Material Geológico, Yacimientos Pétreos y de Prevención y Control de la Contaminación a la Atmósfera Generada por Fuentes Fijas en el Estado de Jalisco, artículo 32 fracc. VI.
Actividades extractivas	Aex16	Se deberá dejar una franja de amortiguamiento con su respectivo talud al arbolado que se encuentre dentro del área sujeta a la	<ul style="list-style-type: none"> - Ley de Desarrollo Rural Sustentable. Diario Oficial de la Federación, artículo 164, 165.

Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
Actividades extractivas	Aex17	extracción de materiales pétreos. El diámetro de dicha franja tendrá como mínimo 30 metros cuyo radio medido a partir del tronco del ejemplar será de 15 metros.	<ul style="list-style-type: none"> - Norma Ambiental Estatal NAE-SEMADES-002/2003 Que establece las condiciones y especificaciones técnicas para la operación y extracción de los bancos de material geológico en el estado de Jalisco. - Ley de Desarrollo Rural Sustentable. Diario Oficial de la Federación, artículo 164, 165. - Norma Ambiental Estatal NAE-SEMADES-002/2003 Que establece las condiciones y especificaciones técnicas para la operación y extracción de los bancos de material geológico en el estado de Jalisco. -Ley de Minería. Diario Oficial de la Federación. México. Última reforma publicada el 8 de mayo 2023. Artículo 13
Actividades extractivas	Aex18	En proyectos relacionados con actividades extractivas, si se detecta la existencia de sitios arqueológicos, se deberá dar aviso inmediato al INAH y a SEMADET, para que se determinen las acciones correspondientes en el ámbito de su competencia.	<ul style="list-style-type: none"> - Ley Federal sobre Monumentos Arqueológicos, Artísticos, Históricos y Zonas Monumentales Capítulo II Artículo 22, Capítulo III Artículo 29.
Actividades extractivas	Aex19	No se permite la desecación de humedales, zonas inundables, ni de cuerpos de agua naturales para la instalación de proyectos de actividades extractivas.	<ul style="list-style-type: none"> - Ley de Aguas Nacionales. Diario Oficial de la Federación, México, artículo 86 bis 1 y 116 - Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales. Diario Oficial de la Federación, México, artículo 155 - Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación. México, artículo 88.
Actividades extractivas	Aex20	Se deberán presentar reportes técnicos en los que se especifiquen los avances del aprovechamiento geológico, desde la preparación hasta la conclusión de la etapa de abandono productivo. Tales reportes técnicos deberán incluir las medidas de mitigación de impactos ambientales observados en el predio, avances geológicos extractivos y un anexo fotográfico. La autoridad competente determinará la periodicidad en que se deberán presentar dichos reportes.	<ul style="list-style-type: none"> - Reglamento de la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental, Explotación de Bancos de Material Geológico, Yacimientos Pétreos y de Prevención y Control de la Contaminación a la Atmósfera Generada por Fuentes Fijas en el Estado de Jalisco, artículo 32 fracc. VI. - Norma Ambiental Estatal NAE-SEMADES-002/2003 Que establece las condiciones y especificaciones técnicas para la operación y extracción de los bancos de material geológico en el estado de Jalisco. -Ley de Minería. Diario Oficial de la Federación. México. Última reforma publicada el 8 de mayo 2023.

Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
Actividades extractivas	Aex21	Durante las actividades extractivas, cuando se encuentre una capa de material comercializable a mayor profundidad de lo autorizado, o si se encuentran minerales o sustancias no comprendidas en el título de concesión y no reservadas al Estado o prohibidas, se podrá solicitar su extracción siempre y cuando se garantice contar con el suficiente material geológico como compensación física de lo extraído para el abandono productivo dentro del sitio. Dicha modificación será sometida a la respectiva evaluación y autorización por la autoridad correspondiente. No se autoriza rellenar con escombros a menos que exista un proyecto ejecutivo y una autorización en materia de impacto ambiental. También, se deberá evitar la conformación de oquedades, montículos o depresiones en la nivelación de piso de banco para la etapa de abandono del proyecto, con el fin de que se pueda lograr la rehabilitación de las tierras.	<ul style="list-style-type: none"> - Ley de Gestión Integral de los Residuos del Estado de Jalisco, artículo 45 fracc. I - Norma Ambiental Estatal NAE-SEMADES-002/2003 Que establece las condiciones y especificaciones técnicas para la operación y extracción de los bancos de material geológico en el estado de Jalisco. - Ley de Minería, Diario Oficial de la Federación, México, Última reforma 8 de mayo 2023, Artículo 12
Actividades extractivas	Aex22	El traslado, almacenamiento y uso de explosivos sólo se permitirá en la explotación y aprovechamiento de material geológico, siempre y cuando los medios mecánicos resulten ineficaces y deberán mantener una distancia de al menos 1,500 metros de zonas urbanas o centros de población. Además, previo al uso de explosivos en el sitio de proyecto se deberá obtener autorización escrita por parte de la SEDENA.	<ul style="list-style-type: none"> - Ley Federal de Armas de Fuego y Explosivos, Diario Oficial de la Federación, México, Artículos 3, 60, 61, 65, 66 y 67. - Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Diario Oficial de la Federación, México, Artículo 20 BIS 4. - Reglamento de la LEEPA en materia de explotación de bancos de material geológico, yacimientos pétreos y de prevención y control de la contaminación a la atmósfera generada por fuentes fijas en el Estado de Jalisco, Artículo 39 Fracción II. - Norma Ambiental Estatal NAE-SEMADES-002/2003 Que establece las condiciones y especificaciones técnicas para la operación y extracción de los bancos de material geológico en el estado de Jalisco. - Ley de Minería, Diario Oficial de la Federación, México, Última reforma 8 de mayo 2023.
Actividades extractivas	Aex23	Toda actividad extractiva que pretenda emplear el uso de explosivos deberá presentar la Manifestación de Impacto Ambiental acompañada de un Estudio de Riesgo Ambiental con las previsiones del almacenamiento de explosivos o polvorines y el lugar, modo de empleo y perímetro de seguridad.	<ul style="list-style-type: none"> - Ley de Minería, Diario Oficial de la Federación, México, 8 de mayo 2023, Artículo 7. - Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Diario Oficial de la Federación, México, última reforma 5 de junio de 2018, Artículo 28, Fracción III. - Ley General de Protección Civil, Diario Oficial de la Federación, México, 19 de enero de 2018, Artículos 38, 39 y 40. - Ley sobre los Derechos y el Desarrollo de los Pueblos y las

Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
			<p>Comunidades Indígenas del Estado de Jalisco. Congreso del Estado de Jalisco, México, 11 de enero de 2007, Artículo 35.</p> <p>-Reglamento de la LEEPPA en materia de explotación de bancos de material geológico, yacimientos pétreos y de prevención y control de la contaminación a la atmósfera generada por fuentes fijas en el Estado de Jalisco, Artículo 8</p>
Actividades extractivas	Aex24	<p>En Áreas Naturales Protegidas y otras figuras de protección, cualquier actividad extractiva deberá realizarse solamente en zonas donde el uso de suelo sea compatible para esta actividad y ser regulada de acuerdo al programa de manejo de esta. En el caso de las ANP de carácter federal, no se pueden realizar obras y trabajos de exploración, explotación y beneficio de los minerales o sustancias.</p>	<p>- Periódico Oficial del Estado de Guanajuato, (2004). Programa de Manejo del Área Natural Protegida en la Categoría de Área de Uso Sustentable "Sierra de Lobos", ubicada en los Municipios de León, Ocampo y San Felipe. AÑO XXI TOMO CXLII. GUANAJUATO, GTO., A 6 DE JULIO DEL 2004. NÚMERO 108.</p>
Actividades extractivas	Aex25	<p>Una vez finalizado el aprovechamiento de material geológico y minerales reservados a la federación, se deberán incluir acciones de regeneración, recuperación, y restablecimiento de las superficies afectadas. Si el abandono propuesto contempla la modificación del uso del suelo inicial, la autoridad emisora del dictamen de impacto ambiental establecerá los criterios específicos.</p>	<p>- Norma Ambiental Estatal NAE-SEMADES-002/2003 Que establece las condiciones y especificaciones técnicas para la operación y extracción de los bancos de material geológico en el estado de Jalisco</p> <p>- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Diario Oficial de la Federación, México, Artículos 98, 108 y 109.</p>
Actividades extractivas	Aex26	<p>Las Manifestaciones de Impacto Ambiental para la exploración o explotación de minerales; deberá contener un muestreo de roca extenso y riguroso para identificar la geología y la química de los desechos mineros que garanticen un diseño adecuado y seguro de todo el material.</p>	<p>- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Diario Oficial de la Federación, México, Artículo 28, Fracción XIII; Artículo 35 BIS 2., Artículo 108, Fracción III.</p> <p>-Reglamento de la LEEPPA en materia de explotación de bancos de material geológico, yacimientos pétreos y de prevención y control de la contaminación a la atmósfera generada por fuentes fijas en el Estado de Jalisco, Artículo 5</p>
Actividades extractivas	Aex27	<p>En caso de ser autorizado el proyecto, y como parte de las condiciones del resolutive correspondiente, el titular del proyecto deberá presentar una fianza ambiental por los posibles daños ambientales. La autorización o renovación del permiso deberá ir acompañada por la renovación de la fianza antes referida.</p>	<p>- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Diario Oficial de la Federación, México, Sección III, artículo 22.</p> <p>-Reglamento de la LEEPPA en materia de explotación de bancos de material geológico, yacimientos pétreos y de prevención y control de la contaminación a la atmósfera generada por fuentes fijas en el Estado de Jalisco, Artículo 10, fracción VII inciso f.</p>
Actividades extractivas	Aex28	<p>Se deberán establecer obras de ingeniería para la conducción de aguas utilizadas en los procesos mineros, garantizando que su</p>	<p>- Ley Minera, Diario Oficial de la Federación, México, Artículos 29, Fracción XIII, y artículo 34.</p>

Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
		conducción y drenaje no propicie fenómenos erosivos ni depósitos de sedimentos en los cuerpos de agua, implementando infraestructura para el control y retención de sedimentos.	- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación, México, Artículo 108, Fracción I.
Actividades extractivas	Aex29	No se permite la implementación de minería hidráulica.	- Iniciativa con Proyecto de Decreto que reforma y adiciona el artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Senadores del Grupo Parlamentario de Movimiento Ciudadano. Senado de la República Mexicana, Gaceta: LXIV/PPQ-56/8661I, 27 de noviembre de 2018.

Acuacultura y pesca

Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
Acuacultura y pesca	Ac1	Las unidades acuícolas instaladas en cuerpos de agua artificiales deberán mantener una distancia de al menos 200 metros con respecto a cualquier escurrimiento o canal que derive a escurrimientos naturales, así como a los cuerpos de agua naturales	-Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables.
Acuacultura y pesca	Ac2	Las unidades de producción acuícola deberán llevar control mediante el monitoreo y saneamiento del agua que se les abastece	-Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables. Diario Oficial de la Federación, México, 24 de abril de 2018, artículo 96. -Couchman, D., y Beumer, J. (2007). 10. Additional advice and information: 10.3 Buffer Zones. In Management and protection of marine plants and other tidal fish habitats: Fish Habitat Management: Operational Policy FHMOp 001 (pp. 29-30). Queensland: Queensland Government Department of Primary Industries and Fisheries. ISSN: 1526-6985. -Shine, C., & Klemm, C. D. (1999). Chapter 2 Wetland Loss and Degradation: Extent and Causes. 2.2.1 Loss of Wetland Area. In Wetlands, water, and the law: Using law to advance wetland conservation and wise use (pp.15-16). Gland: IUCN
Acuacultura y pesca	Ac3	No se permite la construcción de infraestructura con propósitos acuícolas cuando ésta implica el relleno de cuerpos de agua o la remoción de la vegetación riparia o de humedales.	
Acuacultura y pesca	Ac4	Las actividades acuícolas deberán gestionar la generación de residuos sólidos mediante la separación, así como su disminución con alternativas como el reciclaje. La disposición final de los	- Ley de Gestión Integral de los Residuos del Estado de Jalisco. Congreso del Estado, México. Artículos 13 y 42

Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
Acuicultura y pesca	Ac5	residuos deberá de cumplir con la normativa correspondiente. En caso de que aplique, se deberá contar con el registro correspondiente como generador de residuos de manejo especial y/o peligrosos.	-SENASICA, 2019. Manual de buenas prácticas acuícolas durante la producción primaria de peces.
Acuicultura y pesca	Ac6	Si se detecta la existencia de sitios arqueológicos previo al desarrollo de cualquier actividad que involucre movimiento de tierras u ocupación física del territorio, se deberá dar aviso inmediato al INAH para que se determinen las acciones correspondientes en el ámbito de su competencia.	Art. 17 TER, 45 fracción VII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
Acuicultura y pesca	Ac7	La instalación y operación de cualquier arte de pesca autorizado, en ningún caso podrá exceder las doce horas continuas durante el periodo de un día y todas las artes o equipos de pesca deberán ser revisados para realizar la recolección de los organismos capturados por lo menos una vez cada doce horas.	Apartado Presa del Nopal PROY-NOM-060-PESC-2013
Acuicultura y pesca	Ac8	La caza deportiva o con propósitos de recreación se permite sólo en sitios que cuenten con autorización de aprovechamiento vigente. Este tipo de aprovechamiento debe realizarse únicamente en las temporadas establecidas en el calendario de épocas hábiles.	- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, Artículo 15, II, III, V, XI, XII, XVIII, Artículo 175. - Ley General de Vida Silvestre, Artículo 87, Artículo 94. -Reglamento de la Ley General de la Vida Silvestre.
Acuicultura y pesca	Ac9	La introducción y aprovechamiento de especies exóticas deberá realizarse únicamente en sistemas controlados y confinados, previo a la certificación de sanidad acuícola otorgada por SENASICA,	-Pérez, Julio E.; Alfonsi, Carmen; Nirchio, Mauro; Muñoz, Carlos; Gómez, Juan A. (2003). The introduction of exotic species in aquaculture: a solution or part of the problem? Asociación Interdisciplinaria, Caracas, Venezuela, vol. 28, núm. 4, pp. 234-238. -Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables. Diario Oficial de la Federación. México, 24 de abril de 2016. Artículos 82 y 96
Acuicultura y pesca	Ac10	Se fomenta la práctica sostenible de la pesca, evitando el uso de técnicas como cueveo, apaleo, pesca con electricidad, chinchorro, químicos, explosivos, monitoreo, pantano, corralero y la utilización de iluminación artificial para atraer peces de manera masiva.	- Norma Oficial Mexicana NOM-032-SAC/PESC-2015, Pesca responsable en el Lago de Chapala, ubicado en los estados de Jalisco y Michoacán. Especificaciones para el aprovechamiento de los recursos pesqueros. Diario Oficial de la Federación. México, 11 de junio de 2016.
Acuicultura y pesca	Ac11	La viabilidad de todo proyecto de aprovechamiento acuícola deberá ser establecida por la autoridad competente a través de la Evaluación de Impacto Ambiental cuando por las dimensiones y	Ley General del Equilibrio ecológico y protección al ambiente artículo 15, 28 fracción XII, artículo 95 -Ley General de Vida Silvestre. Diario Oficial de la Federación.

Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
		Tipo de cultivo se encuentren dentro de los supuestos de evaluación por parte de la legislación, asegurando que las instalaciones acuícolas no competirán con las áreas de antiocción y reproducción de fauna silvestre.	México, 19 de enero de 2018, Artículo 63.
Acuicultura y pesca	Ac12	El establecimiento de granjas acuícolas deberá contar con infraestructura <i>in situ</i> para la captación, reutilización y/o absorción de agua pluvial, sin alterar el flujo natural de las escorrentías.	- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Diario Oficial de la Federación, México, Artículos 67, 103 y 143.
Acuicultura y pesca	Ac13	El agua residual como subproducto de la acuicultura que sea utilizada para fertilizar cultivos agrícolas deberá cumplir con los límites permisibles establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-2021.	NORMA Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-2021, Que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación.
Acuicultura y pesca	Ac14	En Áreas Naturales Protegidas y otras figuras de protección, cualquier actividad relacionada a acuicultura y pesca deberá ser regulada de acuerdo al programa de manejo de esta, al igual que la regulación de los cuerpos de agua se apegará a lo señalado en la Ley de Aguas Nacionales.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Diario Oficial de la Federación, México.

Agricultura de riego

Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
Agricultura de riego	Ar1	Realizar la aplicación de agroquímicos (fertilizantes y plaguicidas) cuando las condiciones climáticas sean las adecuadas (baja temperatura y velocidad del viento) para evitar la pérdida de producto por evaporación o la contaminación de predios aledaños.	-SADER & SENASICA, 2019. Manual para el buen uso y manejo de plaguicidas en campo. -NOM-EM-034-FITO-2000, Requisitos y especificaciones para la aplicación y certificación de buenas prácticas agrícolas en los procesos de producción de frutas y hortalizas frescas.
Agricultura de riego	Ar2	Las aguas residuales sanitarias urbanas que sean utilizadas para riego agrícola deberán contar como mínimo con un pretretamiento y tratamiento primario, y deberán cumplir con lo establecido en la normatividad en la materia.	Ley de Aguas Nacionales, Publicada en el Diario Oficial de La Federación el 01 de diciembre de 1992. Última reforma publicada el 06 de enero de 2020, Artículo 48. NORMA Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-2021, Que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación.

Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
Agricultura de riego	Ar3	Respecto a los lodos obtenidos en el tratamiento de aguas sanitarias urbanas utilizadas para riego agrícola, se deberán estabilizar, para lo cual se recomienda la utilización de técnicas simplificadas, por ejemplo: composta, digestión anaerobia, y deberá cumplir con lo establecido en la normatividad en la materia para su aprovechamiento y disposición final.	NORMA Oficial Mexicana NOM-004-SEMARNAT-2002, Protección ambiental.- Lodos y biosólidos.-Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.
Agricultura de riego	Ar4	En las zonas de alta recarga a acuíferos de la microcuenca, se promueve la preservación del agua subterránea, por lo que se recomienda evitar el uso de agroquímicos con el objetivo de mantener la calidad del recurso hídrico.	- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Diario Oficial de la Federación, México, Artículo 86, fracciones V,VI,VII.
Agricultura de riego	Ar5	Los nuevos desarrollos agroproductivos intensivos deberán incorporar sistemas de generación de energía limpia, tales como las fotoceldas, complementarios a la red central.	- Acuerdo por el que la Secretaría de Energía aprueba y publica la actualización de la Estrategia de Transición para Promover el Uso de Tecnologías y Combustibles más Limpios, en términos de la Ley de Transición Energética. Diario Oficial de la Federación. México, de febrero de 2020.
Agricultura de riego	Ar6	La ampliación y apertura de zonas de riego deberá contar con la opinión técnica del Consejo de Desarrollo Rural sustentable del municipio y se hará en función de la información disponible a partir del balance hídrico de la microcuenca señalado por el ordenamiento vigente.	Ley de Aguas Nacionales Arts. 7 fracciones. II, IV y VIII, 13 Fracción, VIII, 14 Bis 4 fracciones. IV, XX, 14 Bis 5 fracciones. I, VI, VII, IX, 14 Bis 6 Fracción, VI, 29 fracciones. I, VI, XIV y XV, 29 Bis Fracción, I, 85, 86 Bis 2 Ley General del equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente Art. 88 fracciones. I, III y IV, 89 fracciones. II y III, 91 Ley de Aguas Nacionales. Diario Oficial de la Federación. México, última reforma, 06 de enero de 2020. TÍTULO SEGUNDO, Capítulo V, Artículos 14, 14 BIS, 14 BIS 5, 14 BIS 6, 15 y 15 BIS.

Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
Agricultura de riego	Ar7	Los proyectos de agricultura protegida, deberán contar con el diseño y capacidad de un almacén de RME que permita dar manejo a los plásticos generados, así como un proceso de recirculación del agua excedente proveniente del sistema de riego y bajo ninguna circunstancia deberán manejar los residuos orgánicos en el sitio a menos que esté contemplado dentro de evaluación en materia de impacto ambiental. En todo caso, deberán de contar con el dictamen de Impacto Ambiental ante la SEMADET que determine que es viable su instalación, y con la Licencia Municipal que garantice que el diseño y operación del sistema cumple con los criterios establecidos.	- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación, México, Artículos 155.
Agricultura de riego	Ar8	El aumento de la superficie de cultivo sobre terrenos con pendientes mayores a 15 %, deberá llevar a cabo medidas y técnicas de mitigación de erosión del suelo y enriquecimiento de la calidad del mismo. Además, ningún programa de fomento gubernamental se autorizará en estas superficies.	-Ley de Desarrollo Rural Sustentable del Estado de Jalisco, Sección Segundo Periódico Oficial del Estado de Jalisco (2006), Última reforma publicada el 29 de julio de 2021. Artículos 22, 43.44 y 134
Agricultura de riego	Ar9	El Gobierno Municipal en corresponsabilidad con los dueños y/o representantes legales de parcelas agrícolas de riego, fruticultura y agricultura protegida implementará un programa de vigilancia a la salud para los trabajadores agrícolas permanentes que están en contacto con agroquímicos.	-NOM-003-STPS-1999, Actividades agrícolas- Uso de insumos fitosanitarios o plaguicidas e insumos de nutrición vegetal o fertilizantes- Condiciones de seguridad e higiene. -NOM-EM-034-FITO-2000, Requisitos y especificaciones para la aplicación y certificación de buenas prácticas agrícolas en los procesos de producción de frutas y hortalizas frescas.
Agricultura de riego	Ar10	Cuando se requiera aplicar agroquímicos para control de plagas y malezas, se hará con productos de baja residualidad y que estén autorizados por la COFEPRIS y/o utilizar alternativas de control biológico y/o manual.	-Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Arts. 88 Fracción, III, 89 Fracción, II, 90, 93, 96, 98 Fracciones, I, IV y VI, 99 Fracción, VII, 101 Fracciones, I y VI, 101 Bis, 102, 103 y 104. -Ley de Desarrollo Rural Sustentable Arts. 53, 54, 55 fracciones, III, V y VI, 56 fracciones, I, IV y VIII, 96, 164, 165, 167, 171, 172, 173, 180 y 183 fracciones, II, IV, V y VII. Ley General de Salud. Diario Oficial de la Federación. México, 24 de enero de 2020. Artículo 17 bis

Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
Agricultura de riego	Ar11	Deberán evitarse las quemas en las parcelas agropecuarias. En caso de ser necesarias, se realizarán abriendo una brecha corte fuego alrededor del predio, siguiendo la calendarización establecida y conforme a las recomendaciones establecidas en la NOM-015-SEMARNAT/SACARPA-2007, dando siempre previo aviso a la autoridad competente.	- Norma Oficial Mexicana NOM-015-SEMARNAT/SACARPA-2007, Que establece las especificaciones técnicas de métodos de uso del fuego en los terrenos forestales y en los terrenos de uso agropecuario.
Agricultura de riego	Ar12	La certificación de cultivos orgánicos deberá contar con un plan en el que se detallen las etapas de la producción y el manejo orgánico y que incluya la descripción de todos los aspectos de las actividades de producción orgánica sujetos a observancia de acuerdo con la Ley de Productos Orgánicos y sus disposiciones reglamentarias.	Ley de Productos Orgánicos, Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de febrero de 2006.
Agricultura de riego	Ar13	Los sistemas de agricultura protegida que concentren su descarga por tubería o sistemas de captación deberán establecer sistemas de tratamiento que permitan cumplir con los criterios establecidos con la NOM-001-SEMARNAT-2021.	- NORMA Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-2021, Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de la calidad del agua. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de diciembre de 2019.
Agricultura de riego	Ar14	Los predios de monocultivos deberán implementar esquemas para el descanso de tierras y/o rotación periódica de cultivos. Además, se recomienda establecer un cultivo de cobertura al final de cada ciclo, mismo que pueda ser utilizado en el siguiente como abono verde o como forraje.	- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. (2019). Agricultura de Conservación, una práctica sustentable, SADER.
Agricultura de riego	Ar15	Los predios de agricultura protegida deberán elaborar un programa de manejo y monitoreo de las condiciones y calidad del suelo, que deberá anexarse a la evaluación de impacto ambiental y en los reportes correspondientes.	- Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y de Protección al Ambiente. Periódico Oficial El Estado de Jalisco, México, última reforma, 1 de febrero de 2000. TÍTULO TERCERO, Capítulo II, Art.69, fracción I. - Diagnóstico del Programa de Manejo de Tierras para la Sustentabilidad Productiva. (2014). Ciudad de México, SEMARNAT. NORMA Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000, Que establece las especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos. Estudios, muestreo y análisis.

Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
Agricultura de riego	Ar16	<p>Se deberá priorizar el uso de fertilizantes orgánicos como gallinaza, estiércol, composta o abonos verdes como leguminosas. En caso de utilizar fertilizantes químicos, deberán estar avalados por la COFEPRIS. Además, se deberán incorporar coberturas orgánicas sobre el suelo por lo menos una vez al año, para evitar la erosión.</p>	<p>-Mensius, L, Hlisenikovsky, L y Kunzová, E. (2019). The State of the soil organic matter and nutrients in the long-ter field experiments with application of organic and mineral fertilizer in different soil-climate conditions in the view of expecting climate change. Organic fertilizers - History, Production and Applications. doi:10.5772/intechopen.867216</p> <p>-FAO. (2005). The importance of soil organic matter. Soils bulletin 80, Food and agriculture organization, Rome. ISBN 92-5-105366-9</p> <p>-Barber, S.A. (1984). Soil nutrient bioavailability: A mechanistic approach. New York: Wiley</p> <p>-Brady, N.C. (1974). The nature and properties of soils. New York: Macmillan Publishing Co.F3</p> <p>-Plaster, E.J. (1996). Soil science and management 3rd ed. Albany: Delmar Publishers</p> <p>-Tisdale, S. L. and W.L. Nelson. (1975). Soil fertility and fertilizers. 3rd. ed. New York: Macmillan.</p> <p>-LGEEPA de Jalisco. Última reforma 1 de febrero de 2000. TÍTULO TERCERO, Capítulo II, Artículo 69, fracc. I y II.</p> <p>-Dirección General del Sector Primario y Recursos Naturales Renovables. (2014). Diagnóstico del Programa de Manejo de Tierras para la Sustentabilidad Productiva. Ciudad de México. SEMARNAT.</p> <p>-Ley General de Salud. DOF. México, 24 de enero de 2020. Artículo 17 bis</p>

Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
Agricultura de riego	Ar17	Se deberá mantener una franja de cercos vivos, barreras verdes o cortinas rompientes de vegetación nativa en los perímetros de los predios agrícolas. Estas deberán conectarse con cercos o barreras de otras áreas para mitigar la erosión, evitar la migración de olores y favorecer la conectividad del hábitat.	<ul style="list-style-type: none"> - Young A. (1997). Agroforestry Systems for Soil Management. 2da ed. CAB Int., New York, USA. - Norma Oficial Mexicana NOM-062-SEMARNAT-1994, que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos sobre la biodiversidad por el cambio de uso de suelo de terrenos forestales a agropecuarios. Diario Oficial de la Federación. México, 23 de abril de 2003. - Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Diario Oficial de la Federación. México, 4 de junio de 2012. - Ríos, N., Andrade, H., & Ibrahim, M. (2008). Evaluación de la recarga hídrica en sistemas silvopastoriles en paisajes ganaderos. Zootecnia Tropical, 26(3), 183-186. - Budowski, G. & Russo, Ricardo. (1993). Live fence posts in Costa Rica: a compilation of the farmer's beliefs and technologies. Journal of Sustainable Agriculture 3(2): 65-87. - Zamora, G. (2017). Caracterización de la flora y manejo de cercos vivos asociados a cinco ecosistemas del estado de Veracruz (tesis). Centro de investigaciones tropicales, Veracruz.
Agricultura de riego	Ar18	Los cultivos deben establecer zonas de amortiguamiento con vegetación riparia en las zonas aledañas de los cauces colindantes (tanto perennes como intermitentes) y, si ya existe, entonces deberán conservarla. La vegetación riparia deberá incluir los tres estratos de vegetación (herbáceo, arbustivo y arbóreo).	<ul style="list-style-type: none"> - Montiel K. & Muhammad, I. (2019) Manejo integrado de suelos para una agricultura resiliente al cambio climático. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).
Agricultura de riego	Ar19	Las actividades de agricultura protegida deberán gestionar la generación de residuos sólidos mediante la separación, así como su disminución con alternativas como el reciclaje. La disposición final de los residuos deberá realizarse en sitios autorizados para ello. En caso de que aplique, se deberá contar con el registro correspondiente como generador de residuos de manejo especial y/o peligrosos.	<ul style="list-style-type: none"> - Ley de Gestión Integral de los Residuos del Estado de Jalisco. Congreso del Estado. México. Artículos 13 y 42

Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
Agricultura de riego	Ar20	Los envases vacíos de los productos agroquímicos deberán ser dispuestos en un sitio autorizado para ello. Previamente a ser llevado al centro de acopio, a cada envase se le tendrá que haber aplicado el triple lavado. El almacenamiento previo a su entrega al centro de acopio podrá ser en bolsas de plástico calibre 300. En las áreas de cultivo, depósitos urbanos y cualquier otro sitio no apropiado para este propósito, se busca evitar la disposición de estos envases. Para el caso de agricultura protegida deberán de instalar un almacén de residuos peligrosos que cumpla con lo establecido por la legislación	-NOM-EM-034-FITO-2000, Requisitos y especificaciones para la aplicación y certificación de buenas prácticas agrícolas en los procesos de producción de frutas y hortalizas frescas. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 31 de octubre de 2000.
Agricultura de riego	Ar21	La agricultura protegida estará restringida en áreas donde no cause impacto visual negativo en el entorno natural y se dará prioridad a la preservación de la estética y armonía del paisaje. Se deberá mantener una franja de 500 metros al límite de la política de Aprovechamiento Urbano.	- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación, México. Artículos 155.
Agricultura de riego	Ar22	La introducción de organismos genéticamente modificados queda condicionada a lo establecido en la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados	- Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados Diario Oficial de la Federación, México. Título cuarto, Capítulo III
Agricultura de riego	Ar23	Los proyectos de agricultura protegida que involucren el uso de agroquímicos deberán contar con un pozo de monitoreo y un registro anual del nivel estático del agua que deberá anexarse a la evaluación de impacto ambiental y en los reportes correspondientes.	Norma ISO 15839:2003 Water quality — On-line sensors/analyzing equipment for water — Specifications and performance tests
Agricultura de riego	Ar24	El establecimiento de desarrollos de agricultura protegida deberán contar con infraestructura in situ para la captación, reutilización y/o absorción de agua pluvial, sin alterar el flujo natural de las escorrentías, que represente al menos el 1% de la superficie impermeabilizada...	- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación, México. Artículos 67, 103 y 143.

Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
Agricultura de riego	Ar25	El desarrollo de actividades de agricultura de riego deberá contar con los títulos de concesión otorgados por la CONAGUA. Los proyectos de agricultura protegida deberán integrar dentro de su Manifestación de Impacto Ambiental un estudio que demuestre que la cantidad de extracción de agua no compromete los servicios hidrológicos dentro del área de estudio.	-Ley de Aguas Nacionales. Última reforma publicada el 08 de mayo de 2023. Artículo 21. -NOM-003-ECOL-1997, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público. -NOM-001-SEMARNAT-2021, que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación.
Agricultura de riego	Ar26	Los terrenos agrícolas deberán contar con un área destinada específicamente a la plantación de especies nativas asociadas a las poblaciones locales de polinizadores, con el propósito de incrementar el recurso floral disponible.	- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (2021). Estrategia Nacional para la Conservación y Uso Sustentable de los Polinizadores ENCUISP.

Agricultura de temporal

Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
Agricultura de temporal	At1	Realizar la aplicación de agroquímicos (fertilizantes y plaguicidas) cuando las condiciones climáticas sean las adecuadas (baja temperatura y velocidad del viento) para evitar la pérdida de producto por evaporación o la contaminación de predios aledaños.	-SADER & SENASICA. 2019. Manual para el buen uso y manejo de plaguicidas en campo. -NOM-EM-034-FITO-2000. Requisitos y especificaciones para la aplicación y certificación de buenas prácticas agrícolas en los procesos de producción de frutas y hortalizas frescas.
Agricultura de temporal	At2	En las zonas de alta recarga a acuíferos de la microcuenca, se promueve la preservación del agua subterránea, por lo que se recomienda evitar el uso de agroquímicos con el objetivo de mantener la calidad del recurso hídrico.	- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación, México. Artículo 86, fracciones V,VI,VII.

Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
Agricultura de temporal	At3	Deberán evitarse las quemas en las parcelas agropecuarias. En caso de ser necesarias, se realizarán abriendo una brecha corta fuego alrededor del predio, siguiendo la calendarización establecida y conforme a las recomendaciones establecidas en la NCM-015-SEMAPNAT/SAGARPA-2007, dando siempre previo aviso a la autoridad competente,	-Norma Oficial Mexicana NCM-015-SEMAPNAT/SAGARPA-2007, Que establece las especificaciones técnicas de métodos de uso del fuego en los terrenos forestales y en los terrenos de uso agropecuario.
Agricultura de temporal	At4	Los canales de riego o drenes deben contar con trampas de sedimentos o desarenadores para evitar el azolve. Se deberá eliminar el azolve y malezas existentes una vez al año.	-Ministerio de Agricultura y Riego. (2013). Plan de Operación y Mantenimiento de la Infraestructura Hidráulica. Perú.
Agricultura de temporal	At5	La certificación de cultivos orgánicos deberá contar con un plan en el que se detallen las etapas de la producción y el manejo orgánico y que incluya la descripción de todos los aspectos de las actividades de producción orgánica sujetos a observancia de acuerdo con la Ley de Productos Orgánicos y sus disposiciones reglamentarias.	Ley de Productos Orgánicos, Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de febrero de 2006.
Agricultura de temporal	At6	Los predios de monocultivos deberán implementar esquemas para el descanso de tierras y/o rotación periódica de cultivos, se deberá establecer un cultivo de cobertura al final de cada ciclo, mismo que será utilizado en el siguiente como abono verde o como forraje.	-Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. (2019). Agricultura de Conservación, una práctica sustentable, SADER.

Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
Agricultura de temporal	At7	Se deberá priorizar el uso de fertilizantes orgánicos como gallinaza, estiércol, composta o abonos verdes como leguminosas. En caso de utilizar fertilizantes químicos, deberán de estar avelados por la COFEPRIS. Además, se deberán incorporar coberturas orgánicas sobre el suelo por lo menos una vez al año, para evitar la erosión.	<ul style="list-style-type: none"> - Mensius, L. Hlisenikovsky, L. y Kunzová, E. (2019). The State of the soil organic matter and nutrients in the long-ter field experiments with application of organic and mineral fertilizer in different soil-climate conditions in the view of expecting climate change. Organic fertilizers - History, Production and Applications. doi:10.5772/intechopen.867216 - FAO. (2005). The importance of soil organic matter. Soils bulletin 80, Food and agriculture organization, Rome. ISBN 92-5-105366-9 - Barber, S.A. (1984). Soil nutrient bioavailability: A mechanistic approach. New York: Wiley - Brady, N.C. (1974). The nature and properties of soils. New York: Macmillan Publishing Co.F3 - Plaster, E.J. (1996). Soil science and management 3rd ed. Albany: Delmar Publishers - Tisdale, S. L and W.L. Nelson. (1975). Soil fertility and fertilizers. 3rd. ed. New York: Macmillan. - LCEEPA, de Jalisco. Última reforma 1 de febrero de 2000. TÍTULO TERCERO, Capítulo II, Artículo 69, fracc. I y II. - Dirección General del Sector Primario y Recursos Naturales Renovables. (2014). Diagnóstico del Programa de Manejo de Tierras para la Sustentabilidad Productiva. Ciudad de México. SEMARNAT. - Ley General de Salud. DOF. México, 24 de enero de 2020. Artículo 17 bis.
Agricultura de temporal	At8	En terrenos con pendientes superiores al 5%, la orientación de los surcos del cultivo de agave deberán realizarse a la inversa de la pendiente conjuntamente trazando curvas de nivel para reducir las pérdidas de suelo por erosión hídrica.	<ul style="list-style-type: none"> - He- Herrera-Pérez, L., Valtierra-Pacheco, E., Ocampo-Fletes, I., Tornero- Campante, M. A., Hernández-Plascencia, J. A., Rodríguez-Macias, R. (2017). Prácticas agroecológicas en Agave tequilana Weber bajo dos sistemas de cultivo en Tequila, Jalisco Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas, núm. 18, agosto-septiembre, pp. 3713-3726. - Moreno-Hernández, A., Estrella-Chulim, N., Escobedo- Garrido, S., Bustamante-González, A., Gerritsen, P. W. (2011). Prácticas de manejo agronómico para la sustentabilidad: características y medición en Agave tequilana Weber en la región Sierra de Amula, Jalisco Tropical and Subtropical Agroecosystems, vol. 14, núm. 1, enero-abril, 2011, pp. 159-169.

Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
Agricultura de temporal	At9	El aumento de la superficie de cultivo en pendientes mayores a 15% deberá de llevar a cabo medidas y técnicas de mitigación de erosión del suelo y enriquecimiento de la calidad del mismo.	<ul style="list-style-type: none"> - Ley de Desarrollo Rural Sustentable del Estado de Jalisco, Sección Segunda Periódico Oficial del Estado de Jalisco (2006). Última reforma publicada el 29 de julio de 2021. Artículos 22, 43,44 y 134
Agricultura de temporal	At10	En zonas con susceptibilidad a deslizamientos, erosión alta y muy alta, las actividades productivas deberán orientarse hacia prácticas agroforestales y silvopastoriles.	<ul style="list-style-type: none"> - Beer J., Harvey C.A., Ibrahim M., Harmand J.M., Somarriba E. y Jiménez F. (2003). Funciones de servicio de los sistemas de agroforestería. - Alonso, J. Los sistemas silvopastoriles y su contribución al medio ambiente. Revista Cubana de Ciencia Agrícola, vol. 45, núm. 2, 2011, pp. 107-115 Instituto de Ciencia Animal La Habana, Cuba.
Agricultura de temporal	At11	Los cultivos de agave deberán cumplir con la certificación Agave Responsable Ambiental (los destinados para tequila) e implementar técnicas de producción que mantengan cubierta la superficie entre las plantas de agave al menos en los primeros 3 a 4 años de vida del agave con algún otro cultivo nativo, preferentemente leguminosas. Los cultivos de agave además deberán ubicarse únicamente en zonas de la política de Aprovechamiento Agropecuario que se encuentren dentro del polígono de elegibilidad para el cultivo de agave promulgado por SEMADET e implementar técnicas de producción agroecológicas.	<ul style="list-style-type: none"> - Ley de Desarrollo Rural Sustentable, Capítulo XVI de la Sustentabilidad de la Producción Rural, artículo 164, 165 - Decreto Promulgatorio del Acuerdo de París, hecho en París el doce de diciembre de dos mil quince. Diario Oficial de la Federación, México. - Herrera-Pérez, L., Valtierra-Pacheco, E., Ocampo-Fletes, I., Tornero-Campanite, M. A., Hernández-Plascencia, J. A., Rodríguez-Macias, R. (2017). Prácticas agroecológicas en Agave tequilana Weber bajo dos sistemas de cultivo en Tequila, Jalisco Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas, núm. 18, agosto-septiembre, pp. 3713-3726. - Moreno-Hernández, A., Estrella-Chulim, N., Escobedo-Garrido, S., Bustamante-González, A., Gerritsen, P. W. (2011). Prácticas de manejo agronómico para la sustentabilidad: características y medición en Agave tequilana Weber en la región Sierra de Amula, Jalisco Tropical and Subtropical Agroecosystems, vol. 14, núm. 1, enero-abril, 2011, pp. 159-169. -Convenio Consejo Regulador del Tequila - Gobierno del Estado de Jalisco, 2019. -Dirección de Geomática e Información Ambiental y Territorial de la Dirección General de Ordenamiento Territorial (DGOI-SEMADET) - 2016. Mapa de Elegibilidad para el cultivo de agave en el estado de Jalisco, al año base 2016.
Agricultura de temporal	At12	En pendientes suaves (menores al 10%) se recomienda la utilización de canales de desvío y surcos en contorno para reducir la escorrentía superficial, y de la misma manera evitar la erosión del suelo a mediano plazo	<ul style="list-style-type: none"> -Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Jalisco, Sección Segunda Periódico Oficial del Estado de Jalisco (1989). Última reforma publicada el 15 de noviembre de 2022. Artículo 5.

Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
Agricultura de riego	At13	Se deberá mantener una franja de cercos vivos, barreras verdes o cortinas rompevientos de vegetación nativa en los perímetros de los predios agrícolas. Estas deberán conectarse con cercos o barreras de otras áreas para mitigar la erosión, evitar la migración de olores y favorecer la conectividad del hábitat.	<ul style="list-style-type: none"> - Young A. (1997). Agroforestry Systems for Soil Management, 2da ed. CAB Int., New York, USA. - Norma Oficial Mexicana NOM-062-SEMARNAT-1994, que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos sobre la biodiversidad por el cambio de uso de suelo de terrenos forestales a agropecuarios. Diario Oficial de la Federación, México, 23 de abril de 2003. - Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Diario Oficial de la Federación, México, 4 de junio de 2012. - Ríos, N., Andrade, H., & Ibrahim, M. (2008). Evaluación de la recarga hídrica en sistemas silvopastoriles en paisajes ganaderos. Zootecnia Tropical, 26(3), 183-186. - Budowski, G. & Russo, Ricardo. (1993). Live fence posts in Costa Rica: a compilation of the farmer's beliefs and technologies. Journal of Sustainable Agriculture 3(2): 65-87. - Zamora, G. (2017). Caracterización de la flora y manejo de cercos vivos asociados a cinco ecosistemas del estado de Veracruz (tesis). Centro de investigaciones tropicales, Veracruz.
Agricultura de temporal	At14	Los cultivos deben establecer zonas de amortiguamiento con vegetación riparia en las zonas aledañas de los cauces colindantes (tanto perennes como intermitentes) y, si ya existe, entonces deberán conservarla. La vegetación riparia deberá incluir los tres estratos de vegetación (herbáceo, arbustivo y arbóreo).	<ul style="list-style-type: none"> - Montiel, K. & Muhammad, I. (2019) Manejo integrado de suelos para una agricultura resiliente al cambio climático. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).
Agricultura de temporal	At15	Los residuos orgánicos del aprovechamiento agropecuario deben ser utilizados en el sitio para la fertilización de los suelos.	FAO. (1980). El reciclaje de materias orgánicas en la agricultura de América latina.
Agricultura de temporal	At16	Los envases vacíos de los productos agroquímicos deberán ser dispuestos en un sitio autorizado para ello. Previamente a ser llevado al centro de acopio, a cada envase se le tendrá que haber aplicado el triple lavado. El almacenamiento previo a su entrega al centro de acopio podrá ser en bolsas de plástico calibre 300. En las áreas de cultivo, depósitos urbanos y en cualquier otro sitio no apropiado para este propósito, se recomienda evitar la disposición de estos envases.	<ul style="list-style-type: none"> - NOM-EM-034-FITO-2000, Requisitos y especificaciones para la aplicación y certificación de buenas prácticas agrícolas en los procesos de producción de frutas y hortalizas frescas. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 31 de octubre de 2000.

Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
Agricultura de temporal	At17	Los actividades agrícolas deberán gestionar la generación de residuos sólidos mediante la separación, así como su disminución con alternativas como el reciclaje. La disposición final de los residuos deberá de ser eficiente.	<ul style="list-style-type: none"> - Ley de Gestión Integral de los Residuos del Estado de Jalisco. Congreso del Estado. México. Artículos 13 y 42
Agricultura de temporal	At18	La introducción de organismos genéticamente modificados queda condicionada a lo establecido en la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados	<ul style="list-style-type: none"> - Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados. Diario Oficial de la Federación. México. Título cuarto, Capítulo III
Agricultura de temporal	At19	Los predios destinados al cultivo de acaje deberán permitir la floración de al menos un 5% de la plantación, con el propósito de que éstas proporcionen néctar a las poblaciones de murciélagos maguayeros.	<ul style="list-style-type: none"> - Arita, H. T., and Santos del Prado, K. (1999). Conservation biology of nectar-feeding bats in Mexico. <i>Journal of Mammalogy</i> 80:31-41. - Diario Oficial de la Federación (2012). Modificación a la Declaración General de Protección de la Denominación de Origen Mezcal. Primera Sección. México, D.F. - IUCN. (2016). The IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2015.4. - Trejo-Salazar, R.E., L. E. Eguarte, D. Suro-Piñera, and Medellín, R. A. (2016). Save Our Bats. <i>Save Our Tequila: Industry and Science Join Forces to Help Bats and Agaves. Natural Areas Journal</i>, 36(4):523-530. - Trejo, R., Eguarte, L. E., Medellín, R. A. (2017). El tequila y el murciélago: ¡todos somos Leptonycteris! <i>Oikos</i>, No.8. Instituto de Ecología. UNAM. pp. 20- 23. - US Fish and Wildlife Service (USFWS) (1995). Lesser Long-nosed Bat Recovery Plan. US Fish and Wildlife Service, Albuquerque, NM. - US Fish and Wildlife Service (USFWS) (2006). Lesser long-nosed bat (Leptonycteris curasoae yerbabuena) 5-year review: Summary and evaluation. US Fish and Wildlife Service, Phoenix, AZ. - US Fish and Wildlife Service (USFWS). 2015. Strengthening our Conservation of North American
Agricultura de temporal	At20	No se permite el establecimiento de actividades agrícolas en terrenos forestales que han sido afectados por incendios, tala o desmonte en los últimos 20 años.	<ul style="list-style-type: none"> - Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Diario Oficial de la Federación, México, artículo 97.
Agricultura de temporal	At21	Cuando se requiera aplicar agroquímicos para control de plagas y malezas, se hará con productos de baja residualidad y que estén autorizados por la COFEPRIS y/o utilizar alternativas de control biológico y/o manual. Todo productor agrícola deberá estar capacitado para su utilización.	<ul style="list-style-type: none"> - Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Diario Oficial de la Federación, México. Artículo 32, fracción II.

Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
Agricultura de temporal	At22	No se permite desecar humedales o zonas inundables permanentes o intermitentes, ni cualquier cuerpo de agua natural para la instalación de proyectos de agricultura.	<ul style="list-style-type: none"> - Ley de Aguas Nacionales. Diario Oficial de la Federación, México, artículo 86 bis 1 y 116. - Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales. Diario Oficial de la Federación, México, artículo 155 - Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación, México, artículo 88.
Agricultura de temporal	At23	La nueva actividad agrícola permitida, o la ampliación de nuevas áreas, será la asociada a prácticas agroforestales, silvopastoriles o agrosilvopastoriles, y bajo ninguna condición se permite la asociada a monocultivos.	<ul style="list-style-type: none"> -Red temática de Sistemas Agroforestales de México. (2019). -Experiencias de Agroforestería en México. Ciudad de México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. - Convenio Consejo Regulador del Tequila – Gobierno del Estado de Jalisco. certificación Agave Responsable Ambiental (ARA).
Agricultura de temporal	At24	Los terrenos agrícolas deberán contar con un área destinada específicamente a la plantación de especies nativas asociadas a las poblaciones locales de polinizadores, con el propósito de incrementar el recurso floral disponible.	<ul style="list-style-type: none"> - Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (2021). Estrategia Nacional para la Conservación y Uso Sustentable de los Polinizadores ENCUSP.

Apicultura

Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
Apicultura	Ap1	Los apiarios destinados a la producción de núcleos y paquetes de abejas, deben contar con la constancia de calidad genética y sanitaria que asegure que no se encuentren signos de enfermedades.	-NORMA Oficial Mexicana NOM-002-SAG/CAN-2016, Actividades técnicas y operativas aplicables al Programa Nacional para el Control de la Abeja Africana.
Apicultura	Ap2	Todo productor de abejas reinas debe ajustarse a las disposiciones de marcaje e identificación de las mismas que señale la Secretaría, a fin de obtener la constancia correspondiente.	-NORMA Oficial Mexicana NOM-001-ZOO-1994, Campaña Nacional contra la Varroasis de las Abejas
Apicultura	Ap3	Los apicultores identificarán a sus colmenas pobladas a través de los servicios de un Técnico Identificador Autorizado (TIA) conforme a lo dispuesto en la NOM-001-SAG/CAN-2015.	-NORMA Oficial Mexicana NOM-001-SAG/CAN-2015, Sistema Nacional de Identificación Animal para Bovinos y Colmenas
Apicultura	Ap4	Se deberá ubicar preferentemente las colmenas apícolas en áreas donde se realicen acciones de restauración y reforestación.	-SADER. (2021). Estrategia Nacional para la Conservación y Uso Sustentable de los Polinizadores [Encusp].
Apicultura	Ap5	Se deberá ubicar las colmenas a una distancia no menor de 2 km de focos de contaminación como aguas estancadas, rellenos sanitarios o fabricas.	-Vasquez Romero, R. E., Camargo Sánchez, E. R., Ortega Flores, N. C., & Maldonado Quintero, W. D. (2015). Implementación de buenas prácticas apícolas y mejoramiento genético para la producción de miel y polen.
Apicultura	Ap6	Los apicultores deberán efectuar el diagnóstico físico o biológico en el 20% de las colmenas de sus apiarios, por lo menos cada seis meses, para la detección y control oportuno de la Varroasis.	-NORMA Oficial Mexicana NOM-001-ZOO-1994, Campaña Nacional contra la Varroasis de las Abejas
Apicultura	Ap7	Cuando se pretenda introducir al país colmenas pobladas, abejas reina, núcleos de abejas o material biológico apícola, el importador debe de contar con permisos de la autoridad competente que demuestre que la importación cumple con los requisitos zoonosanitarios.	-NORMA Oficial Mexicana NOM-002-SAG/CAN-2016, Actividades técnicas y operativas aplicables al Programa Nacional para el Control de la Abeja Africana.

Apicultura	Ap8	Los apicultores deben ubicar sus apiarios alejándose de lugares poblados y caminos principales, hacia donde no causen molestias a la población y animales, a una distancia mínima de 200 metros de la política de aprovechamiento urbano. Además, cada apiario debe estar a una distancia mínima de 15 kilómetros de distancia de otros apiarios, para evitar competencia entre las abejas.	-ACROSAVIA. Buenas prácticas apícolas. -NORMA Oficial Mexicana NOM-002-SAG/GAN-2016. Actividades técnicas y operativas aplicables al Programa Nacional para el Control de la Abeja Africana. -Vásquez Romero, R. E., Carratigo Sánchez, E. R., Ortega Flores, N. C., & Maldonado Quintero, W. D. (2015). Implementación de buenas prácticas apícolas y mejoramiento genético para la producción de miel y polen.
Apicultura	Ap9	Se deberá de realizar el cambio anual de al menos el 50 por ciento de las reinas, y el reemplazo anual de dos panales viejos por hojas de cera estampada.	- INEGI. Atlas Nacional de las abejas y derivados apícolas.
Apicultura	Ap10	Los apicultores no deben de utilizar en las cosechas de miel repelentes que la contaminen, como son el ácido fólico y esencia de mirvana (nitrobeneno) o cualquier otro producto que deje residuos que representen un riesgo para las abejas o la salud humana.	-NORMA Oficial Mexicana NOM-002-SAG/GAN-2016, Actividades técnicas y operativas aplicables al Programa Nacional para el Control de la Abeja Africana.
Apicultura	Ap11	Se recomienda ubicar las colmenas alejadas de las zonas de aplicación directa de pesticidas, y preferiblemente en áreas resguardadas del viento para prevenir la dispersión de sustancias que puedan resultar tóxicas para las abejas.	-Valdivinos-Flores, Cesar, Alcantair-Rosales, Victor M; Gaspar-Ramirez, Octavio; Saldana-Loza, Luz M; Dorantes-Ugaldé, José A. (2017). Agricultural pesticide residues in honey and wax combs from Southeastern, Central and Northeastern Mexico. Journal of Apicultural Research, 56(5), 667-679. doi:10.1080/00218839.2017.1340798 -BARBARA EDEN, ACUSTIN MARTOS, JULIAN CHURA.2020. Efecto de pesticidas de uso agrícola en la mortalidad de Apis mellifera L. bajo condiciones de laboratorio. Rev. Peru. entomol, 55(2), 19-25. -Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Manual Básico de Apicultura. Programa Nacional para el Control de la abeja Africana.
Apicultura	Ap12	En los casos donde las colmenas están instaladas de manera permanente, se recomienda la instalación de barreras naturales o cercos vivos que protejan las colmenas.	-Valdivinos-Flores, Cesar, Alcantair-Rosales, Victor M; Gaspar-Ramirez, Octavio; Saldana-Loza, Luz M; Dorantes-Ugaldé, José A. (2017). Agricultural pesticide residues in honey and wax combs from Southeastern, Central and Northeastern Mexico. Journal of Apicultural Research, 56(5), 667-679. doi:10.1080/00218839.2017.1340798 -BARBARA EDEN, ACUSTIN MARTOS, JULIAN CHURA.2020. Efecto de pesticidas de uso agrícola en la mortalidad de Apis mellifera L. bajo condiciones de laboratorio. Rev. Peru. entomol, 55(2), 19-25. -Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y

			Alimentación, Manual Básico de Apicultura, Programa Nacional para el Control de la Abeja Africana.
--	--	--	--

Asentamientos humanos

Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
Asentamientos humanos	Ah1	La definición de reservas y la urbanización para uso habitacional deberá ocurrir en terrenos contiguos y adyacentes (que uno de sus linderos colinde) a las áreas urbanizadas. Se entenderá por área urbanizada al predio, lote o vialidad clasificada como AU, conforme los mapas de zonificación urbana, o en caso de no existir esta, que sean áreas urbanas consolidadas que cuentan con todos los servicios y equipamientos.	<ul style="list-style-type: none"> - Acuerdo por el que se expide la Estrategia Nacional de Ordenamiento Territorial 2020- 2024, Diario Oficial de la Federación. - Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano, Programa Nacional de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano 2021-2024, Gobierno de México. - Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (2020), Somos Ciudades, Alineando la planeación a la Agenda Global de Desarrollo, Gobierno de México.
Asentamientos humanos	Ah2	La autorización de cualquier construcción, edificación y obra de infraestructura deberá respetar las restricciones indicadas en el Atlas de Riesgos disponible o, en su caso, realizar el estudio de riesgos específico. No se permite construir en zonas susceptibles a desastres.	<ul style="list-style-type: none"> - Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, Diario Oficial de la Federación, México, Título segundo, capítulo cuarto, artículo 11, párrafo II, XVIII y XXIV; artículo 46, 66, 67 y 69. - Ley General de Protección Civil, Diario Oficial de la Federación, México, Capítulo 1, artículo 4 párrafo XVII, artículos 84 y 90.

Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
Asentamientos humanos	Ah3	<p>Toda urbanización deberá considerar los riesgos, identificarlos y establecer medidas de prevención, acción y disminución de riesgo según lo estipulado por la legislación urbana vigente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Código Urbano para el Estado de Jalisco. Congreso del Estado. México (sección II). Título quinto, capítulo IV, artículo 143, fracción III. - Bazant S., J. (1964). Manual de criterios de diseño urbano (2a. ed.). Editorial Trillas. S. A. de C. V. - Marambio Castillo, A., Romano Grullón, Y., Concepción Crespo, M., y Colaninno, N. (2017). Guía Metodológica: Elaboración y Actualización de Programas Municipales de Desarrollo Urbano (PMDUs). Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU), Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ). -- Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano. Diario Oficial de la Federación, México, Título segundo, capítulo tercero, artículo 10, párrafo XXIV y capítulo cuarto, artículo 11, párrafo II, XVIII y XXIV; capítulo séptimo, artículo 46; título sexto, capítulo único, artículo , 67, 68; título sexto, capítulo único, artículo 65, 66, 67, 68 y 69. - Ley General de Protección Civil. Diario Oficial de la Federación. México. Capítulo 1, artículo 4 párrafo III, capítulo XVII, artículo 84, 86 y 90.
Asentamientos humanos	Ah4	<p>Las edificaciones e infraestructuras de la zona urbana deberán permitir la circulación del agua a escurrimientos, ríos o cuerpos de agua.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ley de Aguas Nacionales. Diario Oficial de la Federación, México. Título noveno, capítulo único, artículo 113, fracción III. - Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación. México. Título tercero, capítulo I, artículo 88, fracción III. - Reglamento Estatal de Zonificación. Periódico Oficial "El Estado de Jalisco". México (No. 42, sección III). Título segundo, capítulo XII, artículo 230, fracción II, inciso b.

Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
Asentamientos humanos	Ah5	No se permite el establecimiento de desarrollos inmobiliarios (condominio, fraccionamiento o subdivisión) que no cuenten con el proyecto de construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales correspondiente.	<p>- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación, México, última reforma 5 de junio de 2018. Título cuarto, capítulo III, artículo 117, fracción I, III, IV, V. - Norma Oficial Mexicana NOM-001-ECOL-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. Diario Oficial de la Federación, México, 6 de enero de 1997. - Reglamento Estatal de Zonificación. Periódico Oficial "El Estado de Jalisco", México, 27 de octubre de 2001 (No. 42, sección III). Título cuarto, capítulo II, Artículo 287, fracción V.</p>
Asentamientos humanos	Ah6	La viabilidad de todo proyecto de asentamientos humanos deberá ser establecida por la autoridad competente a través de la Evaluación de Impacto Ambiental. Durante todas las etapas del proyecto se deberán de tomar acciones para la protección de suelos y de la flora y fauna silvestre.	<p>-Reglamento de la ley estatal del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en materia de impacto ambiental, explotación de bancos de material geológico, yacimientos pétreos y de prevención y control de la contaminación de la atmósfera generada por fuentes fijas en el estado de Jalisco. Artículos 6 y 7.</p> <p>-Norma Oficial Mexicana NOM-120-SEMARNAT-1997. Que establece las especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera directa, en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolló vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos. D.O.F., 19 de noviembre de 1998. Últimas modificaciones 6 de mayo de 2004.</p>
Asentamientos humanos	Ah7	Los asentamientos urbanos y servicios deberán contar con obras mínimas de urbanización tales como accesos viales, redes de agua potable, drenaje y electricidad necesarias para su operación.	<p>-Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano. Diario Oficial de la Federación, México, última reforma 6 de enero de 2020. TÍTULO CUARTO, Capítulo Quinto, Artículo 34. TÍTULO QUINTO, Capítulo Único, 57.párrafo VII. -CONAGUA. [2019]. Manual de Agua Potable, Acantarillado y Saneamiento: Datos Básicos Para Proyectos de Agua Potable y Acantarillado. Subdirección General de Agua Potable, Drenaje y Saneamiento -Reglamento Estatal de Zonificación. Periódico Oficial "El Estado de Jalisco", México, última reforma, 29 de mayo de 2003. TÍTULO CUARTO, CAPÍTULO I, artículos 262, 263, 264, 264, 287.</p>

Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
Asentamientos humanos	Ah8	Las actividades de desarrollo de asentamientos urbanos deberán gestionar la generación de residuos sólidos urbanos y residuos de la construcción, en todas sus etapas, mediante la separación, así como su disminución, con alternativas como el reciclaje. La disposición final de los residuos deberá de realizarse en sitios destinados para este fin. Se deberá contar con el registro correspondiente como generador de residuos de manejo especial en caso de que aplique.	<ul style="list-style-type: none"> - Reglamento Estatal de Zonificación. Periódico Oficial "El Estado de Jalisco", México (No. 42, sección III). Título segundo, capítulo XVI, artículo 127, 136. - AE-SEMADET-01-2016 Criterios y Especificaciones Técnicas bajo las cuales se deberá realizar la separación, clasificación, valorización y destino de los residuos de la construcción y demolición del Estado de Jalisco. Publicada en el periódico oficial "El Estado de Jalisco".
Asentamientos humanos	Ah9	Toda urbanización o fraccionamiento deberá contar con la infraestructura necesaria para el manejo integral de los residuos sólidos urbanos.	<ul style="list-style-type: none"> - Ley de Gestión Integral de los Residuos del Estado de Jalisco, Congreso del Estado, México, (sección IV). Título cuarto, capítulo III, artículo 41, fracción V y IX y título quinto, capítulo II, artículo 52, fracción I y II.
Asentamientos humanos	Ah10	Todo espacio público, espacios abiertos, áreas verdes y camellones deberán contar con especies nativas y/o aynes a la condiciones climatológicas de la zona con la finalidad de reducir costos de mantenimiento.	<ul style="list-style-type: none"> - Ley de Protección, Conservación y Fomento de Arbolado y Áreas Verdes Urbanas del Estado de Jalisco y sus municipios, Congreso del Estado, México. Capítulo séptimo, artículo 21. - Reglamento Estatal de Zonificación. Periódico Oficial "El Estado de Jalisco", México (No. 42, sección III). Título segundo, capítulo XII, artículo 231, fracción IV.
Asentamientos humanos	Ah11	No se permite el establecimiento de asentamientos humanos en terrenos forestales que han sido afectados por incendios en los últimos 20 años.	<ul style="list-style-type: none"> - Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Diario Oficial de la Federación, México, artículo 97.
Asentamientos humanos	Ah12	No se permite la desecación de humedales, zonas inundables, ni de cuerpos de agua naturales para la instalación de proyectos de asentamientos humanos.	<ul style="list-style-type: none"> - Ley de Aguas Nacionales. Diario Oficial de la Federación, México, artículo 86 bis 1 y 116 - Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales. Diario Oficial de la Federación, México, artículo 155 - Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación, México, artículo 88,
Asentamientos humanos	Ah13	Si se detecta la existencia de sitios arqueológicos previo al desarrollo o durante la operación de cualquier actividad que involucre movimiento de tierras u ocupación física del territorio, se deberá dar aviso inmediato al INAH para que se determinen las acciones correspondientes en el ámbito de su competencia.	<ul style="list-style-type: none"> Art. 17 TER, 45 fracción VII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. - Ley Federal sobre monumentos y zonas arqueológicas, artísticos e históricos

Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
Asentamientos humanos	Ah14	Toda urbanización y fraccionamiento deberá contar con sistemas de drenaje pluvial y doméstico independientes garantizando el abastecimiento de agua potable conforme a los parámetros indicados por CONAGUA.	Reglamento Estatal de Zonificación. Periódico Oficial "El Estado de Jalisco", México (No. 42, sección III). Título cuarto, capítulo II, artículo 287, fracción I. CONAGUA. [2019]. Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. Datos básicos para proyectos de agua potable y alcantarillado. Comisión Nacional del Agua.
Asentamientos humanos	Ah15	La dotación de espacios públicos será conforme la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDATU-2021, Espacios públicos en los asentamientos humanos.	Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano. Diario Oficial de la Federación. México. Título octavo, capítulo único, artículo 76. -NOM-001-SEDATU-2021, Espacios públicos en los asentamientos humanos
Asentamientos humanos	Ah16	Todo proyecto debe garantizar la conectividad de la vegetación en el sitio, que permita la movilidad de la fauna silvestre	Ley General de Vida Silvestre. Diario Oficial de la Federación. México, última reforma 19 de enero de 2018. Título I, artículo 4; título V, capítulo I, artículo 18 y título VI, capítulo VII, artículo 74.
Asentamientos humanos	Ah17	La disposición final de materiales derivados de obras, producto de excavaciones o rellenos, se realizará en los lugares establecidos para este fin.	- Reglamento Estatal de Zonificación. Periódico Oficial "El Estado de Jalisco", México, 27 de octubre de 2001 (No. 42, sección III). Título segundo, capítulo XVI, artículo 127, 136.
Asentamientos humanos	Ah18	En toda acción urbanística donde se requiera el recubrimiento del suelo, se deberá de utilizar materiales permeables que permitan la infiltración del agua pluvial al subsuelo.	Cárdenas Cutiérriz, E., Albitor Rodríguez, A. & Jaimes Jaramillo, J. (2017). Pavimentos permeables. Una aproximación convergente en la construcción de vialidades urbanas y en la preservación del recurso agua. (U. A. México, Ed.) Ciencia Ergo-sum, 24(2). Obtenido de https://bit.ly/3ttW2ow
Asentamientos humanos	Ah19	El establecimiento de desarrollos inmobiliarios (condominio, fraccionamiento o subdivisión) estará condicionado a que se cuenten con estudios de disponibilidad de agua en caso de que se extraiga agua del acuífero y con los títulos de concesión correspondientes en materia de agua avalaados por CONAGUA.	-Ley de Aguas Nacionales. Última reforma publicada el 08 de mayo de 2023. Artículo 21. -CONAGUA. [2019]. Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. Datos básicos para proyectos de agua potable y alcantarillado. Comisión Nacional del Agua.

Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
Asentamientos humanos	Ah20	Las áreas de donación al municipio destinadas para áreas verdes, deberán entregarse con la vegetación propia del sitio, contemplando los tres estratos; herbáceo, arbustivo y arbóreo.	-Dirección de Ecología y Medio Ambiente de Lagos de Moreno.
Asentamientos humanos	Ah21	En caso de que el proyecto implique la remoción de vegetación forestal, vegetación en terrenos preferentemente forestales y terreno forestal arbolado se deberá compensar con superficie reforestada. La relación en la compensación será de cuatro veces el total de la superficie deforestada. La compensación deberá realizarse en algún predio en donde la reforestación sea de utilidad para incrementar la conectividad ecológica de la zona y deberá mantenerse al menos por un periodo de 10 años, acompañado de un proyecto de restauración ambiental.	-Art. 230 del Reglamento Estatal de Zonificación del estado de Jalisco. -Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, Diario Oficial de la Federación, México, Artículos 93 y 113.
Asentamientos humanos	Ah22	Al menos el 50% del agua procedente de la captación de agua pluvial, deberá ser utilizada; ya sea en procesos, riego de áreas verdes, limpieza, entre otros.	-Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Diario Oficial de la Federación, México, Artículos 17 TER. - Norma Oficial Mexicana NOM-015-CONAGUA-2007, Infiltración artificial de agua a los acuíferos.- Características y especificaciones de las obras y del agua. Diario Oficial de la Federación, México.
Asentamientos humanos	Ah23	Al menos el 5 % de la superficie total del predio deberá destinarse a estructuras hidráulicas para la infiltración del agua pluvial.	- Norma Oficial Mexicana NOM-015-CONAGUA-2007, Infiltración artificial de agua a los acuíferos.- Características y especificaciones de las obras y del agua. Diario Oficial de la Federación, México.
Asentamientos humanos	Ah24	Cualquier proyecto inmobiliario, deberá conservar el 10% de la vegetación natural del predio del proyecto, con el objetivo de asegurar una superficie de refugio para la fauna y flora silvestre, además de la provisión de servicios ambientales que mejoren la calidad de vida de los habitantes.	-Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, última reforma 28 de abril 2022, artículos 4, 7 fracción LXXXIV, 24 fracción VIII, 25, 154.

Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
Asentamientos humanos	Ah25	Se deberá realizar un monitoreo de flora y fauna desde el inicio del proyecto inmobiliario hasta un periodo de diez años, el cual, deberá registrarse mediante una bitácora.	García, Q. Alaniz, N. y M. Schmidt: 2016. Sistema Nacional de Monitoreo de la Biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 206 pp. FMCN, CONAFOR, USAID y USFS (2018). "Manual para trazar la Unidad de Muestreo en bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas", BIOCOMUNI-Monitoreo Comunitario de la Biodiversidad, una guía para núcleos agrarios, Comisión Nacional Forestal-Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, México.
Asentamientos humanos	Ah26	Cualquier proyecto inmobiliario colindante a un área de vegetación natural, deberá contar con un programa de prevención y control de incendios. En el que incluyan estrategias específicas para los incendios en zonas de interfaz urbana-forestal y urbana-agropecuaria. Además, se deberá capacitar personal para su adecuada implementación.	- NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA-2007- Que establece las especificaciones técnicas de métodos de uso del fuego en los terrenos forestales y en los terrenos de uso agropecuario
Asentamientos humanos	Ah27	Todo desarrollo inmobiliario de nueva creación ubicado fuera del centro de población debe garantizar la conectividad de la vegetación en el sitio, que permita la movilidad de la fauna silvestre.	- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación. México, Artículo 15, II, III, V, XI, XII, XVIII, Artículo 175. -Ley General de Vida Silvestre. Diario Oficial de la Federación, México, última reforma 19 de enero de 2018. Título I, artículo 4; título V, capítulo I, artículo 18 y título VI, capítulo VII, artículo 46, Artículo 47 BIS 3, II, Artículo 74.

Conservación

Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
Conservación	Col	Se permitirá la instalación de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMIAS) en la modalidad de manejo extensivo para uso comercial cinegético, repoblación o recreación, así como todas aquellas con el fin de ecoturismo, investigación o de educación ambiental, siempre y cuando se lleve a cabo un diagnóstico completo que determine la factibilidad de manejo de las especies silvestres. En las áreas naturales protegidas y otras figuras de protección esta actividad se remite a lo establecido en el plan de manejo.	- Ley General de Vida Silvestre, Diario Oficial de la Federación, México. - Decreto de promulgación del Convenio sobre la Diversidad Biológica. Diario Oficial de la Federación, México.

Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
Conservación	Co2	Cualquier obra y/o actividad deberá garantizar la integridad de la hidrodinámica y la función de los ecosistemas, así como la permanencia de los patrones naturales de los escurrimientos superficiales y la integridad de la hidrodinámica y función de los ecosistemas, por lo que no están permitidas acciones como desecar cuerpos de agua, humedales u otros elementos semejantes.	<ul style="list-style-type: none"> - Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Periódico Oficial El Estado de Jalisco, México. Artículo 9 Fracción XIII, Artículo 65 Fracción III. - Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación. México. Capítulo I, Artículo 88, I, IV. - Manuales Ramsar. Manual 2. Políticas Nacionales de Humedales para humedales costeros: NOM-022-SEMARNAT-2003.
Conservación	Co3	En laderas se retendrán los sedimentos con represamientos ocasionados u otras técnicas de conservación de suelo para disminuir los procesos erosivos o de degradación del mismo.	<ul style="list-style-type: none"> - Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación. México. Capítulo II, artículo 78, artículo 98, párrafos II, III y IV, y artículo 103, artículo 69 fracción II. - Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Diario Oficial de la Federación. México. Título tercero, capítulo I, artículo 32, párrafos V y VI y sección séptima, artículo 53, párrafo VIII.
Conservación	Co4	En acciones de restauración, la reforestación debe realizarse con especies nativas y considerando los tres estratos de vegetación (herbáceo, arbustivo y arbóreo).	<ul style="list-style-type: none"> - Norma Oficial Mexicana NOM-060-ECOL-1994, que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal. - Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, Art. 98, Diario Oficial de la Federación, México. - NOM-152-SEMARNAT-2006, que establece los lineamientos, criterios y especificaciones de los contenidos de los programas de manejo forestal para el aprovechamiento de recursos forestales maderables en bosques, selvas y vegetación de zonas áridas. Diario Oficial de la Federación, México. - Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Diario Oficial de la Federación, México, artículo 121.
Conservación	Co5	No se realizará reforestación en ecosistemas forestales afectados por incendios, sin antes realizar un diagnóstico del daño y evaluar el potencial de la regeneración natural.	<ul style="list-style-type: none"> - Norma Oficial Mexicana NOM-060-ECOL-1994, que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal.
Conservación	Co6	Se deberá mantener la cobertura forestal en su totalidad, así como los elementos naturales contenidos en ésta, tanto bióticos como abióticos.	<ul style="list-style-type: none"> - Decreto Promulgatorio del Acuerdo de París. Diario Oficial de la Federación. México. - Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Diario Oficial de la Federación. México Artículo 154 IX, Artículo 24 VII.

Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
Conservación	Co7	En aquellas áreas donde se presentan transiciones entre cultivos agrícolas y vegetación natural, se establecerán programas de prevención de incendios que incluya estrategias como la creación de brechas cortafuego y retiro de vegetación muerta.	-NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA-2007. Que establece las especificaciones técnicas de métodos de uso del fuego en los terrenos forestales y en los terrenos de uso agropecuario.
Conservación	Co8	Incorporar en los programas de manejo de flora y fauna el conocimiento tradicional y la participación de las comunidades en su conservación.	-Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, 2012. Estrategia Mexicana para la Conservación Vegetal, 2012-2030. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
Conservación	Co9	La vegetación riparia existente en los márgenes de los ríos y cañadas, deberá conservarse, incluyendo los tres estratos de vegetación (herbáceo, arbustivo y arbóreo), respetando también una franja de amortiguamiento de 5 metros a partir del término de la vegetación.	-Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, última reforma 28 de abril 2022, artículos 4, 7 fracción LXXXIV, 24 fracción VIII, 25. -SEMARNAT. (2023). La cuenca hidrográfica: unidad básica de planeación y manejo de recursos naturales.
Conservación	Co10	Los proyectos, obras y actividades que se desarrollen en ecosistemas relevantes deberán llevar a cabo acciones de manejo y monitoreo permanente de flora y fauna.	-Programa Nacional de Áreas Naturales Protegidas (2020 - 2024).
Conservación	Co11	En todos los proyectos que contemplen como medida de mitigación, compensación o restauración, la construcción de viveros, deberán incorporar, especies arbóreas y/o arbustivas, priorizando a las nativas.	Vázquez, C., Batis, A., Alcocer, M., Gual, M. y Sánchez, C. Árboles y arbustos nativos potencialmente valiosos para la restauración ecológica y la reforestación. UNAM, México. Prolecto 3-084-CONABIO Arraiga, V., Cervantes, V. y Vargas-Mena, A. 1994. Manual de reforestación con especies nativas: colecta y preservación de semillas, propagación y manejo de plantas. Instituto Nacional de Ecología, UNAM, México. ISBN 968-838-297-7
Conservación	Co12	En las zonas que coincidan espacialmente con el corredor ecológico detectado para el área de estudio, deberá considerarse el desarrollo de actividades de bajo impacto, que no fragmenten los hábitats e implementen medidas para fomentar dicha conectividad.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación, México. Hilty, J., Worboys, C., Keeley, A., Woodley, S., Lausche, B., Locke, H., Tabor, G. (2022). Lineamientos para la conservación de la conectividad a través de redes y corredores ecológicos. Gland, Suiza: UICN.

Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
Conservación	Co13	Deberá considerarse realizar estudios específicos de la conectividad ecológica del sitio donde se pretenda realizar un nuevo proyecto, modelando la movilidad de las especies prioritarias para su conservación detectadas durante los trabajos de campo realizados para la evaluación de impacto ambiental del proyecto a desarrollar, tales como especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y la Lista Roja UICN, con la finalidad de garantizar la continuidad de los corredores ecológicos detectados.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Diario Oficial de la Federación, México. NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. IUCN 2023, The IUCN Red List of Threatened Species.

Forestal maderable y no maderable

Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
Forestal	Fo1	Los Programas de Manejo Forestal deben incluir prescripciones para la regulación de actividades productivas que puedan realizarse en conjunto con la actividad forestal (ej ganadería, agricultura), definiendo las áreas en que está permitido, restringido o prohibido.	<ul style="list-style-type: none"> - Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, Diario Oficial de la Federación, México, artículo 24 y 94. - Ley de Desarrollo Rural Sustentable, Diario Oficial de la Federación, México, Art. 164 y 165.
Forestal	Fo2	Los instrumentos de planeación y de política forestal, así como el Plan de Manejo Forestal deben contar con la opinión técnica y autorización de la SEMARNAT para evaluar su congruencia con las condiciones ambientales que le apliquen.	<ul style="list-style-type: none"> - Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, Diario Oficial de la Federación, México, artículo 1, 12, 35, 37, 74, 93, 122, 149, 153.

Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
Forestal	Fo3	Al realizar aprovechamiento forestal se deberá poner en marcha sistemas de prevención y control de erosión, así como garantizar que los caminos, brechas y veredas no influyan en los patrones naturales de los flujos hídricos.	<ul style="list-style-type: none"> - Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, Diario Oficial de la Federación, artículo 142, 125 - ACUERDO por el que se expide la norma técnica ecológica NTE-CRN-003/92, en materia de caminos forestales, extracción de productos, Diario Oficial de la Federación, artículo 4 - Norma Oficial Mexicana NOM-060-ECOL-1994, que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal, Diario Oficial de la Federación, México. - Maass, M. y F. García-Oliva. 1989. La Erosión de Suelos en México. Seminario de Ecología para la Comunicación. Memorias. Centro de Ecología. UNAM, México, 10-12 p.p. - Ley de Aguas Nacionales. Diario Oficial de la Federación, México, artículo 100, 113 bis 1. - Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales. Diario Oficial de la Federación, México, artículos 4, 157.
Forestal	Fo4	La selección de un sistema silvícola debe prever etapas de la sucesión, clases de estructura y asociaciones vegetales, además de presentar los datos de composición de especies arbóreas del bosque, con diámetros >2.5 cm, incluyendo información sobre sus poblaciones dentro del programa de manejo forestal.	<ul style="list-style-type: none"> - Jardel-Peláez, E. J. 2015. Criterios para la conservación de la biodiversidad en los programas de manejo forestal. Consultado el 31 agosto de 2020. CONAFOR, SEMARNAT, GEF, PNUD.
Forestal	Fo5	Los propietarios podrán definir aquellas áreas forestales para la recolección de recursos no maderables de autoconsumo, en concordancia con las costumbres de la población rural y podrán solicitar la supervisión de técnicos capacitados por medio de un plan de manejo simplificado. Habrá que observar lo establecido en la NOM-007-SEMARNAT-1997, que establece los criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento de ramas, hojas o pencas, flores, frutos y semillas.	<ul style="list-style-type: none"> - Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Diario Oficial de la Federación, México, artículo 49, 84, 88 y 90. - Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Diario Oficial de la Federación, México, artículos 71, 72, 73 y 74. - Ley de Desarrollo Rural Sustentable. Diario Oficial de la Federación, México. Art. 52, fracción IV. -NOM-007-SEMARNAT-1997

Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
Forestal	Fo6	El aprovechamiento de tierra de monte, de hoja o musgos requerirá presentar un plan de manejo forestal simplificado.	<ul style="list-style-type: none"> - Norma Oficial Mexicana NOM-011-SEMARNAT-1996, que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de musgo, heno y doradilla. Diario Oficial de la Federación, México. - Norma Oficial Mexicana NOM-003-RECNAT-1996, que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de tierra de monte. - Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Diario Oficial de la Federación, México, artículo 45. - Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, Diario Oficial de la Federación, México, artículo 84 y 85. - Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, Diario Oficial de la Federación, México, artículo 55, 56, 57, 58.
Forestal	Fo7	Las áreas que se encuentren deforestadas o degradadas por la afectación de un incendio o por el aprovechamiento maderable, deberán establecer compromisos de restauración considerando el restablecimiento de la cobertura vegetal, la conservación de la diversidad genética, la reintroducción de especies nativas (con un estricto control de procedencia y del estado sanitario de la planta utilizada en la reforestación), el control de procesos de erosión, la estabilidad y productividad de los suelos; para la recuperación de los servicios ambientales del área.	<ul style="list-style-type: none"> - NOM-152-SEMARNAT-2006, Que establece los lineamientos, criterios y especificaciones de los contenidos de los programas de manejo forestal para el aprovechamiento de recursos forestales maderables en bosques, selvas y vegetación de zonas áridas. Diario Oficial de la Federación - Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Diario Oficial de la Federación, artículo 17, 119, 120 y 121.

Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
Forestal	Fo8	En el caso del derribo de árboles y arbustos para realizar caminos rurales, se deberá realizar la recolección y conservación de semillas, rebrotes, estacas o plántulas de las especies para la revegetación.	<ul style="list-style-type: none"> - Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Diario Oficial de la Federación, México, artículo 142 - ACUERDO por el que se expide la norma técnica ecológica NTE-CRN-003/92, en materia de caminos forestales, extracción de productos. Diario Oficial de la Federación, artículo 4 - NORMA Oficial Mexicana NOM-060-ECOL-1994, que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal - Martínez, S. A. y Hernández, S. A. D. (1999). Catálogo de impactos ambientales generados por las carreteras y sus medidas de mitigación. Publicación Técnica No. 133. Secretaría de Comunicaciones y Transportes e Instituto Mexicano del Transporte. Querétaro. México. p. 70.
Forestal	Fo9	Los programas de aprovechamientos forestales deben incluir el listado de especies respaldado por estudios regionales y asesoría de expertos, utilizando los nombres científicos correctos e incluir información sobre los requerimientos de hábitat de las especies.	<ul style="list-style-type: none"> - NOM-152-SEMARNAT-2006, Que establece los lineamientos, criterios y especificaciones de los contenidos de los programas de manejo forestal para el aprovechamiento de recursos forestales maderables en bosques, selvas y vegetación de zonas áridas. Diario Oficial de la Federación, México. - Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Diario Oficial de la Federación, México, artículo 53.
Forestal	Fo10	Debe preverse la inclusión de rodales de viejo crecimiento en áreas de conservación dentro de las unidades de manejo dedicadas a la producción intensiva de madera, con sistemas que impliquen turnos cortos.	<ul style="list-style-type: none"> - NOM-152-SEMARNAT-2006, Que establece los lineamientos, criterios y especificaciones de los contenidos de los programas de manejo forestal para el aprovechamiento de recursos forestales maderables en bosques, selvas y vegetación de zonas áridas. Diario Oficial de la Federación, México. - Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Diario Oficial de la Federación, México, artículo 53. - Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Diario Oficial de la Federación, artículo 28.

Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
Forestal	Fo1	Cualquier aprovechamiento forestal, maderable o no maderable, debe de contar con la evaluación de impacto ambiental que incluya medidas de mitigación durante la cosecha o extracción de productos forestales maderables, así como la autorización correspondiente, además de un Programa de Manejo vigente que garantice la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos por períodos indefinidos.	<ul style="list-style-type: none"> - Norma Oficial Mexicana NOM-060-SEMARNAT-1994, que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal, México. - Norma Oficial Mexicana NOM-061-ECOL-1994, que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en la flora y fauna por el aprovechamiento forestal. Diario Oficial de la Federación, México. - Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Diario Oficial de la Federación, México, artículo 72, 73 y 75.
Forestal	Fo12	Los predios bajo aprovechamiento forestal deben establecer una línea base o condición de referencia para la conservación en la unidad de manejo en relación con su historia de aprovechamiento forestal.	<ul style="list-style-type: none"> - Vanegas-López, M. (2016). Manual de mejores prácticas de restauración de ecosistemas degradados, utilizando para reforestación sólo especies nativas en zonas prioritarias. Informe final dentro del proyecto GEF 00089333 - Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Diario Oficial de la Federación, México, artículo 9, 11, 148. - Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Diario Oficial de la Federación, México, artículo 174.
Forestal	Fo13	Los predios bajo aprovechamiento forestal maderable o no maderable, deben establecer medidas de protección y vigilancia para evitar la tala clandestina, saqueo y cacería furtiva.	<ul style="list-style-type: none"> - Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Diario Oficial de la Federación. México, artículo 9, 11, 148. - Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Diario Oficial de la Federación, México, artículo 174.
Forestal	Fo14	Se permite el aprovechamiento de leña para uso doméstico, de acuerdo a los criterios establecidos en el marco normativo legal vigente. En zonas de aprovechamiento de leña para uso doméstico se recomienda cultivar especies de rápido crecimiento y alto poder calorífico.	<ul style="list-style-type: none"> - Norma Oficial Mexicana NOM-012-SEMARNAT-1996. Que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de leña para uso doméstico. Diario Oficial de la Federación. México. - Barreca-Calva, E. F. González. C.D. Hernández-Pérez, G. Martínez, L. Huerta-Arcos, R. Rosas-Cedillo y V. Rentería-Tapia. 2021. Maderas de zonas áridas de México, poder calorífico por ATG-ATD y mediante bomba calorimétrica.

Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
Forestal	Fo15	El aprovechamiento comercial de flora silvestre y hongos, deberá de contar con un Programa de Manejo autorizado. Únicamente se contemplará el aprovechamiento de las especies que no estén bajo alguna categoría de riesgo por la NOM-059-SEMARNAT-2010	<ul style="list-style-type: none"> - Ley General de Vida Silvestre, Diario Oficial de la Federación, México, Artículos 18, 30, 82 - 91.
Forestal	Fo16	Cualquier tipo de aprovechamiento intensivo se desarrollará bajo el esquema de polígonos de aprovechamiento forestal maderable y no maderable.	<ul style="list-style-type: none"> - Instituto Nacional de Ecología - SEMARNAP, Programa de conservación de la vida silvestre y diversificación productiva en el sector rural 1997-2000, INE, México, 1997. - Ley General de Vida Silvestre, Diario Oficial de la Federación, México.
Forestal	Fo17	Se podrán establecer viveros para producción sustentable de plantas de ornato o medicinales para fines comerciales.	<ul style="list-style-type: none"> - Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Diario Oficial de la Federación, México, Artículo 15, III, VIII, XI, XII, XVIII. - Ley General de Vida Silvestre, Artículo 5.
Forestal	Fo18	El establecimiento de plantaciones forestales comerciales se permite siempre y cuando no sustituyan la vegetación forestal de los terrenos, y deben de dar aviso por escrito a la autoridad competente.	<ul style="list-style-type: none"> - Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, Diario Oficial de la Federación, México, artículo 78 y 80.
Forestal	Fo19	En la clasificación de superficies bajo aprovechamiento forestal, dentro del plan de manejo, se deben definir los objetivos particulares, usos permitidos, su intensidad, usos restringidos y los usos prohibidos, incluyendo un mapa con la clasificación.	<ul style="list-style-type: none"> - LCEEPA, Art. 28 fracción V, 99 fracción IV, V, VII y art. 100
Forestal	Fo20	En las áreas de aprovechamiento forestal deberá determinarse mediante los estudios técnicos correspondientes la diversidad de especies de fauna que existan en el sistema ambiental, y de ser necesario, implementar reductores de velocidad, pasos de fauna y otra infraestructura necesaria, así como señalamientos para la protección a la fauna.	<ul style="list-style-type: none"> - Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 05 de junio de 2018. Última reforma publicada el 28 de abril de 2022, Artículo 20 fracción XXX.

Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
Forestal	Fo21	El aprovechamiento de tierra de monte, hoja, y tallos de las especies del género Yucca, y plantas completas de las familias Agavaceae, Cactaceae, Cyathaceae, Dicksoniaceae, Nolinaceae, Orchidaceae, Palmae y Zamiaceae requieren de autorización previa.	-Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 05 de junio de 2018. Artículo 85.
Forestal	Fo22	Se deben llevar a cabo acciones de restauración y/o reforestación en la parte alta de la cuenca, subcuenca y microcuenca, considerando especies nativas y el tipo de vegetación.	- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Diario Oficial de la Federación, México, artículo 79 y 80. - Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Diario Oficial de la Federación, México, artículos 85.
Forestal	Fo23	En áreas con pendientes mayores a 45° se conservará, o en su caso, se restaurará la vegetación nativa, evitando llevar a cabo aprovechamientos forestales tanto maderables como no maderables.	-NOM-152-SEARNAT-2006, Que establece los lineamientos, criterios y especificaciones de los contenidos de los programas de manejo forestal para el aprovechamiento de recursos forestales maderables en bosques, selvas y vegetación de zonas áridas. Diario Oficial de la Federación, México - Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Diario Oficial de la Federación, México, artículo 53.
Forestal	Fo24	Los dueños de los predios con especies forestales maderables o no maderables deberán dar aviso a la autoridad correspondiente de la posible presencia de plagas y enfermedades forestales y ejecutar los trabajos de sanidad forestal, conforme a las autorizaciones de aprovechamiento de recursos forestales y de avisos de plantaciones forestales comerciales;	- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Diario Oficial de la Federación. México, 04 de abril de 2020, artículo 9, 11, 148. - Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Diario Oficial de la Federación, México, última reforma 31 de octubre de 2014, artículo 174.
Forestal	Fo25	En Áreas Naturales Protegidas y otras figuras de protección, cualquier actividad forestal deberá ser regulada de acuerdo al programa de manejo de esta, al igual que la regulación de los cuerpos de agua se apegará a lo señalado en la Ley de Aguas Nacionales.	-Periodico Oficial del Estado de Guanajuato. [2004]. Programa de Manejo del Área Natural Protegida en la Categoría de Área de Uso Sustentable "Sierra de Lobos", ubicada en los municipios de León, Ocampo y San Felipe. AÑO XCITOMO CXLII. GUANAJUATO, GTO., A 6 DE JULIO DEL 2004, NÚMERO 108
Forestal	Fo26	Se deberá establecer un programa para el uso múltiple de los ecosistemas forestales evitando su fragmentación, propiciando su regeneración natural y protegiendo el germoplasma de las especies que lo constituyen.	-Ley de Desarrollo Forestal Sustentable del Estado de Jalisco. Diario Oficial de la Federación, México. Publicado 20 de julio de 2004.

Energías renovables

Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
Energías renovables	Er1	No se permite la instalación de un proyecto de energía renovable en un terreno forestal que haya sido afectado por incendios en los últimos 20 años.	-Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Diario Oficial de la Federación, México, artículo 97.
Energías renovables	Er2	Los proyectos de energía eólica no deben ubicarse en zonas que coincidan con el modelo de anidación del Águila Real (<i>Aquila chrysaetos</i>). Además, cada proyecto eólico que se pretenda ubicar, deberá de contar con un estudio anual donde evalúen todas las especies de aves locales y migratorias, y determinar bajo metodologías específicas los riesgos de colisión para ser evaluados dentro de la Manifestación de Impacto Ambiental	- Martín del Campo et al. (2009). La energía del viento en México: Simulación de un parque eólico y aplicación de análisis probabilístico de seguridad.
Energías renovables	Er3	Se deberá de pintar de negro, al menos una de las aspas de cada generador, como señal visual, para que las aves puedan evitar el impacto con suficiente tiempo.	-May, R., Nygård, T., Falkdalen, U., Åström, J., Hamre, Ø, y Stokke, B. G. (2020). Paint it black: Efficacy of increased wind turbine rotor blade visibility to reduce avian fatalities. <i>Ecology and Evolution</i> , doi:10.1002/ece3.6592
Energías renovables	Er4	Los proyectos de energía renovable que requieran conexión con líneas de transmisión deberán ubicarse en sitios donde su instalación no afecte la protección del medio ambiente, respetando las factibilidades técnicas, ambientales y legales establecidas por la Comisión Federal de Electricidad (CFE).	- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación. México. Artículo 28, II.

Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
Energías renovables	Er5	Los proyectos de energía eólica deben garantizar que los niveles de ruido emitido por los aerogeneradores cumplan con el límite máximo permitido para la exposición humana, establecido en 65-68 decibelios (dB) según la normativa NOM-081-SEMAPNAT-1994. Se recomienda que las turbinas se instalen a una distancia mayor a 500 metros de la superficie con política de aprovechamiento urbano.	- Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMAPNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. Diario Oficial de la Federación. México, última reforma, 3 de diciembre de 2013.
Energías renovables	Er6	Los proyectos de energía eólica deberán ubicarse a una distancia mayor a 10,000 m a la redonda de aeropuertos y a una distancia mínima de 200 m a las líneas de transmisión y la red de vialidad.	- Athanasios. (2018). A CIS-based Multicriteria Decision Analysis Approach on Wind Power Development. The Case of Nova Scotia, Canada.
Energías renovables	Er7	Los proyectos de energía eólica deberán ubicarse preferentemente en terrenos con pendientes menores a 25% y en sitios donde la velocidad del viento sea mayor a 5 m/s y menor a 25 m/s. El rango de las velocidades del viento varía de acuerdo con las especificaciones técnicas de cada aerogenerador.	- Athanasios. (2018). A CIS-based Multicriteria Decision Analysis Approach on Wind Power Development. The Case of Nova Scotia, Canada.
Energías renovables	Er8	Los proyectos de energía fotovoltaica deberán ubicarse preferentemente en terrenos donde las pendientes sean menores a 11%.	- Nasehi et al. (2017). Modelling site selection for solar power establishment by fuzzy logic and ordered weighted averaging methods in arid and semi-arid regions (Case study Yazd province-IRAN). Tehran: INN PUB
Energías renovables	Er9	No se permiten los desmontes para instalar proyectos de generación de energía eléctrica renovable.	Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Diario Oficial de la Federación. México. Artículo 3, fracciones X y XII.

Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
Energías renovables	Er10	No se permite la desecación de humedales, zonas inundables, ni de cuerpos de agua naturales para la instalación de proyectos de energía renovable.	<ul style="list-style-type: none"> - Ley de Aguas Nacionales, Diario Oficial de la Federación, México, artículo 86 bis 1 y 116 - Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales, Diario Oficial de la Federación, México, artículo 155 - Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Diario Oficial de la Federación, México, artículo 88. - Manuales Ramsar. Manual 2: Políticas Nacionales de Humedales para humedales costeros; NOM-022-SEMARNAT-2003.
Energías renovables	Er11	Los proyectos de la industria eléctrica deben tomar en cuenta los intereses y respetar los derechos de las comunidades y pueblos indígenas; junto con la Secretaría de Gobernación se deben realizar las acciones necesarias para salvaguardarlos.	<ul style="list-style-type: none"> - Ley de la Industria Eléctrica. Diario Oficial de la Federación, México, Artículo 119, II.
Energías renovables	Er12	Únicamente se permitirá el establecimiento de nuevos proyectos de generación de energía fotovoltaica y sistemas de biodigestores.	<ul style="list-style-type: none"> -Marques, A.T, H. et al. (2014). Understanding bird collisions at wind farms: An updated review on the causes and possible mitigation strategies. -Uribe-Rivera et. al. (2018). Mortalidad incidental de aves paseriformes en un parque eólico del noroeste de México. Huitzil
Energías renovables	Er13	La superficie máxima de un parque fotovoltaico estará limitada a los impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que se determinen dentro de la evaluación ambiental y no se permitirá la instalación cuando el nivel de impacto sea significativo o interrumpa corredores ecológicos.	<ul style="list-style-type: none"> Mérida, M., Lobón, R., Perles, M. 2010. Las plantas fotovoltaicas en el paisaje: Tipificación de impactos y directrices de integración paisajística. Nimbus no. 25-26, ISSN 1139-7136, 20100, 129-154. Universidad de Málaga.

Industria

Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
Industria	In1	La industria ladrillera deberá instalarse a una distancia mayor de 1,000 metros de cualquier centro de población.	Berumen-Rodríguez AA, Pérez-Vázquez FJ, Díaz-Barriga F, Marquez-Mireles LE, Flores-Ramírez R. Revisión del impacto del sector ladrillero sobre el ambiente y la salud humana en México. Salud Publica Mex. 2021;63:100-108. https://doi.org/10.21149/1282
Industria	In2	Las industrias deberán tener y ejecutar un plan de transición energética a tecnologías verdes con visión a 10 años	- Acuerdo por el que la Secretaría de Energía aprueba y publica la actualización de la Estrategia de Transición para Promover el Uso de Tecnologías y Combustibles más Limpios, en términos de la Ley de Transición Energética. Diario Oficial de la Federación, México. Ley de Transición Energética. Nueva Ley publicada el 24 de diciembre de 2015. Artículo transitorio Tercero.
Industria	In3	Cualquier instalación industrial con riesgo asociado a derrames, deberá contemplar todas las medidas necesarias para evitar la contaminación de los cauces o cuerpos de agua avaladas por un estudio de riesgos aprobado por la autoridad competente.	-Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, artículo 5, fracción Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, artículo VII. -Código Urbano para el Estado de Jalisco. Congreso del Estado, México (sección V). Título V, capítulo I, artículo 115, fracción VII.
Industria	In4	Cualquier industria que genere vinazas deberá asegurar el tratamiento para la totalidad de estas, cumpliendo con los parámetros establecidos en la NOM-064-ECOL-1994 y la NOM-001-SEMARNAT-2021.	NOM-064-ECOL-1994. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de la industria de la destilería.

Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
Industria	In5	En toda canalización del drenaje pluvial hacia tanques de almacenamiento se deberá realizar de forma previa, una filtración de las aguas con sistemas de depuración, trampas de grasas y sólidos, u otros que garanticen la retención de sedimentos y contaminantes.	<ul style="list-style-type: none"> - Criterios y lineamientos técnicos para factibilidades en la A. M. G. Capítulo 4. Alcantarillado pluvial. Artículo 12 bis 6 (fracc XV). - Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación. México., Artículo 123. - Norma Oficial Mexicana NOM-015-CONAGUA-2007, Infiltración artificial de agua a los acuíferos.- Características y especificaciones de las obras y del agua. Diario Oficial de la Federación. México.
Industria	In6	La industria deberá contar con sistemas independientes para el drenaje pluvial, aguas sanitarias y de procesos.	<ul style="list-style-type: none"> - Reglamento Estatal de Zonificación, Periódico Oficial "El Estado de Jalisco", México. Título I, capítulo XIII, artículos 113 y 114. - Norma Oficial Mexicana NOM-CCA-031-ECOL/1993, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales provenientes de la industria, actividades agroindustriales, de servicios y el tratamiento de aguas residuales a los sistemas de drenaje y alcantarillado urbano o municipal. Diario Oficial de la Federación, México.

Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
Industria	In7	La industria permitida es aquella que no maneja sustancias en volumen superior a la cantidad reportada en el primer y segundo listado de Actividades Altamente Riesgosas de la SEMARNAT.	<ul style="list-style-type: none"> - Reglamento Estatal de Zonificación, Periódico Oficial "El Estado de Jalisco", México (No. 42, sección III), artículos 40, 41, 88 y 99." - Primer Listado de Actividades Altamente Riesgosas. SEMARNAT - Segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas. SEMARNAT - Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Diario Oficial de la Federación, México, Título cuarto, capítulo V, artículo 145, fracción I, II, III, IV, V, VI. - Acuerdo por el que las Secretarías de Gobernación y Desarrollo Urbano y Ecología, con fundamento en lo dispuesto por los artículos 50, fracción X y 146 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 27 fracción XXXII y 37 fracciones XVI y XVII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, expiden el segundo listado de actividades altamente riesgosas.

Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
Industria	In8	<p>En caso de que las actividades industriales manejen sustancias en volumen superior a lo reportado en el primer y segundo listado de Actividades Altamente Riesgosas de la SEMARNAT, o que generen humo, polvo, olores desagradables, emanaciones tóxicas o ruidos excesivos, deberán contar con una franja perimetral de aislamiento que se establecerá con base a lo que la autoridad disponga como resultado del análisis de riesgo y dentro de la cual no podrán existir usos habitacionales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Reglamento Estatal de Zonificación. Periódico Oficial "El Estado de Jalisco". México (No. 42, sección III), artículos 40, 41, 88 y 99." - Primer Listado de Actividades Altamente Riesgosas. SEMARNAT - Segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas. SEMARNAT - Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación. México. Título cuarto, capítulo V, artículo 145, fracción I, II, III, IV, V, VI. - Acuerdo por el que las Secretarías de Gobernación y Desarrollo Urbano y Ecología, con fundamento en lo dispuesto por los artículos 5o, fracción X y 146 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 27 fracción XXXII y 37 fracciones XVI y XVII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, expiden el segundo listado de actividades altamente riesgosas.
Industria	In9	<p>Las actividades industriales de riesgo medio o bajo y las de almacenamiento agro-industrial, se permiten únicamente en aquellos casos en los que sean compatibles con los usos residenciales, y siempre y cuando no alteren las condiciones de habitabilidad de las edificaciones colindantes y en su área de influencia, no superando niveles que alteren la calidad de vida de las personas habitantes en cuanto a ruido, vibraciones, olores, o tráfico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación. México. Título primero, capítulo IV, sección V, artículo 23 fracción VIII. Título cuarto, capítulo V, artículo 145 y 148. - Ley de Protección Civil del Estado de Jalisco. Congreso del Estado. México (sección II), Capítulo VII, artículo 46. - Reglamento Estatal de Zonificación. Periódico Oficial "El Estado de Jalisco". México (No. 42, sección III). Título I, capítulo VI, artículo 42, capítulo XVI, artículo 136, fracción IX."
Industria	In10	<p>El establecimiento de nuevas industrias que no representen un peligro deberán establecerse en las partes contiguas a la zona urbanizada. Fuera de los límites del centro de población, requerirán de la elaboración de un Plan Parcial de Desarrollo Urbano.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Código Urbano para el Estado de Jalisco. Congreso del Estado. México (sección II). Título IX, capítulo I, artículo 234. - Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación. México. Título IV, capítulo V, artículos 145, 146, 147, 148 y 149.

Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
Industria	In11	El incremento de la superficie de actividades industriales o la apertura de más áreas de producción se limitará a la superficie considerada con la política de aprovechamiento agropecuario y aprovechamiento urbano.	-LCEEP. Última reforma 5 de junio de 2018.
Industria	In12	<p>Toda industria, tanto actuales como de nueva creación, que utilice agave como insumo deberá aprovechar la totalidad del bagazo producido mediante métodos de tratamiento y/o aprovechamiento. En caso de tratar el residuo dentro de sus instalaciones, la actividad deberá de ser autorizada en materia de impacto ambiental y contar con los controles necesarios que eviten el escurrimiento de lixiviados derivados del proceso de manejo.</p>	<p>- Norma Mexicana NMX-AA-180-SCFI-2018, que establece los métodos y procedimientos para el tratamiento aerobio de la fracción orgánica de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, así como la información comercial y de sus parámetros de calidad de los productos finales. Diario Oficial de la Federación, México.</p> <p>- Convenio Consejo Regulador del Tequila, Gobierno del Estado de Jalisco.</p>
Industria	In13	Las actividades industriales deberán de cumplir con la normatividad vigente respecto a la generación de residuos sólidos, sólidos urbanos, de manejo especial, peligrosos y cualquier otra clasificación que marque la legislación aplicable. Se deberá gestionar la generación de residuos sólidos mediante la separación, así como su disminución con alternativas como el reciclaje. La disposición final de los residuos deberá de ser conforme a la legislación aplicable. Todas las industrias deberán contar con el registro correspondiente como generador de residuos de manejo especial y/o peligrosos.	<p>Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación. México. Artículos 28, 134, 135, 150 y 151.</p> <p>-Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Jalisco, Sección Segunda Periódico Oficial del Estado de Jalisco (1989), Última reforma publicada el 15 de noviembre de 2022.</p> <p>Ley de Gestión Integral de los Residuos del Estado de Jalisco. Última reforma publicada el 27 de abril de 2019.</p>
Industria	In14	<p>La instalación industrial debe estar integrada en las dinámicas de la localidad y no fragmentar el área:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) No debe tener muros ciegos. 2) Debe favorecer o facilitar la movilidad no motorizada en su área de influencia. 3) No constituirse en grandes predios cerrados. 4) Si ocupa varias manzanas, debe incluir en el proyecto la inclusión de usos mixtos, de servicios y espacios abiertos. 	<p>- Código Urbano para el Estado de Jalisco, Congreso del Estado, México</p>
Industria	In15	Las zonas industriales y talleres de servicio industrial deberán estar delimitadas por barreras naturales o artificiales que disminuyan los efectos de ruido, la contaminación visual y ambiental.	<p>- Martínez Zepeda C. (2018). Barreras vivas, una práctica de restauración en un paisaje agrícola de la microcuenca Buenavista, Querétaro. Universidad Autónoma de Querétaro. Santiago de Querétaro, México.</p>

Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
Industria	In16	<p>Toda industria deberá contar con infraestructura in situ para la captación, reutilización y/o absorción de agua pluvial, sin alterar el flujo natural de las escorrentías.</p> <p>La actividad industrial deberá contar con su concesión de aprovechamiento de agua superficial y/o subterránea y respetar las cantidades de extracción registradas ante el Registro Público de los Derechos del Agua</p>	<p>- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación. México. Artículos 67, 103 y 143.</p> <p>- Acuerdo por el que se dan a conocer los trámites y formatos que aplica la Comisión Nacional del Agua. Diario Oficial de la Federación.</p>
Industria	In17	<p>Cualquier actividad industrial que genere aguas residuales deberá integrar un sistema de tratamiento de agua, el cual debe incluir en sus fases el pretratamiento y tratamiento primario; además, tener la capacidad para tratar la totalidad del agua residual generada. Las aguas reutilizadas y/o descargas, deberán cumplir con los límites establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-2021. Esta agua descargada debe contar con la correspondiente concesión de CONAGUA, además de que se deberán realizar los análisis correspondientes de agua y presentar los reportes que se establezcan en el título de concesión.</p>	<p>- Ley de Aguas Nacionales. Diario Oficial de la Federación, México, artículo 86 bis 1 y 116</p> <p>- Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales. Diario Oficial de la Federación, México, artículo 155</p> <p>- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación. México, artículo 88.</p> <p>- NOM-001-SEMARNAT-2021. Que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación.</p>
Industria	In19	<p>Las nuevas industrias deberán de contar con los estudios de factibilidad hídrica particulares que se incluyan dentro de la Manifestación de Impacto Ambiental.</p>	<p>-Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Artículo. 41.</p> <p>-Ley de Aguas Nacionales. Diario Oficial de la Federación. México. Última reforma publicada el 08 de mayo de 2023. Artículo 21. Artículo 19 BIS.</p> <p>-Foster y Hirata, 1988, 2002.</p>
Industria	In20	<p>La industria deberá contar con pozos de monitoreo y un registro anual del nivel estático y dinámico del agua que deberá de ser registrado en una bitácora física y digital para consulta de la autoridad. La medición de la profundidad podrá realizarse con sondas de cable o sondas sónicas entre otras.</p>	<p>Norma ISO 15839:2003</p> <p>Water quality — On-line sensors/analysing equipment for water — Specifications and performance tests</p>
Industria	In21	<p>Las industrias actuales y las de nueva creación deberán incorporarse al Programa de Cumplimiento Ambiental Voluntario de la SEMADET y al Certificado de Industria Limpia de la PROFEPA, así como dar cumplimiento a lo que los mismos señalen.</p>	<p>- Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Periódico Oficial "El Estado de Jalisco", Artículos 30 y 40.</p>

Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
Industria	In22	La instalación de nuevas industrias deberán de realizar un análisis de la capacidad total de incidencia de lluvia en sus techos, y con base a eso diseñar e instalar un sistema de captación de agua pluvial.	- Norma Oficial Mexicana NOM-015-CONAGUA-2007, Infiltración artificial de agua a los acuíferos.- Características y especificaciones de las obras y del agua. Diario Oficial de la Federación. México.
Industria	In23	Los proyectos relacionados a la fabricación de ladrillos, no se podrán instalar dentro de los límites de los cuerpos de agua. Además, se tendrá que solicitar permisos a la CONAGUA y la SEMARNAT si estos se asientan dentro de la zona federal.	- Ley de Aguas Nacionales. Diario Oficial de la Federación, México
Industria	In24	En caso de que el proyecto implique la remoción de vegetación forestal, vegetación en terrenos preferentemente forestales y terreno forestal arbolado se deberá compensar con superficie reforestada. La relación en la compensación será de cuatro veces el total de la superficie deforestada. La compensación deberá realizarse en algún predio en donde la reforestación sea de utilidad para incrementar la conectividad ecológica de la zona y deberá mantenerse al menos por un periodo de 10 años, acompañado de un proyecto de restauración ambiental.	-Art. 230 del Reglamento Estatal de Zonificación del estado de Jalisco. - Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Diario Oficial de la Federación. México. Artículos 93 y 113.
Industria	In25	Al menos el 50% del agua procedente de la captación de agua pluvial, deberá ser utilizada; ya sea en procesos, riego de áreas verdes, limpieza, entre otros.	- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación. México. Artículos 17 TER. - Norma Oficial Mexicana NOM-015-CONAGUA-2007, Infiltración artificial de agua a los acuíferos.- Características y especificaciones de las obras y del agua. Diario Oficial de la Federación. México.
Industria	In26	Al menos el 5 % de la superficie total del predio deberá destinarse a estructuras hidráulicas para la infiltración del agua pluvial.	- Norma Oficial Mexicana NOM-015-CONAGUA-2007, Infiltración artificial de agua a los acuíferos.- Características y especificaciones de las obras y del agua. Diario Oficial de la Federación. México.

Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
Industria	In27	Cualquier proyecto, deberá conservar el 10% de la vegetación natural del predio del proyecto, con el objetivo de asegurar una superficie de refugio para la fauna y flora silvestre.	-Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Última reforma 28 de abril 2022, artículos 4, 7 fracción LXXXIV, 24 fracción VIII, 25, 154.
Industria	In28	Se deberá realizar un monitoreo de flora y fauna desde el inicio del proyecto hasta un periodo de diez años, el cual, deberá registrarse mediante una bitácora.	García,Q,Alaniz,N, y M,Schmidt. 2016. Sistema Nacional de Monitoreo de la Biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 206 pp. FMCN, CONAFOR, USAID y USFS (2018), "Manual para trazar la Unidad de Muestreo en bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas", BIOCOMUNI-Monitoreo Comunitario de la Biodiversidad, una guía para núcleos agrarios, Comisión Nacional Forestal-Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, México.
Industria	In29	Cualquier proyecto colindante a un área de vegetación natural, deberá contar con un programa de prevención y control de incendios. En el que incluyan estrategias específicas para los incendios en zonas de interfaz urbana-forestal. Además, se deberá capacitar personal para su adecuada implementación.	- NOM-015-SEMAR/NAT/SAGARPA-2007- Que establece las especificaciones técnicas de métodos de uso del fuego en los terrenos forestales y en los terrenos de uso agropecuario
Industria	In30	Todo proyecto debe garantizar la conectividad de la vegetación en el sitio, que permita la movilidad de la fauna silvestre. Para lo cual, se deberá establecer infraestructura que facilite dicha conectividad, tal como la construcción de bebederos de agua, la instalación de puentes o pasos para la fauna, etcétera.	- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación. México. Artículo 15, II, III, V, XI, XII, XVIII, Artículo 175. -Ley General de Vida Silvestre. Diario Oficial de la Federación. México, última reforma 19 de enero de 2018. Título I, artículo 4; título V, capítulo I, artículo 18 y título VI, capítulo VII, artículo 46, Artículo 47 BIS.3, II, Artículo 74.
Industria	In31	Toda industria metalúrgica deberá contar con la licencia ambiental única emitida por la Autoridad Ambiental Estatal prevista en la LGEEPA.	-Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera. -Diario Oficial de la Federación el 25 de noviembre de 1988. Última reforma publicada DOF 31-10-2014, Artículo 17-BIS

Infraestructura

Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
Infraestructura	IF1	Para toda obra o proyecto, durante las etapas de preparación, construcción, operación y abandono se deberá contar con las medidas necesarias para garantizar la no infiltración de materiales peligrosos al subsuelo.	<p>-Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Diario Oficial de La Federación, México, 23 de junio de 2006.</p> <p>-Norma Oficial Mexicana NOM-001-STPS-2008, Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo. Condiciones de seguridad. Diario Oficial de La Federación, México, 24 de noviembre de 2008.</p> <p>-Norma Oficial Mexicana NOM-002-STPS-2010, Condiciones de seguridad-Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo. Diario Oficial de La Federación, México, 9 de diciembre de 2010.</p>
Infraestructura	IF2	En toda obra de urbanización, la construcción del sistema de drenaje para aguas pluviales deberá ser independiente al de aguas negras y grises. Además, deberá contar con infraestructura in situ para la captación, reutilización y/o absorción de agua pluvial, sin alterar el flujo natural de las escorrientías.	<p>-CONAGUA. (2019), Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento: Datos Básicos Para Proyectos de Agua Potable y Alcantarillado. Subdirección General de Agua Potable, Drenaje y Saneamiento</p>
Infraestructura	IF3	Se prohíbe el desarrollo de infraestructura que limite el movimiento natural del agua en su cauce y no tenga el otorgamiento de las autorizaciones necesarias.	<p>-Título tercero, Capítulo I, Art. 91 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente</p>
Infraestructura	IF4	Toda la infraestructura de conducción de aguas sanitarias deberá estar entubada.	<p>-Art. 284 del Reglamento Estatal de Zonificación del estado de Jalisco</p>

Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
Infraestructura	IF5	Se prohíbe la instalación de infraestructura de desarrollo inmobiliario que se pretenda realizar en zonas inundables o humedales, además de en zonas de riesgo marcadas por el Atlas de riesgo estatal o municipal.	-Art. 115 de la Ley de Aguas Nacionales.
Infraestructura	IF6	Los proyectos, obras y actividades que requieran la instalación de campamentos o infraestructura temporal deberán de ubicarlos en áreas abiertas libres de vegetación y no invadir cauces y cuerpos de agua.	-Art. 4.2.2., 4.1 de la NOM-061-SEMARNAT-1994
Infraestructura	IF7	No se permite la construcción de nuevos caminos vecinales sobre acantillados y áreas de alta susceptibilidad a derrumbes y deslizamientos.	-Keller C. Sherar J. (2004) Ingeniería de Caminos Rurales Guía de Campo para las Mejores Prácticas de Administración de Caminos Rurales. US Agency for International Development.
Infraestructura	IF8	La localización de plantas de tratamiento de aguas residuales (PTARs), deberá atender los requerimientos establecidos en el Reglamento Estatal de Zonificación y en el Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de CONAGUA, así como en la normatividad correspondiente. Se deberá dar prioridad a la utilización de PTARs de aireación extendida o de humedales, para disminuir su consumo de energía	-CONAGUA. (s.f.). Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. Diseño de plantas de tratamiento de aguas residuales municipales: zonas rurales, periurbanas y desarrollos ecoturísticos. Comisión Nacional del Agua. Reglamento Estatal de Zonificación. Periódico Oficial "El Estado de Jalisco". México, 27 de octubre de 2001 (No. 42, sección III). Título cuarto, capítulo II, artículo 286. -NORMA Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-2021, Que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación. -NOM-004-SEMARNAT-2002, Protección ambiental.- Lodos y biosólidos.-Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.

Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
Infraestructura	IF9	Los taludes en los caminos y carreteras deberán estabilizarse con materiales que garanticen la seguridad contra derrumbes y deslizamientos de materiales.	-Montoya Orozco A. (2009) Confiabilidad en estabilidad de taludes. Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México.
Infraestructura	IF10	Es de facultad exclusiva de la Secretaría de Defensa Nacional, de las autoridades locales y municipales, otorgar permisos para la utilización de pólvoras y explosivos, empleados en la industria de la construcción.	-Título tercero, Capítulo I, Art. 40 y 54 de la Ley Federal de Armas de Fuego y Explosivos
Infraestructura	IF11	Establecer un sistema de señalización vial en calles, caminos y carreteras que caduven a la seguridad vial de los usuarios.	-NOM-026-STPS-2008 -NOM-034-SCT/SEDATU-2022
Infraestructura	IF12	Se prohíben nuevas construcciones y asentamientos humanos en la franja perimetral de 700 metros del sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial durante la vida útil del sitio y durante 20 años mínimo tras su clausura (etapa de estabilización). Si los estudios de impacto ambiental evidencian que la distancia puede ser menor, podrá ajustarse a lo establecido en la legislación aplicable. El uso final destinado de las obras de infraestructura que se ubiquen a una distancia menor de 700 metros de los sitios de disposición de residuos deberá considerar una baja capacidad de carga, posibilidad de hundimientos diferenciales y presencia de biogás.	-SEMARNAT (2005). Guía de cumplimiento de la NOM-083-SEMARNAT-2003.
Infraestructura	IF13	No se permiten sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial que no cumplan con las especificaciones establecidas en la NOM-083-SEMARNAT-2003 y en aquellos que no cuenten con la autorización en materia de impacto ambiental emitida por la SEMADET.	-NORMA. Oficial Mexicana NOM-083-SEMARNAT-2003, Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.

Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
Infraestructura	IN4	En los sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo ambiental ya clausurados, o que ya no sean utilizados, se debe establecer y ejecutar un programa de monitoreo durante 20 años que detecte condiciones que puedan suponer un riesgo para el ambiente y la salud de la población.	-NORMA Oficial Mexicana NOM-083-SEMARNAAT-2003, Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.
Infraestructura	IN5	Los sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial deben contar con un plan de prevención y control de incendios; todo el personal del sitio debe conocer el plan y estar capacitado para implementarlo.	-CENAPRED, SEGURIDAD y CNPC. (2021) Guía para el control de incendios en vertederos de residuos sólidos
Infraestructura	IN6	Cualquier modificación del paisaje deberá establecer medidas para el control de la erosión y la contaminación de suelo y aire, el manejo de los residuos y la gestión integral del agua.	-Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Medio Ambiente, Diario Oficial de la Federación.
Infraestructura	IN7	La construcción y operación de infraestructura en la parte alta de las cuencas hidrológicas deberá respetar el aporte natural de sedimentos a la parte baja de las cuencas.	-Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Diario Oficial de la Federación, México, última reforma 5 de junio de 2018, TÍTULO TERCERO, CAPÍTULO II, Artículo 98, fracciones III y IV.
Infraestructura	IN8	En toda obra o proyecto, los materiales destinados para la construcción de infraestructura y el relleno de las zonas, deberá provenir preferentemente de las actividades de excavación y nivelación del proyecto, reduciendo el uso de materiales provenientes de otros sitios. Todos los materiales deberán ser almacenados de manera tal que se garantice su no dispersión por agua o viento.	-Volumen 6, TOMO II. 2.7.2 Requisitos de ejecución, pág. 10, Normas y Especificaciones para estudios, proyectos, construcción e instalaciones.

Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
Infraestructura	IF19	<p>Todos los establecimientos de tipo industrial o habitacional deberán contar con un sistema de tratamiento de aguas residuales. Las plantas de tratamiento de aguas residuales deberán contar con un sistema que minimice la generación de lodos y contarán con un programa operativo que considere la desactivación, desinfección y disposición final de lodos. Asimismo, las descargas de aguas residuales tratadas deben apegarse a los límites permisibles establecidos por la NORMA Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-2021</p>	<p>-Comisión Nacional del Agua. (2007). Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento. Guía para el manejo, tratamiento y disposición de lodos residuales de plantas de tratamiento municipales. -Reglamento Estatal de Zonificación. Periódico Oficial "El Estado de Jalisco". México, 27 de octubre de 2001 (No. 42, sección III), Artículos 87, 113 y 287.</p> <p>-NORMA Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-2021, Que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación.</p>
Infraestructura	IF20	<p>Las actividades de infraestructura deberán gestionar la generación de residuos sólidos mediante la separación, así como su disminución con alternativas como el reciclaje. La disposición final de los residuos deberá realizarse en sitios autorizados para ello. En caso de que aplique, se deberá contar con el registro correspondiente como generador de residuos de manejo especial y/o peligrosos.</p>	<p>- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación. México. Artículos 134, 135, 150 y 151.</p>
Infraestructura	IF21	<p>Si se detecta la existencia de sitios arqueológicos previo al desarrollo de cualquier actividad que involucre movimiento de tierras u ocupación física del territorio, se deberá dar aviso inmediato al INAH para que se determinen las acciones correspondientes en el ámbito de su competencia.</p>	<p>-Art. 17 TER, 45 fracción VII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.</p>
Infraestructura	IF22	<p>En Áreas Naturales Protegidas y otras figuras de protección, cualquier actividad relacionada a infraestructura deberá ser regulada de acuerdo al programa de manejo de esta, al igual que la regulación de los cuerpos de agua se apegará a lo señalado en la Ley de Aguas Nacionales.</p>	<p>-Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Medio Ambiente. Diario Oficial de la Federación. México.</p>

Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
Infraestructura	IF23	Las acciones de desmonte, excavación y formación de terrapienes para la construcción de infraestructura, deberá incluir programas de rescate de germoplasma de especies nativas (semillas, esquejes, estacas, hijuelos, etc.), además de implementar acciones para la protección de fauna como hacer jardinerías polinizadoras y pasos de fauna, zonas de refugio para murciélagos y aves, etc	-Fracción XI de la Ley Forestal -Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Medio Ambiente
Infraestructura	IF24	En las etapas de desmonte y despaime deberán tomarse medidas de mitigación como realizar el desmonte de manera paulatina para permitir el desolazamiento de la fauna, programas de rescate de la fauna, garantizando medidas de compensación y mitigación.	-Fracción XI de la Ley Forestal -Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Medio Ambiente
Infraestructura	IF25	La construcción de cualquier obra de infraestructura cuyas actividades se vean obstaculizadas por arbolado, deberá de justificar técnicamente la remoción del mismo en caso de que sea estrictamente necesario. Se deberá de dar prioridad a realizar acciones de trasplante. En caso de que no sea viable y deba realizarse derribo, se deberá justificar técnicamente en la Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente.	-Art. 230 del Reglamento Estatal de Zonificación del estado de Jalisco

Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
Infraestructura	IF26	En caso de que el proyecto implique la remoción de vegetación forestal, vegetación en terrenos preferentemente forestales y terreno forestal arbolado se deberá compensar con superficie reforestada. La relación en la compensación será de cuatro veces el total de la superficie deforestada. La compensación deberá realizarse en algún predio en donde la reforestación sea de utilidad para incrementar la conectividad ecológica de la zona y deberá mantenerse al menos por un periodo de 10 años, acompañado de un proyecto de restauración ambiental.	<ul style="list-style-type: none"> -Art. 230 del Reglamento Estatal de Zonificación del estado de Jalisco. -Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Diario Oficial de la Federación, México. Artículos 93 y 113.
Infraestructura	IF77	Los caminos y carreteras que atraviesen áreas naturales deben permitir la continuidad de la conectividad del hábitat.	<ul style="list-style-type: none"> -Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Medio Ambiente. Diario Oficial de la Federación, México, Artículo 170. -Ley General de Vida Silvestre, Diario Oficial de la Federación, México, Artículo 46
Infraestructura	IF28	Las áreas urbanas, industriales y/o turísticas, nuevas y existentes, deberán implementar áreas verdes para aprovechar los servicios ecosistémicos y aumentar la tasa de infiltración y retención de agua.	<ul style="list-style-type: none"> -Quiroz Benitez, D. (2018) Implementación de infraestructura verde como estrategia para la mitigación y adaptación al cambio climático en ciudades mexicanas. SEDATU, SEMARNAT, GIZ. Ciudad de México, México
Infraestructura	IF29	Si los requerimientos estructurales de la superficie de rodamiento lo permiten, la construcción de caminos, ancladores y estacionamientos deberá utilizar materiales que permitan la infiltración del agua pluvial al subsuelo. Asimismo, los caminos deberán ser estables, consolidados y con drenes adecuados.	<ul style="list-style-type: none"> -Reglamento Estatal de Zonificación, Periódico Oficial "El Estado de Jalisco", México, última modificación 29 de mayo de 2003, TÍTULO CUARTO, CAPÍTULO II, Art. 287

Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
Infraestructura	IF30	Para evitar la contaminación de acuíferos por la infiltración de las aguas residuales, las lagunas de estabilización deberán de ubicarse en suelos impermeables, sin fallas geológicas y fuera de los lechos de ríos.	-CONAGUA (2007) Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. Diseño de plantas de tratamiento de aguas residuales municipales. lagunas de estabilización. Comisión Nacional del Agua.
Infraestructura	IF31	Se restringe la quema de vegetación, así como la aplicación de herbicidas y defoliantes para el mantenimiento de las vialidades y espacios públicos. Solo se podrán utilizar fertilizantes orgánicos incluidos en la CICOPAFEST	-Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación, México. Artículo 28, fracción I, Título cuarto, capítulo IV, artículo 134, fracción IV. - Ley Reglamentaria del Derecho de Vía en los Caminos Públicos de Jurisdicción Estatal. Congreso del Estado, México. (Número 11833).
Infraestructura	IF32	El área de amortiguamiento de cualquier instalación de riesgo estará desprovista de edificios con espacios habitables.	-Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación, México. - Reglamento Estatal de Zonificación Periódico Oficial "El Estado de Jalisco". México (No. 42, sección III). Título primero, capítulo III, artículo 17, fracción V, inciso
Infraestructura	IF33	Las nuevas redes de electrificación, alumbrado público y comunicación, para áreas urbanizadas y urbanizables, discurrirán de forma subterránea.	-Reglamento Estatal de Zonificación, Periódico Oficial "El Estado de Jalisco". México (No. 42, sección III). Título segundo, capítulo XII, artículo 231, fracción IX y título cuarto, capítulo III, artículo 295.

Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
Infraestructura	IF34	No se permite el establecimiento de infraestructura, en terrenos forestales que han sido afectados por incendios en los últimos 20 años, exceptuando la necesaria para actividades de restauración forestal.	-Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Diario Oficial de la Federación, México, artículo 97.
Infraestructura	IF35	Las construcciones del sector privado, público y residencial deberán disminuir la carga térmica (orientación, ventilación cruzada, material de construcción con aislamiento térmico, pintura blanca en el techo, parasoles externos, entre otros).	-Norma Mexicana NMX-AA-164-SCFI-2013, Edificación sustentable - Criterios y requerimientos ambientales mínimos
Infraestructura	IF36	Migración de equipo de aire acondicionado poco eficiente a equipo de última generación, apoyándose al implementar techos verdes o utilizar impermeabilizantes de color blanco en los techos.	-Norma Mexicana NMX-AA-164-SCFI-2013, Edificación sustentable - Criterios y requerimientos ambientales mínimos
Infraestructura	IF37	Deberán establecerse al menos 9 m2 por habitante (mediante la normatividad urbana, corredores verdes o áreas verdes conectadas) de las áreas verdes al interior de las zonas urbanas y declararlas como zonas estratégicas de valor ambiental, como una medida de adaptación al cambio climático.	-Gómez, F. (2005). Las zonas verdes como factor de calidad de vida en las ciudades. Ciudad y Territorio. Estudios Territoriales, XXXVII (144), 417-436.
Infraestructura	IF38	No se permite el uso de productos químicos ni fuego en la preparación y mantenimiento de derechos de vía.	-NOM-015-SEMARNAP/SACAR-1997

Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
Infraestructura	IF39	Cualquier autorización para destinos de instalaciones especiales e infraestructura, estará condicionada a la factibilidad hídrica del sitio del proyecto, constancia de factibilidad hídrica expedida por la autoridad correspondiente; en su caso, deberá de ser convocado el Observatorio del Agua por la autoridad responsable de su emisión para conocer su opinión	-Art. 88º, Fracción I, II, III, IV de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente
Infraestructura	IF40	Los proyectos, obras y actividades que requieran la instalación de barreras, bordos o cercas deberán garantizar que éstas permitan el libre paso de la fauna silvestre	-Art. 28 fracción I de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente
Infraestructura	IF41	No se permitirá la instalación de infraestructura de comunicación en ecosistemas vulnerables y sitios de alto valor escénico, cultural e histórico.	-Art. 231 fracc. IX y Art. 295 del Reglamento Estatal de Zonificación del Estado de Jalisco

Pecuario extensivo

Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
Pecuario extensivo	Pe1	No se permite la construcción de nuevos baños garrapaticidas ni el uso de los ya existentes. Se insta a utilizar alternativas como la aplicación de insecticidas orgánicos tópicos, desparasitantes inyectables o tomados con el fin de evitar la contaminación de suelo y agua.	-Ley de Fomento y Desarrollo Pecuario del Estado de Jalisco, Congreso del Estado, México, Título Cuarto, Capítulo I, Artículos 84 y 87, párrafo III, -Ley de Aguas Nacionales, Diario Oficial de la Federación, México, Título Primero, artículo 3, párrafo XX.

Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
Pecuario extensivo	Pe2	Cualquier proyecto de ganado caprino, bovino u ovino que pretenda la tenencia de más de 35 cabezas de ganado bovino, o su equivalencia en ganado menor, deberá presentar un plan de manejo avalado por las autoridades competentes. El plan deberá contemplar al menos las siguientes condiciones agroecológicas: clima, disponibilidad de aguas en invierno y verano, tipo de terreno, aptitud de uso del suelo, cultivos existentes, topografía, vulnerabilidad al cambio climático y atlas de riesgos. A su vez el plan deberá contener un plan de alimentación anual a través de la caracterización de las condiciones agroclimáticas a través de los meses del año, identificando así: los meses con mayor abundancia o limitación de recursos, las opciones agrícoles y su tiempo de floración para ser usadas como suplemento en la alimentación animal, los meses más críticos donde se deben de tomar acciones para evitar el sobrepastoreo, las épocas de sequía, lluvia de temporal y heladas.	<ul style="list-style-type: none"> - Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Diario Oficial de la Federación, México, Artículo 15, párrafo XVIII, artículo 20 BIS 4, artículo 3, párrafo III. - Ley General de Vida Silvestre, Diario Oficial de la Federación, México, Artículos 21, 42, 101. -SADER & SENASICA. 2019. Manual para el buen uso y manejo de plaguicidas en campo. -Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Social. Tabla de equivalencias de ganado mayor y menor. -Ruelas, H. 2013. Los pequeños productores y la política pública. Subsidios al campo en México. -Diario Oficial de la Federación-SADER, 2019. ACUERDO por el que se emiten los Lineamientos de Operación del Programa Crédito Ganadero a la Palabra. 22/02/2019.
Pecuario extensivo	Pe3	Las áreas destinadas a pastoreo y aprovechamiento ganadero deberán manejarse con plaguicidas aprobados por la COEPRIS, excluyendo el uso de sustancias de alta persistencia y toxicidad.	<ul style="list-style-type: none"> -Reglamento en Materia de Registros, Autorizaciones de Importación y Exportación y Certificados de Exportación de Plaguicidas, Nutrientes Vegetales y Sustancias y Materiales Tóxicos o Peligrosos. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de diciembre de 2004, Artículos 1, 2 y 3. -SADER & SENASICA. 2019. Manual para el buen uso y manejo de plaguicidas en campo.
Pecuario extensivo	Pe4	Para realizar cualquier actividad pecuaria se deberá contar con el registro en el Padrón Ganadero Nacional (PGN) y la información de la Unidad de Producción Pecuaria (UPP) actualizada.	<ul style="list-style-type: none"> - Ley de Desarrollo Rural Sustentable, Diario Oficial de la Federación, México, título IV, artículo 188. - Reglas de operación al programa de apoyo a la ganadería y al sector lechero, Ejercicio 2020. Periódico Oficial del Estado de Jalisco, México. Criterios de elegibilidad. Sección II, apartado 10. - Acuerdo por el que se emiten los Lineamientos de Operación del Programa Crédito Ganadero a la Palabra, Diario Oficial de la Federación, México. Apartado 12.

Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
Pecuario extensivo	pe5	No se permite el uso de ivermectina, con el fin de conservar las poblaciones de invertebrados benéficas para la reabsorción de nutrientes en el suelo y de evitar los componentes residuales en la carne y leche.	<ul style="list-style-type: none"> - Aparicio-Medina, J., Paredes-Vanegas, V., González-López, O. & Navairo-Reyes, O. (2012). Impacto de la ivermectina sobre el ambiente. La Cátera. 71, Research Gate. -SAGARPA-SENASICA (2014). Manual de Buenas Prácticas Pecuarias: Sistema de explotación extensiva y semi-intensivo de ganado bovino de doble propósito. Ciudad de México, México, pp. 63-79.
Pecuario extensivo	pe6	El control de malezas se realizará únicamente por métodos físicos u orgánicos, prohibiendo el uso de compuestos químicos de alta permanencia.	Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente artículo 86 fracción IV
Pecuario extensivo	pe7	Para cada área propuesta para agostadero se deberá como mínimo respetar estrictamente los coeficientes de agostadero asignados por la Comisión Técnica de Coeficiente de Agostadero (COTECOCA), pero además se revisará dicho coeficiente y se determinará nuevamente la carga animal adecuada en base a su superficie y la especie a introducir, a efecto de determinar la cantidad de cabezas que se autorizará en los predios propuestos para esta actividad. Para eso se deberá usar como apoyo a lo establecido en el "Manual de Capacitación para Ajuste de Carga Animal en Tierras de Pastoreo" editado por el INIFAP en 2011.	-Acuerdo por el cual se determinan las normas que deberán observarse para el aprovechamiento de la superficie de agostadero de uso común, en ejidos y comunidades. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 11 de marzo de 1988. Acuerdo punto número dos.
Pecuario extensivo	pe8	La viabilidad de todo proyecto pecuario deberá ser establecida por la autoridad competente a través de la Evaluación de Impacto Ambiental cuando se encuentre dentro de los supuestos establecidos en el Reglamento de Impacto Ambiental de la LGEPPA.	<ul style="list-style-type: none"> -Ley General del Equilibrio ecológico y protección al ambiente artículo 15, 2ª fracción XII, artículo 95 -Ley General de Vida Silvestre. Diario Oficial de la Federación, México, 19 de enero de 2018, Artículo 63.
Pecuario extensivo	pe9	Se deberá implementar el ensilaje de forrajes con los excedentes de producción del sistema durante la época lluviosa, realizarlos antes del inicio de floración y aprovecharlos para alimentar a los animales durante la época de sequía.	<ul style="list-style-type: none"> -Ley de Desarrollo Rural Sustentable, Capítulo XVI de la Sustentabilidad de la Producción Rural, artículo 164, 165 -NORMA Oficial Mexicana NOM-020-RECNAT-2001, Que establece los procedimientos y lineamientos que se deberán observar para la rehabilitación, mejoramiento y conservación de los terrenos forestales de pastoreo. -Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) (s.f.) Prácticas para transitar a ganadería sostenible a través de las Escuelas de Campo. Iniciativa de Finanzas para Biodiversidad BIOFIN México.

Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
Pecuario extensivo	Pe10	Para evitar la erosión de suelo y promover la reforestación y restauración de zonas degradadas, la apertura de nuevas actividades pecuarias o la ampliación de las ya existentes será únicamente por medio de sistemas silvopastoriles con baja carga ganadera.	<ul style="list-style-type: none"> -Beer J., Harvey C.A., Ibrahim M., Harmand J.M., Somarrriba E. Jiménez F. (2023). Funciones de servicio de los sistemas de agroforestería. -Alonso, J. Los sistemas silvopastoriles y su contribución al medio ambiente. Revista Cubana de Ciencia Agrícola, vol. 45, núm. 2, 2011, pp. 107-115 Instituto de Ciencia Animal La Habana, Cuba.
Pecuario extensivo	Pe11	Se podrá pastorear dentro de las zonas forestales siempre y cuando no sea removido el arbolado existente. Sin embargo, el pastoreo deberá evitarse en áreas forestales que se destinen a la repoblación o reforestación natural o inducida y/o donde haya evidencia de alteración del suelo.	<ul style="list-style-type: none"> - Ley de Desarrollo Rural Sustentable. Artículo 164, 165. Diario Oficial de la Federación, México. - NORMA Oficial Mexicana NOM-020-RECNAT-2009, Que establece los procedimientos y lineamientos que se deberán observar para la rehabilitación, mejoramiento y conservación de los terrenos forestales de pastoreo. - Jiménez-Trujillo, J.A. y Sepúlveda López, C. (s.f.) Sistemas silvopastoriles y buenas prácticas para la ganadería sostenible en Oaxaca, México, Alianza México REDD+ - Ley General para el Desarrollo Forestal Sustentable. Diario Oficial de la Federación, México, artículo 163, párrafo V.
Pecuario extensivo	Pe12	Los responsables de actividades pecuarias extensivas deberán realizar obras de restauración para suelos compactados y erosionados en zonas afectadas por sus actividades.	<ul style="list-style-type: none"> - Norma Oficial Mexicana NOM-062-ECOL-1994, que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos sobre la biodiversidad ocasionada por el cambio de uso de los suelos de terrenos forestales a agropecuarios. Diario Oficial de la Federación, México. Sección 4.4.
Pecuario extensivo	Pe13	En áreas dedicadas a ganadería extensiva deberá subdividirse el territorio con la finalidad de rotar el número de ganado dando oportunidad a la recuperación del suelo y los pastos. De igual forma, las zonas que hayan sido sobre pastoreadas frecuentemente, deben dejarse descansar mediante el modelo de Zona de Exclusión Ganadera.	<ul style="list-style-type: none"> -Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Diario Oficial de la Federación, México. Artículo 7, párrafo I, II, IX, artículo 15, párrafo I, II, IV, V, XI, XII, artículo 98. -Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Diario Oficial de la Federación, México. Artículo 123. -Gobierno Federal. SACARPA y SENASICA. (2009) Manual de buenas prácticas pecuarias en unidades de producción de leche. (p. 19). -BRUMAS (s-f) Guía de buenas prácticas en la agricultura y ganadería que contribuyan a la lucha contra los efectos del cambio climático. (p. 88)

Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
Pecuario extensivo	Pe14	<p>Los cuerpos de agua, cauces, escurrimientos naturales no deberán de ser utilizados como bebederos directamente. Así, se deberá contar con la infraestructura e instalaciones necesarias, como bordos y bebederos, así como realizar obras y acciones para la conservación del abrevadero y evitar su contaminación y azolvamiento, que eviten la erosión y la compactación del suelo. Por mencionar algunos: acceso controlado al ganado, barreras que eviten el ahogamiento de la fauna, fomentar y mantener la vegetación ribereña. En todo momento el diseño del bordo abrevadero deberá de tener pendientes suaves y con materiales que no sean resbalosos para que la fauna que llegue a tomar agua no se ahogue y pueda salir fácilmente.</p>	<p>-Ley de Fomento y Desarrollo Pecuario del Estado de Jalisco. Publicada en la Sección Quinta del Periódico Oficial del Estado de Jalisco el 24 de junio de 2003, última reforma publicada el 12 de octubre de 2019. Artículo 75.</p>
Pecuario extensivo	Pe15	<p>En terrenos con pendientes mayores al 25 % destinados a la ganadería, deberán contar con zanjas de ladera perpendiculares a las curvas de nivel del terreno. Se recomienda la utilización en estas franjas de agaves que no sean destinados a la producción de bebidas, cactáceas y plantas con sistema de raíces extenso que favorezcan la retención de suelo.</p>	<p>-Acuerdo por el cual se determinan las normas que deberán observarse para el aprovechamiento de la superficie de agostadero de uso común, en ejidos y comunidades. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de marzo de 1988. Acuerdo punto número dos.</p>
Pecuario extensivo	Pe16	<p>Si en el predio destinado para actividades pecuarias existen zonas que presenten vegetación secundaria o áreas deforestadas, se deberán contemplar programas de restauración que comprendan acciones para la conservación de suelos así como la reforestación con especies nativas.</p>	<p>-Ley para la Acción ante el Cambio Climático del Estado de Jalisco, Sección Segunda Periódico Oficial del Estado de Jalisco (2015). Artículo 33</p>
Pecuario extensivo	Pe17	<p>Los proyectos, obras y actividades que requieran la instalación de barreras, bordos o cercas deberán garantizar que éstas permitan el libre paso de la fauna silvestre, principalmente en las zonas que fungen de corredores ecológicos.</p>	<p>- Ley General de Vida Silvestre. Artículo 73, Diario Oficial de la Federación, México.</p>

Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
Pecuario extensivo	Pe18	Las delimitaciones y divisiones del terreno deberán realizarse con cercos vivos multifuncionales (maderables, no maderables, forrajeros, melíferos, frutales, etc.) para delimitar el potrero y que funcionen como forraje, corredores biológicos, hábitat de aves y mamíferos.	<ul style="list-style-type: none"> - Ley de Desarrollo Rural Sustentable, Capítulo XVI de la Sustentabilidad de la Producción Rural, artículo 164, 165, Diario Oficial de la Federación, México. -NORMA Oficial Mexicana NOM-020-RECNAT-2001, Que establece los procedimientos y lineamientos que se deberán observar para la rehabilitación, mejoramiento y conservación de los terrenos forestales de pastoreo. - Riveros-Cañas, R. Antonio (2020). Caja de herramientas para promover el desarrollo de la ganadería sustentable, CATIE, Turrialba, Costa Rica. - Jiménez-Trujillo, J.A. y Sepúlveda López, C. (s.f.) Sistemas silvopastoriles y buenas prácticas para la ganadería sostenible en Oaxaca, México, Alianza México REDD+.
Pecuario extensivo	Pe19	Los residuos producto de las aplicaciones sanitarias al ganado deberán llevar un correcto manejo y disposición final de los mismos.	<ul style="list-style-type: none"> - Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación. México. Artículos 134, 135, 150 y 151.
Pecuario extensivo	Pe20	Los cadáveres de animales se deberán tratar fuera de las áreas con política de aprovechamiento urbano y en áreas abiertas y despejadas. Este tratamiento puede ser mediante enterró, incineración o composta	<ul style="list-style-type: none"> - SACARPA-SENASICA (2014). Buenas prácticas pecuarias en el manejo y eliminación de desechos, en: Manual de buenas prácticas pecuarias en la producción de carne de ganado bovino en confinamiento, México, pp.59-65. -Landscape. [2022]. Manual de buenas prácticas en la actividad agropecuaria para la conservación de la biodiversidad en el paisaje Sierra de Tapalpa.
Pecuario extensivo	Pe21	Se deberán proteger los árboles jóvenes para asegurar el establecimiento de las plantas forestales y que se desarrollen lo suficiente para sobrevivir al ramoneo.	<ul style="list-style-type: none"> - Ley de Desarrollo Rural Sustentable, Capítulo XVI de la Sustentabilidad de la Producción Rural, artículo 164, 165 -NORMA Oficial Mexicana NOM-020-RECNAT-2001, Que establece los procedimientos y lineamientos que se deberán observar para la rehabilitación, mejoramiento y conservación de los terrenos forestales de pastoreo. - Riveros-Cañas, R. Antonio (2020). Caja de herramientas para promover el desarrollo de la ganadería sustentable, CATIE, Turrialba, Costa Rica - Sotomayor, A., Moya, I. y Teuber, O. (2009) Manual de establecimiento y manejo de sistemas silvopastorales en zonas patagónicas de Chile. INFOR, Coyhaique, Chile.

Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
Pecuario extensivo	Pe22	Se deberán mantener de 25 a 100 árboles por hectárea, los cuales serán nativos del municipio y estarán dispersos en el predio de manera que crezcan naturalmente sin afectar la ganadería. Estos les proporcionarán al ganado: sombra, fuentes de agua, así como, protección a altas temperaturas, lluvia y viento.	<ul style="list-style-type: none"> - Ley de Desarrollo Rural Sustentable, Capítulo XVI de la Sustentabilidad de la Producción Rural, artículo 164, 165 -NORMA Oficial Mexicana NOM-020-RECNAT-2001, Que establece los procedimientos y lineamientos que se deberán observar para la rehabilitación, mejoramiento y conservación de los terrenos forestales de pastoreo. - Riveros-Cañas, R. Antonio (2020). Caja de herramientas para promover el desarrollo de la ganadería sustentable, CATIE, Turrialba, Costa Rica
Pecuario extensivo	Pe23	Durante el establecimiento de una plantación forestal, como parte de un sistema silvopastoril, se deberá evitar el uso del fuego para limpiar el terreno.	<ul style="list-style-type: none"> - Ley de Desarrollo Rural Sustentable, Capítulo XVI de la Sustentabilidad de la Producción Rural, artículo 164, 165 -NORMA Oficial Mexicana NOM-020-RECNAT-2001, Que establece los procedimientos y lineamientos que se deberán observar para la rehabilitación, mejoramiento y conservación de los terrenos forestales de pastoreo. - Sotomayor, A., Moya, I. y Teuber, O. (2009) Manual de establecimiento y manejo de sistemas silvopastorales en zonas patagónicas de Chile. INFOR, Coyhaique, Chile.
Pecuario extensivo	Pe24	El pastoreo de ovinos se deberá iniciar cuando los árboles destinados al aprovechamiento maderable alcancen una altura mayor a los 1,5 metros, mientras que el pastoreo de bovinos se deberá iniciar cuando los árboles destinados al aprovechamiento maderable alcancen una altura mayor a los 2 metros	<ul style="list-style-type: none"> - Ley de Desarrollo Rural Sustentable, Capítulo XVI de la Sustentabilidad de la Producción Rural, artículo 164, 165 -NORMA Oficial Mexicana NOM-020-RECNAT-2001, Que establece los procedimientos y lineamientos que se deberán observar para la rehabilitación, mejoramiento y conservación de los terrenos forestales de pastoreo. - Sotomayor, A., Moya, I. y Teuber, O. (2009) Manual de establecimiento y manejo de sistemas silvopastorales en zonas patagónicas de Chile. INFOR, Coyhaique, Chile.
Pecuario extensivo	Pe25	Se deberá guardar el ganado en corrales durante la noche.	<ul style="list-style-type: none"> - Nuñez, R.(2019). Distribución y situación del jaguar en el Occidente de México. - Rodríguez-Soto et al. (2011). Predicting potential distribution of the jaguar (Panthera onca) in Mexico: Identification of priority areas for conservation. Diversity and Distributions, 17, 350-361. 10.2307/41058183.
Pecuario extensivo	Pe26	Se deberá mantener la cobertura forestal en su totalidad, es decir que no se deberán realizar actividades para el desarrollo pecuario que requieran un cambio de uso de suelo forestal.	<ul style="list-style-type: none"> - Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Diario Oficial de la Federación, México, artículo 97.

Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
Pecuario extensivo	Pe27	No se permite el establecimiento de actividades pecuarias, en terrenos forestales que han sido afectados por incendios en los últimos 20 años.	-Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, Diario Oficial de la Federación, México, artículo 97.
Pecuario extensivo	Pe28	Se deberá favorecer la presencia de fauna silvestre dentro del predio para mantener la dinámica poblacional y los ciclos naturales del sitio. Es por lo anterior que no se deberá de realizar actividades de cacería en predios utilizados para pastoreo extensivo.	-NORMA Oficial Mexicana NOM-020-RECNAT-2001, Que establece los procedimientos y lineamientos que se deberán observar para la rehabilitación, mejoramiento y conservación de los terrenos forestales de pastoreo. - Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) (s.f.) Prácticas para transitar a ganadería sostenible a través de las Escuelas de Campo, iniciativa de Finanzas para Biodiversidad BIOFIN México.
Pecuario extensivo	Pe29	Se deberá dar preferencia la utilización de especies de pastos nativos sobre las especies exóticas, tanto para pastoreo como para restauración de suelos.	-Ley para la Acción ante el Cambio Climático del Estado de Jalisco, Sección Segunda Periódico Oficial del Estado de Jalisco (2015), Artículo 33.
Pecuario extensivo	Pe30	Promover la resiembra de pastizales naturales en las áreas de pastoreo que hayan sido sobre pastoreadas.	-Ley de Desarrollo Rural Sustentable
Pecuario extensivo	Pe31	Se debe realizar el uso prudente y racional de los antiparasitarios disponibles, combinado con un programa de medicina preventiva elaborado por el médico veterinario, así como otras estrategias de control natural de parásitos.	- Aparicio-Medina, J., Paredes-Vanegas, V., González-López, O. & Navarro-Reyes, O. (2012). Impacto de la ivermectina sobre el ambiente. La Calera, Tl. Research Gate.
Pecuario extensivo	Pe32	No se permite la desecación de humedales, zonas inundables, ni de cuerpos de agua naturales para la instalación de proyectos de desarrollo pecuario	- Ley de Aguas Nacionales. Diario Oficial de la Federación, México, artículo 86 bis 1 y 116 - Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales. Diario Oficial de la Federación, México, artículo 155 - Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación, México, artículo 88.
Pecuario extensivo	Pe33	Cuando exista sobreexplotación de los recursos naturales por pastoreo (escasez de agua, suelos erosionados, invasión de leñosas, poca cobertura vegetal, etc.), el poseedor del predio deberá construir obras de conservación y mejora, tales como cercos, represas, abrevaderos, praderas y otras.	-Ley de Fomento y Desarrollo Pecuario del Estado de Jalisco. Publicada en la Sección Quinta del Periódico Oficial del Estado de Jalisco el 24 de junio de 2003, Última reforma publicada el 12 de octubre de 2019, Artículo 75.

Pecuario intensivo

Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
Pecuario intensivo	P11	Las granjas deberán emplear equipos y sistemas que controlen las emisiones a la atmósfera, con el fin de cumplir la normativa vigente, por ejemplo, la NOM-085-SEMARNAT-2011.	<ul style="list-style-type: none"> -Norma Oficial Mexicana NOM-085-SEMARNAT-2011, Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de los equipos de combustión de calentamiento indirecto y su medición. Diario Oficial de la Federación, México. -Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación. México. -Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, Diario Oficial de la Federación, México, Artículo 24. -Ley General de Vida Silvestre. Diario Oficial de la Federación. México. -Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación. México. Artículos 98 y 118. -Segrelles, S., J. A. (1991). "La producción ganadera intensiva y el deterioro ambiental". En: Sociedad y territorio: XII Congreso Nacional de Geografía: Valencia: Asociación de Geógrafos Españoles: Universidad de Valencia. ISBN 84-370-0852-2. -Reglamento de Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, Diario Oficial de la Federación. México. Capítulo tercero.
Pecuario intensivo	P12	Las nuevas instalaciones de granjas porcícolas deberán localizar sus lagunas de oxidación o espacios de almacenamiento de residuos a una distancia mayor a 50 metros de cauces y cuerpos de agua naturales. Si se implementan prácticas de ganadería híbrida, se deben de construir bordos o bobaderos para que el ganado no beba de manera directa de estos cauces o cuerpos. Si la granja es seca o es de producción avícola no será necesario guardar una distancia a cuerpos de agua respecto a las naves productivas.	<ul style="list-style-type: none"> -Ley de Fomento y Desarrollo Pecuario del Estado de Jalisco. Congreso del Estado. México. Título Cuarto, Capítulo I, Artículos 84 y 87, párrafo III. -Ley de Aguas Nacionales. Diario Oficial de la Federación. México. Título Primero, artículo 3, párrafo XX. - Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-2021, Que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación. -Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación. México. Artículo 92. - Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y de Protección al Ambiente. Congreso de Jalisco. México. Artículo 78, párrafo IV, Artículo 79, párrafo III y IV -Norma Ambiental Estatal NAE-SEMADES-003/2004, que establece los criterios y especificaciones técnico ambientales para la prevención de la contaminación ambiental, producida por el manejo inadecuado de los residuos orgánicos pecuarios, denominados cerdaza, generados en
Pecuario intensivo	P13	Las actividades de ganadería intensiva y en confinamiento deberán contar con su concesión de aprovechamiento de agua superficial y/o subterránea, y respetar las cantidades de extracción registradas ante el Registro Público de los Derechos del Agua. En el caso de que la actividad utilice agua de lluvia se deberá dar registro de la cantidad de agua en sus reportes de Cédula de Operación Anual.	<ul style="list-style-type: none"> - Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-2021, Que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación. -Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación. México. Artículo 92. - Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y de Protección al Ambiente. Congreso de Jalisco. México. Artículo 78, párrafo IV, Artículo 79, párrafo III y IV -Norma Ambiental Estatal NAE-SEMADES-003/2004, que establece los criterios y especificaciones técnico ambientales para la prevención de la contaminación ambiental, producida por el manejo inadecuado de los residuos orgánicos pecuarios, denominados cerdaza, generados en
Pecuario intensivo	P14	Cualquier actividad de ganadería intensiva y en confinamiento que genere aguas residuales tiene que integrar en su proyecto sistemas de tratamiento, con capacidad para tratar la totalidad del agua que va a ser reutilizada o descargada, deberán incluir en su fase un pretratamiento y tratamiento primario, así como la estabilización de los lodos y residuos sólidos que se generen mediante técnicas simplificadas como composta o gestión anaerobia, garantizando que las aguas resultantes cumplan con los límites establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-2021, la NAE-SEMADES-003/2004 y la NAE-SEMADES-004/2004. La descarga de agua debe contar con la correspondiente concesión de CONAGUA.	<ul style="list-style-type: none"> - Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-2021, Que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación. -Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación. México. Artículo 92. - Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y de Protección al Ambiente. Congreso de Jalisco. México. Artículo 78, párrafo IV, Artículo 79, párrafo III y IV -Norma Ambiental Estatal NAE-SEMADES-003/2004, que establece los criterios y especificaciones técnico ambientales para la prevención de la contaminación ambiental, producida por el manejo inadecuado de los residuos orgánicos pecuarios, denominados cerdaza, generados en

Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
Pecuario intensivo			<p>aprovechamientos porcícolas en el estado de Jalisco</p> <p>-Norma Ambiental Estatal NAE-SEMADES-004/2004, que establece los criterios técnico ambientales para la prevención de la contaminación ambiental, producida por el manejo inadecuado de cadáveres porcinos, generados en aprovechamientos porcícolas en el estado de Jalisco</p>
Pecuario intensivo	Pi5	Se deberá monitoriar y sanear el agua para consumo animal.	<p>- Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y de Protección al Ambiente, Congreso de Jalisco, México, Artículo 78, párrafo IV, Artículo 79, párrafo III y IV</p>
Pecuario intensivo	Pi6	La autorización de cualquier construcción, edificación u obra de infraestructura asociada a la actividad pecuaria, deberá respetar las restricciones indicadas en el Atlas de Riesgos disponible o en su caso realizar dentro de la evaluación de impacto ambiental el análisis correspondiente.	<p>- Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano. Título segundo, capítulo cuarto, artículo 11, párrafo II, XVIII y XXIV; título sexto, capítulo único, artículo 69. Ley General de Protección Civil, capítulo 1, artículo 4 párrafo XVII, artículos 84 y 90.</p>
Pecuario intensivo	Pi7	Para realizar cualquier actividad pecuaria se deberá contar con el registro en el Padrón Ganadero Nacional (PCN) y la información de la Unidad de Producción Pecuaria (UPP) actualizada.	<p>- Ley de Desarrollo Rural Sustentable, Diario Oficial de la Federación, México, título IV, artículo 188.</p> <p>- Reglas de operación al programa de apoyo a la ganadería y al sector lechero, Ejercicio 2020, Periódico Oficial del Estado de Jalisco, México, Criterios de elegibilidad, Sección II, apartado 10.</p> <p>- Acuerdo por el que se emiten los Lineamientos de Operación del Programa Crédito Ganadero a la Palabra, Diario Oficial de la Federación, México, Apartado 12.</p>
Pecuario intensivo	Pi8	En caso de instalación de granjas porcícolas, y en las granjas ya existentes, deberán implementar las especificaciones del Manual de Buenas Prácticas de Producción en Granjas Porcícolas elaborado por SENASICA.	<p>-SAGARPA, (2004). Manual de Buenas Prácticas de Producción en Granjas Porcícolas.</p>
Pecuario intensivo	Pi9	En caso de instalación de granjas bovinas, y en las granjas ya existentes, deberán implementar las especificaciones del Manual de buenas prácticas pecuarias en la producción de carne de ganado bovino en confinamiento elaborado por SENASICA.	<p>-SAGARPA-SENASICA (2014). Manual de buenas prácticas pecuarias en la producción de carne de ganado bovino en confinamiento</p>
Pecuario intensivo	Pi10	En caso de instalación de granjas avícolas, y en las granjas ya existentes, deberán implementar las especificaciones del Manual de buenas prácticas en producción de pollo de engorda y/o de Manual de buenas prácticas en producción de huevo de plato elaborados por SENASICA, según sea el caso.	<p>-SAGARPA-SENASICA (2019). Manual de buenas prácticas pecuarias en la producción de huevo para plato -SAGARPA-SENASICA (2019). Manual de buenas prácticas pecuarias en la producción de pollo de engorda</p>

Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
Pecuario intensivo	P11	En caso de instalación de granjas de producción lechera caprina o bovina, y en las granjas ya existentes, deberán implementar las especificaciones del Manual de buenas prácticas en producción de leche caprina y/o el Manual de buenas prácticas pecuarias en unidades de producción de leche bovina, elaborados por SACARPA y SENASICA respectivamente.	<ul style="list-style-type: none"> - SACARPA. Manual de buenas prácticas en la producción de leche caprina. -SAGARPA-SENASICA. (2019). Manual de buenas prácticas pecuarias en unidades de producción de leche bovina
Pecuario intensivo	P12	Las granjas para ganadería intensiva y confinamiento deberán localizarse a no menos de 100 metros de cualquier zona de preservación o restauración.	<ul style="list-style-type: none"> -Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, Diario Oficial de la Federación, México. -Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, Diario Oficial de la Federación, México, Artículo 24. -Ley General de Vida Silvestre, Diario Oficial de la Federación, México. -Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Diario Oficial de la Federación, México, Artículos 98 y 118. -Segrelles, S., J. A. (1991). "La producción ganadera intensiva y el deterioro ambiental". En: Sociedad y territorio: XII Congreso Nacional de Geografía. Valencia: Asociación de Geógrafos Españoles: Universidad de Valencia, ISBN 84-370-0852-2. -Reglamento de Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, Diario Oficial de la Federación, México, Capítulo tercero.
Pecuario intensivo	P13	Cualquier actividad de ganadería intensiva o en confinamiento de ganado caprino, bovino, ovino, porcino o avícola, deberá presentar un plan de manejo de los residuos generados y de aprovechamiento de agua, avalado por las autoridades competentes.	<ul style="list-style-type: none"> - Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Diario Oficial de la Federación, México, Artículo 15, párrafo XVIII, artículo 20 BIS 4, artículo 3, párrafo III. - Ley General de Vida Silvestre, Diario Oficial de la Federación, México, Artículos 21, 42, 101.
Pecuario intensivo	P14	Para la limpieza y desinfección de las instalaciones, equipo y herramienta se utilizarán únicamente los desinfectantes o sustancias recomendadas por la normativa correspondiente. Asimismo, no se deberá rebasar las concentraciones indicadas por el fabricante o permitidas por la normativa.	<ul style="list-style-type: none"> -SADER, SENASICA y Dirección General de Salud Animal, 2011 Manual de procedimientos para la limpieza y desinfección en emergencias zoonositarias.
Pecuario intensivo	P15	La viabilidad de todo proyecto de ganadería intensiva y en confinamiento deberá ser establecida por la autoridad competente a través de la Evaluación de Impacto Ambiental.	<ul style="list-style-type: none"> -Ley General del Equilibrio ecológico y protección al ambiente artículo 15, 28 fracción XII, artículo 95 -Ley General de Vida Silvestre, Diario Oficial de la Federación, México, 19 de enero de 2018, Artículo 63.
Pecuario intensivo	P16	En áreas donde se lleve a cabo ganadería híbrida, se deberá subdividir el territorio con la finalidad de rotar el número de ganado dando	<ul style="list-style-type: none"> -Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Diario Oficial de la Federación, México, Artículo 7, párrafo I, II, IX, artículo

Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
		<p>oportunidad a la recuperación del suelo y los pastos. De igual forma, las zonas que hayan sido sobre pastoreadas frecuentemente, deben dejarse descansar mediante el modelo de Zona de Exclusión Ganadera.</p>	<p>15, párrafo 1, II, IV, V, XI, XII, artículo 98. -Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Diario Oficial de la Federación, México. Artículo 123. -Gobierno Federal, SAGARPA y SENASICA. (2009) Manual de buenas prácticas pecuarias en unidades de producción de leche. (p. 19). -BRUMAS (s-f) Guía de buenas prácticas en la agricultura y ganadería que contribuyan a la lucha contra los efectos del cambio climático. (p. 88)</p>
Pecuario intensivo	PI17	<p>Las actividades pecuarias que se desarrollen bajo métodos de producción intensivos y en confinamiento deberán tener un sistema para el manejo y tratamiento de excretas, y otros residuos orgánicos, cuya disposición final pueda ser de producción de energía para el aprovechamiento autosuficiente mediante biodigestores, abono al suelo o como insumo para alimento animal, con el fin de reducir el impacto en el ambiente. En caso de que la unidad de producción no cuente con espacio suficiente para dar tratamiento en esa misma área, entonces deberá de garantizar la salida de estos residuos con proveedores autorizados y garantizar que se dispongan en un sitio autorizado.</p>	<p>- Norma ambiental estatal NAE-SEMADES-003/2004 que establece los criterios y especificaciones técnico ambientales para la prevención de la contaminación ambiental, producida por el manejo inadecuado de los residuos orgánicos pecuarios denominados cerdaza, generados en aprovechamientos porcícolas en el Estado de Jalisco. -Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Diario Oficial de la Federación, México, 5 de junio de 2018, artículo 92,</p>
Pecuario intensivo	PI18	<p>Los cadáveres de animales se deberán tratar conforme a lo indicado en la NAE-SEMADES-003/2004.</p>	<p>-SAGARPA-SENASICA (2014). Buenas prácticas pecuarias en el manejo y eliminación de desechos, en: Manual de buenas prácticas pecuarias en la producción de carne de ganado bovino en confinamiento, México, pp.59-65 -Norma Ambiental Estatal NAE-SEMADES-003/2004, que establece los criterios y especificaciones técnico ambientales para la prevención de la contaminación ambiental, producida por el manejo inadecuado de los residuos orgánicos pecuarios, denominados cerdaza, generados en aprovechamientos porcícolas en el estado de Jalisco</p>
Pecuario intensivo	PI19	<p>Las actividades pecuarias deberán de privilegiar el manejo de residuos bajo un esquema de economía circular, cuando técnicamente no sea posible se deberán plantear acciones para disminuir la generación. En caso de que esto tampoco sea posible se deberán realizar actividades de reciclaje o valorización y sólo como última alternativa pensar en la disposición final en sitios autorizados. En caso de que aplique, se deberá contar con el registro correspondiente como generador de residuos de manejo especial y/o peligrosos.</p>	<p>- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación. México. Artículos 134, 135, 150 y 151.</p>

Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
Pecuario intensivo	PI20	Las instalaciones asociadas a la actividad pecuaria deben mantener una distancia de al menos 1000 metros de la superficie clasificada con política de aprovechamiento urbano.	<ul style="list-style-type: none"> - Ley de Desarrollo Rural Sustentable, Capítulo XVI de la Sustentabilidad de la Producción Rural, artículo 164, 165 - Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Diario Oficial de la Federación, México. -Código Urbano para el Estado de Jalisco, Congreso del Estado, México (Artículo 234)
Pecuario intensivo	PI21	Los rastros, mataderos, industria de procesamiento cárnico o áreas de sacrificio animal deberán contar con una planta de tratamiento de aguas con capacidad de tratar la totalidad de las aguas generadas, asegurando que sus descargas cumplan con los límites establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-2021. Además de un almacén de residuos que garantice la no proliferación de olores y vectores.	<p>NOM-194-SSA1- 2004.-NTEA-013-SMARS-2011.-NTEA-001-SECEM-AE-2003 Guía para el manejo de residuos en rastros y mataderos municipales (COFEPRIS, 2007).</p> <p>NORMA AMBIENTAL ESTATAL NAE-SEMADES-004/2004 QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS TÉCNICO AMBIENTALES PARA LA PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL, PRODUCIDA POR EL MANEJO INADECUADO DE CADAVERES PORCINOS, GENERADOS EN APROVECHAMIENTOS PORCÍCOLAS EN EL ESTADO DE JALISCO.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-2021, Que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación.
Pecuario intensivo	PI22	Toda actividad de ganadería intensiva y en confinamiento deberá destinar al menos el 2 % de la superficie no utilizada para implementar obras de recarga de agua subterránea.	<ul style="list-style-type: none"> - Norma Oficial Mexicana NOM-014-CONAGUA-2003, Requisitos para la recarga artificial de acuíferos con agua residual tratada. - Ley de Desarrollo Rural Sustentable, Diario Oficial de la Federación, artículo 165 - Ley de Fomento y Desarrollo Pecuario del Estado de Jalisco, artículo 73.
Pecuario intensivo	PI23	Las granjas de producción intensiva deberán de mantener o establecer una franja continua de vegetación natural con especies de árboles, arbustos y/o hierbas de diferentes alturas, locales y de preferencia perennes en todo el perímetro de la instalación como agroforestería o cortinas rompevientos, a al menos 3 metros de distancia de cualquier tipo de infraestructura. Estas deberán buscar conectarse con cercos o barreras de otras áreas para mitigar la erosión, evitar la migración de olores y favorecer la conectividad del hábitat.	<ul style="list-style-type: none"> - Young A. (1997). Agroforestry Systems for Soil Management. 2da ed. CAB Int., New York, USA. - Norma Oficial Mexicana NOM-062-SEMARNAT-1994, que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos sobre la biodiversidad por el cambio de uso de suelo de terrenos forestales a agropecuarios. Diario Oficial de la Federación, México, 23 de abril de 2003. - Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Diario Oficial de la Federación, México, 4 de junio de 2012. - Ríos, N., Andrade, H., & Ibrahim, M. (2008). Evaluación de la recarga hídrica en sistemas silvopastoriles en paisajes ganaderos. Zootecnia Tropical, 26(3), 183-186. - Budowski, G. & Russo, Ricardo. (1993). Live fence posts in Costa Rica: a compilation of the farmer's beliefs and technologies. Journal of

Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
			<p>Sustainable Agriculture 3(2): 65-87.</p> <p>- Zamora, C. (2017). Caracterización de la flora y manejo de cercos vivos asociados a cinco ecosistemas del estado de Veracruz (tesis). Centro de investigaciones tropicales, Veracruz</p> <p>H. Barчук, A. 2020. Manual de buenas prácticas para diseños agroecológicos. la ed.: Córdoba : Brujas ISBN 978-987-760-282-1</p>

Turismo cultural

Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
Turismo cultural	Tc1	El diseño de nuevas rutas o senderos turísticos en los centros de población será realizado de una manera espaciada, favoreciendo así la distribución de los turistas, evitando en la medida de lo posible la densificación de personas.	<p>-Salinas, R. & C.D. González (Dirección Estratégica). 2020. México sostenibles: estrategia de turismo 2030, Un ejercicio de innovación colaborativa entre Organizaciones de la Sociedad Civil, Gobierno, pueblos indígenas y Comunidades Locales. Cooperación Internacional, Empresas, Academia, Inversionistas y Viajeros.</p>
Turismo cultural	Tc2	El establecimiento de desarrollos turísticos en los centros de población no deberá superar la capacidad instalada de servicios.	<p>-Ley General del Turismo, Diario Oficial de la Federación, México, Última reforma, 31 de julio de 2019, TÍTULO QUINTO, CAPÍTULO III, artículo 58, párrafo IX.</p> <p>-Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, Diario Oficial de la Federación, México, última reforma 6 de enero de 2020, TÍTULO QUINTO, Capítulo Único, Artículo 59, párrafo IX inciso A y B.</p> <p>-Código Urbano para el Estado de Jalisco, Periódico Oficial "El Estado de Jalisco", México, última modificación 8 de abril de 2014, TÍTULO NOVENO, CAPÍTULO II, artículo 266.</p>

Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
Turismo cultural	Tc3	Las actividades turísticas deberán gestionar la generación de residuos sólidos mediante la separación, así como su disminución con alternativas como el reciclaje. La disposición final de los residuos deberá de ser eficiente. Los guías de turistas deberán de facilitar información al respecto a los visitantes. En caso de que aplique, se deberá contar con el registro correspondiente como generador de residuos de manejo especial.	-Ley general de vida silvestre. Diario Oficial de la Federación. México, última reforma, 19 de enero de 2018. TÍTULO VI, CAPÍTULO I, artículo 60.
Turismo cultural	Tc4	El diseño de las construcciones debe emplear una arquitectura armónica con el paisaje considerando técnicas, materiales y formas constructivas locales.	-Norma Mexicana NMX-AA-133-SCFI-2013 Requisitos y especificaciones de sustentabilidad del ecoturismo, Diario Oficial de La federación, México, 7 de abril de 2014. -Reglamento Estatal de Zonificación, Periódico Oficial "El Estado de Jalisco", México, última reforma, 29 de mayo de 2003. TÍTULO SEGUNDO, CAPÍTULO XII, artículo 222.
Turismo cultural	Tc5	La superficie de desplente de todo desarrollo turístico deberá estar acorde a lo que establece el Reglamento Estatal de Zonificación y los instrumentos de planeación que tenga el municipio.	-Reglamento Estatal de Zonificación, Periódico Oficial "El Estado de Jalisco", México, última reforma, 29 de mayo de 2003. TÍTULO SEGUNDO, CAPÍTULO XII, artículo 231, párrafo IX.
Turismo cultural	Tc6	Si se detecta la existencia de sitios arqueológicos previo al desarrollo de cualquier actividad que involucre movimiento de tierras u ocupación física del territorio, se deberá dar aviso inmediato al INAH para que se determinen las acciones correspondientes en el ámbito de su competencia.	- Art. 17 TER, 45 fracción VII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. - Ley federal sobre monumentos y zonas arqueológicas, artísticos e históricos
Turismo cultural	Tc7	Las instalaciones turísticas deberán contar con protocolos y planes de contingencia y protección civil autorizados por las autoridades de protección civil del municipio o región.	-Art. 9, 10 de la Ley General de Turismo.

Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
Turismo cultural	Tc8	Se deberán emplear especies nativas y propias de la región en las áreas ajardinadas o de uso público.	<ul style="list-style-type: none"> -Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente:Diario Oficial de la Federación, México, última reforma 5 de junio de 2018, SECCIÓN V, CAPÍTULO III, artículo 80. - Ley de Protección, Conservación y Fomento de Arbolado y Áreas Verdes Urbanas del Estado de Jalisco y sus Municipios, Periódico Oficial del Estado de Jalisco, México, última reforma, 8 de octubre de 2019, Capítulo VI,
Turismo cultural	Tc9	Si el proyecto contempla el derribo de vegetación, y este fue aprobado por la SEMARNAT a través de una Manifestación de Impacto Ambiental y un cambio de uso de suelo forestal, se deberá en todo momento contar con acciones de rescate y reubicación de fauna de acuerdo a la normativa vigente.	<ul style="list-style-type: none"> -Artículo 87 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. -Ley General de Vida Silvestre.
Turismo cultural	Tc10	En el área de servicios, se deberán dejar en pie los árboles más desarrollados de la vegetación original y únicamente en el caso de que sea estrictamente necesaria su remoción, se deberá justificar con un estudio técnico y efectuar las medidas de compensación y mitigación correspondientes. Solo podrá ser efectuado el derribo de arbolado si se cuenta con las autorizaciones correspondientes.	<ul style="list-style-type: none"> -Fomento de Arbolado y Áreas Verdes Urbanas del Estado de Jalisco y sus Municipios, Periódico Oficial del Estado de Jalisco, México, última reforma, 8 de octubre de 2019, Capítulo séptimo, artículo 18.
Turismo cultural	Tc11	Los servicios turísticos deberán ser accesibles para personas con discapacidad, adultos mayores o con movilidad reducida.	<ul style="list-style-type: none"> -Programa Sectorial de Turismo 2020-2024, Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 3 de junio de 2020.
Turismo cultural	Tc12	La creación de desarrollos turísticos contará con planta de tratamiento de aguas residuales, sistemas alternativos que cumplan con las disposiciones normativas aplicables o conexión a la red de drenaje. Además, se deberá monitorear la calidad del agua de las fuentes de abastecimiento y/o de los cuerpos receptores. Se deberá evaluar la posibilidad de emplear el agua tratada en el riego de áreas verdes o jardines en los términos que la norma establece.	<ul style="list-style-type: none"> -Art. 117 fracción I, III, IV, V de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente; NOM-001-ECOL-1996. -Apartado 6, subapartado 6.2 a 6.2.1.4 de la Norma Mexicana NMXAA-133-SCFI-2013. - NORMA Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-2021, Que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación.

Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
Turismo cultural	Tc13	El establecimiento de proyectos turísticos deberá contar con infraestructura in situ para la captación, reutilización y/o absorción de agua pluvial, sin alterar el flujo natural de las escorrentías.	<ul style="list-style-type: none"> - Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación. México, Artículos 67, 103 y 143.
Turismo cultural	Tc14	Las instalaciones hoteleras /turísticas y servicios deberán contar con obras mínimas de urbanización tales como accesos viales, redés de agua potable, drenaje y electricidad necesarias para su operación.	<ul style="list-style-type: none"> -Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano. Diario Oficial de la Federación. México, última reforma 6 de enero de 2020. TÍTULO CUARTO, Capítulo Quinto, Artículo 34, TÍTULO QUINTO, Capítulo Único, 57,párrafo VII. -CONACUA. (2019),Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento: Datos Básicos Para Proyectos de Agua Potable y Alcantarillado. Subdirección General de Agua Potable, Drenaje y Saneamiento -Reglamento Estatal de Zonificación. Periódico Oficial "El Estado de Jalisco". México, última reforma, 29 de mayo de 2003. TÍTULO CUARTO, CAPÍTULO I, artículos 262, 263, 264, 287.
Turismo cultural	Tc15	Los nuevos desarrollos turísticos deberán incorporar sistemas de energía renovable. Asimismo, los desarrollos existentes deberán incluir un plan de acción para utilizar energía sostenible a mediano plazo	<ul style="list-style-type: none"> - Acuerdo por el que la Secretaría de Energía aprueba y publica la actualización de la Estrategia de Transición para Promover el Uso de Tecnologías y Combustibles más Limpios, en términos de la Ley de Transición Energética. Diario Oficial de la Federación. México, 7 de febrero de 2020. -Código Urbano para el Estado de Jalisco. Congreso del Estado, México, 27 de septiembre de 2008 (sección II), Título octavo, capítulo I, artículo 212, fracción V. -Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética. Diario Oficial de la Federación. México. 07 de julio de 2013. Artículo 23, 24.

Turismo de naturaleza

Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
Turismo de naturaleza	Tn1	El único equipo motorizado terrestre permitido es el asociado a auxilio y vigilancia, así como el de transporte de pasajeros en las zonas de acceso previamente establecidas y autorizadas. En el caso de transporte de pasajeros, se recomienda que el uso de vehículos motorizados se lleve a cabo entre las 7:00 y 19:00 horas, para disminuir la contaminación auditiva en los ecosistemas. Del mismo modo, se recomienda circular a una velocidad menor a los 30 km/hr en zonas donde la vegetación esté conservada y mantener la luces de los vehículos con el mínimo necesario.	- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación. México. Artículo 7o, V.
Turismo de naturaleza	Tn2	No se permite el establecimiento de actividades turísticas campestres, en terrenos forestales que han sido afectados por incendios en los últimos 20 años.	- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Diario Oficial de la Federación. México, artículo 97.
Turismo de naturaleza	Tn3	Las actividades recreativas y turísticas acuáticas deberán realizarse fuera de los sitios reconocidos de anidamiento, reproducción o refugio de vida silvestre.	-Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco. Publicado el 28 de julio de 2001. Última reforma publicada el 27 de julio de 2006.
Turismo de naturaleza	Tn4	En las áreas que cuenten con vegetación forestal, para las etapas de preparación, construcción, operación y mantenimiento de proyectos referentes a actividades turísticas solo se permite el uso de maquinaria pesada cuando esta esté contemplada dentro de la Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente, y sea para uso puntual de la actividad. Por ningún motivo se permite la instalación u operación de actividades que puedan generar un riesgo de contaminación.	-Ley General Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, Diario Oficial de la Federación. México, última reforma 5 de junio de 2018. TÍTULO SEGUNDO, CAPÍTULO I, SECCIÓN II, artículo 49, párrafo I.
Turismo de naturaleza	Tn5	No se permite la construcción en el borde de barrancos u otras formas geográficas con pendientes abruptas. En caso de que el proyecto requiera habilitar instalaciones en pendientes, estas deberán de cumplir con lo establecido en las leyes, reglamentos y normas de construcción aplicables, además de estar contempladas dentro de la Manifestación de Impacto Ambiental con su respectivo análisis de riesgo.	- Reglamento Estatal de Zonificación, Periódico Oficial "El Estado de Jalisco". México; TÍTULO SEGUNDO, CAPÍTULO XII, artículo 230, párrafo II, inciso g). -Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano. Diario Oficial de la Federación. México, artículo 67, párrafo II.

Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
Turismo de naturaleza	Tn6	Las actividades turísticas deberán gestionar la generación de sus residuos principalmente buscando la no generación de los mismos. En caso de que no sea posible evitar la generación de residuos, estos deberán de ser separados desde el origen en, al menos, una separación terciaria de acuerdo a la NAE-007-SEMADES, y ser recolectados por una empresa autorizada, asegurando que su disposición final se realice en un sitio autorizado. En caso de que aplique, se deberá contar con el registro correspondiente como generador de residuos de manejo especial. Todos los residuos peligrosos generados en la operación tendrán que ser manejados de acuerdo a la legislación aplicable.	<ul style="list-style-type: none"> -Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales, Diario Oficial de la Federación, México, TÍTULO CUARTO, Capítulo I, artículo 28, párrafo III. -Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Diario Oficial de la Federación, México, TÍTULO SÉPTIMO, CAPÍTULO IV, artículo 143. -NOM-011-TUR-2021 Requisitos de seguridad, información y operación que deben cumplir los prestadores de servicios turísticos de Turismo de Aventura. Apartado 5.14.3 -NAE-SEMADES-007/2008. Establece criterios y especificaciones técnicas bajo las cuales se deberá realizar la separación, clasificación, recolección selectiva y valorización de los residuos en el Estado de Jalisco.
Turismo de naturaleza	Tn7	Cualquier actividad turística que genere aguas residuales, entre las que se contempla el alojamiento temporal de cualquier tipo, tienen que integrar en su proyecto sistemas de tratamiento, que traten la totalidad del agua descargada y que garanticen que se cumple con los límites establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-2021. Esta agua descargada debe contar con la correspondiente concesión de CONAGUA. Se deberá de evaluar la posibilidad de emplear el agua tratada en el riego de áreas verdes o jardines, en los términos que la norma establece.	<ul style="list-style-type: none"> -Ley General de Turismo, Diario Oficial de la Federación, México, artículo 58. -Ley de Turismo para el Estado de Jalisco y sus Municipios, Congreso del Estado de Jalisco, artículo 12. -Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-2021 Que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación. -Norma Oficial Mexicana NOM-06-TUR-2009, que establece los requisitos mínimos de operación, información, higiene, seguridad, instalaciones y equipamiento que deben cumplir los prestadores de servicios turísticos de campamentos
Turismo de naturaleza	Tn8	Toda actividad turística asociada a cuerpos de agua deberá contar con las medidas necesarias para prevenir su contaminación y con un reglamento para el uso del espacio recreativo.	<ul style="list-style-type: none"> -Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales, Diario Oficial de la Federación, México, TÍTULO CUARTO, Capítulo I, artículo 28, párrafo III. - Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Diario Oficial de la Federación, México, TÍTULO SÉPTIMO, CAPÍTULO IV, artículo 143.
Turismo de naturaleza	Tn9	Las maniobras de reparación, mantenimiento, y abastecimiento de combustible para embarcaciones que así lo requieran, deberán restringirse a sitios especiales fuera del embalse. Si el cuerpo de agua lo permite, la carga de combustible deberá de realizarse en un puerto seco.	<ul style="list-style-type: none"> -Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco. Publicado el 28 de julio de 2001. Última reforma publicada el 27 de julio de 2006.

Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
Turismo de naturaleza	Tn10	Los cuerpos de agua que se utilicen con fines recreativos deberán contar con los niveles de calidad de agua que la COFEPRIS establece.	<ul style="list-style-type: none"> - Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales, Diario Oficial de la Federación, México, última reforma publicada el 25 de agosto de 2018, TÍTULO SEPTIMO, Capítulo único, artículo 134. - Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Congreso del Estado. México, 24 de febrero de 2007 (sección IV), artículo 28, párrafo III.
Turismo de naturaleza	Tn11	En espacios naturales concurrenciosos para uso recreativo la administración correspondiente, ya sea pública o privada, deberá asegurar la limpieza en el área, y la vigilancia en la misma.	<ul style="list-style-type: none"> - NOM-06-TUR-2009. Requisitos mínimos de información, higiene y seguridad que deben cumplir los prestadores de servicios turísticos de campamentos. Apartado 6.2.3.1
Turismo de naturaleza	Tn12	El diseño de las rutas o senderos turísticos será realizado de una manera espaciada, favoreciendo así la distribución de los turistas, evitando la densificación de personas.	<ul style="list-style-type: none"> - Salinas, R. & C.D. González (Dirección Estratégica). 2020. México sostenible: estrategia de turismo 2030. Un ejercicio de innovación colaborativa entre Organizaciones de la Sociedad Civil, Gobierno, Pueblos indígenas y Comunidades Locales, Cooperación Internacional, Empresas, Academia, Inversionistas y Viajeros.
Turismo de naturaleza	Tn13	Cualquier actividad turística debe asegurar mediante la evaluación de impacto ambiental que tendrá el mínimo impacto sobre la vida silvestre y contemplar acciones que tiendan a minimizarlos.	<ul style="list-style-type: none"> - Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Diario Oficial de la Federación. México. Artículo 15, II, III, V, XI, XII, XVIII, Artículo 175. - Ley General de Vida Silvestre. Diario Oficial de la Federación. México. Artículo 46, Artículo 47 BIS 3, II.
Turismo de naturaleza	Tn14	Se deberá asegurar que el proyecto no interfiere en la conectividad ecológica de los corredores existentes. Se deberá evitar la instalación de infraestructura que fragmente la movilidad de la fauna sobre los corredores, además de establecer infraestructura que facilite la conectividad, tal como la construcción de bebederos de agua, la instalación de puentes o pasos para la fauna, etcétera.	<ul style="list-style-type: none"> - Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Diario Oficial de la Federación. México. Artículo 15, II, III, V, XI, XII, XVIII, Artículo 175. - Ley General de Vida Silvestre. Diario Oficial de la Federación. México. Artículo 46, Artículo 47 BIS 3, II.
Turismo de naturaleza	Tn15	El diseño de las construcciones debe emplear una arquitectura armónica con el paisaje considerando técnicas, materiales y formas constructivas locales así como utilizar especies nativas y propias de la región en las áreas de jardines.	<ul style="list-style-type: none"> - Norma Mexicana NMX-AA-133-SCFI-2013. Requisitos y especificaciones de sustentabilidad del ecoturismo, Diario Oficial de la Federación, México. - Reglamento Estatal de Zonificación. Periódico Oficial 'El Estado de Jalisco'. México, TÍTULO SEGUNDO, CAPÍTULO XII, artículo 222. - Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Diario Oficial de la Federación. México, SECCIÓN V, CAPÍTULO III, artículo 80. - Ley de Protección, Conservación y Fomento de Arbolado y Áreas Verdes Urbanas del Estado de Jalisco y sus Municipios. Periódico

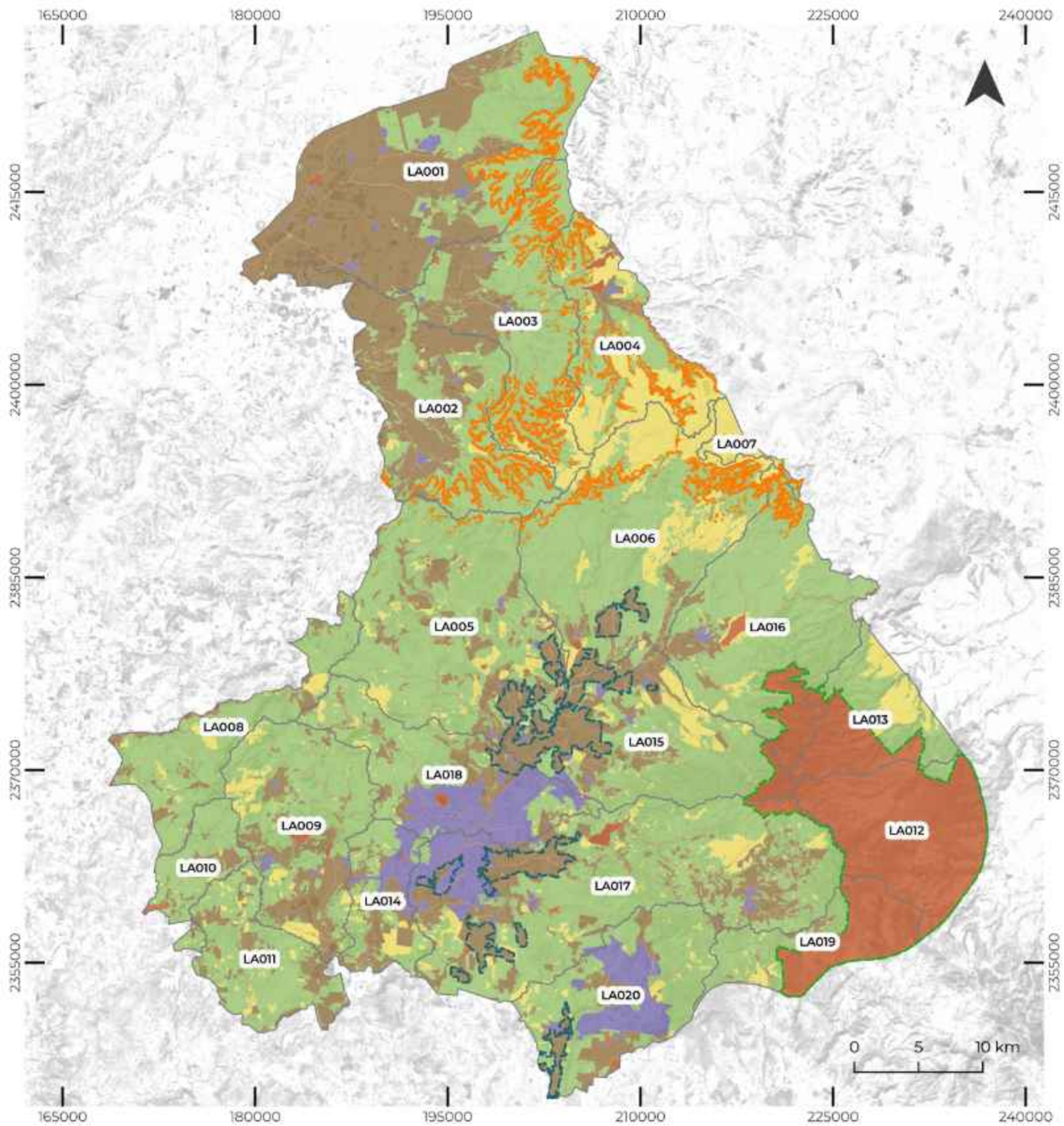
Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
Turismo de naturaleza	Tn16	<p>Solamente se permite practicar actividades de turismo de bajo impacto natural y ecosistémico. Las actividades turísticas que pueden tener lugar son aquellas que tienen como fin la apreciación y el conocimiento de la naturaleza a través del contacto con la misma, así como aquellas de índole recreativas y deportivas como prácticas de campismo, rutas interpretativas, observación de fauna, paseos fotográficos, senderismo, ciclismo, recorridos terrestres y acuáticos para la observación de atractivos naturales.</p>	<p>Oficial del Estado de Jalisco, México, Capítulo VI, artículo 19, 20.</p> <p>- Ley General de Turismo, Diario Oficial de la Federación, México.</p>
Turismo de naturaleza	Tn17	<p>Las actividades de caminata, senderismo o ciclismo se realizan únicamente en senderos o sistemas de senderos diseñados y/o establecidos para ese fin, respetando su capacidad de carga. Los senderos deben tener señalética y contar con un sistema de mantenimiento y limpieza.</p>	<p>-NMX-AA-133-SCI-2013, Requisitos y especificaciones de sustentabilidad del ecoturismo. Apartado 7.2</p> <p>-Manual de mejores prácticas de manejo forestal para la conservación de la biodiversidad en ecosistemas templados de la región norte de México. 4.- Control de actividades recreativas, pág. 54.</p> <p>-PROY-NOM-011-TUR-2021, Requisitos mínimos de seguridad, información, operación, instalaciones y equipamiento que deben cumplir las operadoras de servicios turísticos de Turismo de Aventura/Naturaleza</p> <p>-Guía de Señalética para Áreas en Donde se Practican Actividades de Turismo Alternativo (SECTUR, 2007)</p>

Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
Turismo de naturaleza	Tn18	Durante las etapas de operación y mantenimiento del proyecto turístico, se deberá ejercer una vigilancia continua para evitar la captura, cacería o destrucción de nidos y crías. Además, los prestadores de servicios turísticos deberán informar al turista o usuario que las actividades se deben realizar sin dañar, intervenir, alterar o extraer patrimonio cultural o natural.	<ul style="list-style-type: none"> - Ley General de Vida Silvestre. Diario Oficial de la Federación. México. Título VIII, capítulo I, artículo 104 y 105. - PROY-NOM-011-TUR-2021, Requisitos mínimos de seguridad. Información, operación, instalaciones y equipamiento que deben cumplir las operadoras de servicios turísticos de Turismo de Aventura/Naturaleza - Guía de Señalética para Áreas en Donde se Practican Actividades de Turismo Alternativo (SECTUR, 2007)
Turismo de naturaleza	Tn19	El uso de fogatas debe seguir las disposiciones establecidas en la NOM-06-TUR-2009, con el fin de evitar un incendio forestal.	<ul style="list-style-type: none"> - Norma Oficial Mexicana NOM-06-TUR-2009, que establece los requisitos mínimos de operación, información, higiene, seguridad, instalaciones y equipamiento que deben cumplir los prestadores de servicios turísticos de campamentos - Norma Oficial Mexicana NOM-015 SEMARNAT-SAGARPA 2007, que establece las especificaciones técnicas de métodos de uso del fuego en los terrenos forestales y en los terrenos de uso agropecuario. Diario oficial de la Federación. México. Apartado 5 Especificaciones para el uso del fuego.
Turismo de naturaleza	Tn20	Si hay o se detecta la existencia de sitios arqueológicos, previo al desarrollo de cualquier actividad turística que involucre movimiento de tierras u ocupación física del territorio, se deberá dar aviso inmediato al INAH, para que se determinen las acciones correspondientes en el ámbito de su competencia	<ul style="list-style-type: none"> - Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación. México. Título I, capítulo IV, sección I, artículo 17 TER. Título II, capítulo I, sección I, artículo 45, fracción VII.
Turismo de naturaleza	Tn21	El establecimiento de proyectos turísticos deberá contar con infraestructura in situ para la captación, reutilización y/o absorción de agua pluvial, sin alterar el flujo natural de las escorrentías.	<ul style="list-style-type: none"> - Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación. México. Artículos 67, 103 y 143.
Turismo de naturaleza	Tn22	No se permite la desecación de humedales, zonas inundables, ni de cuerpos de agua naturales para la instalación de proyectos turísticos.	<ul style="list-style-type: none"> - Ley de Aguas Nacionales. Diario Oficial de la Federación, México, artículo 86 bis 1 y 116 - Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales. Diario Oficial de la Federación, México, artículo 155 - Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación. México, artículo 88.
Turismo de naturaleza	Tn23	No se permite el establecimiento y operación de campos de golf.	<ul style="list-style-type: none"> - Procuraduría Federal de Protección al Ambiente. (s.f.). Impacto de Desarrollo Turístico. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. https://bit.ly/3na58ns - Ley de Aguas Nacionales. Diario Oficial de la Federación, México,

Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
Turismo de naturaleza	Tn24	Cualquier proyecto o actividad turística deberá mantener la vegetación natural en su totalidad. El único motivo por el cual se pueden realizar podas en la vegetación es por mantenimiento de la estabilidad ecológica del ecosistema y su salud, esto es: evitar incendios, plagas, o enfermedades, y deberá contar con un estudio previo y dar aviso a la autoridad municipal, estatal y federal.	<ul style="list-style-type: none"> - Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Diario Oficial de la Federación. México. Artículo 97, 3, fracciones X y XII. - Ley de la Industria Eléctrica. Diario Oficial de la Federación. México. Artículo 6, II. - Decreto Promulgatorio del Acuerdo de París, hecho en París el doce de diciembre de dos mil quince. Diario Oficial de la Federación. México.
Turismo de naturaleza	Tn25	Privilegiar la utilización de ecotecnias y prácticas sustentables en los sitios donde se desarrollen actividades turísticas / recreativas en el territorio y no cuenten con la infraestructura mínima de urbanización.	<ul style="list-style-type: none"> -Transferencia de Tecnología y Divulgación sobre Técnicas para el Desarrollo Humano y Forestal Sustentable (SEMARNAT, 2008); - Manuales de Construcción Sustentables, Baños Secos, Estufa de Leña. - Manual de Ecotecnias y Prácticas Sustentables (INDESOL/ SEDESOL).
Turismo de naturaleza	Tn26	El único tipo de alojamiento turístico permitido es acampear en casa de campañas, y deberá realizarse en áreas designadas para ello. La instalación y operación de campamentos se apegaba a lo establecido en la NOM-06-TUR-2009. Además, deberá de contar con un reglamento interno que garantice la integridad ecosistémica del área y la seguridad de las personas que se alojan, y que debe aplicarse por el personal del campamento.	<ul style="list-style-type: none"> - NOM-06-TUR-2009. Requisitos mínimos de información, higiene y seguridad que deben cumplir los prestadores de servicios turísticos de campamentos. Apartado 6.1 - Ley de Turismo para el Estado de Jalisco y sus Municipios. artículos 61, 62, 63 y 64
Turismo de naturaleza	Tn27	Los desarrollos turísticos deberán contar con sitios estratégicos para el almacenamiento y recolección de los residuos, así como con instalaciones sanitarias, y se realizarán sin afectar los ecosistemas, manteniendo la vegetación natural y elementos abióticos de importancia.	<ul style="list-style-type: none"> - Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación. México. Artículo 11, 28, 47 bis y 66. - Ley General de Turismo. Diario Oficial de la Federación. México. Artículos 9 y 10. - PROY-NOM-011-TUR-2021. Requisitos mínimos de seguridad, información, operación, instalaciones y equipamiento que deben cumplir las operadoras de servicios turísticos de Turismo de Aventura/Naturaleza - Ley de Gestión Integral de los Residuos del Estado de Jalisco. Periódico Oficial del estado de Jalisco, México. TÍTULO TERCERO, CAPÍTULO III, artículo 18, TÍTULO CUARTO, CAPÍTULO III, artículo 41, TÍTULO QUINTO, CAPÍTULO II, artículo 52, párrafo V y IX,

Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
Turismo de naturaleza	Tn28	En fraccionamientos de tipo turístico campestre, el modo de edificación será abierto, tendrá una densidad máxima de 4 cabañas y 20 habitantes por hectárea, un tamaño mínimo de lote e índice de edificación de 1,600 m ² , un C.O.S. de 0.25, un C.U.S. de 0.50 y una altura máxima de 2 niveles en el caso de cabañas. Asimismo, el tamaño máximo del condominio para uso turístico campestre es de 10 hectáreas. Toda construcción deberá realizarse sin afectar las condiciones de la zona.	<ul style="list-style-type: none"> - Reglamento Estatal de Zonificación, Periódico Oficial "El Estado de Jalisco", México, capítulo VII, artículo 43. (2001) - Código Civil del Estado de Jalisco, artículo 1005
Turismo de naturaleza	Tn29	Los desarrollos turísticos deberán priorizar que su consumo eléctrico provenga de energías renovables.	<ul style="list-style-type: none"> - Acuerdo por el que la Secretaría de Energía aprueba y publica la actualización de la Estrategia de Transición para Promover el Uso de Tecnologías y Combustibles más Limpios, en términos de la Ley de Transición Energética. Diario Oficial de la Federación México. - Código Urbano para el Estado de Jalisco. Congreso del Estado. México, (sección II). Título octavo, capítulo I, artículo 212, fracción V. - Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética. Diario Oficial de la Federación. México. Artículo 23, 24.
Turismo de naturaleza	Tn30	Toda instalación y utilización de luminaria deberá de ser con luz ámbar con la finalidad de afectar lo menos posible los ritmos circadianos de la fauna nocturna. Además, la luz deberá de ser dirigida hacia abajo y solamente será instalada donde sea estrictamente necesaria su utilización.	<ul style="list-style-type: none"> - Longcore, T. and Rich, C. (2004), Ecological light pollution. <i>Frontiers in Ecology and the Environment</i>, 2: 191-198. https://doi.org/10.1890/1540-9295(2004)002[0191:ELP]2.0.CO;2

Uso de suelo	Clave	Criterio	Sustento
Turismo de naturaleza	Tn31	<p>Toda instalación destinada al turismo de naturaleza deberá de contar con un reglamento de operación que asegure el mantenimiento ecológico del medio, cumpliendo con las especificaciones del PROY: NMX-AA-133-SCFI-2021.</p>	<p>PROY-NMX-AA-133-SCFI-2021, Requisitos y especificaciones de sustentabilidad en el ecoturismo.</p>
Turismo de naturaleza	Tn32	<p>Se restringe la utilización de vehículos motorizados y cualquier otro objeto o instalación que genere ruido a horarios de entre las 7 am y las 7 pm. Del mismo modo, no se podrán realizar otras actividades de cualquier tipo que generen ruido fuera de esos horarios, por ejemplo tocar música con bocinas o instrumentos musicales, o actividades que impliquen la vociferación.</p>	<p>- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación.</p>
Turismo de naturaleza	Tn33	<p>Las instalaciones referentes al turismo de naturaleza deberán contar con protocolos y planes de contingencia y protección civil autorizados por las autoridades de protección civil del municipio o región.</p>	<p>Art. 9, 10 de la Ley General de Turismo.</p>
Turismo de naturaleza	Tn34	<p>El establecimiento de fraccionamientos de tipo turístico campestre, estará condicionado a que se cuenten con estudios de disponibilidad de agua en caso de que se extraiga agua del acuífero y con los títulos de concesión correspondientes en materia de agua avalados por CONAGUA.</p>	<p>-Ley de Aguas Nacionales.Última reforma publicada el 06 de enero de 2020. Artículo 21. -CONAGUA. (2019). Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. Datos básicos para proyectos de agua potable y alcantarillado. Comisión Nacional del Agua.</p>



Simbología

Políticas ambientales

- Aprovechamiento Agropecuario
- Aprovechamiento Urbano
- Preservación
- Protección
- Restauración

- Unidad de Gestión Ambiental
- Sitio de Anidación del Aguila Real
- Área Natural Protegida
- Zona de alta recarga hídrica

Fuente: Elaboración propia con base en Red Hidrográfica de INEGI, Localidades urbanas y rurales SCINCE 2010, Atlas de caminos y carreteras de Jalisco 2012 IIEG, Límites estatales y municipales del mapa general de Jalisco 2012 IIEG.
Proyección: WGS 84 UTM 14N.

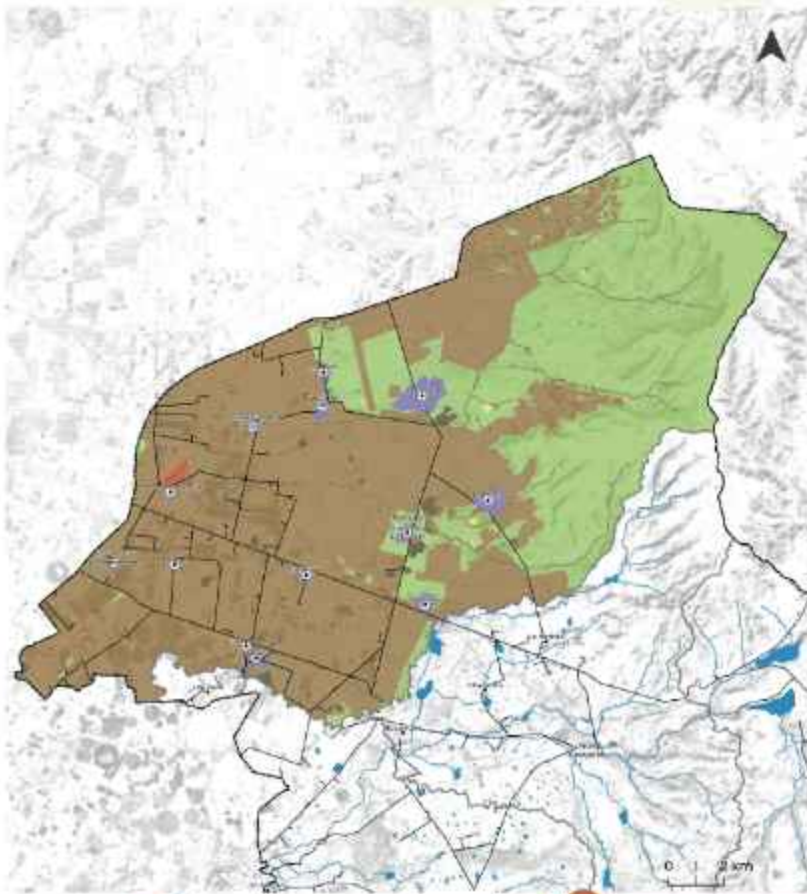


Guía de fichas

Parte 1

UGA - LA001

Está conformada por (1) clave del municipio; (2) número de la UGA.



Simbología

- ◆ Cabecera municipal
- ✱ Localidad
- Barrio
- Río
- Cuerpo de agua
- Limite UGA
- Limite municipal
- Política Ambiental
- Aprovechamiento Agropecuario
- Aprovechamiento Urbano
- Preservación
- Restauración

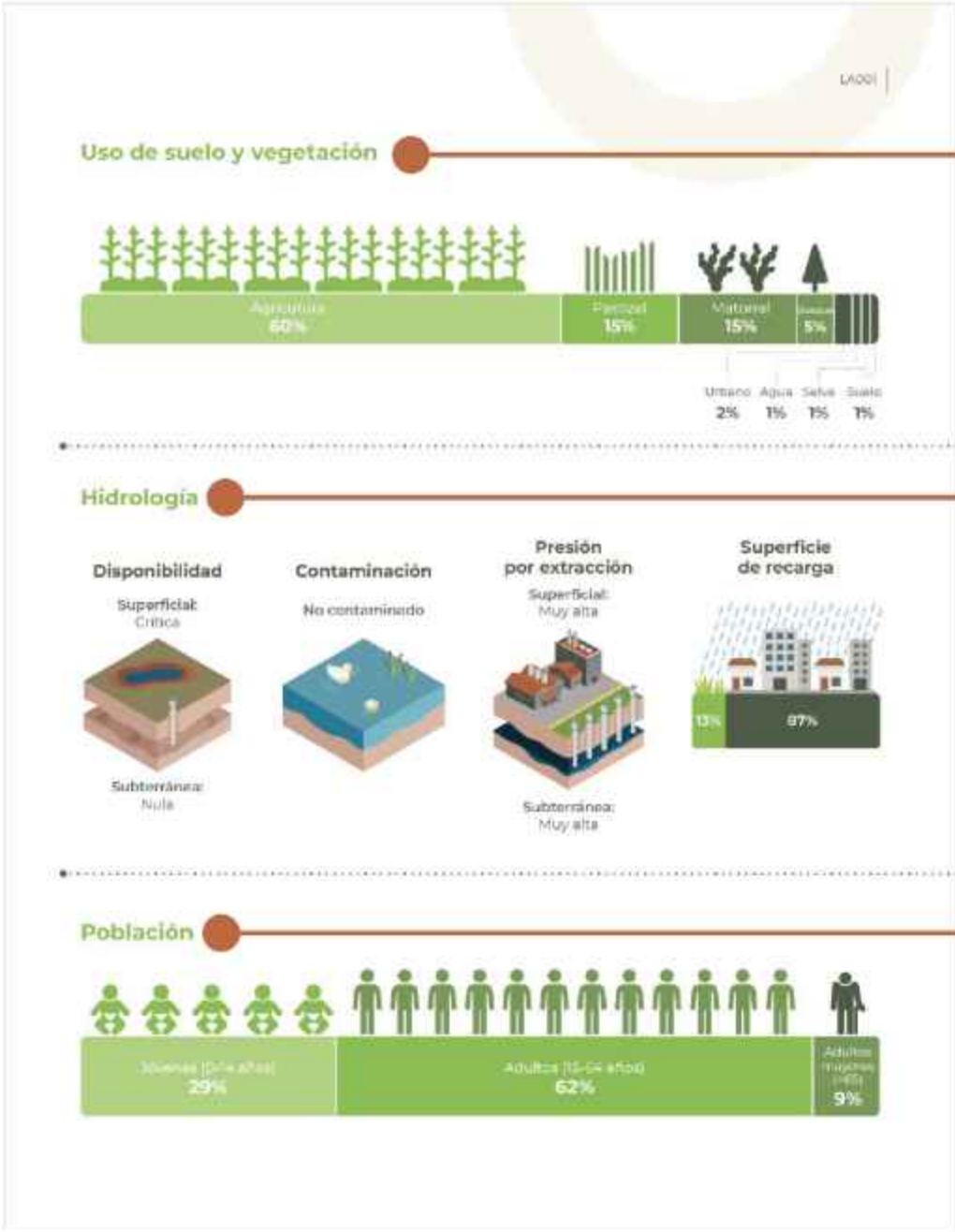
Muestra los elementos que se representan en el mapa.

Localización del municipio y ubicación de la UGA.

Sistema de proyección y Datum de los mapas.

Guía de fichas

Parte 3

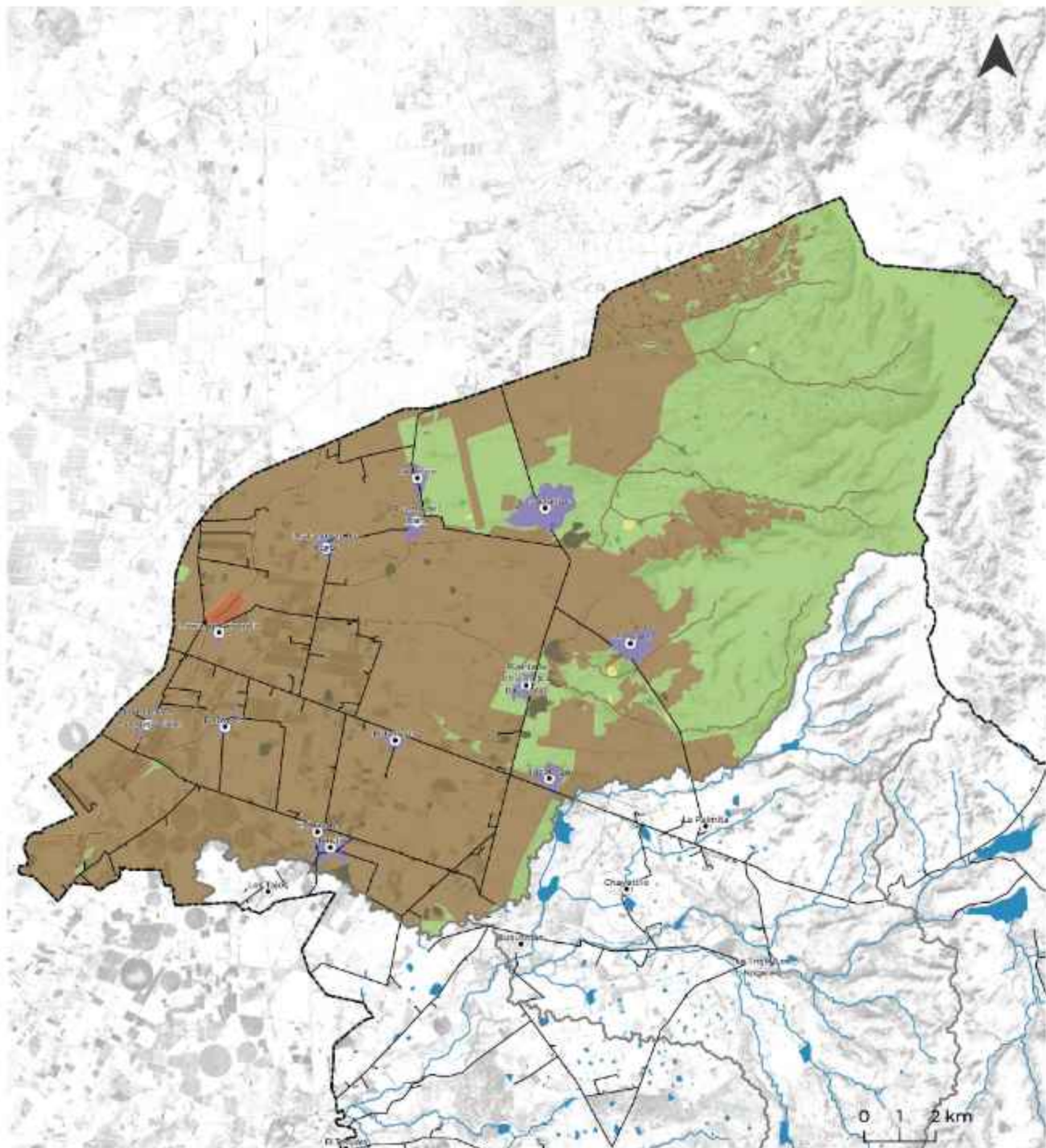


Tipo de uso de suelo y vegetación presente en la UGA.

Características hidrológicas generales de la UGA.

Datos de habitantes de la UGA.

UGA - LA001



Datum WGS84
Proyección UTM 24E

Simbología

- | | | |
|----------------------|--------------------|--------------------------------|
| ◆ Cabecera municipal | ■ Cuerpo de agua | Política Ambiental |
| ● Localidad | □ Límite UCA | ■ Aprovechamiento Agropecuario |
| — Red vial | ▤ Límite municipal | ■ Aprovechamiento Urbano |
| — Río | | ■ Preservación |
| | | ■ Protección |
| | | ■ Restauración |

Política	Estrategias ecológicas	Criterios ecológicos	%
Aprovechamiento Agropecuario	1,2,2,2,3,2,3,3,3,4,4,4,4,2,4,3,5,1,5,2,5,3,5,4,6,1,6,2,7,1,8,1,8,2,9,1,10,1,10,2,10,3,10,4,10,5,10,6,10,7,11,1,11,2,11,3,14,2,14,3,14,5,15,1,15,2,16,3,17,1,17,2,17,3,17,4	Ah:2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22 Pf:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23 Aex:1,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,18,19,20,21,22,23,25,26,27,28,29 Pe:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,27,28,29,30,31,32,33 At:1,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24 Ac:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13 Tn:1,2,3,5,6,7,9,10,11,12,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,27,28,29,30,31,32,34 In:1,2,3,4,5,6,8,10,11,12,14,17,18,20,21,22,23,29 Er:1,3,4,5,6,7,8,10,11,13 If:1,2,3,4,6,7,8,9,10,11,12,13,15,16,17,18,19,20,21,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,38,39,40,41 Ap:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 Ar:1,2,3,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26	60.53
Aprovechamiento Urbano	1,2,1,5,3,2,3,3,3,4,4,1,4,2,5,1,5,2,5,3,5,4,6,1,7,13,13,2,13,3,14,1,14,2,14,3,14,4,14,5,14,6,15,1,15,2,16,1,16,2,16,3,17,2,17,3,17,5	If:1,2,3,4,5,6,7,8,9,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,25,27,28,30,31 Ah:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,22 In:1,2,3,5,6,7,8,9,10,11,13,14,15,16,17,18,20,21,22,31 Tc:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15	1.89
Restauración	1,1,1,3,1,4,1,5,1,6,2,1,2,2,3,1,3,2,3,3,3,4,4,1,4,2,4,3,5,1,5,2,5,3,5,4,6,1,6,2,7,1,15,2,16,1,16,2,16,3,17,1,17,2,17,3,17,5	Co:1,2,3,4,5,8,9,10,12,13 Ap:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 Tn:1,2,5,6,7,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,27,28,29,30,31,32,33,34 Fo:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26 If:1,3,4,5,6,7,8,9,10,11,16,17,18,20,21,23,24,25,26,28,29,30,31,34,38,39,40,41	0.33
Preservación	1,1,1,2,1,3,1,4,1,6,2,1,2,2,3,1,3,2,3,3,3,4,4,2,5,2,5,3,5,4,6,1,6,2,7,1,8,2,10,2,10,5,10,6,12,1,12,2,15,2,16,1,16,2,16,3,17,1,17,2,17,3,17,4,17,5	Tn:1,2,3,4,5,6,7,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,29,30,31,32,33,34 Fo:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26 Co:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13 Ap:1,2,3,5,6,7,8,9,10,11,12 Pe:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,25,26,27,28,29,30,31,32,33 If:1,3,6,18,20,21,28,34	35.68
Protección	1,1,1,6,2,1,2,2,3,1,3,2,4,2,5,2,5,3,5,4,7,1,9,1,11,11,12,16,2,17,1	Aex:1,2,5,9,11,19,20,27	1.57

Usos compatibles

Agricultura de temporal (At) Industria (In) Pecuario extensivo (Pe) Acuicultura (Ac) Apicultura (Ap) Asentamientos humanos (Ah) Energías renovables (Er)

Turismo de naturaleza (Tn) Ap. Forestal (Fo) Turismo cultural (Tc) Conservación (Co) Pecuario intensivo (Pi) Acts. extractivas (Aex) Agricultura de riego (Ar)

*El uso de infraestructura (If) es compatible en todas las políticas.

Problemáticas

Deforestación Incendios

Riesgos antrópicos Deslaves

Falta de conectividad

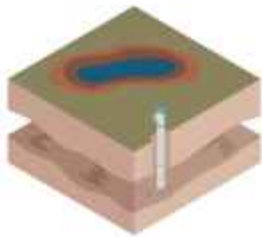
Uso de suelo y vegetación



Hidrología

Disponibilidad

Superficial:
Crítica



Subterránea:
Nula

Contaminación

No contaminado



Presión por extracción

Superficial:
Muy alta



Subterránea:
Muy alta

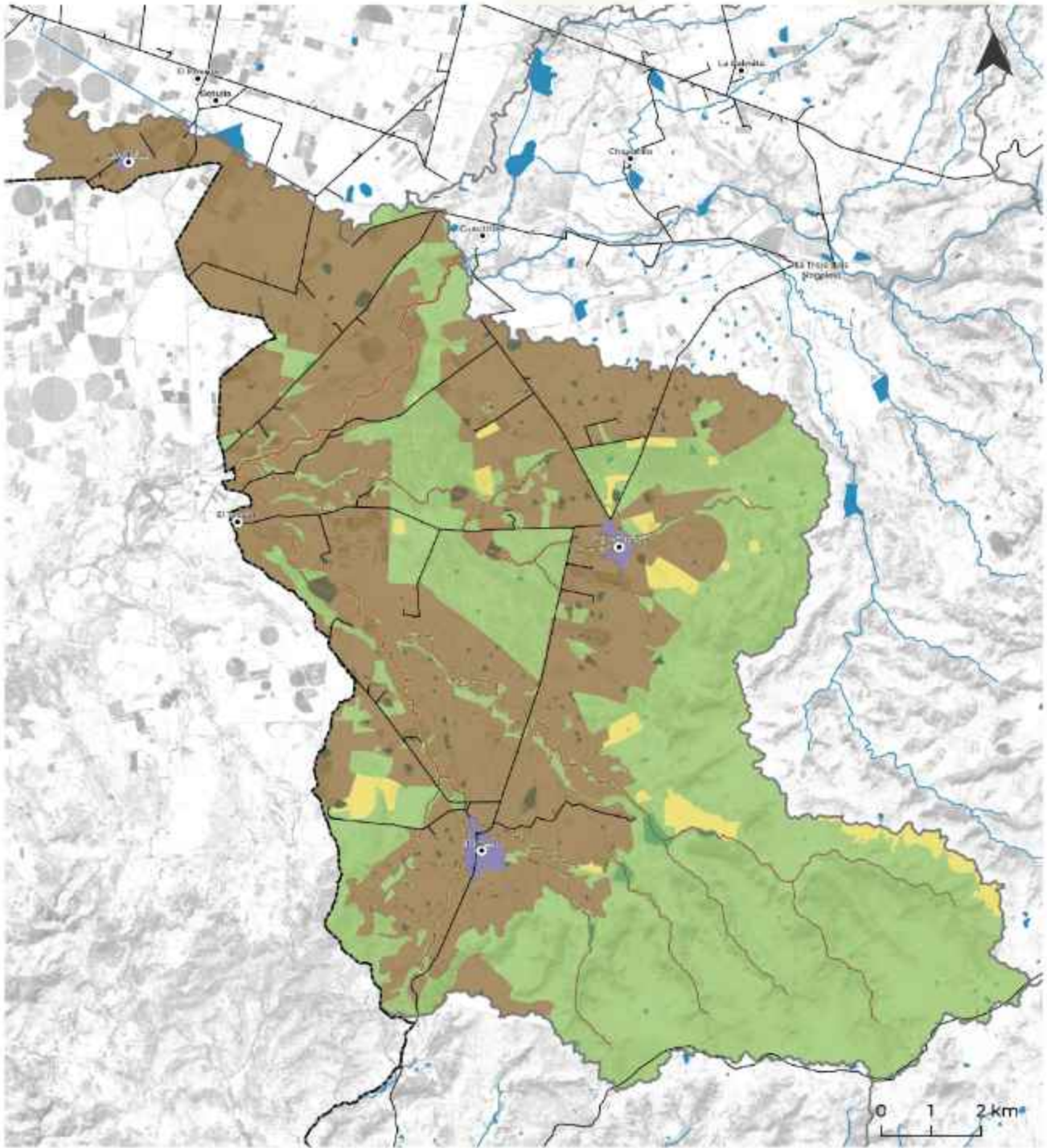
Superficie de recarga



Población



UGA - LA002



Simbología

- | | | |
|----------------------|--------------------|--------------------------------|
| ◆ Cabecera municipal | ■ Cuerpo de agua | Política ambiental |
| ● Localidad | □ Limite UGA | ■ Aprovechamiento Agropecuario |
| — Red vial | ⋮ Limite municipal | ■ Aprovechamiento Urbano |
| — Río | | ■ Preservación |
| | | ■ Protección |
| | | ■ Restauración |

Política	Estrategias ecológicas	Criterios ecológicos	%
Aprovechamiento Agropecuario	1,1,1,2,1,3,1,4,1,5,1,6,3,1,3,2,3,3,3,4,4,1,4,2,4,3,5,1,5,2,5,3,6,1,6,2,7,3,8,1,8,2,9,1,10,1,10,2,10,3,10,4,10,5,10,6,10,7,11,11,2,11,3,12,2,14,2,14,3,14,5,15,2,16,2,16,3,17,1,17,2,17,3,17,4	Ari: 1,2,3,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26 Pir: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23 Per: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,27,28,29,30,31,32,33 Tr: 1,2,3,5,6,7,11,12,13,14,15,17,18,19,20,21,22,23,25,28,29,30,31,32,33,34 Aex: 1,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,25,26,27,28,29 In: 1,2,3,4,5,6,7,8,10,11,12,13,15,16,17,18,20,21,22,23 Aci: 1,2,4,5,6,9,12,13,14 Ati: 1,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24 Ahi: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22 Er: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,13 If: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,23,24,25,26,27,28,29,30,31,34,35,36,38,39,40,41 Apl: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	47.14
Aprovechamiento Urbano	1,2,1,5,3,2,3,3,3,4,4,1,4,2,5,1,5,2,5,3,5,4,6,1,7,1,13,1,13,2,13,3,14,1,14,2,14,3,14,4,14,5,14,6,15,1,15,2,16,1,16,2,16,3,17,2,17,3,17,5	If: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,16,17,18,19,20,21,23,24,25,26,27,29,31,32,33,34,35,36,37,38,39,40,41 Ahi: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,22 In: 1,2,3,5,6,7,8,9,10,11,13,14,15,16,17,18,20,21,22 Tc: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15	0.62
Restauración	1,1,1,3,1,4,1,5,1,6,2,2,3,1,3,2,3,3,3,4,4,1,4,2,4,3,5,1,5,2,5,3,5,4,6,1,6,2,7,1,8,1,8,2,10,1,10,2,10,4,10,5,10,6,12,1,12,2,15,2,16,2,16,3,17,1,17,2,17,3,17,4	Per: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,23,25,27,28,29,30,31,32,33 Ati: 1,3,4,5,6,7,9,10,12,13,14,15,16,17,18,20,21,22,23,24 Tr: 1,2,5,6,7,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,27,28,29,30,31,32,33,34 If: 1,3,4,5,6,7,8,9,10,11,16,17,18,20,21,23,24,25,26,28,29,30,31,34,38,39,40 Apl: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 Co: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13 Fo: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,18,19,20,21,22,23,24,25,26	2.62
Preservación	1,1,1,3,1,4,1,6,2,1,2,2,3,1,3,2,3,3,3,4,4,2,6,1,6,2,7,1,8,2,10,2,10,5,10,6,12,1,12,2,15,2,16,2,16,3,17,1,17,2,17,3,17,4,17,5	Tr: 1,2,3,4,5,6,7,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,29,30,31,32,33 Fo: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,18,19,20,21,22,23,24 Co: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,11,12,13 Apl: 1,2,3,5,6,7,8,9,10,11,12 Per: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,25,26,27,28,29,30,31,32,33 If: 1,3,6,8,17,20,21,28,34	48.13
Protección	1,1,1,6,2,1,2,2,3,1,3,2,4,2,5,2,5,3,5,4,7,1,9,1,11,11,2,16,2,17,1	Aex: 1,2,5,9,11,19,20,27	1.50

Usos compatibles

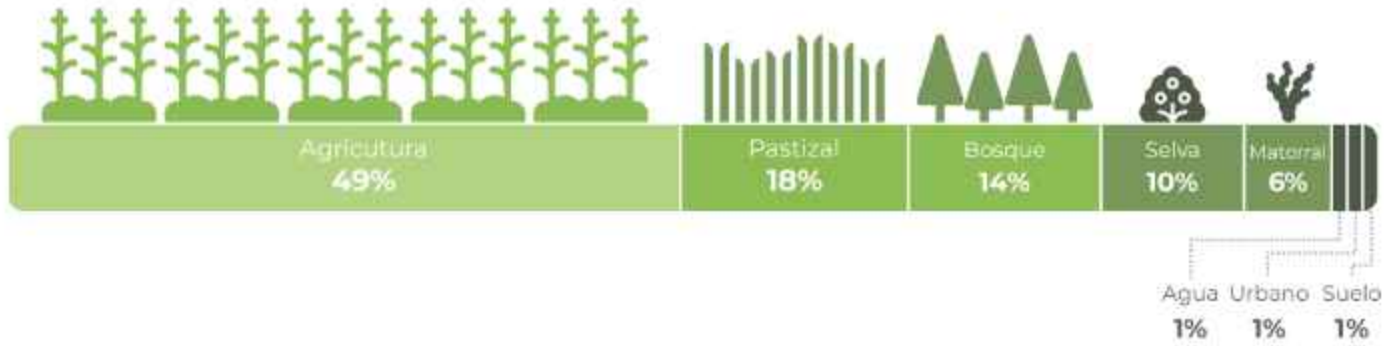
- Agricultura de temporal (At):** Compatible with strategies 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41.
- Industria (In):** Compatible with strategies 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41.
- Pecuario extensivo (Pe):** Compatible with strategies 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41.
- Acuicultura (Ac):** Compatible with strategies 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41.
- Apicultura (Ap):** Compatible with strategies 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41.
- Asentamientos humanos (Ah):** Compatible with strategies 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41.
- Energías renovables (Er):** Compatible with strategies 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41.
- Turismo de naturaleza (Tn):** Compatible with strategies 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41.
- Ap. Forestal (Fo):** Compatible with strategies 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41.
- Turismo cultural (Tc):** Compatible with strategies 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41.
- Conservación (Co):** Compatible with strategies 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41.
- Pecuario intensivo (Pi):** Compatible with strategies 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41.
- Acts. extractivas (Aex):** Compatible with strategies 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41.
- Agricultura de riego (Ar):** Compatible with strategies 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41.

*El uso de infraestructura (If) es compatible en todas las políticas.

Problemáticas

- Deforestación:** Incompatible with strategies 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41.
- Incendios:** Incompatible with strategies 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41.
- Falta de conectividad:** Incompatible with strategies 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41.
- Deslaves:** Incompatible with strategies 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41.
- Fragmentación de la vegetación:** Incompatible with strategies 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41.

Uso de suelo y vegetación



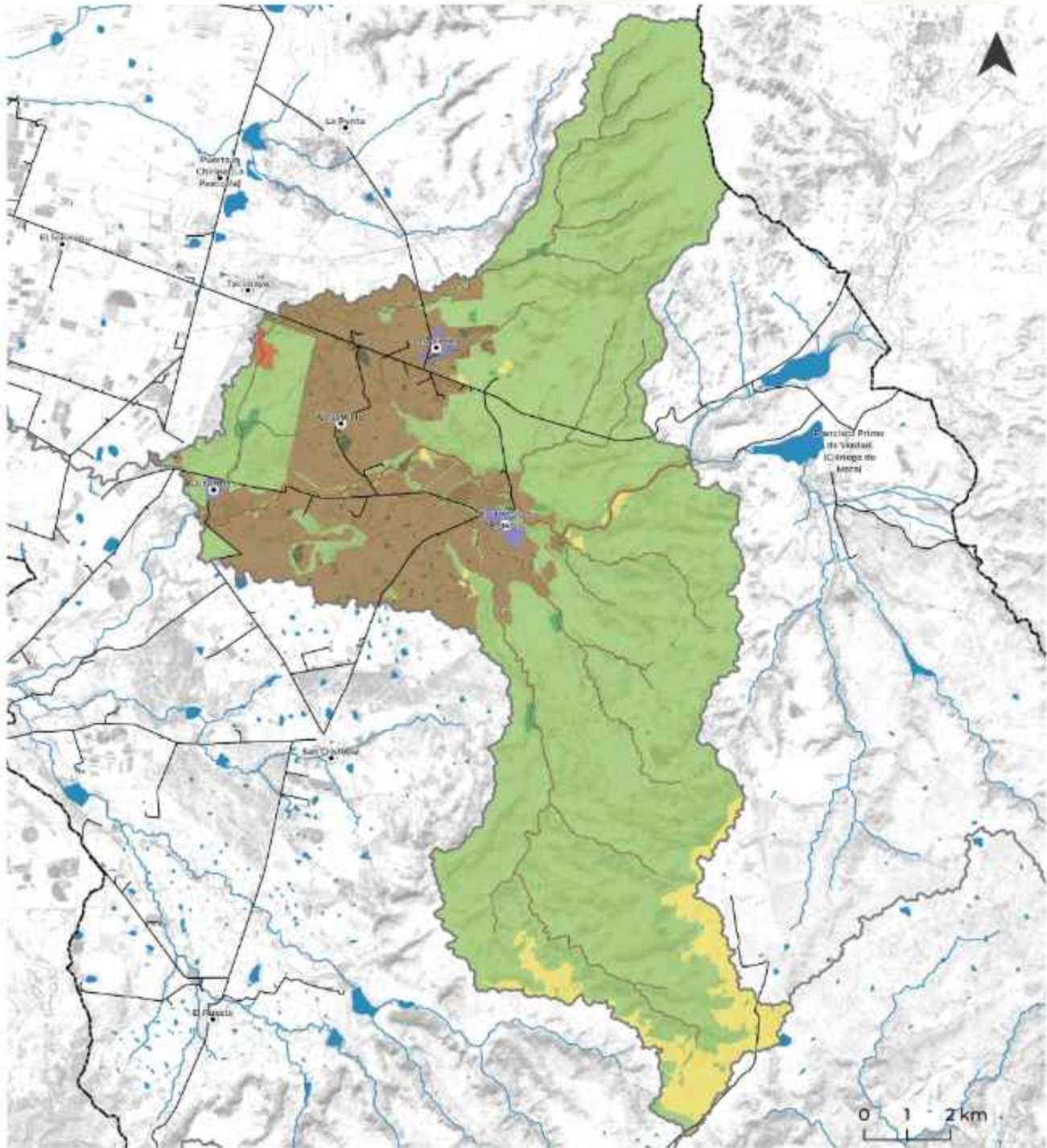
Hidrología



Población



UGA - LA003



Catam 90584
Población 174 244

Simbología

- | | | |
|----------------------|--------------------|--------------------------------|
| ◆ Cabecera municipal | ■ Cuerpo de agua | Política Ambiental |
| ● Localidad | □ Límite UGA | ■ Aprovechamiento Agropecuario |
| — Red vial | ▤ Límite municipal | ■ Aprovechamiento Urbano |
| — Río | | ■ Preservación |
| | | ■ Protección |
| | | ■ Restauración |

Política	Estrategias ecológicas	Criterios ecológicos	%
Aprovechamiento Agropecuario	11,12,13,14,15,2,12,2,3,2, 3,3,3,4,4,1,4,2,4,3,5,1, 5,2,5,3,5,4,6,1,6,2,7,1,8,1, 8,2,10,1,10,2,10,3,10,4, 10,5,10,6,10,7,11,11,12,11,3, 12,2,14,2,14,3,14,5,15,2, 17,1,17,2,17,3,17,4	Ar:1,2,3,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26 Pi:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23 Pe:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,27,28,29,30,31,32,33 Tn:1,2,3,5,6,7,11,12,13,14,15,17,18,19,20,21,22,23,25,27,28,29,30,31,32,33,34 Aex:1,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,25,26,27,28,29 In:1,2,3,4,5,6,7,8,10,11,12,13,15,16,17,18,20,21,22,23,25,26 Ac:1,2,4,5,6,9,11,12,13 At:1,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24 Ah:2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22 Er:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,13 If:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,34,35,36, 38,39,40,41 Ap:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	19.84
Aprovechamiento Urbano	1,2,1,5,3,2,3,3,3,4,4,1,4,2, 5,1,5,2,5,3,5,4,6,1,7,1,13,1, 13,2,13,3,14,1,14,2,14,3, 14,4,14,5,14,6,15,1,15,2, 16,1,16,2,16,3,17,2,17,3,17,5	If:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,16,17,18,19,20,21,23,24,25,26,27,29,31,32,33,34,35,36,37,3 8,39,40,41 Ah:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,22 Tc:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15 In:1,2,3,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22	0.56
Restauración	11,13,1,4,1,5,1,6,2,1,2,2, 3,1,3,2,3,3,3,4,4,1,4,2, 4,3,5,1,5,2,5,3,5,4,6,1, 6,2,7,1,8,1,8,2,10,1,10,2, 10,4,10,5,10,6,10,7,12,1, 12,2,16,2,16,3,17,1,17,2, 17,3,17,4	Pe:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33 At:1,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24 Tn:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,27,28,29,30,31,32,33,34 Ap:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 Co:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13 Fo:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,18,19,20,21,22,23,24,25,26 If:1,3,4,6,7,8,9,10,11,16,17,18,20,21,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,38,39,40,41	5.09
Preservación	1,1,1,3,1,4,1,6,2,1,2,2,3,1, 3,2,3,3,3,4,4,2,4,3,5,2, 5,3,5,4,6,1,6,2,7,1,8,2, 10,2,10,5,10,6,12,1,12,2, 15,2,16,2,16,3,17,1,17,2, 17,3,17,4,17,5	Tn:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,29,30,31,32,33 Fo:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24 Co:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13 Ap:1,2,3,5,6,7,8,9,10,11,12 Pe:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33 If:1,3,6,8,17,20,21,28,34	72.10
Protección	1,1,1,6,2,1,2,2,3,1,3,2, 4,2,5,2,5,3,5,4,7,1,9,1, 16,2,17,1	Aex:1,2,5,9,11,19,20,27	2.40

Usos compatibles

Agricultura de temporal (At)

Industria (In)

Pecuario extensivo (Pe)

Acuicultura (Ac)

Apicultura (Ap)

Asentamientos humanos (Ah)

Energías renovables (Er)

Turismo de naturaleza (Tn)

Ap. Forestal (Fo)

Turismo cultural (Tc)

Conservación (Co)

Pecuario intensivo (Pi)

Acts. extractivas (Aex)

Agricultura de riego (Ar)

*El uso de infraestructura (If) es compatible en todas las políticas.

Problemáticas

Deforestación

Incendios

Falta de conectividad

Deslaves

Fragmentación de la vegetación

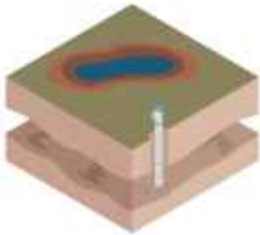
Uso de suelo y vegetación



Hidrología

Disponibilidad

Superficial:
Crítica



Subterránea:
Nula

Contaminación

Contaminado



Presión por extracción

Superficial:
Muy alta



Subterránea:
Muy alta

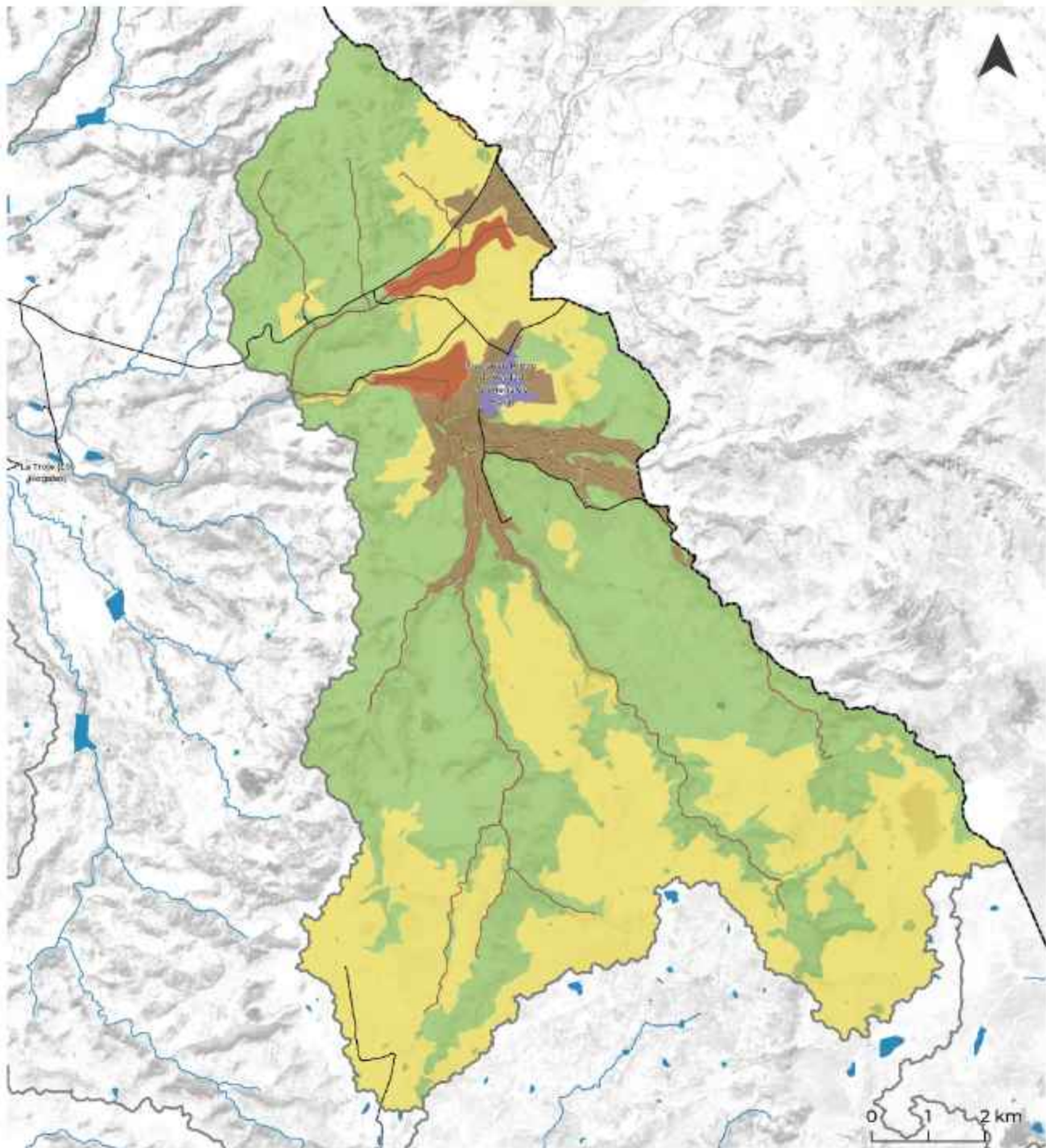
Superficie de recarga



Población



UGA - LA004



Cat. 004
Población: 1.714 hab.

Simbología

- | | | |
|----------------------|--------------------|--------------------------------|
| ◆ Cabecera municipal | ■ Cuerpo de agua | Política Ambiental |
| ● Localidad | □ Límite UGA | ■ Aprovechamiento Agropecuario |
| — Red vial | ▤ Límite municipal | ■ Aprovechamiento Urbano |
| — Río | | ■ Preservación |
| | | ■ Protección |
| | | ■ Restauración |

Política	Estrategias ecológicas	Criterios ecológicos	%
Aprovechamiento Agropecuario	1,1,1,2,3,1,4,1,5,2,1,2,2,3,2,3,3,3,4,4,1,4,2,4,3,5,1,5,2,5,3,5,4,6,1,6,2,7,1,8,1,8,2,10,1,10,2,10,3,10,4,10,5,10,6,10,7,11,11,2,11,3,12,2,14,2,14,3,14,5,15,2,17,1,17,2,17,3,17,4	Ah:2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22 Pl:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23 Pe:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,27,28,29,30,31,32,33 Aex:1,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,25,26,27,28,29 At:1,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24 Ar:1,2,3,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26 Ac:1,2,3,4,5,6,9,11,12,13 Tr:1,2,3,5,6,7,9,10,11,12,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,27,28,29,30,31,32,33,34 In:1,2,3,4,5,6,8,10,11,12,13,15,16,17,18,19,20,21,27,23 Er:1,4,8,9,10,11,12,13 Ap:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 If:1,2,3,4,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,38,39,40,41	5.15
Aprovechamiento Urbano	1,2,15,3,2,3,3,3,4,4,1,4,2,5,1,5,2,5,3,5,4,1,4,2,4,3,5,1,5,2,5,3,14,1,14,2,14,3,14,4,14,5,14,6,15,1,15,2,16,1,16,2,16,3,17,2,17,3,17,5	If:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,16,17,18,19,20,21,23,24,25,26,27,29,31,32,33,34,35,36,37,38,39,40,41 Ah:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,22 Te:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15 In:1,2,3,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22	0.47
Restauración	1,1,1,3,1,4,1,5,1,6,2,1,2,2,3,1,3,2,3,3,3,4,1,4,2,4,3,5,1,5,2,5,3,5,4,6,1,6,2,7,1,8,1,8,2,10,1,10,2,10,4,10,5,10,6,10,7,12,1,12,2,16,2,16,3,17,1,17,2,17,3,17,4	Pe:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33 At:1,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24 Tr:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,27,28,29,30,31,32,33,34 Ap:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 Co:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13 Fo:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,18,19,20,21,22,23,24,25,26 If:1,3,4,6,7,8,9,10,11,16,17,18,20,21,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,38,39,40,41	37.70
Preservación	1,1,1,3,1,4,1,6,2,1,2,2,3,1,3,2,3,3,4,2,4,3,5,2,5,3,5,4,6,1,6,2,7,1,8,2,10,5,10,6,12,1,12,2,15,2,16,2,16,3,17,1,17,2,17,3,17,4,17,5	Tr:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,29,30,31,32,33 Fo:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24 Co:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13 Ap:1,2,3,5,6,7,8,9,10,11,12 Pe:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,25,26,27,28,29,30,31,32,33 If:1,3,6,8,17,20,21,28,34	53.51
Protección	1,1,1,6,2,1,2,2,3,1,3,2,4,2,5,2,5,3,5,4,7,1,9,1,11,1,11,2,16,2,17,1	Aex:1,2,5,9,11,19,20,27	3.18

Usos compatibles

Agricultura de temporal (At) Industria (In) Pecuario extensivo (Pe) Acuicultura (Ac) Apicultura (Ap) Asentamientos humanos (Ah) Energías renovables (Er)

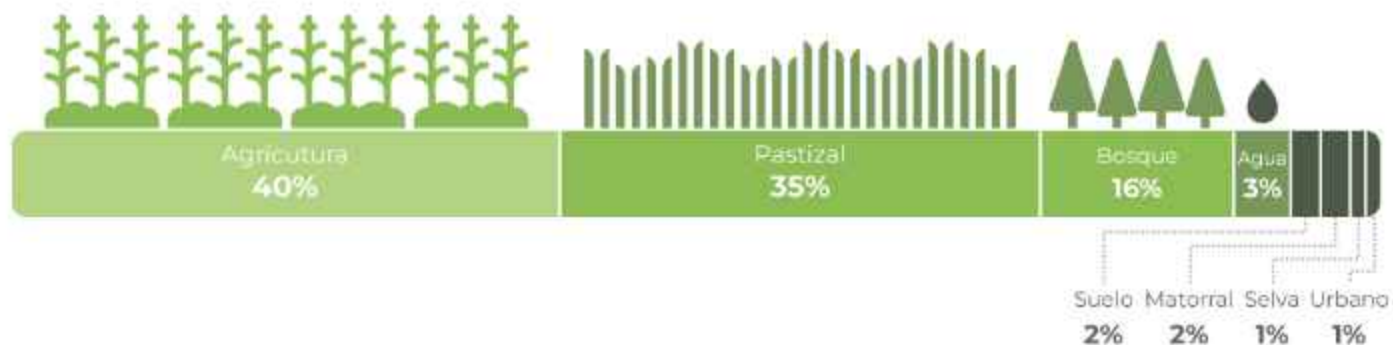
Turismo de naturaleza (Tn) Ap. Forestal (Fo) Turismo cultural (Fc) Conservación (Co) Pecuario intensivo (Pl) Acts. extractivas (Aex) Agricultura de riego (Ar)

*El uso de infraestructura (If) es compatible en todas las políticas.

Problemáticas

Inundaciones Riesgos antrópicos
 Falta de conectividad Deslaves
 Fragmentación de la vegetación

Uso de suelo y vegetación



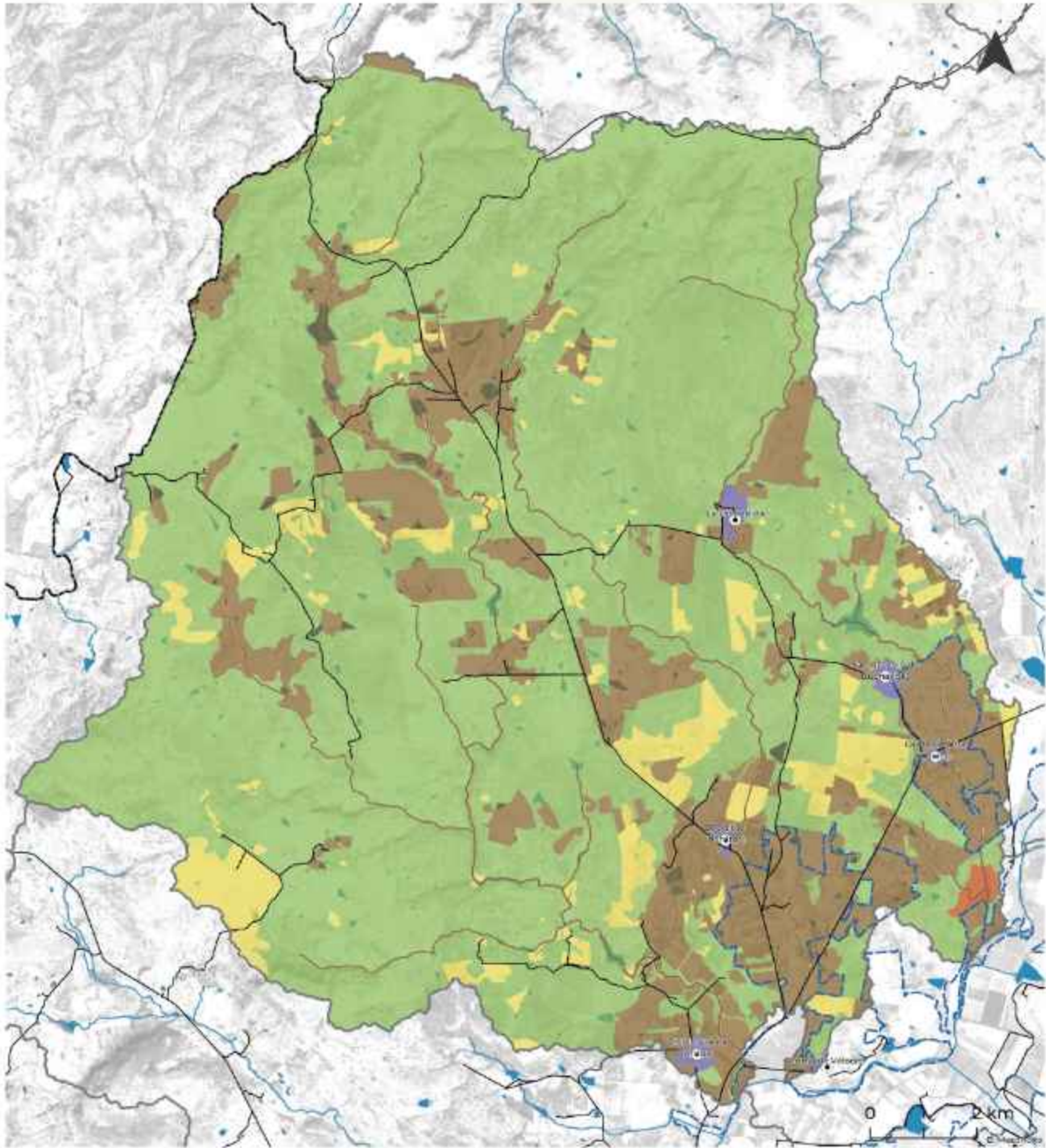
Hidrología



Población



UGA - LA005



Escala: 1:50,000
Proyección: UTM 24N

Simbología

- | | | |
|----------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| ◆ Cabecera municipal | ■ Cuerpo de agua | Política Ambiental |
| ● Localidad | □ Límite UGA | ■ Aprovechamiento Agropecuario |
| — Red vial | □ Límite municipal | ■ Aprovechamiento Urbano |
| — Río | ■ Zona de alta recarga hídrica | ■ Preservación |
| | | ■ Protección |
| | | ■ Restauración |

Política	Estrategias ecológicas	Criterios ecológicos	%
Aprovechamiento Agropecuario	1,11,2,1,3,1,4,1,5,2,1,2,2,3,2,3,3,3,4,4,1,4,2,4,3,5,1,5,2,5,3,5,4,6,1,6,2,7,1,8,1,8,2,10,1,10,2,10,3,10,4,10,5,10,6,10,7,11,1,11,2,11,3,12,2,14,2,14,3,14,5,15,2,17,1,17,2,17,3,17,4	At:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24 Pe:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,27,28,29,30,31,32,33 Pi:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23 Tn:1,2,3,5,6,7,9,10,11,12,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,27,28,29,30,31,32,33,34 Ap:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 Aex:1,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,25,26,27,28,29 In:1,2,3,4,5,6,8,10,11,12,13,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31 Ac:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13 If:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,23,24,25,26,27,28,29,30,31,34,35,36,38,39,40,41 Er:1,4,8,9,10,11,12,13 Ah:2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22	19.60
Aprovechamiento Urbano	1,2,1,5,3,2,3,3,3,4,4,1,4,2,5,1,5,2,5,3,5,4,6,1,7,1,13,1,13,2,13,3,14,1,14,2,14,3,14,4,14,5,14,6,15,1,15,2,16,1,16,2,16,3,17,2,17,3,17,5	If:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,16,17,18,19,20,21,23,24,25,26,27,29,31,32,33,34,35,36,37,38,39,40,41 Ah:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,22 In:1,2,3,5,6,7,8,9,10,11,13,14,15,16,17,18,20,21,22 Tc:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15	0.52
Restauración	1,1,1,3,1,4,1,5,1,6,2,1,2,2,3,1,3,2,3,3,3,4,4,1,4,2,4,3,5,1,5,2,5,3,5,4,6,1,6,2,7,1,8,1,8,2,10,1,10,2,10,4,10,5,10,6,10,7,12,1,12,2,16,2,16,3,17,1,17,2,17,3,17,4	Pe:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33 At:1,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24 Tn:1,2,3,4,5,6,7,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,27,28,29,30,31,32,33,34 Fo:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,18,19,20,21,22,23,24,25,26 Co:1,3,4,5,6,7,8,9,11,12,13 If:1,3,4,6,7,8,9,10,11,16,17,18,20,21,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,38,39,40 Ap:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	6.52
Preservación	1,1,1,3,1,4,1,6,2,1,2,2,3,1,3,2,3,3,3,4,4,2,4,3,5,2,5,3,5,4,6,1,6,2,7,1,8,2,10,2,10,5,10,6,12,1,12,2,15,2,16,2,16,3,17,1,17,2,17,3,17,4,17,5	Tn:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,29,30,31,32,33 Fo:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24 Co:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13 Ap:1,2,3,5,6,7,8,9,10,11,12 Pe:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,25,26,27,28,29,30,31,32,33 If:1,3,6,8,17,20,21,28,34	71.95
Protección	1,1,1,6,2,1,2,2,3,1,3,2,4,2,5,2,5,3,5,4,7,1,9,1,11,1,12,16,2,17,1	Aex:1,2,5,9,11,19,20,27	1.42

Usos compatibles

Agricultura de temporal (At) Industria (In) Pecuario extensivo (Pe) Acuicultura (Ac) Apicultura (Ap) Asentamientos humanos (Ah) Energías renovables (Er)

Turismo de naturaleza (Tn) Ap. Forestal (Fo) Turismo cultural (Tc) Conservación (Co) Pecuario intensivo (Pi) Acts extractivas (Aex)

*El uso de infraestructura (If) es compatible en todas las políticas.

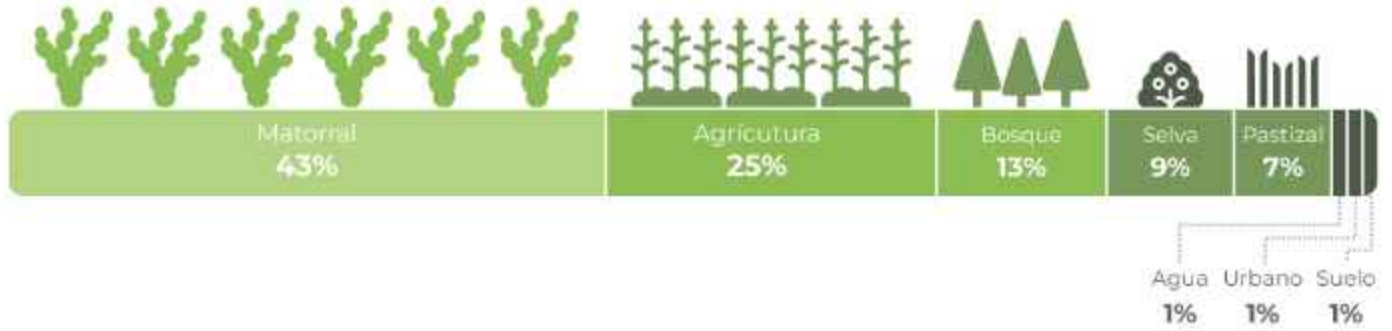
Problemáticas

Inundaciones Incendios

Falta de conectividad Deslaves

Fragmentación de la vegetación

Uso de suelo y vegetación



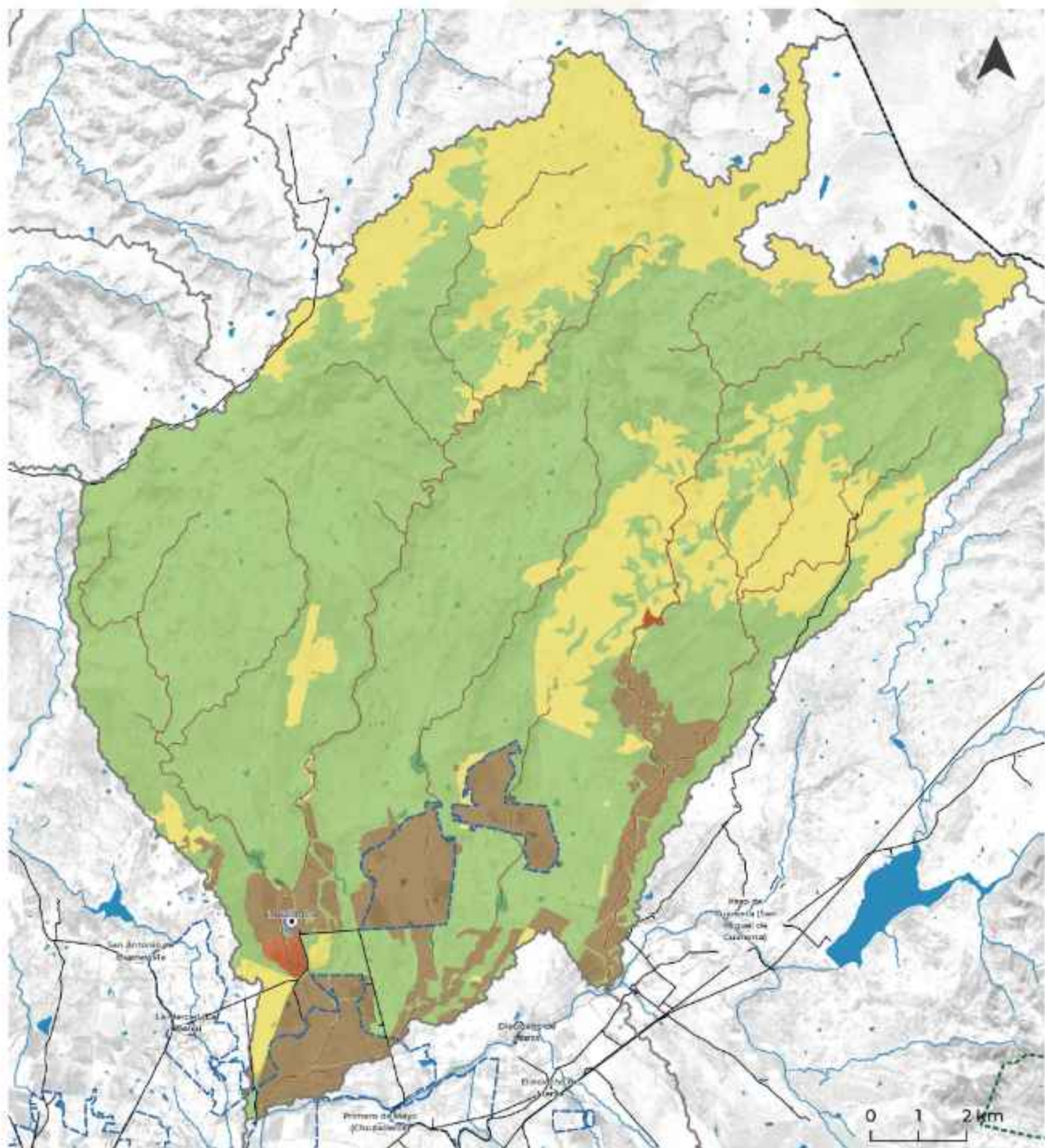
Hidrología



Población



UGA - LA006



Datos: WGS84
Proyección: UTM26N

Simbología

- | | | |
|----------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| ◆ Cabecera municipal | ■ Cuerpo de agua | Política Ambiental |
| ● Localidad | □ Límite UGA | ■ Aprovechamiento Agropecuario |
| — Red vial | ▤ Límite municipal | ■ Aprovechamiento Urbano |
| — Río | ■ Zona de alta recarga hídrica | ■ Preservación |
| | | ■ Protección |
| | | ■ Restauración |

Política	Estrategias ecológicas	Criterios ecológicos	%
Aprovechamiento Agropecuario	1,2,1,3,1,4,1,5,2,1,2,2,3,1,3,2,3,3,3,4; 4,1,4,2,4,3,5,1,5,2,5,3,5,4,6,1,6,2; 7,1,8,1,8,2,9,1,10,1,10,2,10,3,10,4, 10,5,10,6,10,7,14,2,14,3,14,5,15,2; 16,3,17,1,17,2,17,3,17,4	At:1,2,3,4,5,6,7,8, 9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19, 20,21,22,23,24 Pe:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,12,13,14,15,17,18,19,20,21,22,23,24,25,27,28,29,30,31, 32,33 Tn:2,3,5,6,7,12,13,14,15,17,18,19,20,21,22,23,25,26,28,29,30,31,33,34 Ap:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 Aex:1,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,25,26,27,28,29 If:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,23,24,25,26,27,28,29,30, 31,33,34,35,36,38,39,40,41 Ah:2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22 Er:1,4,8,9,10,11,12,13 Ar:1,2,3,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26	8.67
Aprovechamiento Urbano	1,2,1,5,3,2,3,3,3,4,4,1,4,2,5,1,5,2,5,3, 5,4,6,1,7,1,13,1,13,2,13,3,14,1,14,2,14,3, 14,4,14,5,14,6,15,1,15,2,16,1,16,2,16,3, 17,2,17,3,17,5	If:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,16,17,18,19,20,21,23,24,25,26,27,29,31,32,33,34,35, 36,37,38,39,40,41 Ah:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,22 In:3,5,6,7,8,9,10,11,13,16,17,18,20 Tc:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15	0.05
Restauración	1,1,1,3,1,4,1,5,16,2,1,2,2,3,1,3,2,3,3,3,4; 4,1,4,2,4,3,5,1,5,2,5,3,5,4,6,1,6,2,7,1; 8,1,8,2,10,1,10,2,10,3,10,5,10,6,10,7, 12,1,12,2,17,1,17,2,17,3,17,4	Pe:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28, 29,30,31,32,33 At:1,2,3,4,5,6,7,9,10,12,13,14,15,16,17,18,20,21,22,23,24 Tn:2,3,4,5,6,7,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,27,28,29,30,31,32, 33,34 Fo:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,26 Co:1,2,3,4,5,6,7,8,11,12,13 If:1,3,4,6,7,8,9,10,11,16,17,18,20,21,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35, 36,38,39,40,41 Ap:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	23.14
Preservación	1,1,1,3,1,4,1,6,2,1,2,2,3,1,3,2,3,3,3,4; 4,2,4,3,5,2,5,3,5,4,6,1,6,2,7,1,8,2; 10,2,10,5,10,6,12,1,12,2,15,2,16,2, 16,3,17,1,17,2,17,3,17,4,17,5	Tn:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,29, 30,31,32,33 Fo:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,18,19,20,21,22,23,24,26 Co:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13 Ap:1,2,3,5,6,7,8,9,10,11,12 Pe:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,25,26,27,28,29,30, 31,32,33 If:1,3,6,8,17,20,21,28,34	66.15
Protección	1,1,1,6,2,1,2,2,3,1,3,2,4,2,5,2,5,3,5,4, 7,1,9,1,11,1,12,16,2,17,1	Aex:1,2,5,9,11,19,20,27	1.99

Usos compatibles

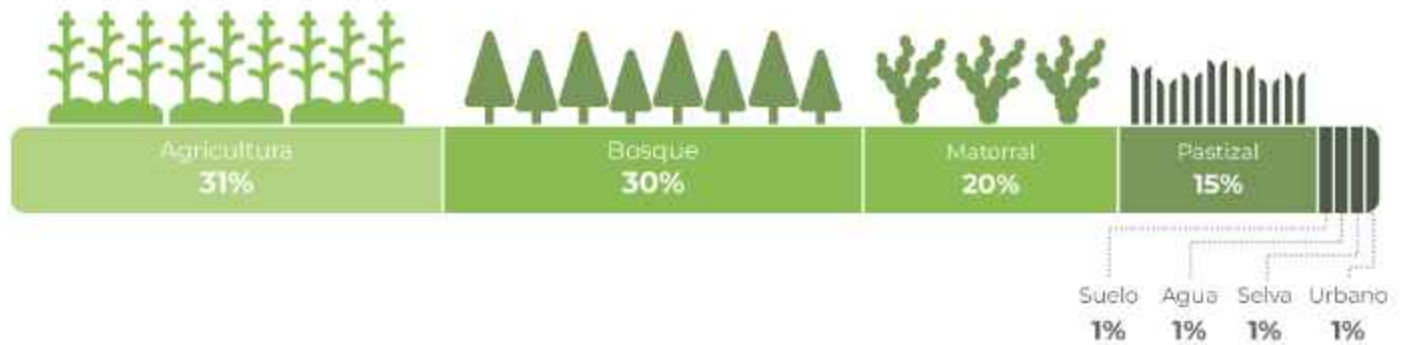


*El uso de infraestructura (If) es compatible en todas las políticas.

Problemáticas



Uso de suelo y vegetación



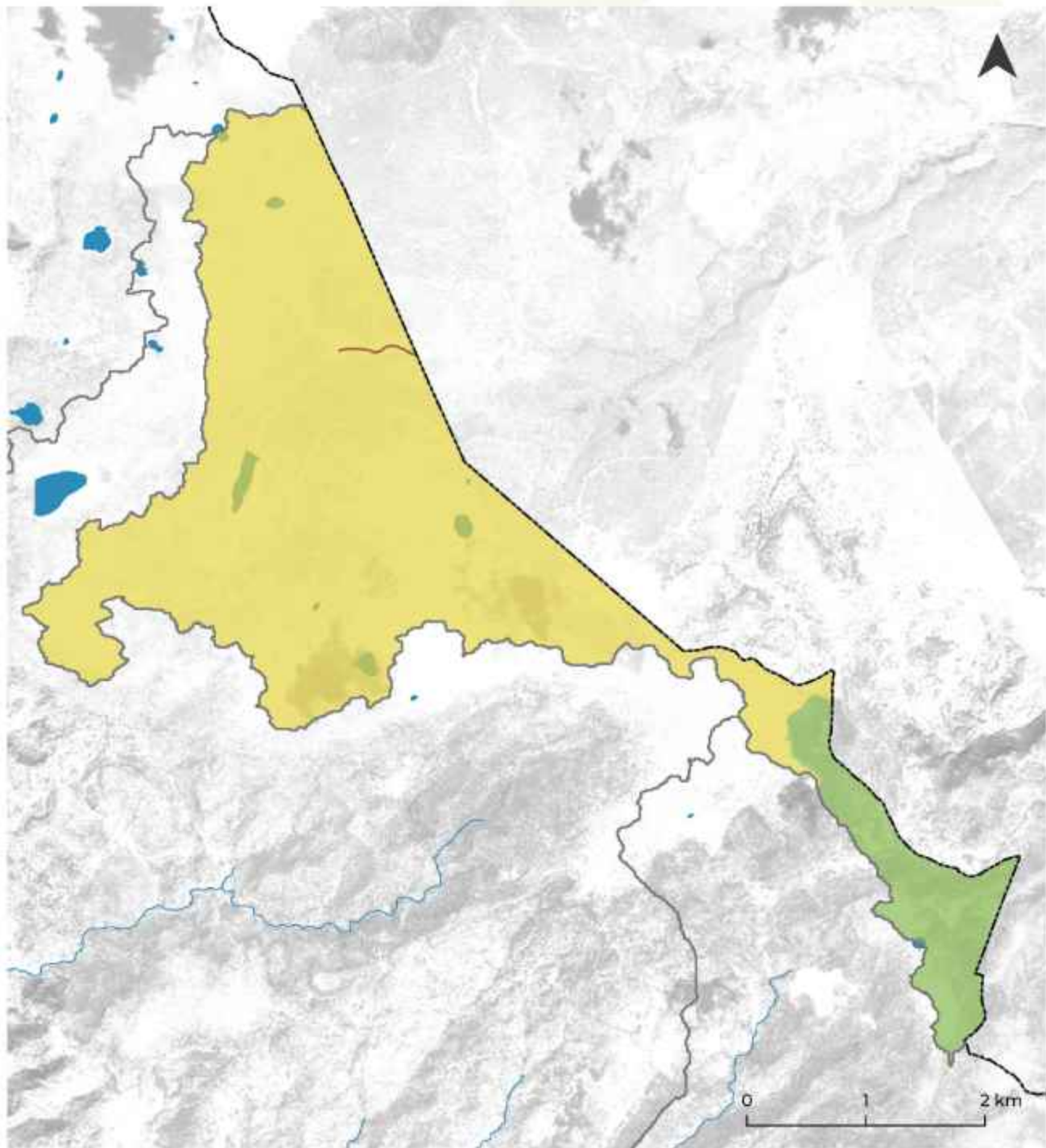
Hidrología



Población



UGA - LA007



Entorno WGS84
Proyección UTM 24N

Simbología

- | | | |
|----------------------|--------------------|---------------------------|
| ◆ Cabecera municipal | ■ Cuerpo de agua | Política ambiental |
| ● Localidad | □ Límite UGA | ■ Preservación |
| — Red vial | ▤ Límite municipal | ■ Protección |
| — Rio | | ■ Restauración |

Política	Estrategias ecológicas	Criterios ecológicos	%
Aprovechamiento Agropecuario	N/A	N/A	N/A
Aprovechamiento Urbano	N/A	N/A	N/A
Restauración	1,1,4,1,6,3,1,3,2,3,3,3,4,4,1,4,2,4,3,5,1,5,2,5,3,5,4,6,1,6,2,7,1,8,2,10,2,10,5,10,6,12,1,12,2	Pe:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,16,17,18,19,20,21,22,23,25,26,27,28,29,30,31,32,33 Co:1,2,4,5,8,9,10,11,13 If:1,3,6,7,8,9,11,16,17,18,20,23,24,25,26,27,28,29,30,31,33,34,35,36,38,39,40,41,42,43 Ap:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 Tn:2,3,4,5,6,7,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,27,28,29,30,31,32,33,34	88.19
Preservación	1,1,1,4,1,6,2,1,2,2,3,1,3,2,3,3,3,4,4,2,5,2,5,3,5,4,6,1,7,1,16,2,16,3,17,1,17,2,17,3,17,4	Tn:1,2,3,4,5,6,7,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,29,30,31,32,33 Fo:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,18,19,20,21,22,23,24 Co:1,2,3,4,5,6,7,8,9,11,13 Ap:1,2,3,5,6,7,8,9,10,11,12 If:1,3,6,8,17,20,21,28,34	11.68
Protección	2,1,3,1,4,2,5,4,7,1,17,1	Aex:1,2,5,9,11,19,20,27	0.13

Usos compatibles



Problemáticas



*El uso de infraestructura (If) es compatible en todas las políticas.

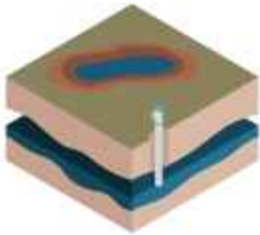
Uso de suelo y vegetación



Hidrología

Disponibilidad

Superficial:
Crítica



Subterránea:
Positiva

Contaminación

No contaminado



Presión por extracción

Superficial:
Muy alta



Subterránea:
Media

Superficie de recarga



6%

94%

Población



Jóvenes (0-14 años)
0%

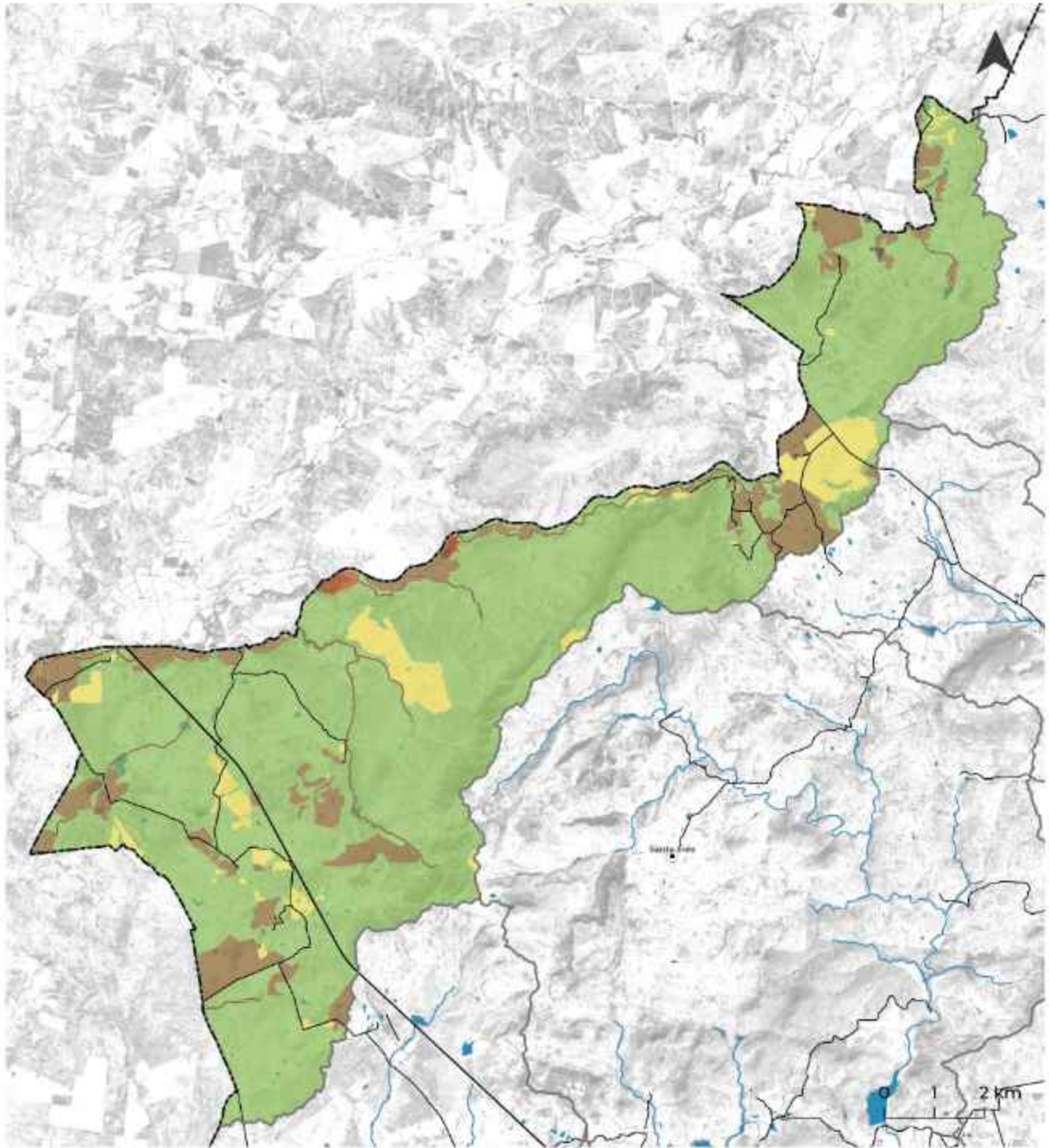


Adultos (15-64 años)
0%



Adultos mayores (+65)
0%

UGA - LA008



Escala: 1:50,000
Proyección: UTM 18N

Simbología

- | | | |
|----------------------|--------------------|--------------------------------|
| ◆ Cabecera municipal | ■ Cuerpo de agua | Política ambiental |
| ● Localidad | □ Límite UGA | ■ Aprovechamiento Agropecuario |
| — Red vial | ▤ Límite municipal | ■ Preservación |
| — Río | | ■ Protección |
| | | ■ Restauración |

Política	Estrategias ecológicas	Criterios ecológicos	%
Aprovechamiento Agropecuario	1,1,1,2,1,4,2,1,2,2,3,1,3,2,3,3,3,4,4,1,4,2,4,3,5,1,5,2,5,3,5,4,6,1,6,2,7,1,8,1,8,2,9,1,10,1,10,2,10,3,10,4,10,5,10,6,10,7,14,2,14,3,14,5,15,2,16,3,17,1,17,2,17,3,17,4	Pfi: 2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23 Pci: 2,3,4,5,6,7,8,9,10,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,23,24,25,27,28,29,30,31,32,33 Api: 2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 Atr: 3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24 Ar: 1,2,3,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,22,23,24,25,26 Aex: 1,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,25,26,27,28,29 If: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,23,24,25,26,27,28,29,30,33,32,34,35,36,38,39,40,41,42 Er: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,13 Ah: 2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,22 Tn: 1,2,3,5,6,7,9,10,11,12,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,27,28,29,30,31,33,34	10.94
Aprovechamiento Urbano	N/A	N/A	N/A
Restauración	1,1,1,4,1,5,1,6,2,1,2,2,3,1,3,2,3,3,3,4,4,1,4,2,4,3,5,1,5,2,5,3,5,4,6,1,6,2,7,1,8,1,8,2,10,1,10,2,10,4,10,5,10,6,12,1,12,2,15,2,16,2,16,3,17,1,17,2,17,3,17,4	Pe: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33 Api: 2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 Atr: 3,4,5,7,9,12,13,14,15,16,17,18,20,21,22,23,24 Tn: 2,3,4,5,6,7,11,12,13,14,15,17,18,19,20,21,22,23,24,25,27,28,29,30,31,33 Fo: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,26 Co: 1,2,3,4,5,6,7,8,10,11,12,13 If: 1,3,6,7,8,9,11,16,17,18,20,23,24,25,26,27,28,29,30,31,33,34,35,36,38,39,40,41	6
Preservación	1,1,1,2,1,4,1,6,2,1,2,2,3,1,3,2,3,3,3,4,4,2,5,2,5,3,5,4,6,1,6,2,7,1,8,2,10,2,10,5,10,6,12,1,12,2,15,2,16,1,16,2,16,3,17,1,17,2,17,3,17,4,17,5	Tn: 1,2,3,4,5,6,7,11,12,13,14,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,29,30,31,32,33,34 Fo: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,18,19,20,21,22,23,24,26 Co: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,11,12,13 Api: 2,3,5,6,7,8,9,10,11,12 If: 1,3,6,8,17,20,21,28,34 Pe: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,25,26,27,28,29,30,31,32,33	81.61
Protección	1,1,1,6,2,1,2,2,3,1,3,2,4,2,5,2,5,3,5,4,7,1,9,1,16,2,17,1	Aex: 1,2,5,9,11,19,20,27	1.45

Usos compatibles

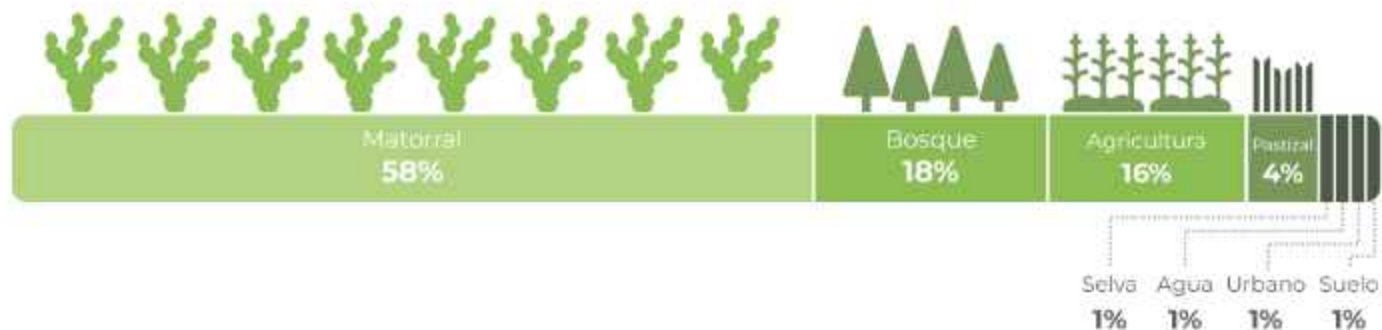
- Agricultura de temporal (At): 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33
- Pecuario extensivo (Pe): 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33
- Energías renovables (Er): 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33
- Agricultura de riego (Ar): 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33
- Apicultura (Ap): 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33
- Asentamientos humanos (Ah): 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33
- Turismo de naturaleza (Tn): 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33
- Ap. Forestal (Fo): 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33
- Acts. extractivas (Aex): 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33
- Pecuario intensivo (Pi): 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33
- Conservación (Co): 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33

*El uso de infraestructura (If) es compatible en todas las políticas.

Problemáticas

- Fragmentación de la vegetación
- Deslaves

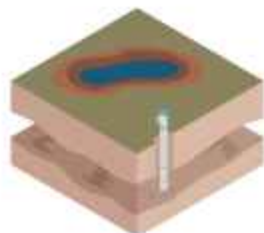
Uso de suelo y vegetación



Hidrología

Disponibilidad

Superficial:
Crítica



Subterránea:
Nula

Contaminación

Contaminado



Presión por extracción

Superficial:
Muy alta



Subterránea:
Muy alta

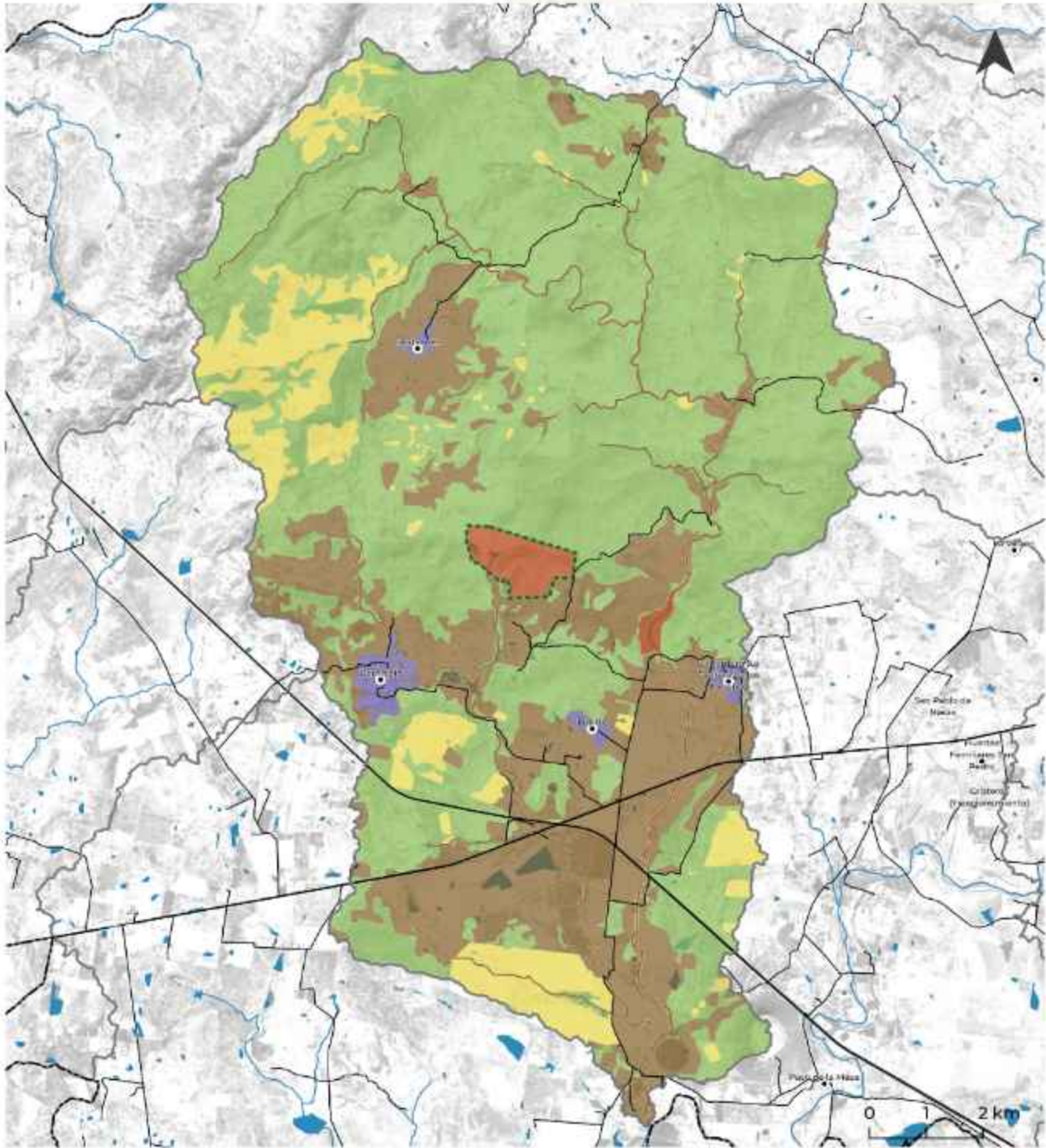
Superficie de recarga



Población



UGA - LA009



Datum: WGS84
Proyección: UTM 24E

Simbología

- | | | |
|----------------------|--|--------------------------------|
| ◆ Cabecera municipal | ■ Cuerpo de agua | Política Ambiental |
| ● Localidad | □ Limite UGA | ■ Aprovechamiento Agropecuario |
| — Red vial | □ Limite municipal | ■ Aprovechamiento Urbano |
| — Río | □ Área Destinada Voluntariamente a la Conservación | ■ Preservación |
| | | ■ Protección |
| | | ■ Restauración |

Política	Estrategias ecológicas	Criterios ecológicos	%
Aprovechamiento Agropecuario	1,1,1,2,1,4,2,1,2,2,3,1,3,2,3,3,3,4,4,1,4,2,4,3,5,1,5,2,5,3,5,4,6,1,6,2,7,1,8,1,8,2,9,1,10,1,10,2,10,3,10,4,10,5,10,6,10,7,14,2,14,3,14,5,15,2,16,3,17,1,17,2,17,3,17,4	Pe:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,27,28,29,30,31,32,33 At:1,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24 In:1,2,3,4,5,6,8,10,11,12,13,16,15,17,18,20,21,22,23 Pi:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23 Ar:1,2,3,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26 Ah:2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22 Aex:1,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,25,26,27,28,29 Ap:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 If:1,2,3,4,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,38,39,40,41 Tn:1,2,3,5,6,7,9,10,11,12,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,28,29,30,31,33,34 Ac:1,2,4,5,6,9,12,13	25.43
Aprovechamiento Urbano	1,2,1,5,3,2,3,3,3,4,4,1,4,2,5,1,5,2,5,3,5,4,6,1,7,1,13,1,13,2,13,3,14,1,14,2,14,3,14,4,14,5,14,6,15,1,15,2,16,1,16,2,16,3,17,2,17,3,17,5	If:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,16,17,18,19,20,21,23,24,25,26,27,29,31,32,33,34,35,36,37,38,39,40,41 Ah:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,22 In:1,2,3,5,6,7,8,9,10,11,13,14,15,16,17,18,20,21,22 Tn:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15	1.19
Restauración	1,1,14,1,5,1,6,2,1,2,2,3,1,3,2,3,3,3,4,4,1,4,2,4,3,5,1,5,2,5,3,5,4,6,1,6,2,7,1,8,1,8,2,10,1,10,2,10,4,10,5,10,6,12,1,12,2,15,2,16,2,16,3,17,1,17,2,17,3,17,4	Pe:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33 At:1,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24 Tn:1,2,3,4,5,6,7,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,27,28,29,30,31,32,33,34 Fo:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,18,19,20,21,22,23,24,26 Co:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13 If:1,3,4,6,7,8,9,10,11,16,17,18,20,21,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,38,39,40,41 Ap:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	9.01
Preservación	1,1,1,2,1,4,1,6,2,1,2,2,3,1,3,2,3,3,3,3,4,4,2,5,2,5,3,5,4,6,1,6,2,7,1,8,2,10,2,10,5,10,6,12,1,12,2,15,2,16,2,15,2,16,1,16,2,16,3,17,1,17,2,17,3,17,4,17,5	Tn:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,29,30,31,32,33 Fo:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24 Co:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13 Ap:1,2,3,5,6,7,8,9,10,11,12 Pe:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,25,26,27,28,29,30,31,32,33 If:1,3,6,8,17,20,21,28,34	61.65
Protección	1,1,1,5,1,6,2,1,2,2,3,1,3,2,3,3,3,4,4,2,4,3,5,1,5,2,5,3,5,4,6,1,6,2,7,1,8,2,9,1,16,2,16,3,17,1,17,2,17,3,17,4,17,5	Aex:1,2,5,9,11,19,20,24,27 If:22 Ac:14 Fo:25	2.73

Usos compatibles

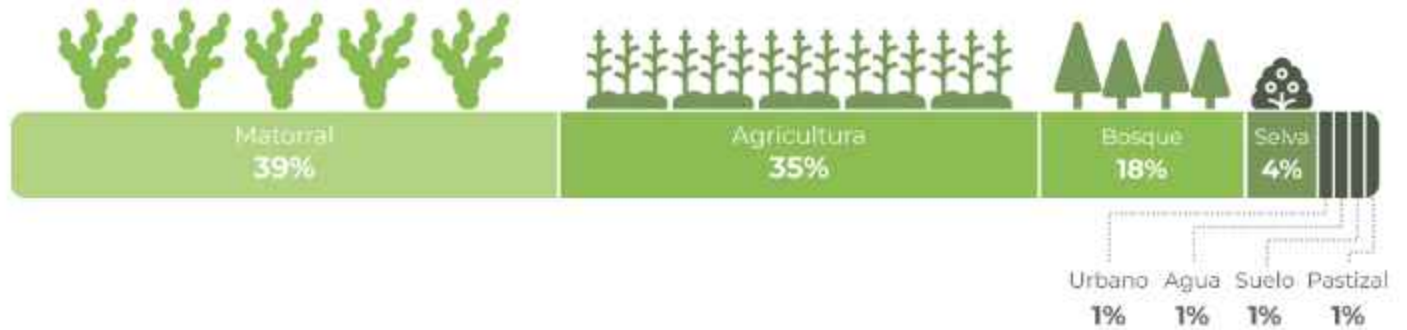


*El uso de infraestructura (If) es compatible en todas las políticas.

Problemáticas



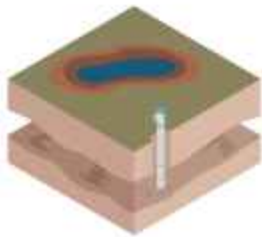
Uso de suelo y vegetación



Hidrología

Disponibilidad

Superficial:
Crítica



Subterránea:
Nula

Contaminación

Contaminado



Presión por extracción

Superficial:
Muy alta



Subterránea:
Muy alta

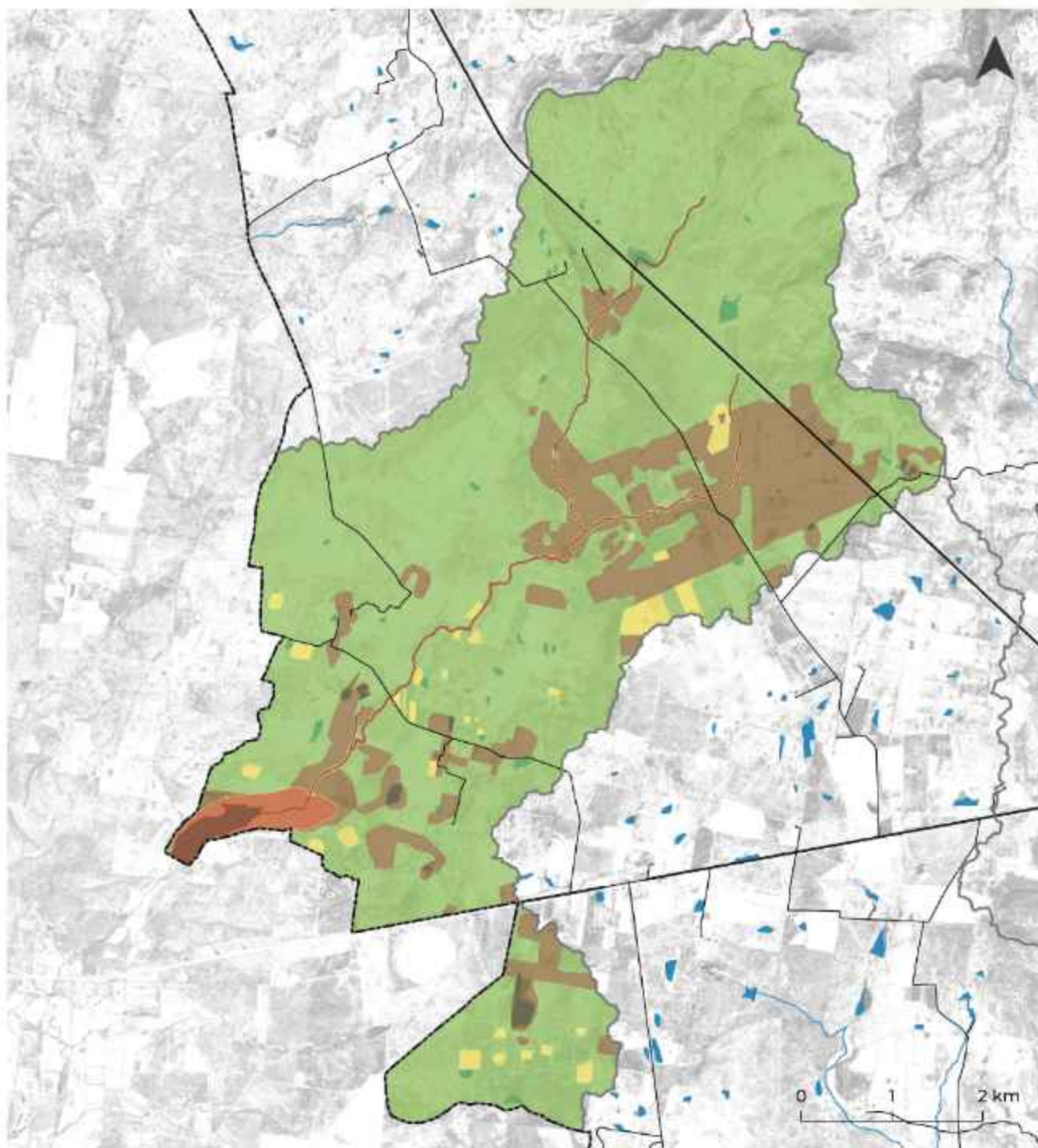
Superficie de recarga



Población



UGA - LA010



Escala: 1:50,000
Proyección: UTM 14N

Simbología

- | | | |
|----------------------|--------------------|--------------------------------|
| ◆ Cabecera municipal | ■ Cuerpo de agua | Política ambiental |
| ● Localidad | □ Limite UGA | ■ Aprovechamiento Agropecuario |
| — Red vial | ▤ Limite municipal | ■ Preservación |
| — Río | | ■ Protección |
| | | ■ Restauración |

Política	Estrategias ecológicas	Criterios ecológicos	%
Aprovechamiento Agropecuario	1,1,1,2,1,4,2,1,2,2,3,1,3,2,3,3,3,4,4,1,4,2,4,3,5,1,5,2,5,3,5,4,6,1,6,2,7,1,8,1,8,2,9,1,10,1,10,2,10,3,10,4,10,5,10,6,10,7,15,2,16,3,17,1,17,2,17,3,17,4	<p>Pt:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23</p> <p>Pe:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,23,24,25,27,28,29,30,31,32,33</p> <p>Ap:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12</p> <p>At:1,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24</p> <p>Ar:1,2,3,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,22,23,24,25,26</p> <p>Ah:2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22</p> <p>Aex:1,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,28,25,26,27,29</p> <p>If:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,23,24,25,26,27,28,29,30,33,3,2,34,35,36,38,39,40,41,42</p> <p>Tn:1,2,3,5,6,7,9,10,11,12,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,27,28,29,30,31,33,34</p>	16,46
Aprovechamiento Urbano	N/A	N/A	N/A
Restauración	1,1,1,4,1,5,1,6,2,1,2,2,3,1,3,2,3,3,3,4,4,1,4,2,4,3,5,1,5,2,5,3,5,4,6,1,6,2,7,1,8,1,8,2,10,1,10,2,10,4,10,5,10,6,12,1,12,2,15,2,16,2,16,3,17,1,17,2,17,3,17,4	<p>Pe:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33</p> <p>Ap:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12</p> <p>At:1,3,4,5,7,9,12,13,14,15,16,17,18,20,21,22,23,24</p> <p>Tn:2,3,4,5,6,7,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,27,28,29,30,31,32,33,34</p> <p>Fo:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,26</p> <p>Co:1,2,3,4,5,6,7,8,11,13</p> <p>If:1,3,4,6,7,8,9,10,11,16,17,18,20,21,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,38,39,40,41</p>	2,02
Preservación	1,1,1,2,1,4,1,6,2,1,2,2,3,1,3,2,3,3,4,4,2,5,2,5,3,5,4,6,1,6,2,7,1,8,2,10,2,10,5,10,6,12,1,12,2,15,2,16,1,16,2,16,3,17,1,17,2,17,3,17,4,17,5	<p>Tn:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,29,30,31,32,33</p> <p>Fo:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,18,19,20,21,22,23,24,26</p> <p>Co:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,13</p> <p>Ap:1,2,3,5,6,7,8,9,10,11,12</p> <p>Pe:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,25,26,27,28,29,30,31,32,33</p> <p>If:1,3,6,8,17,20,21,28,34</p>	79,04
Protección	1,1,1,6,2,1,2,2,3,1,3,2,4,2,5,2,5,3,5,4,7,1,9,1,16,2,17,1	Aex:1,2,5,9,11,12,17,18,19,20,25,27,29	2,47

Usos compatibles

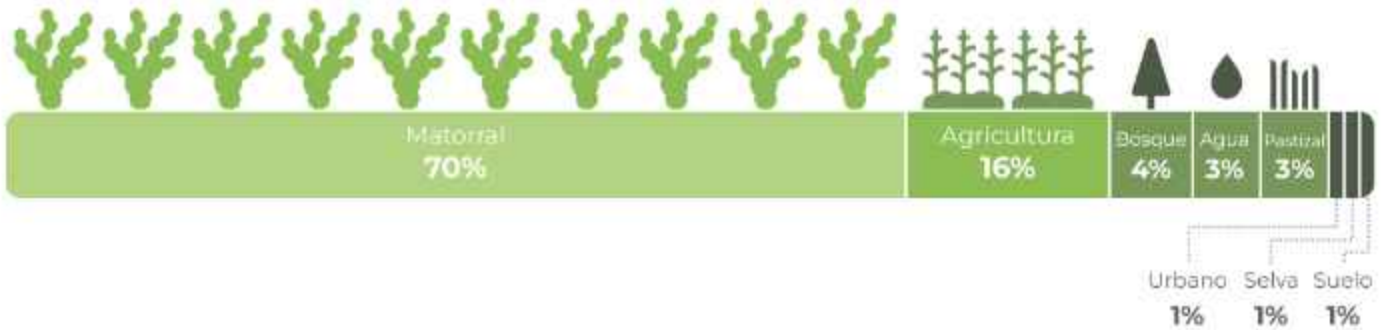


*El uso de infraestructura (If) es compatible en todas las políticas.

Problemáticas



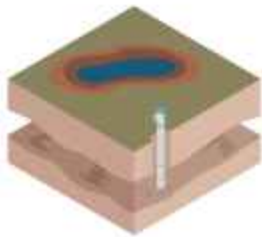
Uso de suelo y vegetación



Hidrología

Disponibilidad

Superficial:
Crítica



Subterránea:
Nula

Contaminación

Contaminado



Presión por extracción

Superficial:
Muy alta



Subterránea:
Muy alta

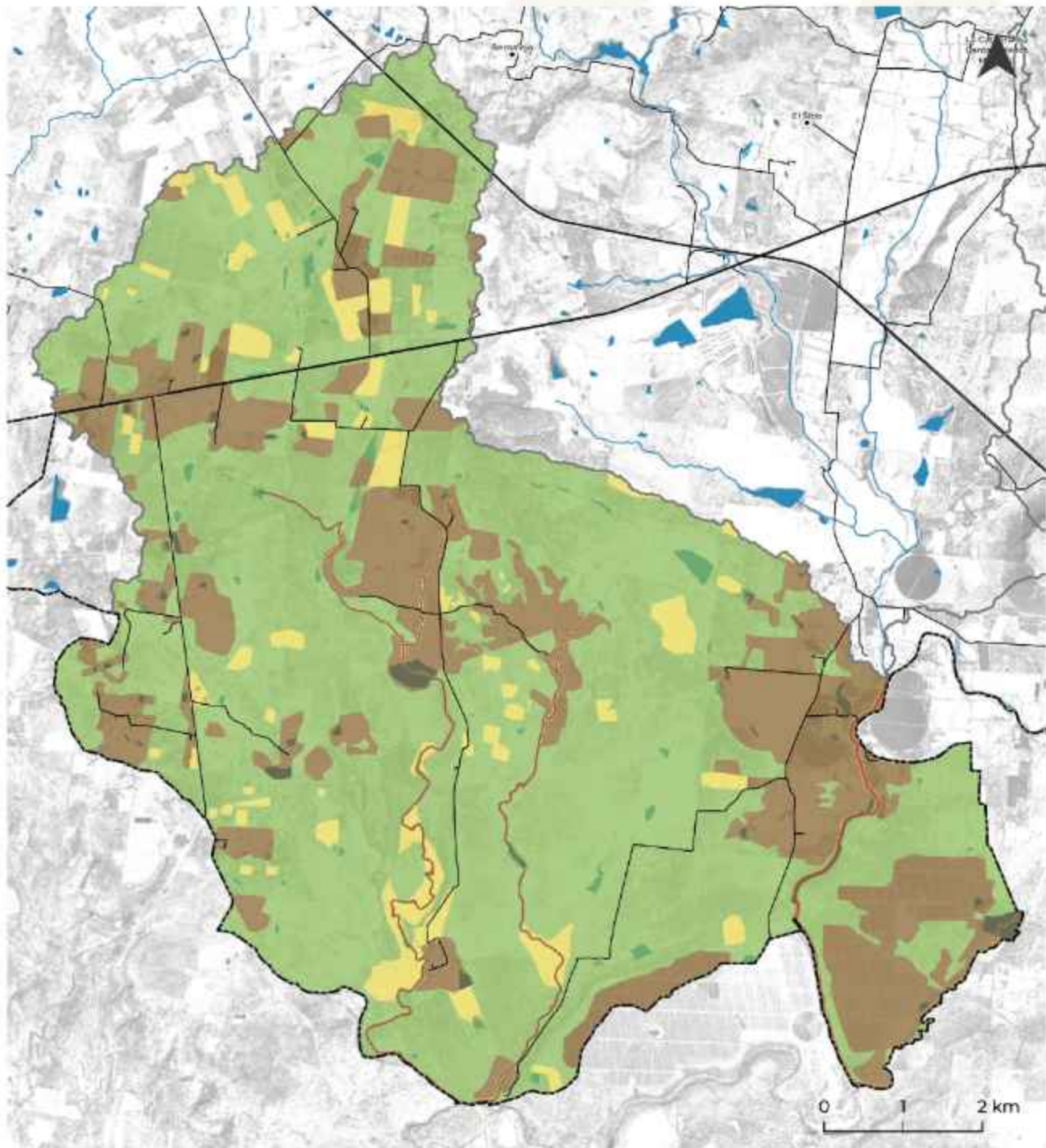
Superficie de recarga



Población



UGA - LA011



Escala: 1:50,000
Proyección: UTM 14N

Simbología

- | | | |
|----------------------|--------------------|--------------------------------|
| ◆ Cabecera municipal | ■ Cuerpo de agua | Política ambiental |
| ● Localidad | □ Limite UGA | ■ Aprovechamiento Agropecuario |
| — Red vial | ▤ Limite municipal | ■ Preservación |
| — Río | | ■ Protección |
| | | ■ Restauración |

Política	Estrategias ecológicas	Criterios ecológicos	%
Aprovechamiento Agropecuario	1,1,1,2,1,4,2,1,2,2,3,1,3,2,3,3,3,4,4,1, 4,2,4,3,5,1,5,2,5,3,5,4,6,1,6,2,7,1,8,1, 8,2,9,1,10,1,10,2,10,3,10,4,10,5,10,6, 10,7,15,2,16,3,17,1,17,2,17,3,17,4	<p>Pil: 2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23</p> <p>Pe: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,12,13,14,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,27,28,29,30,31, 32,33</p> <p>Ap: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12</p> <p>At: 1,3,4,5,6,7,8,9,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24</p> <p>Ah: 2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22</p> <p>Aex: 1,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,28,25,26,27,29</p> <p>If: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,23,24,25,26,27,28,29,30, 31,34,35,36,38,39,40,41</p> <p>Er: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,13</p> <p>Tr: 1,2,3,5,6,7,9,10,11,12,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,27,28,29,30,31, 32,34</p>	24.30
Aprovechamiento Urbano	N/A	N/A	N/A
Restauración	1,1,1,4,1,5,1,6,2,1,2,2,3,1,3,2,3,3,3,4, 4,1,4,2,4,3,5,1,5,2,5,3,5,4,6,1,6,2, 7,1,8,1,8,2,10,1,10,2,10,4,10,5,10,6, 12,1,12,2,15,2,16,2,16,3,17,1,17,2, 17,3,17,4	<p>Pe: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,16,17,18,19,20,21,22,23,24,26,27,28,29,30, 31,32,33</p> <p>Ap: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12</p> <p>At: 1,3,4,5,6,7,9,12,13,14,15,16,17,18,20,21,22,23,24</p> <p>Tr: 2,3,5,6,7,11,12,13,14,15,17,18,19,20,21,22,23,24,25,27,28,29,30,31,33</p> <p>Fo: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,26</p> <p>Co: 1,2,3,4,5,7,8,9,11,13</p> <p>If: 1,3,6,7,8,9,11,16,17,18,20,23,24,25,26,27,28,29,30,31,33,34,35,36,38,39, 40,41</p>	5.82
Preservación	1,1,1,2,1,4,1,6,2,1,2,2,3,1,3,2,3,3,3,4, 4,2,5,2,5,3,5,4,6,1,6,2,7,1,8,2,10,2, 10,5,10,6,12,1,12,2,15,2,16,1,16,2, 16,3,17,1,17,2,17,3,17,4,17,5	<p>Tr: 1,2,3,4,5,6,7,11,12,13,14,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,29,30,31,32, 33,34</p> <p>Fo: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,18,19,20,21,22,23,24,26</p> <p>Co: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,11,12,13</p> <p>Ap: 1,2,3,5,6,7,8,9,10,11,12</p> <p>If: 1,3,6,8,17,20,21,28,34</p> <p>Pe: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,25,26,27,28,29,30, 31,32,33</p>	68.63
Protección	1,1,1,6,2,1,2,2,3,1,3,2,4,2,5,2,5,3,5,4, 7,1,9,1,16,2,17,1	Aex: 1,2,5,9,11,19,20,27	1.26

Usos compatibles

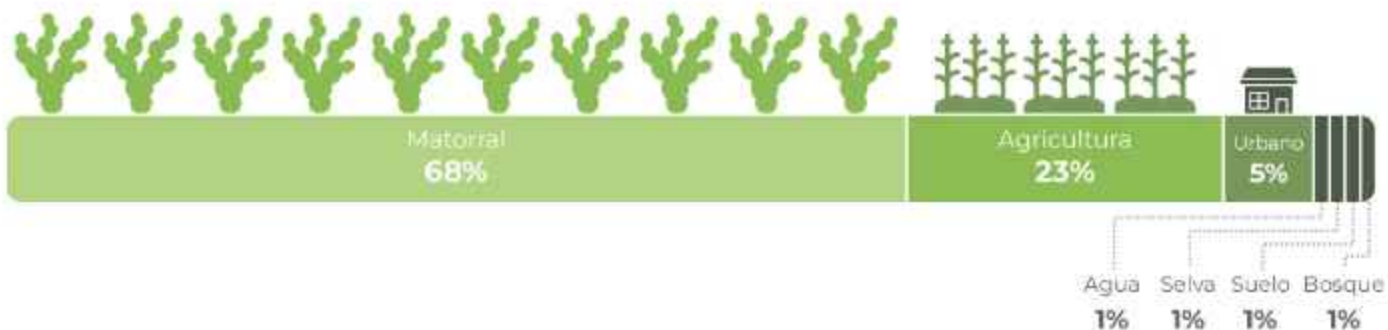


*El uso de infraestructura (If) es compatible en todas las políticas.

Problemáticas



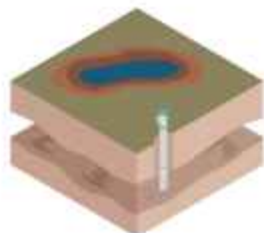
Uso de suelo y vegetación



Hidrología

Disponibilidad

Superficial:
Baja



Subterránea:
Nula

Contaminación

Contaminado



Presión por extracción

Superficial:
Muy alta



Subterránea:
Muy alta

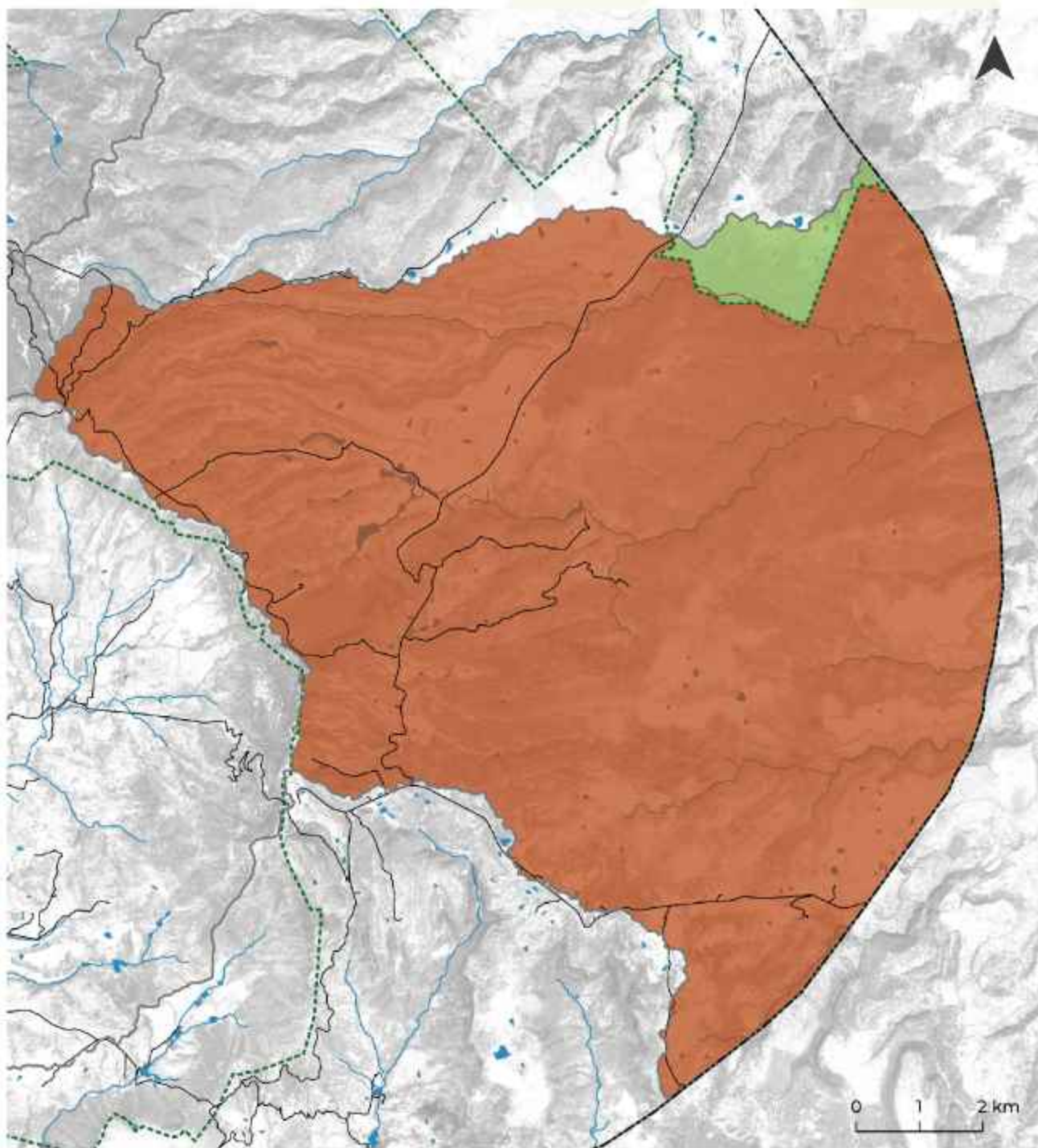
Superficie de recarga



Población



UGA - LA012



Datos WGS84
Proyección UTM 14N

Simbología

- | | | |
|----------------------|--------------------------|---------------------------|
| ◆ Cabecera municipal | ■ Cuerpo de agua | Política ambiental |
| ● Localidad | □ Limite UGA | ■ Preservación |
| — Red vial | ▤ Limite municipal | ■ Protección |
| — Río | ▤ Área Natural Protegida | |

Política	Estrategias ecológicas	Criterios ecológicos	%
Aprovechamiento Agropecuario	N/A	N/A	N/A
Aprovechamiento Urbano	N/A	N/A	N/A
Restauración	N/A	N/A	N/A
Preservación	1,1,2,1,4,1,6,2,1,2,2,3,1,3,2,3,3,3,4,4,1,4,2,5,1,5,2,5,3,5,4,6,1,7,1,10,2,10,5,10,6,12,1,12,2,15,2,16,1,16,2,16,3,17,1,17,2,17,3,17,4,17,5	Tn:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,29,30,31,32,33 Fo:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24 Co:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13 Ap:1,2,3,5,6,7,8,9,10,11,12 Pe:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,25,26,27,28,29,30,31,32,33 If:1,3,6,8,17,20,21,28,34	2,54
Protección	1,1,5,1,6,2,1,2,2,3,1,3,2,3,3,3,4,4,2,5,1,5,2,5,3,5,4,6,1,7,1,9,1,11,1,12,12,1,12,2,16,1,16,2,16,3,17,1,17,2,17,3,17,4,17,5	Aex:1,2,5,9,11,12,17,18,19,20,24,25,27,29 If:22 Ac:14 Fo:25	97,46

Usos compatibles



Problemáticas



*El uso de infraestructura (If) es compatible en todas las políticas.

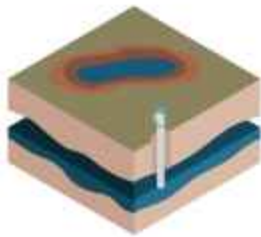
Uso de suelo y vegetación



Hidrología

Disponibilidad

Superficial:
Crítica



Subterránea:
Positiva

Contaminación

No contaminado



Presión por extracción

Superficial:
Muy alta



Subterránea:
Baja

Superficie de recarga



Población



Jóvenes (0-14 años)
0%

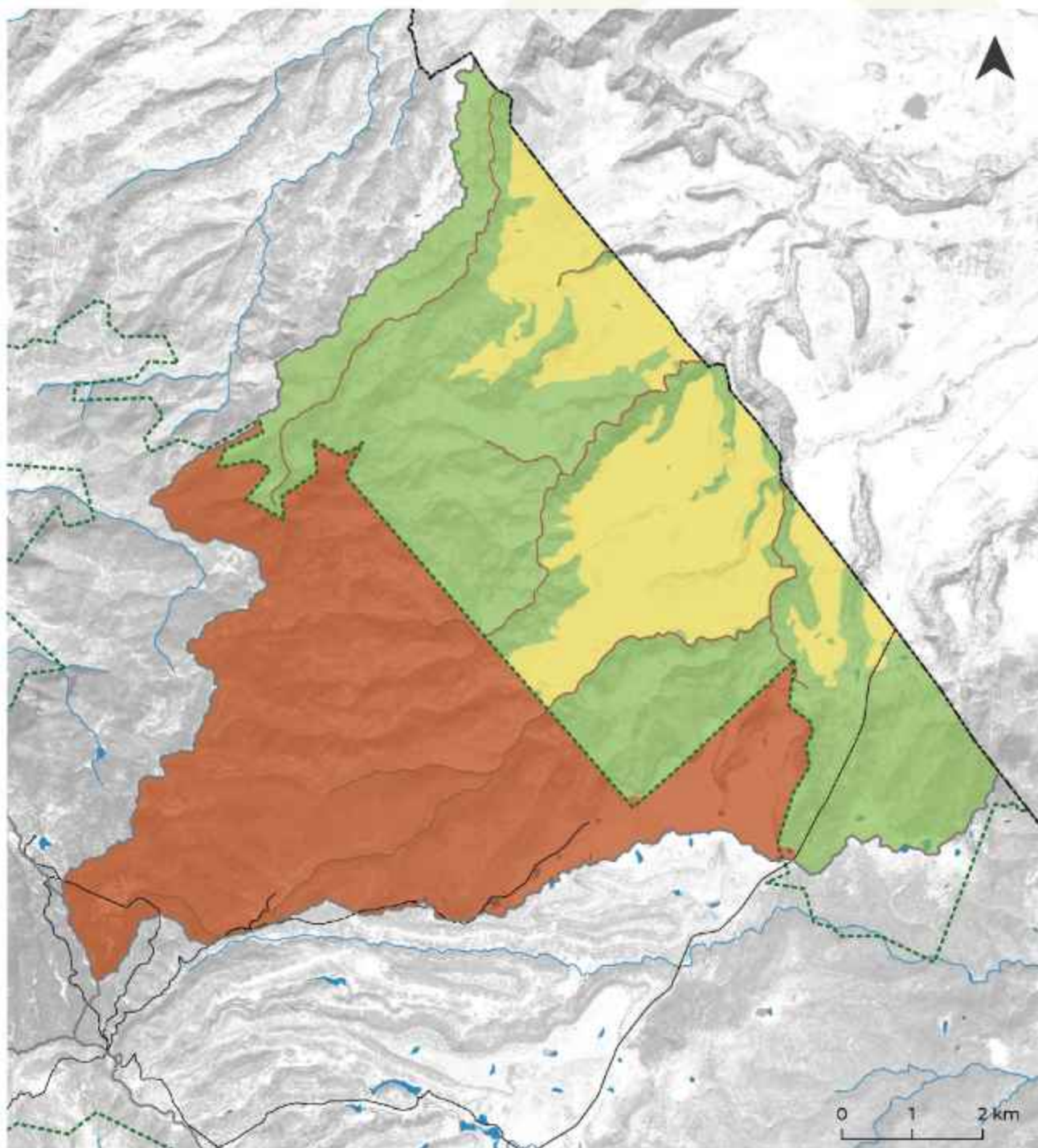


Adultos (15-64 años)
0%



Adultos mayores (+65)
0%

UGA - LA013



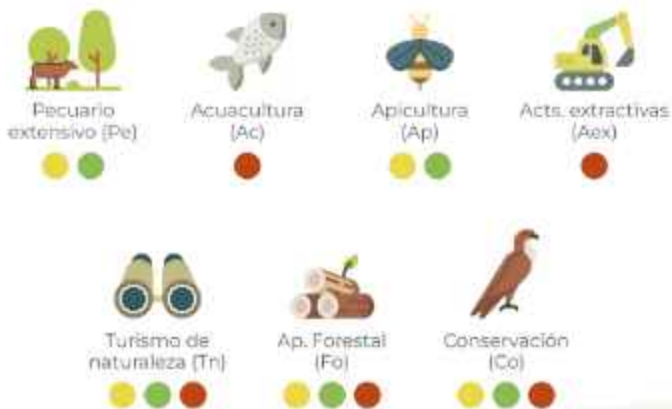
Entorn WGS84
Proyecció UTM 34N

Simbologia

- | | | |
|----------------------|--------------------------|--------------------------------|
| ◆ Cabecera municipal | ■ Cuerpo de agua | Política ambiental |
| ● Localidad | □ Limite UGA | ■ Aprovechamiento Agropecuario |
| — Red viál | ▤ Limite municipal | ■ Preservación |
| — Río | ▤ Área Natural Protegida | ■ Protección |
| | | ■ Restauración |

Política	Estrategias ecológicas	Criterios ecológicos	%
Aprovechamiento Agropecuario	N/A	N/A	N/A
Aprovechamiento Urbano	N/A	N/A	N/A
Restauración	11,14,15,16,21,2,23,1,3,2,3,3,3,4; 4,1,4,2,4,3,5,1,5,2,5,3,5,4,6,1,6,2; 7,1,8,1,8,2,10,2,10,5,10,6,12,1,12,2; 15,2,16,2,16,3,17,1,17,2,17,3,17,4	Ap:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 Co:4,6,8,12,13 If:1,3,4,5,6,7,8,9,10,11,16,17,18,20,21,23, 24,25, 26,28,29,30,31,33,34,38,39,40 Tn:2,3,5,6,7,11,12,13,14,15,17,18,19,20,21,22,23,24,25,27,28,29,30,31,33,34 Fo:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,26 Pe:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,24,25,26,27,28,29,30, 31,32,33	18.46
Preservación	11,14,16,21,2,23,1,3,2,3,3,3,4,4,1, 4,2,5,1,5,2,5,3,5,4,6,1,7,1,10,6,12,1, 12,2,15,2,16,1,16,2,16,3,17,1,17,2,17,3, 17,4,17,5	Tn:1,2,3,4,5,6,7,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,29,30,31, 32,33 Fo:1,2,5,6,7,8,9,10,11,13,14,15,16,19,20,21,22,23,24,26 Ap:1,2,3,5,6,7,8,9,10,11,12 Co:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,13 Pe:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,25,26,27,28,29,30, 31,32,33 If:1,3,6,7,8,16,17,20,21,28,34,39,41	38.74
Protección	11,15,16,21,2,23,1,3,2,3,3,3,4; 4,2,5,1,5,2,5,3,5,4,6,1,7,1,9,1,11,1, 11,2,12,1,12,2,16,1,16,2,16,3,17,1, 17,2,17,3,17,4,17,5	Aex:1,2,5,9,11,12,17,18,19,20,24,25,27,29 If:22 Act:14 Fo:25	42.79

Usos compatibles

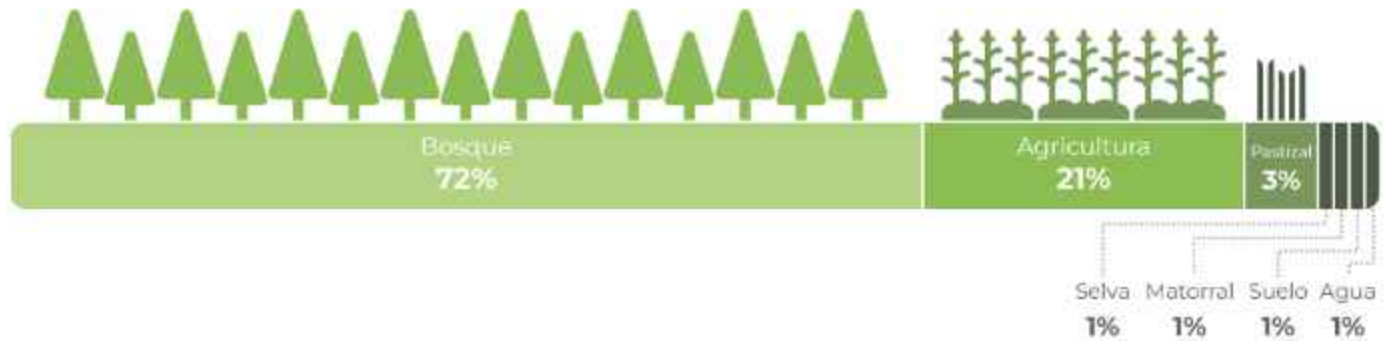


Problemáticas



*El uso de infraestructura (If) es compatible en todas las políticas.

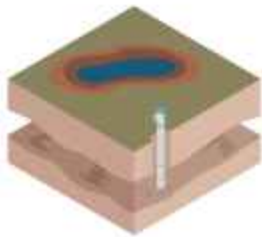
Uso de suelo y vegetación



Hidrología

Disponibilidad

Superficial:
Crítica



Subterránea:
Nula

Contaminación

No contaminado



Presión por extracción

Superficial:
Muy alta



Subterránea:
Baja

Superficie de recarga



Población



Jóvenes (0-14 años)
0%

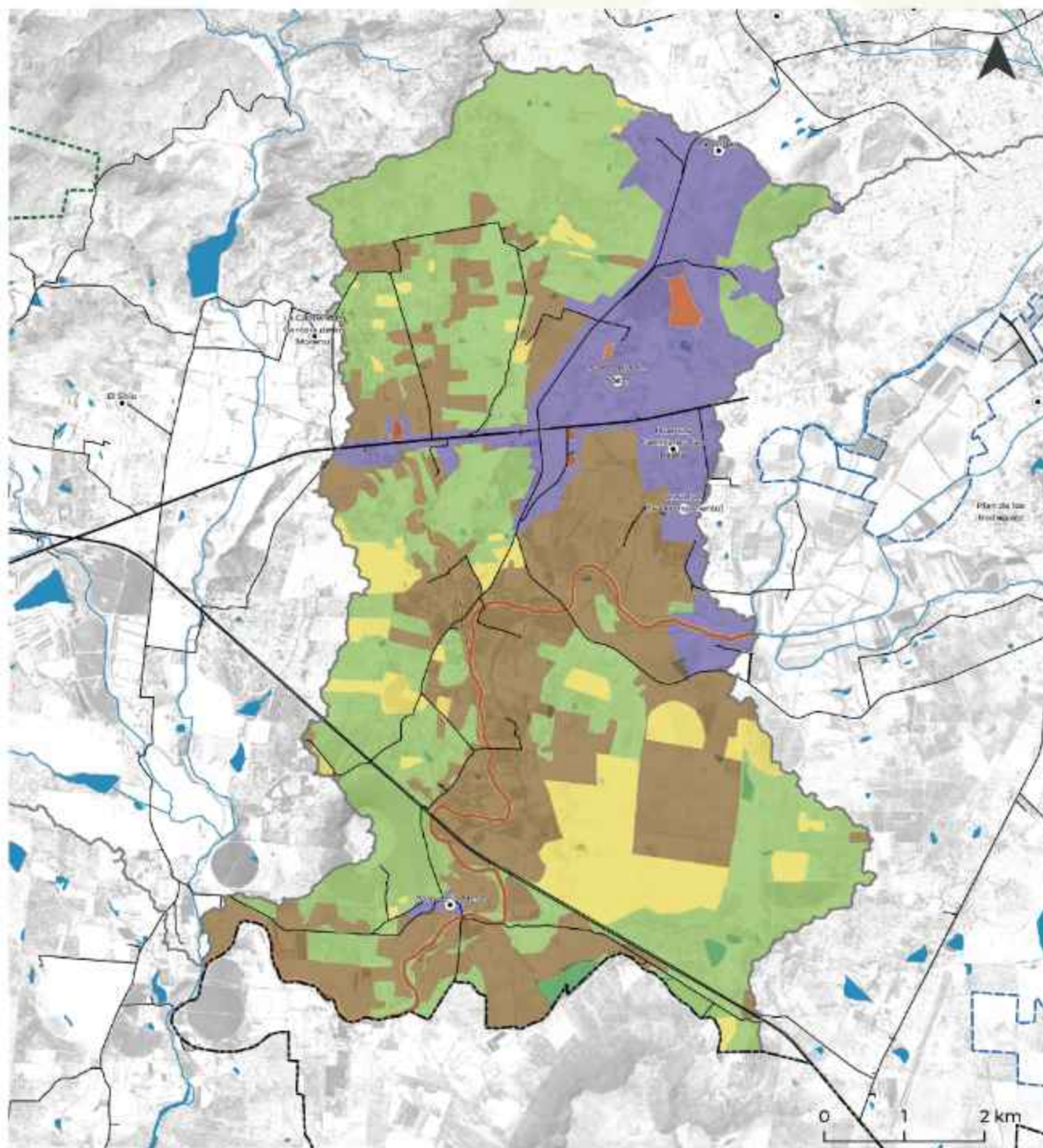


Adultos (15-64 años)
0%



Adultos mayores (+65)
0%

UGA - LA014



Escala: 1:50,000
 Proyección: UTM 24N

Simbología

- | | | |
|----------------------|--------------------|--------------------------------|
| ◆ Cabecera municipal | ■ Cuerpo de agua | Política Ambiental |
| ● Localidad | □ Límite UGA | ■ Aprovechamiento Agropecuario |
| — Red vial | ▤ Límite municipal | ■ Aprovechamiento Urbano |
| — Río | | ■ Preservación |
| | | ■ Protección |
| | | ■ Restauración |

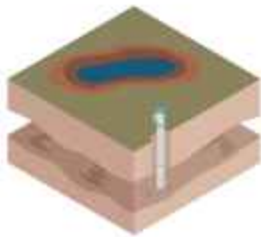
Uso de suelo y vegetación



Hidrología

Disponibilidad

Superficial:
Crítica



Subterránea:
Nula

Contaminación

Fuertemente
contaminado



Presión por extracción

Superficial:
Muy alta



Subterránea:
Muy alta

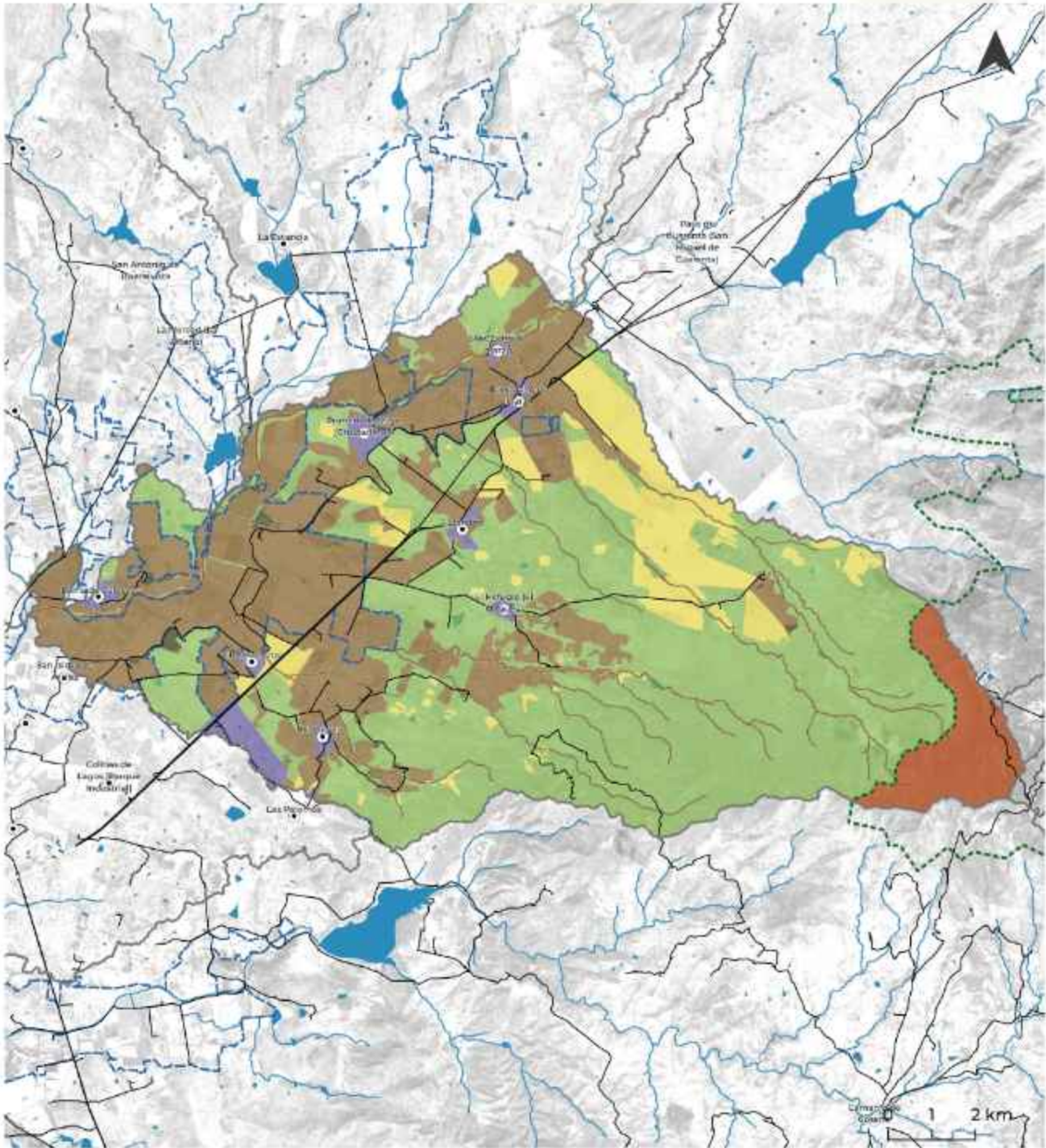
Superficie de recarga



Población



UGA - LA015



Simbología

- | | | |
|----------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| ◆ Cabecera municipal | ■ Cuerpo de agua | Política Ambiental |
| ● Localidad | □ Límite UGA | ■ Aprovechamiento Agropecuario |
| — Red vial | □ Límite municipal | ■ Aprovechamiento Urbano |
| — Río | □ Área Natural Protegida | ■ Preservación |
| | □ Zona de alta recarga hídrica | ■ Protección |
| | | ■ Restauración |



Datum WGS84
Proyección UTM 24N

Política	Estrategias ecológicas	Criterios ecológicos	%
Aprovechamiento Agropecuario	1,1,1,2,1,4,1,5,2,1,2,2,3,1,3,2,3,3,3,4; 4,1,4,2,4,3,5,1,5,2,5,3,5,4,6,1,6,2,7,1; 8,1,8,2,9,1,10,1,10,2,10,3,10,4,10,5, 10,6,10,7,11,1,11,2,11,3,14,2,14,3,14,5, 15,2,16,3,17,1,17,2,17,3,17,4	<p>Pi: 2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23</p> <p>Pe: 2,3,4,5,6,7,8,9,10,12,13,14,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,27,28,29,30,31,32,33</p> <p>At: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24</p> <p>Ah: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22</p> <p>Ac: 1,2,3,4,5,6,9,11,12,13,14</p> <p>Ap: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12</p> <p>Tn: 1,2,3,5,6,7,9,10,11,12,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,27,28,29,30,31,33,34</p> <p>In: 2,3,5,6,7,8,9,10,11,13,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31</p> <p>If: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38,39,40,41</p> <p>Ar: 1,2,3,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26</p>	31.61
Aprovechamiento Urbano	1,2,1,5,3,2,3,3,3,4,4,1,4,2,5,1,5,2,5,3, 5,4,6,1,7,1,13,1,13,2,13,3,14,1,14,2,14,3, 14,4,14,5,14,6,15,1,15,2,16,1,16,2,16,3, 17,2,17,3,17,5	<p>If: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,16,17,18,19,20,21,23,24,25,26,27,29,31,32,33,34,35,36,37,38,39,40,41</p> <p>Ah: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,22</p> <p>In: 1,2,3,5,6,7,8,9,10,11,13,14,15,16,17,18,20,21,22</p> <p>Tc: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15</p>	2.30
Restauración	1,1,1,4,1,5,1,6,2,1,2,2,3,1,3,2,3,3,3,4; 4,1,4,2,4,3,5,1,5,2,5,3,5,4,6,1,6,2; 7,1,8,2,10,2,10,5,10,6,12,1,12,2,15,2; 16,2,16,3,17,1,17,2,17,3,17,4	<p>Pe: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,12,13,14,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33</p> <p>Tn: 2,4,5,6,7,11,12,13,14,15,17,18,19,20,21,22,23,24,25,27,28,29,30,31,32,34</p> <p>Ap: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12</p> <p>Fo: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26</p> <p>Co: 1,2,3,4,5,6,7,8,10,11,12,13</p> <p>If: 1,3,6,7,8,9,11,16,17,18,20,23,24,25,26,27,28,29,30,31,33,34,35,36,38,39,40,41</p>	9.59
Preservación	1,1,1,2,1,4,1,6,2,1,2,2,3,1,3,2,3,3,3,4; 4,2,4,3,5,1,5,2,5,3,5,4,6,1,6,2,7,1; 8,2,10,2,10,5,10,6,12,1,12,2,15,2,16,1, 16,2,16,3,17,1,17,2,17,3,17,4,17,5	<p>Tn: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,29,30,31,32,33</p> <p>Fo: 1,2,5,6,7,8,9,10,11,13,14,15,16,19,20,21,22,23,24,25,26</p> <p>Co: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13</p> <p>Ap: 1,2,3,5,6,7,8,9,10,11,12</p> <p>Pe: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,25,26,27,28,29,30,31,32,33</p> <p>If: 1,3,6,7,8,16,17,20,21,28,34,39,41</p>	49.91
Protección	1,1,1,5,1,6,2,1,2,2,3,1,3,2,3,3,3,4,4,2; 5,1,5,2,5,3,5,4,6,1,7,1,9,1,11,1,11,2; 12,1,12,2,16,1,16,2,16,3,17,1,17,2,17,3, 17,4,17,5	<p>Aex: 1,2,5,9,11,19,20,24,27</p> <p>If: 22</p> <p>Ac: 14</p> <p>Fo: 25</p>	6.59

Usos compatibles



*El uso de infraestructura (If) es compatible en todas las políticas.

Problemáticas



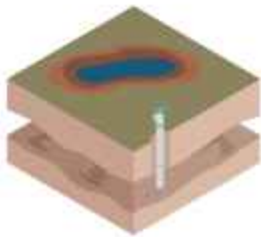
Uso de suelo y vegetación



Hidrología

Disponibilidad

Superficial:
Crítica



Subterránea:
Nula

Contaminación

Fuertemente
contaminado



Presión por extracción

Superficial:
Muy alta



Subterránea:
Muy alta

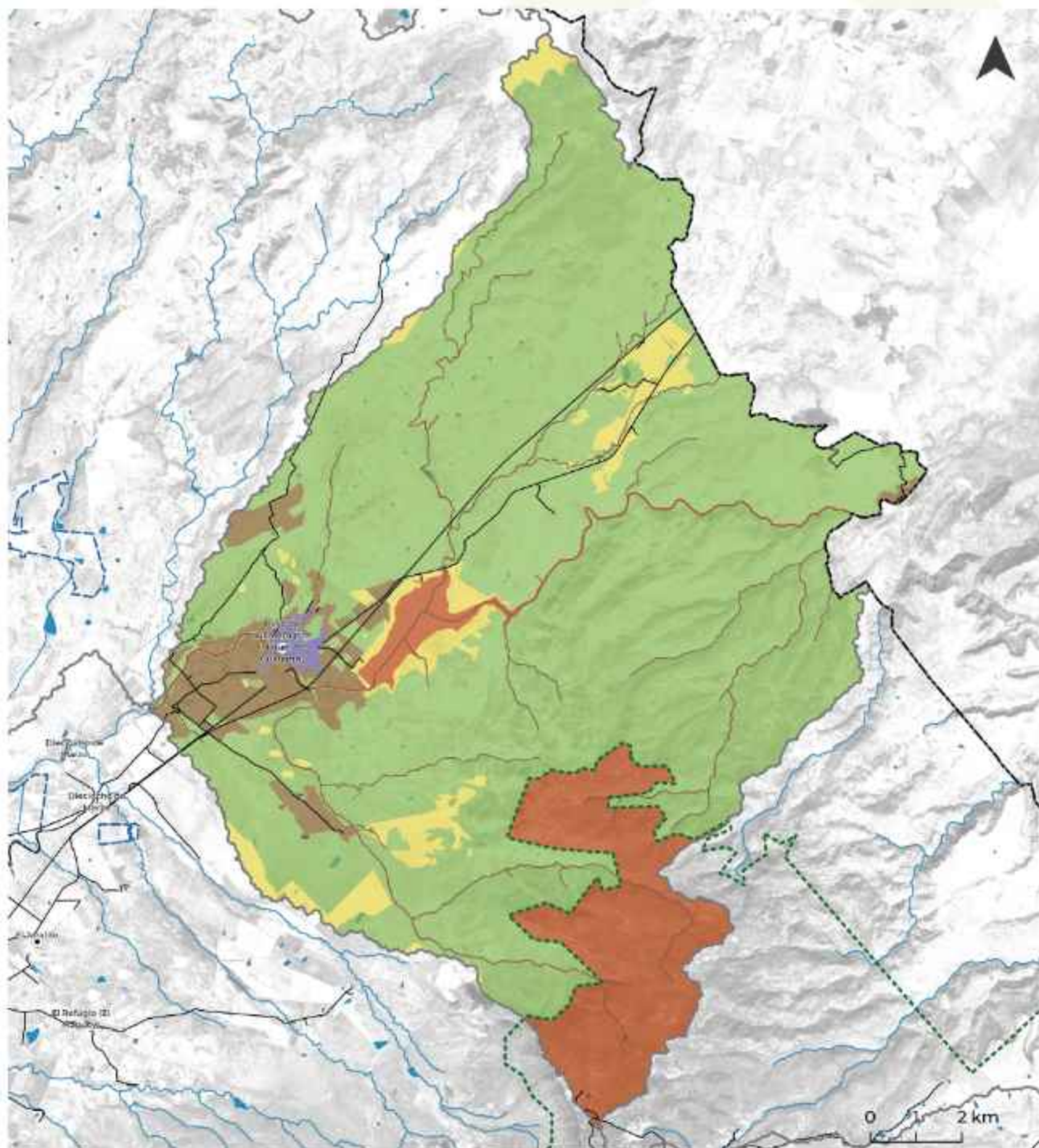
Superficie de recarga



Población



UGA - LA016



Datum: WGS84
Proyección: UTM 214 N

Simbología

- | | | |
|----------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| ◆ Cabecera municipal | ■ Cuerpo de agua | Política Ambiental |
| ● Localidad | □ Límite UGA | ■ Aprovechamiento Agropecuario |
| — Red vial | □ Límite municipal | ■ Aprovechamiento Urbano |
| — Río | □ Área Natural Protegida | ■ Preservación |
| | □ Zona de alta recarga hídrica | ■ Protección |
| | | ■ Restauración |

Política	Estrategias ecológicas	Criterios ecológicos	%
Aprovechamiento Agropecuario	1,1,1,2,1,4,1,5,2,1,2,2,3,1,3,2,3,3,3,4,4,1,4,2,4,3,5,1,5,2,5,3,5,4,6,1,6,2,7,1,8,1,8,2,9,1,10,1,0,2,10,3,10,4,10,5,10,6,10,7,11,11,2,11,3,14,2,14,3,14,5,15,2,16,3,17,1,17,2,17,3,17,4	At:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23 Pe:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,27,28,29,30,31,32,33 Tn:1,2,3,5,6,7,9,10,11,12,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,27,28,29,30,31,32,34 Ah:2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22 Aex:1,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,25,26,27,28,29 If:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,23,24,25,26,27,28,29,30,33,32,34,35,36,38,39,40,41,42 Ap:1,2,3,5,6,7,8,9,10,12	4.92
Aprovechamiento Urbano	1,2,1,9,3,2,3,3,3,4,4,1,4,2,5,1,5,2,5,3,5,4,6,1,7,1,13,1,3,2,13,3,14,1,14,2,14,3,14,4,14,5,14,6,15,1,15,2,16,1,16,2,16,3,17,2,17,3,17,5	If:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,16,17,18,19,20,21,23,24,25,26,27,29,31,32,33,34,35,36,37,38,39,40,41 Ah:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,22 In:1,2,3,5,6,7,8,9,10,11,13,14,15,16,17,18,20,21,22 Tc:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15	0.49
Restauración	1,1,1,4,1,5,1,6,2,1,2,2,3,1,3,2,3,3,3,4,4,1,4,2,4,3,5,1,5,2,5,3,5,4,6,1,6,2,7,1,8,2,10,2,10,5,10,6,12,1,12,2,15,2,16,2,16,3,17,1,17,2,17,3,17,4	Pe:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33 Tn:1,2,3,4,5,6,7,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,27,28,29,30,31,32,33,34 Fo:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,18,19,20,21,22,23,24,25,26 Co:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13 Ap:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 If:1,3,6,8,17,20,21,28,34	5.14
Preservación	1,1,1,2,1,4,1,6,2,1,2,2,3,1,3,2,3,3,3,4,4,2,4,3,5,1,5,2,5,3,5,4,6,1,6,2,7,1,8,2,10,2,10,5,10,6,12,1,12,2,15,2,16,1,16,2,16,3,17,1,17,2,17,3,17,4,17,5	Tn:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,29,30,31,32,33 Fo:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24 Co:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13 Ap:1,2,3,5,6,7,8,9,10,11,12 Pe:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,25,26,27,28,29,30,31,32,33 If:1,3,6,8,17,20,21,28,34	76.02
Protección	1,1,1,5,1,6,2,1,2,2,3,1,3,2,3,3,3,4,4,2,5,1,5,2,5,3,5,4,6,1,7,1,9,1,11,11,2,12,11,2,2,16,1,16,2,16,3,17,1,17,2,17,3,17,4,17,5	Aex:1,2,5,9,11,19,20,24,27 If:22 Ac:14 Fo:25	13.43

Usos compatibles

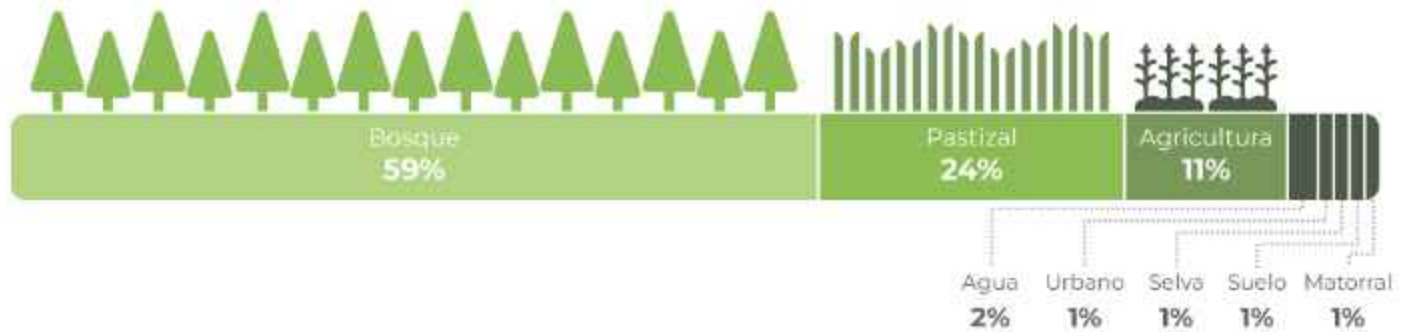


*El uso de infraestructura (If) es compatible en todas las políticas.

Problemáticas



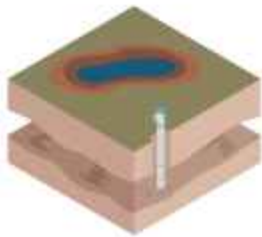
Uso de suelo y vegetación



Hidrología

Disponibilidad

Superficial:
Crítica



Subterránea:
Nula

Contaminación

No contaminado



Presión por extracción

Superficial:
Muy alta



Subterránea:
Media

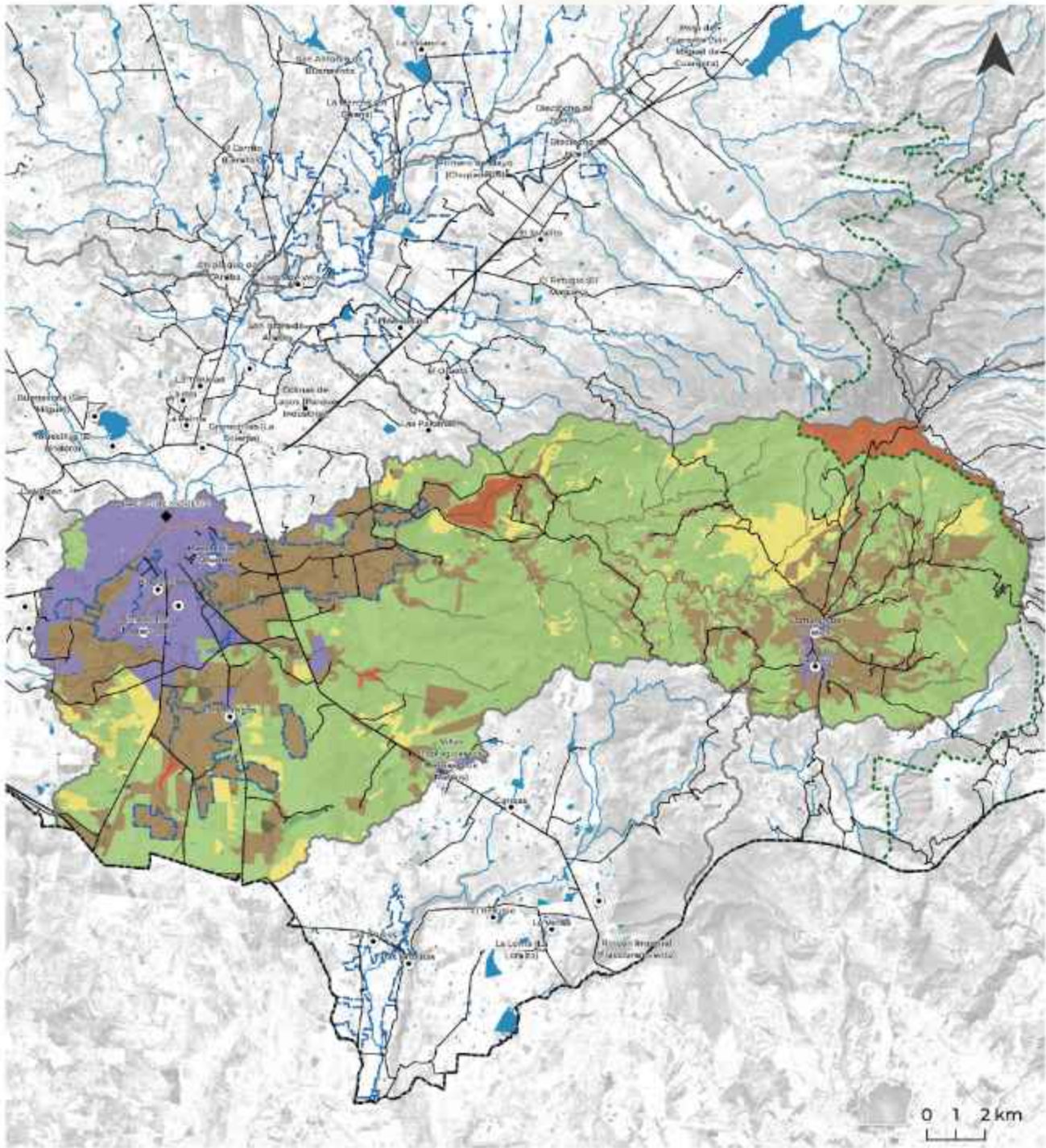
Superficie de recarga



Población



UGA - LA017



Datum WGS84
Proyección UTM 24N

Simbología

- | | | |
|----------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| ◆ Cabecera municipal | ■ Cuerpo de agua | Política Ambiental |
| ● Localidad | □ Límite UGA | ■ Aprovechamiento Agropecuario |
| — Red vial | □ Límite municipal | ■ Aprovechamiento Urbano |
| — Río | □ Zona de alta recarga hídrica | ■ Preservación |
| | □ Área Natural Protegida | ■ Protección |
| | | ■ Restauración |

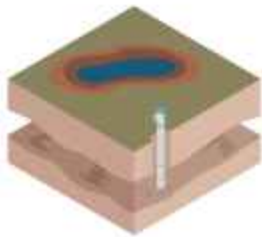
Uso de suelo y vegetación



Hidrología

Disponibilidad

Superficial:
Crítica



Subterránea:
Nula

Contaminación

Contaminado



Presión por extracción

Superficial:
Muy alta



Subterránea:
Muy alta

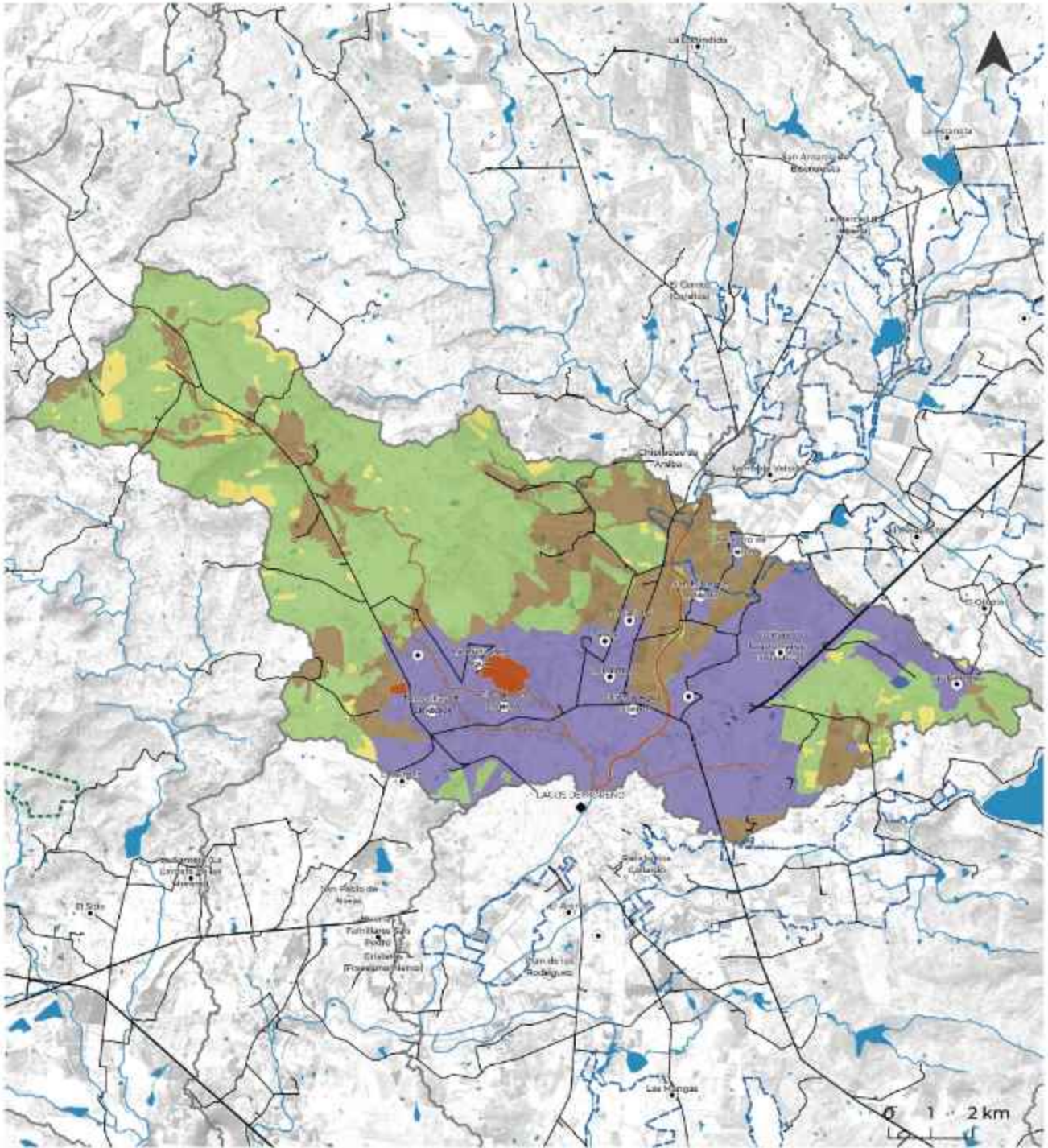
Superficie de recarga



Población



UGA - LA018



Simbología

◆ Cabecera municipal	■ Cuerpo de agua	Política Ambiental
● Localidad	□ Límite UGA	■ Aprovechamiento Agropecuario
— Red vial	□ Límite municipal	■ Aprovechamiento Urbano
— Río	□ Zona de alta recarga hídrica	■ Preservación
		■ Protección
		■ Restauración



Escala: 1:50,000
 Proyección: UTM 24N

Política	Estrategias ecológicas	Criterios ecológicos	%
Aprovechamiento Agropecuario	1,1,1,2,1,4,1,5,2,1,2,2,3,1,3,2,3,3,3,4,4,1,4,2,4,3,5,1,5,2,5,3,5,4,6,1,6,2,7,1,8,1,8,2,10,1,10,2,10,3,10,4,10,5,10,6,10,7,14,2,14,3,14,5,15,2,16,2,16,3,17,1,17,2,17,3,17,4,17,5	Ahd: 2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27 Pe1: 2,3,4,5,6,7,8,9,10,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33 At1: 2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24 Ac1: 2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13 Ap: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 In: 2,3,4,6,7,8,9,10,11,13,14,15,16,17,18,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31 Pi: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23 If: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38,39,40,41 Tn: 1,2,3,5,6,7,9,10,11,12,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,27,28,29,30,31,33,34	18.63
Aprovechamiento Urbano	1,2,1,5,3,2,3,3,3,4,4,1,4,2,5,1,5,2,5,3,5,4,6,1,7,1,13,1,13,2,13,3,14,1,14,2,14,3,14,4,14,5,14,6,15,1,15,2,16,1,16,2,16,3,17,2,17,3,17,5	If: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,16,17,18,19,20,21,23,24,25,26,27,29,31,32,33,34,35,36,37,38,39,40,41 Ahd: 2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,22 In: 1,2,3,5,6,7,8,9,10,11,13,14,15,16,17,18,20,21,22 Tc: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15	31.46
Restauración	1,1,1,4,1,5,1,6,2,1,2,2,3,1,3,2,3,3,3,4,4,1,4,2,4,3,5,1,5,2,5,3,5,4,6,1,6,2,7,1,8,2,10,2,10,5,10,6,12,1,12,2,15,2,16,2,16,3,17,1,17,2,17,3,17,4	Pe1: 2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,16,17,18,19,20,21,22,23,24,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35 At1: 2,3,4,5,6,7,9,12,13,14,15,16,17,18,20,21,22,23 If: 1,3,6,7,8,9,11,16,17,18,20,23,24,25,26,27,28,29,30,31,33,34,35,36,38,39,40,41 Tn: 2,3,4,5,6,7,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,27,28,29,30,31,32,33,34 Fo: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,26 Co: 1,2,3,4,5,6,7,8,11,12,13 Ap: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	3.65
Preservación	1,1,1,2,1,4,1,6,2,1,2,2,3,1,3,2,3,3,3,4,4,1,4,2,4,3,5,1,5,2,5,3,5,4,6,1,6,2,7,1,8,2,10,2,10,5,10,6,12,1,12,2,15,2,16,1,16,2,16,3,17,1,17,2,17,3,17,4,17,5	Tn: 1,2,3,4,5,6,7,11,12,13,14,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,29,30,31,32,33 Fo: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,18,19,20,21,22,23,24,25,26 Co: 1,2,3,4,5,6,7,8,10,11,12,13 Ap: 1,2,3,5,6,7,8,9,10,11,12 Pe: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,26,27,28,29,30,31,32,33 If: 1,3,6,7,8,16,17,20,21,28,34,39,41	44.43
Protección	1,1,1,6,2,1,2,2,3,1,3,2,4,2,5,2,5,3,5,4,7,3,9,1,11,1,11,2,16,2,17,1	Aex: 1,2,5,9,11,19,20,27	1.83

Usos compatibles

Problemáticas

*El uso de infraestructura (If) es compatible en todas las políticas.

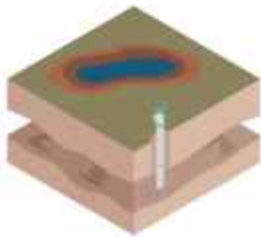
Uso de suelo y vegetación



Hidrología

Disponibilidad

Superficial:
Crítica



Subterránea:
Nula

Contaminación

Contaminado



Presión por extracción

Superficial:
Muy alta



Subterránea:
Muy alta

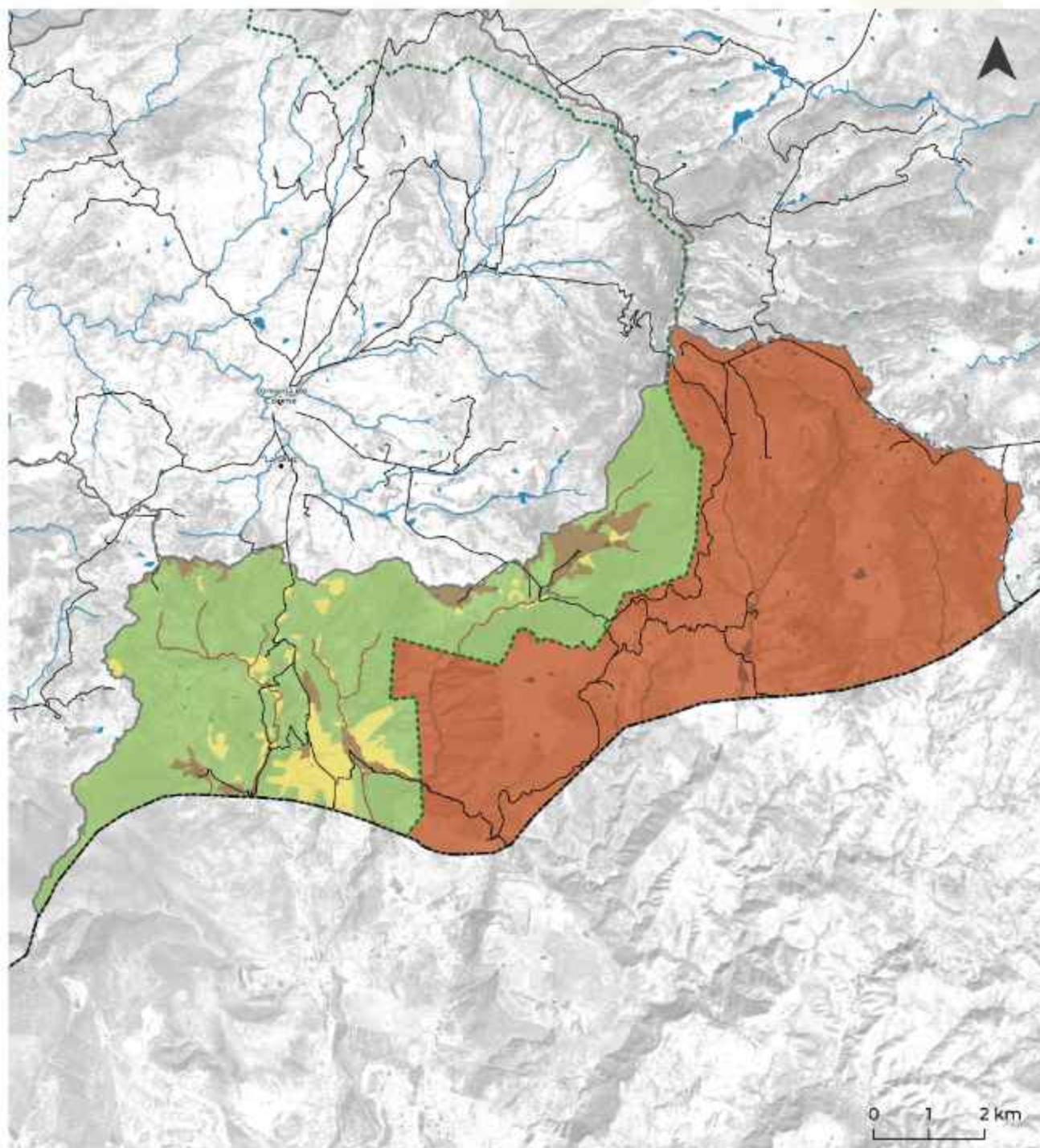
Superficie de recarga



Población



UGA - LA019



Simbología

- | | | |
|----------------------|--------------------------|--------------------------------|
| ◆ Cabecera municipal | ■ Cuerpo de agua | Política ambiental |
| ● Localidad | □ Límite UGA | ■ Aprovechamiento Agropecuario |
| — Red vial | □ Límite municipal | ■ Preservación |
| — Río | □ Área Natural Protegida | ■ Protección |
| | | ■ Restauración |

Política	Estrategias ecológicas	Criterios ecológicos	%
Aprovechamiento Agropecuario	1,1,2,1,4,1,5,2,1,2,2,3,1,3,2,3,3,3,4,4,4,4,2,4,3,5,1,5,2,5,3,5,4,6,1,6,2,7,1,8,1,8,2,10,1,10,2,10,3,10,4,10,5,10,6,10,7,15,2,16,3,17,1,17,2,17,3,17,4	At:1,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24 Pe:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,27,28,29,30,31,32,33 Tn:1,2,3,5,6,7,9,10,11,12,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,27,28,29,30,31,33,34 Ap:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 If:1,2,3,4,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,38,39,40,41 Ah:2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22	2.77
Aprovechamiento Urbano	N/A	N/A	N/A
Restauración	1,1,1,4,1,5,1,6,2,1,2,2,3,1,3,2,3,3,3,4,4,4,1,4,2,4,3,5,1,5,2,5,3,5,4,6,1,6,2,7,1,8,2,10,2,10,5,10,6,12,1,12,2,15,2,16,2,16,3,17,1,17,2,17,3,17,4	Pe:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33 Ap:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 Fo:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,26 Tn:2,4,5,6,7,11,12,13,14,15,17,18,19,20,21,22,23,24,25,27,28,29,30,31,33,34 Co:1,2,3,4,5,6,7,8,10,11,12,13 If:1,3,6,7,8,9,11,16,17,18,20,23,24,25,26,27,28,29,30,31,33,34,35,36,38,39,40,41,42	3.60
Preservación	1,1,1,2,1,4,1,6,2,1,2,2,3,1,3,2,3,3,3,4,4,2,4,3,5,1,5,2,5,3,5,4,6,1,6,2,7,1,8,2,10,2,10,5,10,6,12,1,12,2,15,2,16,1,16,2,16,3,17,1,17,2,17,3,17,4,17,5	Tn:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,29,30,31,32,33 Fo:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24 Co:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13 Ap:1,2,3,5,6,7,8,9,10,11,12 Pe:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,25,26,27,28,29,30,31,32,33 If:1,3,6,7,16,17,20,21,34,39,41	36.16
Protección	1,1,1,5,1,6,2,1,2,2,3,1,3,2,3,3,3,4,4,2,5,1,5,2,5,3,5,4,6,1,7,3,9,11,12,1,12,2,16,1,16,2,16,3,17,1,17,2,17,3,17,4,17,5	Aex:1,2,5,9,11,19,20,24,27 If:22 Ac:14 Fo:25	57.47

Usos compatibles



*El uso de infraestructura (If) es compatible en todas las políticas.

Problemáticas



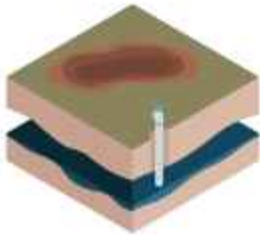
Uso de suelo y vegetación



Hidrología

Disponibilidad

Superficial:
Nula



Subterránea:
Medio

Contaminación

No contaminado



Presión por extracción

Superficial:
Muy alta



Subterránea:
Media

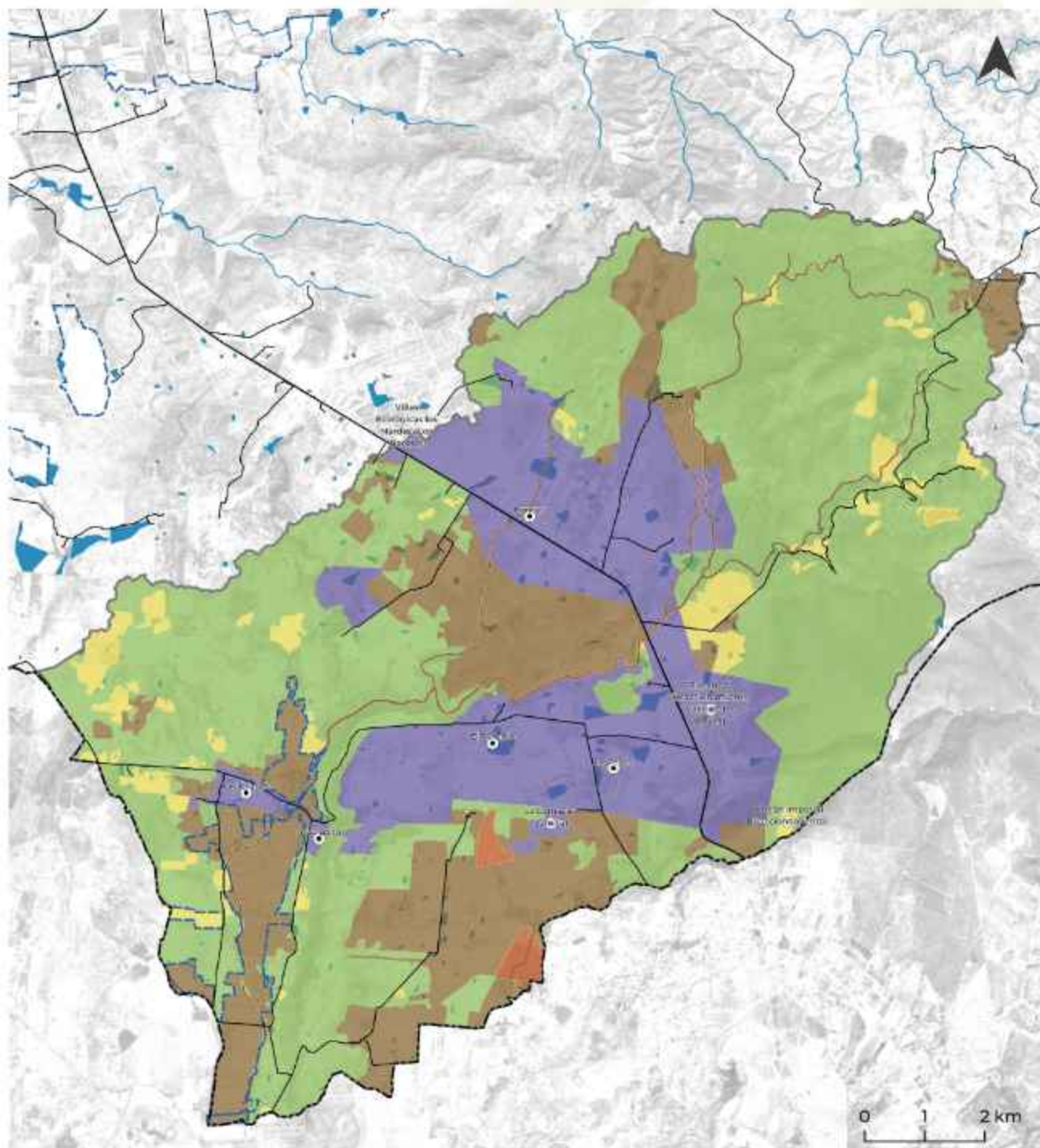
Superficie de recarga



Población



UGA - LA020



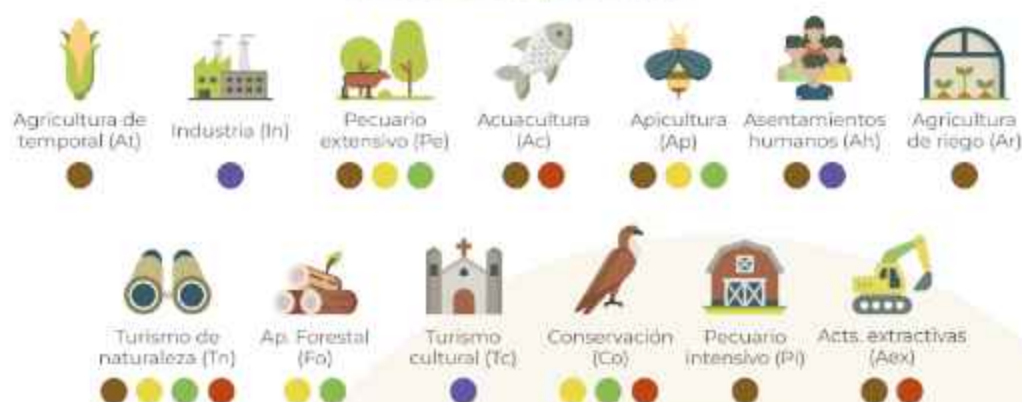
Cat. 006
Población: 17.244

Simbología

- | | | |
|----------------------|--------------------|--------------------------------|
| ◆ Cabecera municipal | ■ Cuerpo de agua | Política Ambiental |
| ● Localidad | □ Límite UGA | ■ Aprovechamiento Agropecuario |
| — Red vial | ▤ Límite municipal | ■ Aprovechamiento Urbano |
| — Río | | ■ Preservación |
| | | ■ Protección |
| | | ■ Restauración |

Política	Estrategias ecológicas	Criterios ecológicos	%
Aprovechamiento Agropecuario	1,1,1,2,1,4,1,5,2,1,2,2,3,1,3,2,3,3,3,4; 4,1,4,2,4,3,5,1,5,2,5,3,5,4,6,1,6,2,7,1; 8,1,8,2,9,1,10,1,10,2,10,3,10,4,10,5; 10,6,10,7,11,1,11,2,11,3,14,2,14,3,14,5; 15,2,16,3,17,1,17,2,17,3,17,4	Ahr:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27 At:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24 Pe:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,12,13,14,15,16,17,18,19, 20,21,22,23,24,25,27,28,29,30,31,32,33 Pi:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23 Aex:1,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,25,26,27,28,29 Tn:1,2,3,5,6,7,9,10,11,12,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,27,28,29,30,31, 33,34 Ap:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 Ac:1,2,3,4,5,6,9,10,11,12,13 If:1,2,3,4,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,23,24,25,26,27,28,29,30, 31,32,33,34,35,36,38,39,40,41 Ar:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26	20.28
Aprovechamiento Urbano	1,2,1,5,3,2,3,3,3,4;4,1,4,2,5,1,5,2,5,3, 5,4,6,7,7,1,13,1,13,2,13,3,14,1,14,2,14,3, 14,4,14,5,14,6,15,1,15,2,16,1,16,2,16,3, 17,2,17,3,17,5	If:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,16,17,18,19,20,21,23,24,25,26,27,29,31,32,33,34,35,3 6,37,38,39,40,41 Ah:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,22 In:1,2,3,5,6,7,8,9,10,11,13,14,15,16,17,18,20,21,22 Tc:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15	21.26
Restauración	1,1,1,4,1,5,1,6,2,1,2,2,3,1,3,2,3,3,3,4; 4,1,4,2,4,3,5,1,5,2,5,3,5,4,6,1,6,2; 7,1,8,2,10,2,10,5,10,6,12,1,12,2,15,2, 16,2,16,3,17,1,17,2,17,3,17,4	Pe:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28, 29,30,31,32,33 Ap:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 Fo:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,26 Tn:2,4,5,6,7,11,12,13,14,15,17,18,19,20,21,22,23,24,25,27,28,29,30,31,33,34 Co:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13 If:1,3,6,7,8,9,11,16,17,18,20,23,24,25,26,27,28,29,30,31,33,34,35,36,38,39, 40,41,42	4.28
Preservación	1,1,1,2,1,4,1,6,2,1,2,2,3,1,3,2,3,3,3,4; 4,2,4,3,5,1,5,2,5,3,5,4,6,1,6,2,7,1; 8,2,10,2,10,5,10,6,12,1,12,2,15,2,16,1, 16,2,16,3,17,1,17,2,17,3,17,4,17,5	Tn:2,3,4,5,6,7,8,11,12,13,14,15,17,18,19,20,21,22,23,25,27,28,29,30,31,32,33,34 Fo:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,18,19,20,21,22,23,24,26 Co:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13 Ap:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 Pe:1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,25,26,27,28,29,30,31 If:1,3,4,5,6,7,8,9,11,16,17,18,19,20,21,23,24,25,26,27,28,29,31,33,34,35,36,38, 39,40,41	52.47
Protección	1,1,1,6,2,1,2,2,3,1,3,2,4,2,5,2,5,3,5,4; 7,1,9,1,11,1,12,16,2,17,1	Aex:1,2,5,9,11,19,20,27	1.71

Usos compatibles



*El uso de infraestructura (If) es compatible en todas las políticas.

Problemáticas



Uso de suelo y vegetación



Hidrología



Población



CERTIFICACIONES DE LEY

EL QUE SUSCRIBE, LICENCIADO HECTOR MARTIN ESTRADA OSORNIO, EN MI CARÁCTER DE SECRETARIO GENERAL DEL AYUNTAMIENTO DEL MUNICIPIO DE LAGOS DE MORENO, JALISCO, CON FUNDAMENTO EN EL ARTICULO 13 SEGUNDO PARRAFO DEL REGLAMENTO DE LA GACETA OFICIAL DEL MUNICIPIO DE LAGOS DE MORENO, JALISCO, CERTIFICA Y HACE CONSTAR QUE, EN SESIÓN ORDINARIA DE AYUNTAMIENTO, DE FECHA 15 QUINCE DE MARZO DEL 2024, Y BAJO EL DECIMO PUNTO DEL ORDEN DEL DIA, APARTADOS PRIMERO Y SEGUNDO, FUE APROBADO EL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO LOCAL PARTICIPATIVO DE LAGOS DE MORENO, JALISCO. POR LA TOTALIDAD DE LOS REGIDORES QUE ASISTIERON A LA SESION CONVOCADA PARA LA DISCUSIÓN Y APROBACION DE ESTE PROGRAMA. DOY FE



**LICENCIADO HECTOR MARTIN ESTRADA OSORNIO
SECRETARIO GENERAL DEL AYUNTAMIENTO.**

PARA SU PUBLICACIÓN Y OBSERVANCIA, PROMULGO EL PRESENTE PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO LOCAL PARTICIPATIVO DE LAGOS DE MORENO, JALISCO. A los 19 diecinueve días de Marzo del año 2024 dos mil veinticuatro.

POR LO TANTO DE CONFORMIDAD CON LO DISPUESTO EN EL ARTÍCULO 40, 42 FRACCIONES V, VI, 47 FRACCIÓN V Y CORRELATIVOS DE LA LEY DE GOBIERNO Y LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA MUNICIPAL DEL ESTADO DE JALISCO, Y EL ARTICULO 4 CUATRO DEL REGLAMENTO DE LA GACETA OFICIAL DEL MUNICIPIO DE LAGOS DE MORENO, JALISCO, MANDO SE IMPRIMA, PUBLIQUE, CIRCULE Y SE DÉ EL DEBIDO CUMPLIMIENTO.

RUBRICA

**MARIA DE LOURDES WARIO PADILLA
PRESIDENTA MUNICIPAL INTERINA.**

EL QUE SUSCRIBE, LICENCIADO HECTOR MARTIN ESTRADA OSORNIO, EN MI CARÁCTER DE SECRETARIO GENERAL DEL AYUNTAMIENTO DEL MUNICIPIO DE LAGOS DE MORENO, JALISCO. PARA LOS EFECTOS PRECISADOS EN LA FRACCION V DEL ARTICULO 42 DE LA LEY DEL GOBIERNO Y LA ADMINISTRACION PUBLICA DEL ESTADO DE JALISCO Y 18 DEL REGLAMENTO DE LA GACETA OFICIAL DEL MUNICIPIO DE LAGOS DE MORENO, JALISCO, CERTIFICA Y HACE CONSTAR: QUE UN EJEMPLAR DEL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO LOCAL PARTICIPATIVO DE LAGOS DE MORENO, JALISCO, FUE FIJADO EN LOS ESTRADOS DEL EDIFICIO DE LA PRESIDENCIA MUNICIPAL DE LAGOS DE MORENO, JALISCO. Y PUBLICANDO EN LA GACETA OFICIAL DEL MUNICIPIO DE LAGOS DE MORENO, JALISCO, DOY FE.



**LICENCIADO HECTOR MARTIN ESTRADA OSORNIO
SECRETARIO GENERAL DEL AYUNTAMIENTO**

Fecha de aprobación: 15 de Marzo de 2024
Fecha de publicación: 29 de Abril de 2024
Fecha de entrada en vigor: 30 de Abril de 2024



Ayuntamiento Constitucional
de Lagos de Moreno, Jalisco.
2021 - 2024

CONSTRUYENDO
LA **CIUDAD** DEL **FUTURO**

www.ldm.gob.mx