



ACTUALIZACIÓN DEL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DE LERDO, DURANGO

DIAGNÓSTICO



Comité de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Lerdo

Por el Gobierno del Estado de Durango

Dr. Esteban Alejandro Villegas Villareal

Gobernador Constitucional del Estado de Durango

Mtra. Claudia Ernestina Hernández Espino

Secretaria de Recursos Naturales y Medio Ambiente

M.C. Adán Álvarez Haros

Coordinador de Ordenamientos Ecológicos en el Estado de Durango

Dr. Luis Óscar Güereca Prado

Coordinador de Proyectos Estratégicos del Estado de Durango

Ing. Jaime Simental Ávila

Auxiliar Técnico de la Coordinación Estatal de Ordenamientos Ecológicos

Por el Gobierno del Municipio de Lerdo

Dr. Homero Martínez Cabrera

Presidente Constitucional del Municipio de Lerdo, Dgo.

Lic. Jesús Eduardo Lara Urby

Secretario del R. Ayuntamiento

Mtra. Alina Arlette Rivera Quiñones

Síndica Municipal

Lic. Ricardo Díaz Segovia

Director de Ecología y Medio Ambiente

Dr. Ricardo García Lazos

Coordinador General del Programa

Lic. Gerardo Medrano Mendoza

Presidente de la Comisión de Ecología y Medio Ambiente

Lic. María Luisa González López

Secretaria de la Comisión de Ecología y Medio Ambiente

Q.L. Salomé Elyt Sáenz

Vocal de la Comisión de Ecología y Medio Ambiente

C. Dolores Luévanos Meza

Vocal de la Comisión de Ecología y Medio Ambiente

C. Selene Galván Roque

Vocal de la Comisión de Ecología y Medio Ambiente

Prof. Rosalío Alvarado Valenzuela

Director del Instituto Municipal de Planeación

Ing. Juan Antonio Sánchez López

Director de Servicios Públicos

Arq. Marco Antonio Solís Ramírez

Encargado de la Dirección de Obras Públicas

C.P. Jesús Mario Castrillón Jiménez

Director de Fomento Económico y Turismo

Lic. María Isabel Macías Sifuentes

Directora De Protección Civil

Ing. José Ignacio Ramírez Ontiveros

Director del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado

Lic. Enf. Roberto Carlos Calderón Gamboa

Jefe del Departamento de Prevención Social

Ing. Armando Castil Rivas

Sub-Jefe De Desarrollo Urbano

Lic. Lorenzo Ponce Díaz

Director De Desarrollo Rural

Ing. Daniel Salazar Gallegos

Director De Desarrollo Social

Arq. Leopoldo Roel Cervantes

Consejero

C. Julián Lira Hernández

Consejero

Lic. Héctor Onésimo Castro Guevara

Consejero

C. Alejandro Ulloa Campos

Consejero

**Por la Facultad de Ciencias Biológicas de la
Universidad Juárez del Estado de Durango**

M.C. Fernando Alonzo Rojo

Director

M.C. Nancy Yadira Treviño Meza

Secretaria Académica

Ing. Jorge Martín Castro Vitela

Secretario Administrativo

Dr. Jesús Josafath Quezada Rivera

Jefe de la División de Estudios de Posgrado

M.C. Miguel Ángel Garza Martínez

Responsable técnico de la Actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico
Local del municipio de Lerdo, Dgo.

M.C. Víctor García Sandoval

Especialista

eLic. en Ecología José Concepción García García

Especialista

pBiol. Paloma Triana López

Especialista

**Créditos de las fotografías de la portada:
Héctor Javier Flores Rocha (Photography-Ando) ®**

Índice general

I. Diagnóstico	1
II.1 Análisis de aptitud por sector	1
II.1.1 Metodología.....	1
II.1.2 Análisis de Aptitud para el Sector Agricultura de Riego.....	5
II.1.3 Análisis de Aptitud para el Sector Centros de Población	5
II.1.4 Análisis de Aptitud para el Conservación	6
II.1.5 Análisis de Aptitud para Sector Ecoturismo	7
II.1.7 Análisis de Aptitud del Sector Industrial.....	8
II.1.8 Análisis de Aptitud del Sector Minero	8
II.1.9 Análisis de Aptitud del Sector Pecuario.....	9
II.1.10 Análisis de aptitud territorial.....	18
II.2 Áreas de Conservación, Protección, Preservación o Restauración.....	18
II.2.1 Sitios para la Conservación Biológica	18
II.2.2 Áreas con procesos de degradación ambiental	25
<i>II.2.2.2 Sitios Prioritarios para la Restauración.....</i>	31
II.2.3. Deterioro del Suelo	34
II.3 Áreas susceptibles a riesgos naturales, por su ubicación geográfica.....	41
II.4 Análisis de Conflictos Ambientales	42
II.5 Identificación de Planes, Programas y Acciones en el Territorio por Diferentes Órdenes de Gobierno.....	45
II.5.1 Planes, programas y acciones en el territorio de orden federal	45
II.5.2 Planes, programas y acciones en el territorio de orden estatal	50
II.5.3 Planes, programas y acciones en el territorio de orden municipal	53

Índice de mapas

Mapa 1 Aptitud del Sector Agrícola	10
Mapa 2 Aptitud del Sector Centros de Población	11
Mapa 3 Aptitud del Sector Conservación	12
Mapa 4 Aptitud del Sector Ecoturismo	13
Mapa 5 Aptitud del Sector Energético	14
Mapa 6 Aptitud del Sector Industrial.....	15
Mapa 7 Aptitud del Sector Minero	16
Mapa 8 Aptitud del Sector Pecuario Extensivo.....	17
Mapa 9 Sitios RAMSAR	20
Mapa 10 Ecología del paisaje	23
Mapa 11 Áreas a proteger	24
Mapa 12 Disponibilidad media anual de agua.....	29
Mapa 13 Calidad de agua	30
Mapa 14 Sitios prioritarios para la restauración.....	32
Mapa 15 Índice de degradación ecológica	36
Mapa 16 Áreas a restaurar.....	37
Mapa 17 Erosión edáfica	38
Mapa 18 Tipos de erosión edáfica	40
Mapa 19 Gradiente de conflicto	44

Índice de Tablas

Tabla 1 Ponderación de los atributos utilizados para la modelación del análisis de aptitud por sector.....	2
Tabla 2 Acuíferos Lerdo, Dgo.	26
Tabla 3 Disponibilidad media anual de agua por acuífero dentro de Lerdo, Dgo.	27
Tabla 4 Superficie del Grado de Erosión.....	35
Tabla 5 Superficie de los diferentes tipos de erosión encontrados	39
Tabla 6 Matriz de compatibilidad de planes, programas y acciones en el territorio de orden federal. Fuentes: CONAGUA, CONAFOR, CONANP, INIFAP Y SADER.....	46
Tabla 7 Matriz de compatibilidad de planes, programas y acciones en el territorio de Orden Estatal.....	51
Tabla 8 Matriz de compatibilidad de planes, programas y acciones en el territorio de orden municipal. Fuentes: Gobierno de Municipio de Lerdo, Dirección de Desarrollo Social del municipio, Medio Ambiente y Obras Públicas	54

I. Diagnóstico

La Etapa de Diagnóstico constituye un componente fundamental en el proceso de Ordenamiento Ecológico, pues permite identificar y analizar los conflictos ambientales derivados de la concurrencia de actividades sectoriales dentro del área sujeta a ordenamiento.

Este análisis se desarrolla a partir de la información generada en la etapa de caracterización, con el propósito de reconocer las zonas del territorio con vocación para el aprovechamiento, la conservación, la restauración y la protección (SEMARNAT, 2006).

En este sentido, el presente diagnóstico se implementó para el municipio de Lerdo, Durango, integrando la evaluación de sus componentes ambientales, sociales, económicos y de infraestructura, con el fin de establecer las bases técnicas para la definición de políticas y lineamientos de ordenamiento territorial.

II.1 Análisis de aptitud por sector

El análisis de aptitud se encuentra definido en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico (2014) como el procedimiento mediante el cual se evalúan las distintas actividades que pueden llevarse a cabo en el territorio, considerando el aprovechamiento sustentable de los recursos, el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales y la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad, a partir de los atributos ambientales del área de estudio.

En este sentido, la aptitud del territorio se entiende como la capacidad de un área para el desarrollo de actividades humanas, particularmente las de carácter antropogénico. Bajo este marco, se elaboraron los análisis de aptitud para los distintos sectores productivos y sociales del municipio de Lerdo, Durango, lo que permitió construir un panorama integral de las actividades humanas en el territorio y determinar las zonas idóneas para su desarrollo, en concordancia con los criterios de sustentabilidad y ordenamiento ecológico.

II.1.1 Metodología

La elaboración de los modelos de aptitud sectorial se llevó a cabo mediante técnicas multicriterio, comúnmente utilizadas en los ejercicios de Ordenamiento Ecológico (Flores *et al.*, 2021; Bojórquez-Tapia *et al.*, 2010). Este enfoque tiene como finalidad determinar la capacidad del territorio para sostener diversas actividades productivas, a través de la combinación ponderada de atributos ambientales con expresión espacial, los cuales condicionan o facilitan el desarrollo de dichas actividades.

En una primera fase, se realizó un proceso participativo mediante talleres sectoriales, en los que representantes de los sectores productivos y miembros del Comité Técnico Operativo (CTO) identificaron y seleccionaron los atributos ambientales relevantes para cada actividad.

Posteriormente, se llevó a cabo una priorización de atributos mediante un ordenamiento consensuado en mesas de trabajo. Los participantes asignaron un orden de importancia a los atributos seleccionados para cada actividad, en una escala del 1 al “n”, donde el valor 1 representa la mayor relevancia. Adicionalmente, se aplicaron comparaciones pareadas, lo que permitió obtener los pesos de importancia y, con ellos, estimar la proporción de consistencia, para finalmente generar los valores ponderados de los atributos (Tabla 13). Este procedimiento se enmarca en el Proceso Analítico Jerárquico (AHP) (Merino-Benítez y Bojórquez-Tapia, 2021; SGM, 2013).

Las capas de información espacial fueron estandarizadas con el fin de reflejar el interés específico de cada sector. Por ejemplo, en el sector de conservación se utilizó la capa de Uso de Suelo y Vegetación (USV); sin embargo, no todos los usos del suelo tienen la misma relevancia, por lo que se priorizaron coberturas como chaparral, pastizal natural y matorrales.

Finalmente, las capas resultantes de la estandarización fueron integradas en un Sistema de Información Geográfica (SIG), aplicando los pesos de importancia obtenidos para cada atributo. Este procedimiento permitió generar mapas de aptitud sectorial con gradientes continuos, los cuales identifican las zonas de menor a mayor aptitud para el desarrollo de cada actividad evaluada en el municipio.

Tabla 1 Ponderación de los atributos utilizados para la modelación del análisis de aptitud por sector.

Sector	Atributo	Importancia del atributo	Ponderación	Criterio	Ponderación dentro del criterio
Agricultura de riego	Irrigación	1	0.41	Cercanía a canales de riego	0.67
				Cercanía a pozos agrícolas	0.33
	Pendiente	2	0.20	Pendiente menor o igual a 10 grados	
	Vegetación	3	0.14	Áreas con cobertura impactada	
	Edafología	4	0.10	Litosoles, Xerosoles y Regosol	

	Vías de comunicación	5	0.08	Cercanía a caminos y carreteras	
	Tenencia de tierra	6	0.07	Ejididos	
Centros de población	Áreas urbanizables	1	0.41	Áreas urbanizadas y urbanizables dentro del Programa de Desarrollo Urbano Municipal	
	Localidades	2	0.20	Cercanía a localidades urbanas y rurales ameznadas (52 en Lerdo).	
	Vías de comunicación	4	0.10	Cercanía a caminos y carreteras	
	Líneas de transmisión eléctrica	3	0.14	Cercanía a las líneas de transmisión eléctrica	
	Pendiente	5	0.08	Pendiente menor o igual a 10 grados	
	Tenencia de la tierra	6	0.07	Ejididos	
	Vegetación	1	0.41	Cobertura natural	
Conservación	Instrumentos para la conservación	2	0.20	Áreas prioritarias para la Conservación (Sitios RAMSAR, Sitios prioritarios terrestres para la conservación de la biodiversidad, Sitios de atención prioritaria para la conservación de la biodiversidad y Sitios prioritarios acuáticos epicontinentales para la conservación de la biodiversidad)	
	Agua	3	0.14	Cercanía a fuentes de agua	
	Biodiversidad	4	0.10	Cercanía a registros de especies de flora y fauna enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	
	Vías de comunicación	5	0.08	Lejanía a caminos y carreteras	
	Localidades	6	0.07	Lejanía a localidades con más de 250 habitantes	
	Atractivos naturales	1	0.48	Cañón de Fernández, Grutas del Rosario, Cueva de las Iglesias, Cerro de la Ballena, Acceso a la presa Francisco Zarco, etc.	
Ecoturismo	Vegetación	2	0.24	Cobertura natural	

	Vías de comunicación	3	0.16	Cercanía a caminos y carreteras	
	Localidades	4	0.12	Cercanía a localidades con más de 250 habitantes	
Energético	Líneas de transmisión eléctrica	1	0.41	Cercanía a las líneas de transmisión eléctrica	
	Pendiente	2	0.20	Pendiente menor o igual a 10 grados	
	Vías de comunicación	3	0.14	Pavimentada	
	Vegetación	4	0.10	Áreas con cobertura impactada	
	Tenencia de la tierra	5	0.08	Propiedad Privada	0.67
		6	0.07	Propiedad Ejidal	0.33
Industrial	Pendiente	1	0.49	Pendiente menor o igual a 10 grados	
	Líneas de transmisión eléctrica	2	0.25	Distancia o cercanía a las líneas de transmisión eléctrica	
	Gasoductos	3	0.16	Distancia o cercanía a los gasoductos	
	Vías de comunicación	4	0.10	Cercanía a carreteras pavimentadas	
Minero	Obra minera	1	0.41	Presencia de cualquier tipo de obra minera (en producción, abandonada, prospecto, etc.).	
	Lote minero	2	0.20	Superficie concesionada o lotes mineros vigentes.	
	No metálicos	3	0.14	Presencia de obra minera asociada específicamente a minerales no metálicos.	
	Geoquímica	4	0.10	Puntos de muestreo con anomalías geoquímicas que indiquen potencial mineral.	
	Estructuras	5	0.08	Presencia de estructuras geológicas favorables para la mineralización.	
	Geofísica (magnetometría)	6	0.07	Zonas con respuesta magnética anómala, indicativa de potencial presencia de cuerpos mineralizados.	

Pecuario extensivo	Agua	1	0.41	Cercanía a fuentes de agua	
	Vegetación	2	0.20	Pastizales y vegetación secundaria	
	Vías de comunicación	3	0.14	Cercanía a caminos y carreteras	
	Erosión	4	0.10	Áreas sin erosión	
	Tenencia de la tierra	5	0.08	Ejidal	
	Agricultura	6	0.07	Zonas agrícolas	

II.1.2 Análisis de Aptitud para el Sector Agricultura de Riego

La aptitud para el desarrollo de la agricultura de riego en el municipio de Lerdo se representa mediante un gradiente de colores en el Mapa 37: los tonos cálidos (amarillos y anaranjados) señalan las áreas con menor aptitud relativa, mientras que los tonos verdes identifican las zonas con alta aptitud para esta actividad productiva.

El análisis espacial permitió identificar que las áreas con mayor aptitud se localizan principalmente en la zona sur, sureste y centro del municipio, donde factores como la disponibilidad de agua para irrigación, pendiente plana, cobertura vegetal y características edafológicas (Tabla 13) resultan favorables para el desarrollo agrícola. Asimismo, se reconocieron áreas con alta aptitud en el extremo noroeste, entre las serranías del municipio. En total, se estimó que 52,796.5 ha, equivalentes al 24.6% de la superficie municipal, son idóneas para la agricultura de riego.

En contraste, las zonas con baja aptitud se ubican mayoritariamente en el norte, extremo oeste, noreste y en general en las áreas montañosas, donde las condiciones limitan la viabilidad de esta actividad.

II.1.3 Análisis de Aptitud para el Sector Centros de Población

Al igual que en el caso de la agricultura de riego, la aptitud para el desarrollo de los centros de población en el municipio de Lerdo se representa mediante un gradiente de colores (Mapa 38): los tonos cálidos (amarillos y anaranjados) corresponden a áreas de baja a media aptitud, mientras que los tonos verdes indican zonas con alta aptitud para la expansión urbana.

El patrón espacial obtenido refleja la ponderación de diversos atributos. Entre ellos, el de mayor peso fue el de áreas urbanizadas (0.41), seguido de factores como la cercanía a localidades

existentes, proximidad a líneas de transmisión eléctrica, accesibilidad a vías de comunicación, pendiente (con restricción para aquellas mayores al 15%) y tenencia ejidal.

Los resultados muestran que las áreas con mayor aptitud se localizan principalmente en torno a la cabecera municipal de Lerdo (extremo este) y en algunos sectores del centro del municipio. Sin embargo, el territorio con condiciones idóneas para esta actividad es limitado: únicamente 5,699.3 ha, equivalentes al 2.7% de la superficie municipal, lo que convierte a este sector en el menos favorecido en términos de aptitud territorial.

En contraste, las áreas de aptitud media y baja predominan en gran parte del municipio, mientras que las de muy baja aptitud se ubican en el noroeste, oeste y sureste, donde las pendientes elevadas, la menor cobertura de infraestructura y las restricciones naturales limitan el potencial de urbanización.

II.1.4 Análisis de Aptitud para el Conservación

Al igual que en los análisis sectoriales anteriores, la aptitud para la conservación se representó mediante un gradiente de colores, manteniendo la misma interpretación: tonos cálidos indican áreas de menor aptitud y tonos verdes señalan zonas con mayor aptitud para esta actividad (Mapa 39).

En este análisis, el criterio con mayor ponderación correspondió a la vegetación natural, seguido de factores como la cercanía a áreas prioritarias para la conservación, proximidad a fuentes de agua, presencia de especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y la lejanía a carreteras y localidades con más de 250 habitantes (Tabla 13). Estos atributos favorecen ambientes con baja presión antrópica, condición esencial para la conservación de ecosistemas.

De acuerdo con la distribución espacial, las zonas con mayor aptitud para la conservación abarcan 110,235.8 ha, equivalentes al 51.3% de la superficie municipal, lo que convierte a este sector en uno de los más favorecidos dentro del territorio. Estas áreas se localizan principalmente en el oeste, noroeste, suroeste y en gran parte del norte de Lerdo, donde predominan coberturas vegetales naturales, con mayor aislamiento de los centros de población y menor densidad de infraestructura antrópica.

Por su parte, las áreas de menor aptitud se concentran en el centro, este y en las zonas adyacentes a la cabecera municipal, donde la cobertura antrópica y la infraestructura (carreteras y asentamientos) limitan el potencial de conservación.

II.1.5 Análisis de Aptitud para Sector Ecoturismo

El análisis de aptitud para el sector ecoturístico en el municipio de Lerdo, Durango (Mapa 40), refleja el patrón espacial derivado de la combinación ponderada de los atributos de interés definidos en la Tabla 13. Entre ellos, el de mayor peso correspondió a la presencia de atractivos naturales (0.48), tales como las Grutas del Rosario, el río Nazas, la presa Francisco Zarco, cuevas, cerros y otros sitios de interés paisajístico, los cuales constituyen la base de la oferta ecoturística del municipio. Adicionalmente, se consideró la presencia de vegetación llamativa, identificada en los talleres como chaparral, matorral xerófilo, matorral micrófilo y pastizal halófilo. También se integraron atributos complementarios como la cercanía a vías de comunicación, que facilita el acceso turístico, y la proximidad a localidades, que permiten a los visitantes abastecerse de servicios básicos.

El análisis espacial determinó que las áreas con mayor aptitud para el ecoturismo abarcan 113,986 ha, equivalentes al 53.1% de la superficie municipal, lo que convierte a este sector en el de mayor oportunidad de desarrollo en comparación con los demás. Estas zonas se localizan principalmente en el oeste, suroeste y norte del municipio, donde se concentran los principales recursos naturales y paisajísticos.

En contraste, las áreas de baja aptitud se encuentran en el sureste, extremo este y alrededores de la cabecera municipal, donde predomina la cobertura antrópica y la infraestructura urbana, lo que limita la presencia de elementos de atractivo natural.

II.1.6 Análisis de Aptitud para el Sector Energético

El modelo para el desarrollo del sector energético en el municipio de Lerdo, Durango, se construyó mediante la combinación normalizada de diversos atributos. El factor con mayor ponderación fue la proximidad a la red eléctrica, ya que favorece las áreas cercanas a líneas de transmisión, reduciendo los costos de conexión y facilitando la viabilidad de proyectos en este ámbito. Asimismo, se consideró la pendiente del terreno, privilegiando zonas con inclinaciones menores o iguales al 10%, así como la cercanía a vías de comunicación, la cobertura del suelo (con preferencia por áreas ya impactadas), la tenencia de la tierra y la proximidad a localidades, lo que facilita la provisión de servicios y disponibilidad de mano de obra.

De acuerdo con la distribución espacial (Mapa 41), las áreas con mayor aptitud para el desarrollo energético se localizan principalmente en el sur, sureste, centro y noroeste del municipio, donde coinciden condiciones favorables de acceso a la red eléctrica, topografía adecuada y

conectividad vial. Estas zonas abarcan una superficie de 81,489.7 ha, equivalente al 38.0% del territorio municipal. En contraste, las áreas de baja aptitud se concentran en el extremo oeste, el noroeste montañoso, sectores del norte y algunas franjas del sur, donde predominan pendientes elevadas, limitada infraestructura eléctrica y menor accesibilidad, lo que restringe el potencial para el desarrollo energético

II.1.7 Análisis de Aptitud del Sector Industrial

El análisis de aptitud para el desarrollo industrial en el municipio de Lerdo se construyó a partir de los atributos seleccionados (Tabla 13). Entre ellos destaca la pendiente del terreno, favoreciendo las zonas con inclinaciones iguales o menores al 10%, lo que reduce los costos de urbanización e infraestructura. De igual forma, se valoró la cercanía a líneas de transmisión eléctrica y gasoductos, factores estratégicos para garantizar la provisión de servicios energéticos. Otro atributo relevante fue la proximidad a vías de comunicación, incluyendo carreteras pavimentadas, caminos de terracería y vías férreas, lo cual incrementa la eficiencia logística y la conectividad regional.

De acuerdo con la distribución espacial observada en el Mapa 42, las zonas con mayor aptitud industrial se concentran en la franja centro-noroeste, sur y sureste del municipio, donde confluyen condiciones de pendiente adecuada, accesibilidad vial e infraestructura energética. En total, se estimó que 109,951.4 ha, equivalentes al 51.3% del territorio municipal, presentan alta aptitud para el desarrollo industrial. Las áreas con menor aptitud se localizan en el noreste, parte del noroeste y el extremo oeste montañoso, donde predominan pendientes pronunciadas y baja conectividad vial, lo que limita su potencial para este sector.

II.1.8 Análisis de Aptitud del Sector Minero

La aptitud para el desarrollo de la actividad minera en el municipio de Lerdo se determinó integrando diversos atributos, entre los que el de mayor peso correspondió a la obra minera existente (incluyendo minas reactivadas, en funcionamiento, abandonadas y en producción), tal como se muestra en la Tabla 13. Adicionalmente, se consideraron factores como la disponibilidad de lotes mineros, la presencia de depósitos no metálicos, la información geoquímica, las estructuras geológicas (litología) y los estudios geofísicos.

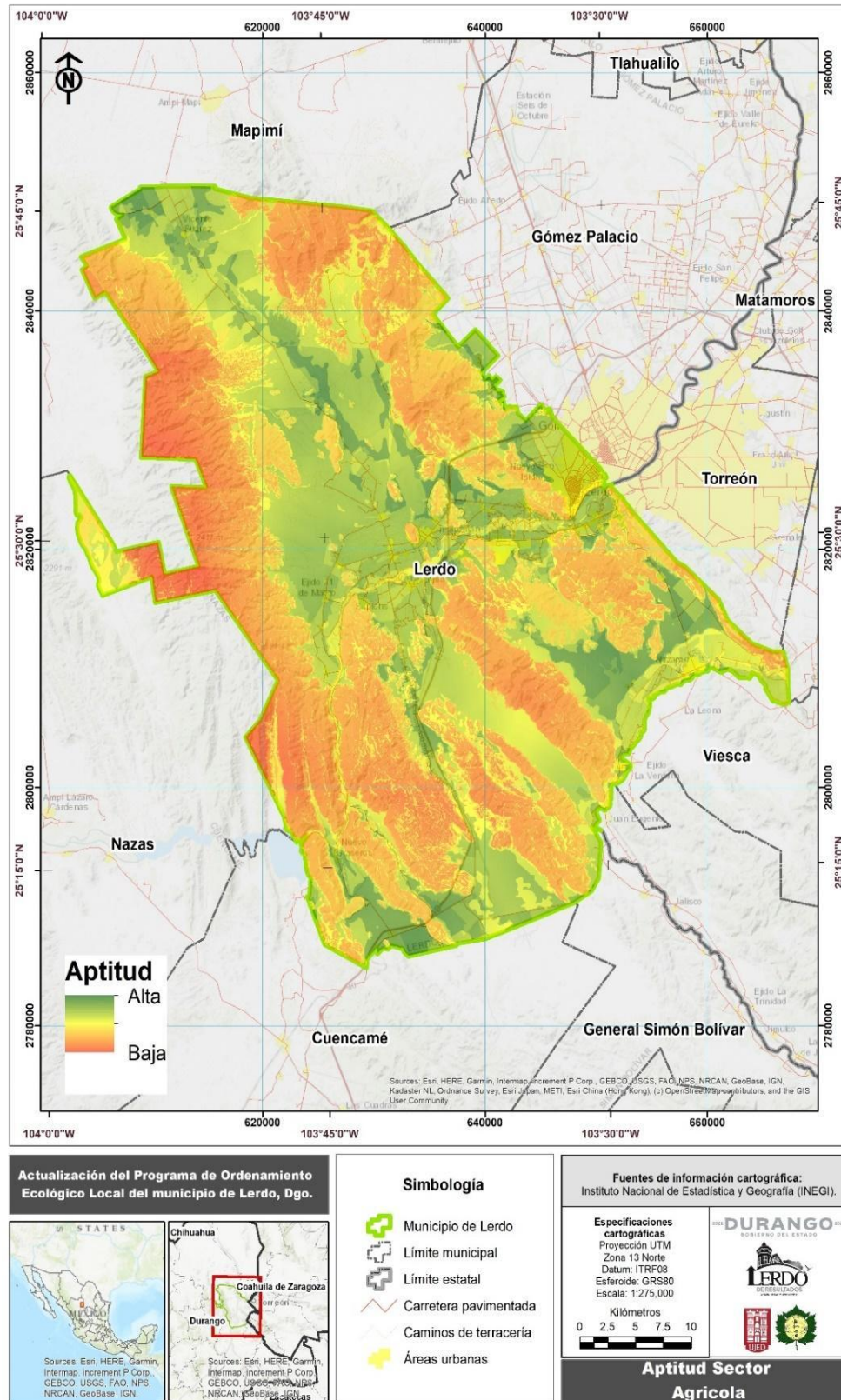
De acuerdo con la distribución espacial (Mapa 43), las zonas con mayor aptitud minera abarcan 76,825.5 ha, equivalentes al 35.8% del territorio municipal. Estas áreas se localizan principalmente en el noroeste, oeste y porciones del sur, donde existe una mayor concordancia de los atributos mencionados.

Por su parte, las zonas con menor aptitud se concentran en el centro, sureste y alrededores de la cabecera municipal, donde la información minera y geológica disponible indica menor potencial para el desarrollo de esta actividad.

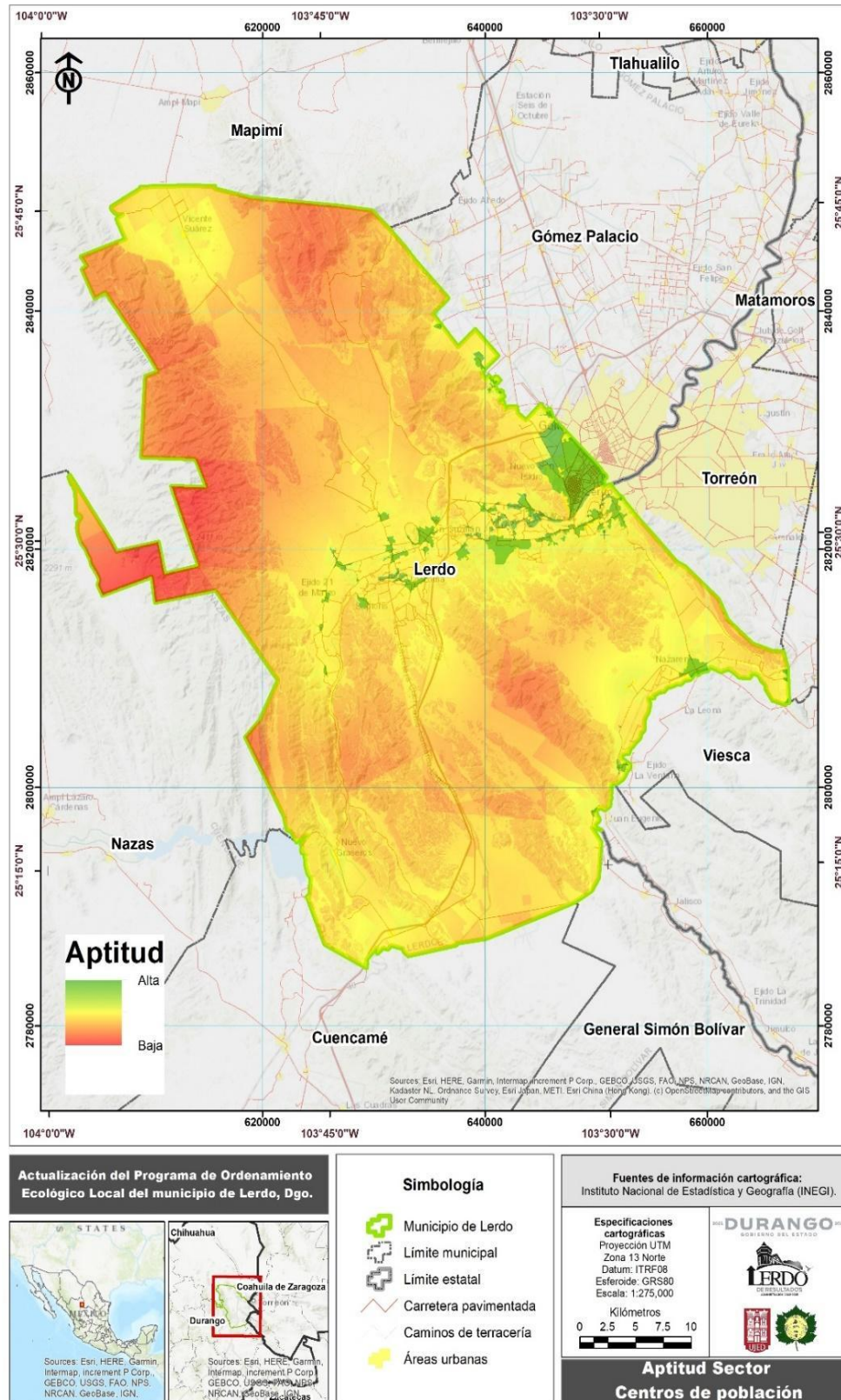
II.1.9 Análisis de Aptitud del Sector Pecuario

La aptitud para el desarrollo de la ganadería extensiva en el municipio de Lerdo se determinó a partir de la combinación de atributos seleccionados durante los talleres sectoriales. El factor más relevante fue la disponibilidad de agua subterránea, reflejada en la cercanía a pozos ganaderos, considerados estratégicos para el abastecimiento hídrico. Asimismo, se valoró la vegetación disponible, otorgando mayor importancia a las zonas con pastizal inducido y vegetación secundaria apta para el forraje. Otros atributos integrados en el modelo fueron la cercanía a vías de comunicación, la ausencia de erosión, la tenencia ejidal —por su relevancia en la gestión comunitaria— y la proximidad a áreas agrícolas, que pueden complementar la alimentación del ganado.

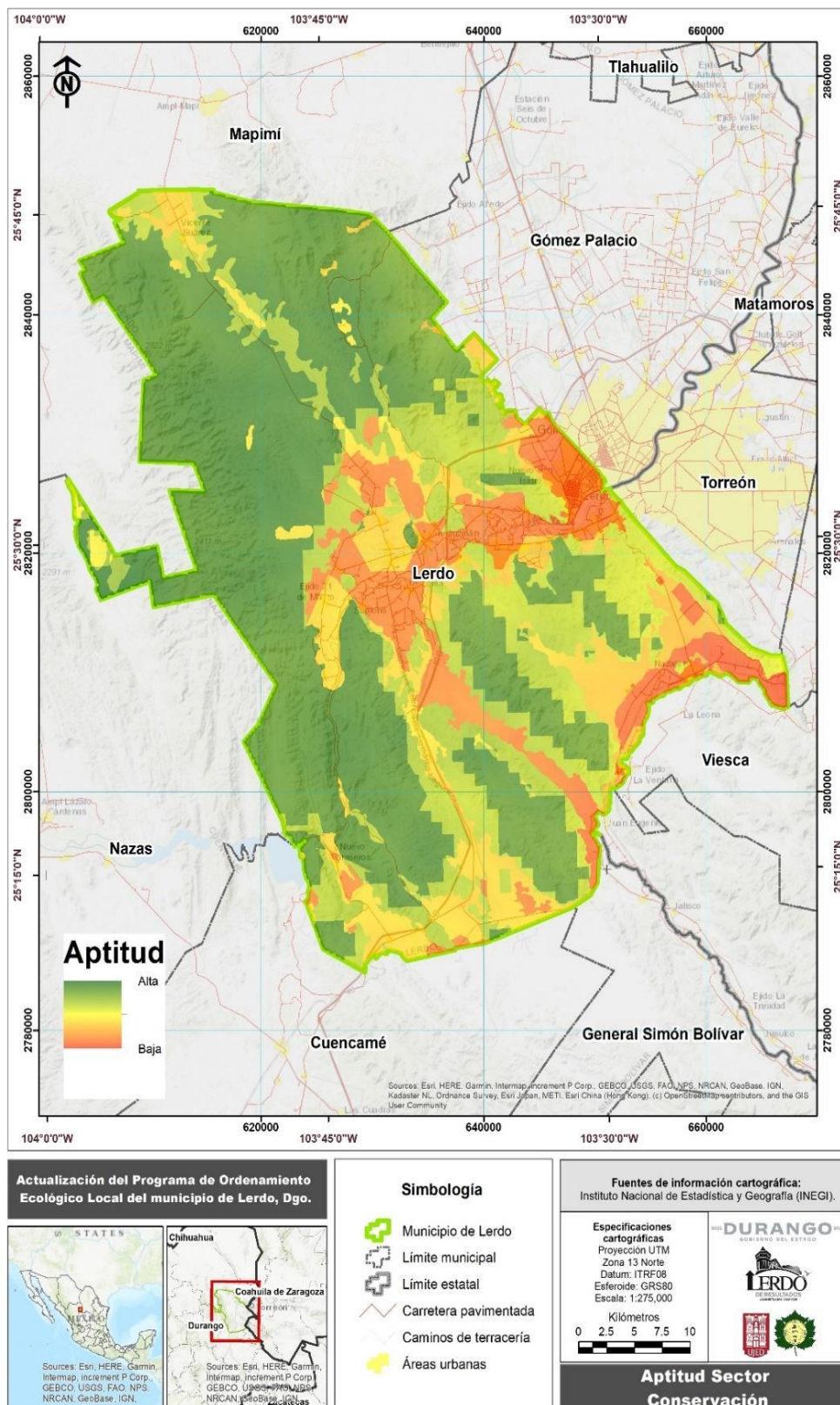
De acuerdo con el mapa de aptitud (Mapa 44), las zonas con mayor idoneidad se localizan principalmente en franjas del centro, sureste, sur y en una franja del norte, entre las serranías del municipio. En total, únicamente 10,519.1 ha, equivalentes al 4.9% de la superficie municipal, presentan condiciones de alta y muy alta aptitud, lo que convierte a este sector en uno de los menos favorecidos en Lerdo. La mayoría del territorio presenta aptitud media a baja, especialmente en el noroeste, oeste montañoso, suroeste, norte y noreste, donde la escasez de agua y la baja disponibilidad de vegetación adecuada limitan el potencial pecuario.



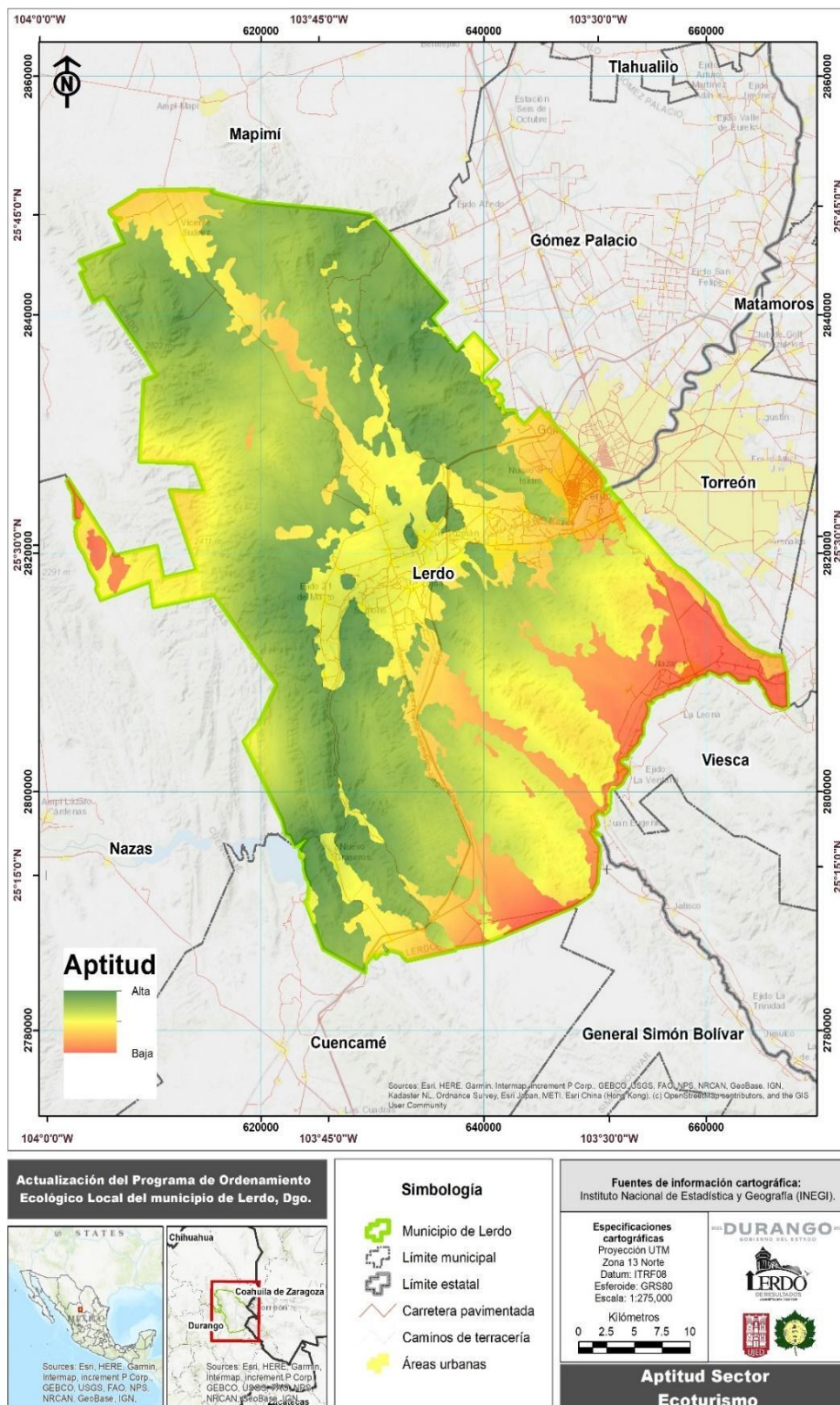
Mapa 1 Aptitud del Sector Agrícola.



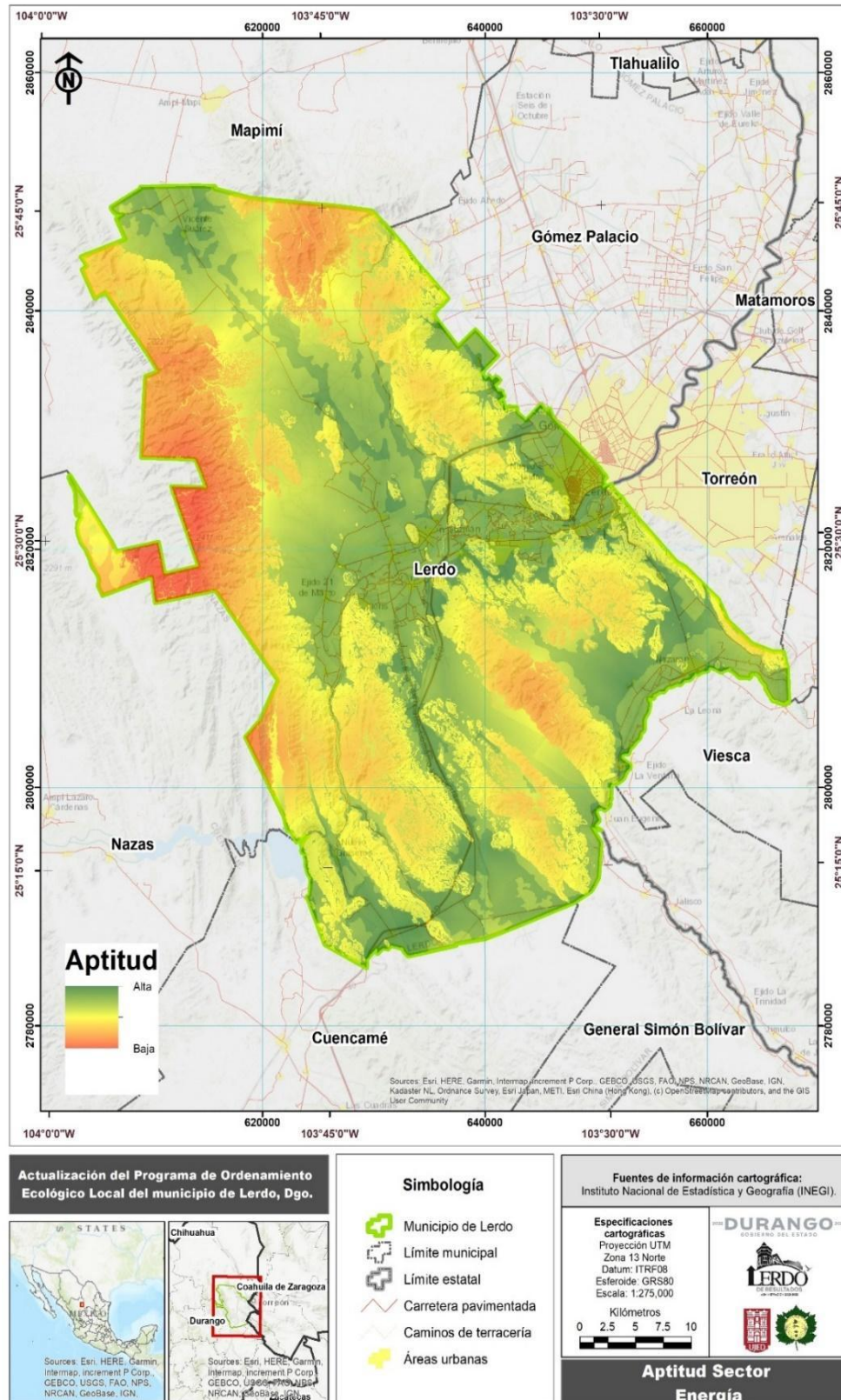
Mapa 2 Aptitud del Sector Centros de Población



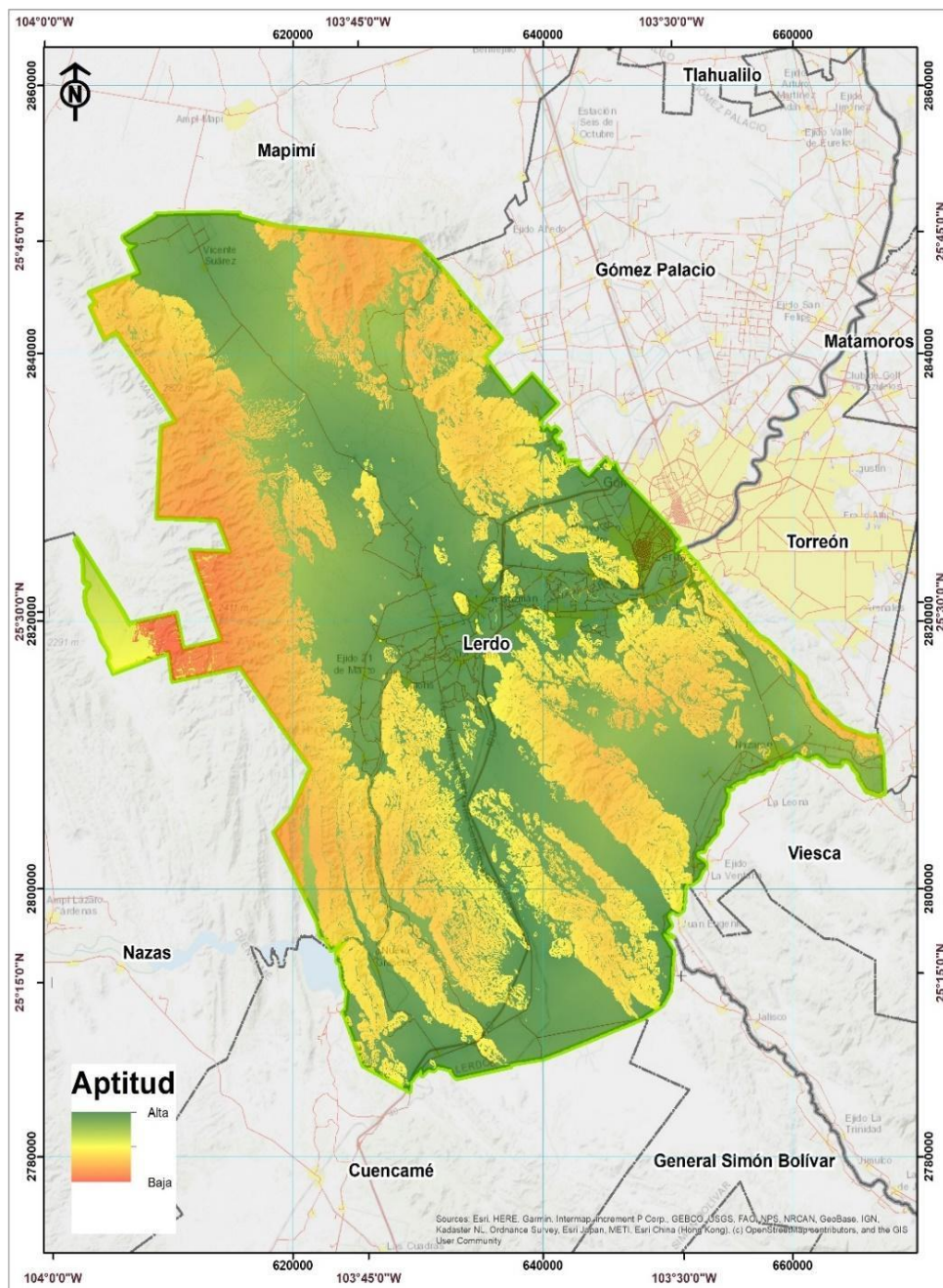
Mapa 3 Aptitud del Sector Conservación



Mapa 4 Aptitud del Sector Ecoturismo



Mapa 5 Aptitud del Sector Energético



Actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Lerdo, Dgo.



Simbología

- Municipio de Lerdo
- Límite municipal
- Límite estatal
- Carretera pavimentada
- Caminos de terracería
- Áreas urbanas

Fuentes de información cartográfica:
Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

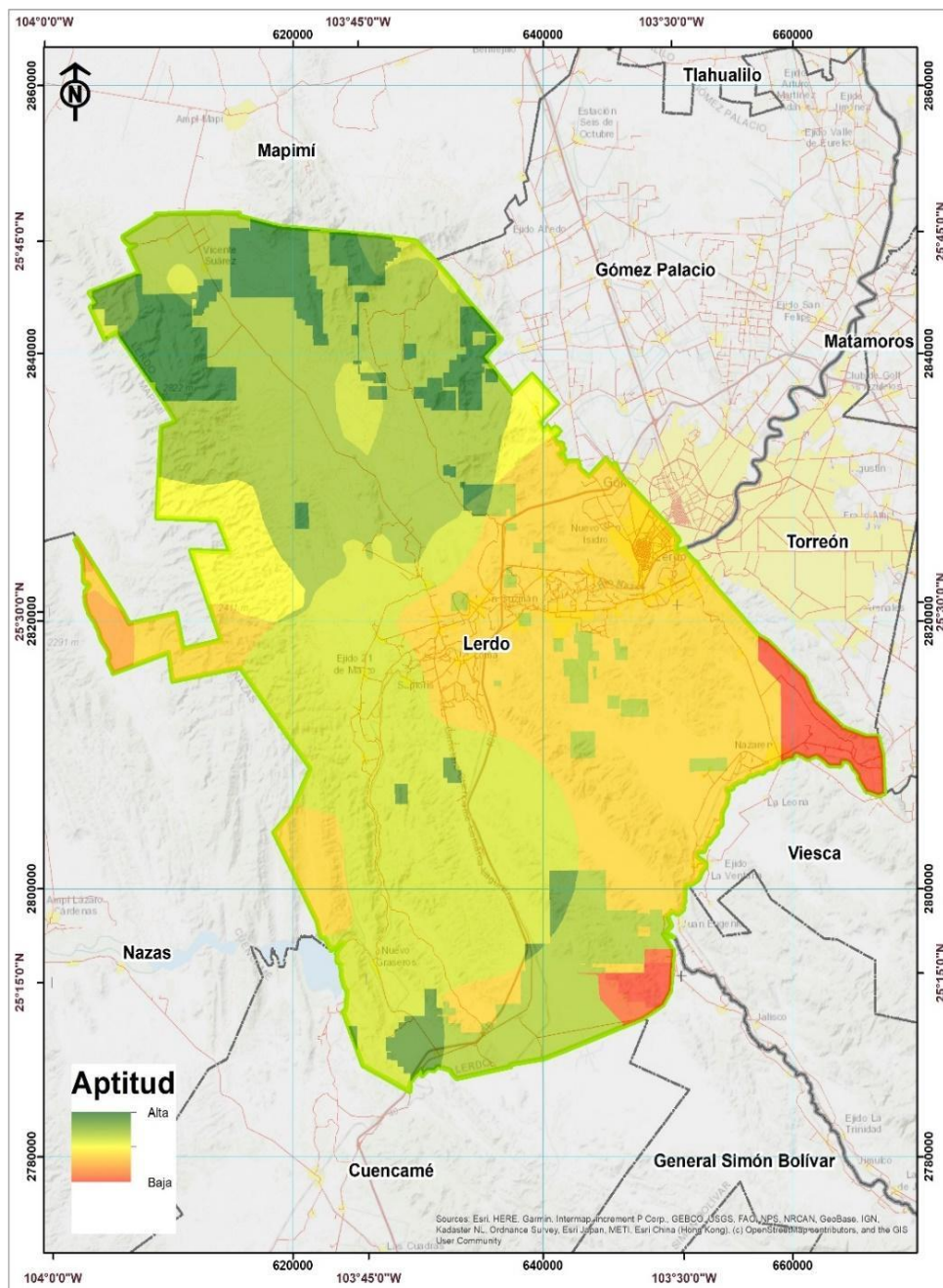
Especificaciones cartográficas
Proyección UTM
Zona 13 Norte
Datum: ITRF08
Esférico: GRS80
Escala: 1:275,000

Kilómetros
0 2.5 5 7.5 10



Aptitud Sector Industrial

Mapa 6 Aptitud del Sector Industrial



Actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Lerdo, Dgo.



Simbología

- Municipio de Lerdo
- Limite municipal
- Limite estatal
- Carretera pavimentada
- Caminos de terracería
- Áreas urbanas

Fuentes de información cartográfica:
Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

Especificaciones cartográficas
Proyección UTM
Zona 13 Norte
Datum: ITRF08
Esférico: GRS80
Escala: 1:275,000

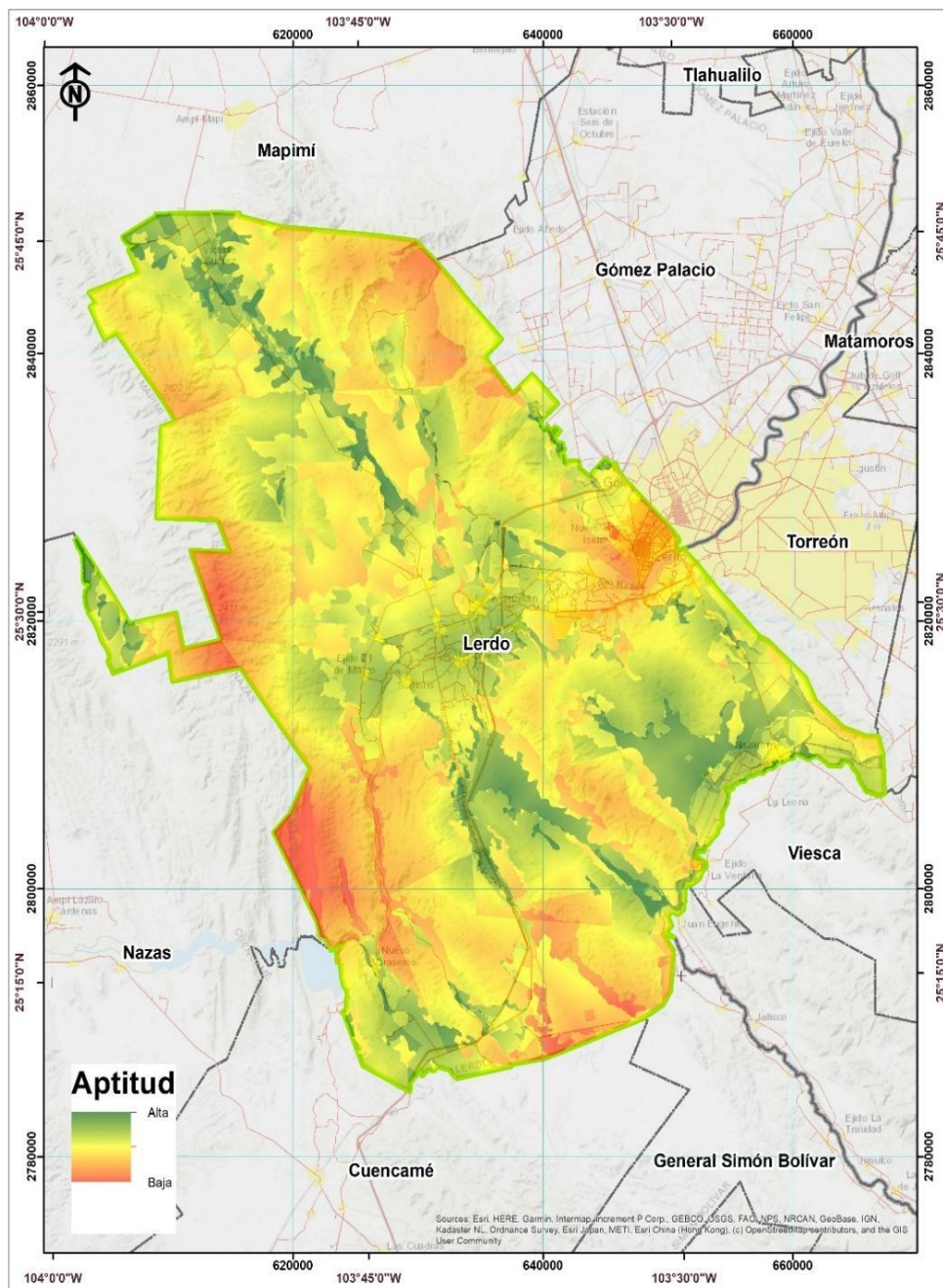
Kilómetros

0 2.5 5 7.5 10



Aptitud Sector Minería

Mapa 7 Aptitud del Sector Minero



Actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Lerdo, Dgo.



Simbología

- Municipio de Lerdo
- Limite municipal
- Limite estatal
- Carretera pavimentada
- Caminos de terracería
- Áreas urbanas

Fuentes de información cartográfica:
Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

Especificaciones cartográficas
Proyección UTM
Zona 13 Norte
Datum: ITRF08
Esférico: GRS80
Escala: 1:275,000

Kilómetros
0 2.5 5 7.5 10



Aptitud Sector Pecuario

Mapa 8 Aptitud del Sector Pecuario Extensivo

II.1.10 Análisis de aptitud territorial

El análisis de aptitud territorial se llevó a cabo mediante la integración de los modelos sectoriales de aptitud presentados previamente. Su finalidad es identificar aquellas zonas del municipio donde coinciden aptitudes altas de dos o más sectores, lo que permite reconocer tanto las áreas con mayor potencial de aprovechamiento como aquellas con posible concurrencia de actividades y, en consecuencia, riesgo de conflictos de uso del suelo (Flores *et al.*, 2021).

Este enfoque constituye un insumo estratégico para el Ordenamiento Ecológico, ya que facilita la detección temprana de incompatibilidades y el diseño de lineamientos de manejo y regulación que permitan equilibrar el desarrollo productivo con la conservación de los recursos naturales.

II.2 Áreas de Conservación, Protección, Preservación o Restauración

Estas categorías resultan fundamentales para garantizar un uso adecuado del suelo dentro del área sujeta a ordenamiento.

Las áreas de conservación corresponden a territorios donde el uso actual del suelo se caracteriza por paisajes poco modificados, aprovechados de manera racional y sustentable, lo que permite mantener un alto valor ecológico (Ramírez García *et al.*, 2016).

Por su parte, las zonas de protección abarcan espacios con decretos vigentes de protección de flora y fauna, así como aquellos que, por sus características geoecológicas, riqueza biológica, presencia de endemismos u otros atributos, requieren un manejo racional y controlado. El objetivo es salvaguardar los ambientes naturales y asegurar la continuidad de los procesos ecológicos y evolutivos (Ramírez García *et al.*, 2016).

Finalmente, las áreas de restauración se dirigen a territorios deteriorados o afectados en sus componentes ambientales, donde es necesario revertir, mitigar o reducir las condiciones de degradación, daño o destrucción de los ecosistemas naturales y antropizados. Estas acciones buscan restablecer las funciones ecológicas y la integridad ambiental (CONABIO, 2022; Ramírez García *et al.*, 2016).

II.2.1 Sitios para la Conservación Biológica

La biodiversidad se define como la variedad de genes, especies y ecosistemas presentes en un territorio. Este patrimonio natural provee servicios esenciales para la sociedad, entre los que se incluyen:

- Bienes materiales, como madera, alimentos y medicamentos.
- Funciones de soporte ecológico, tales como el control de inundaciones y el mantenimiento de los ciclos biogeoquímicos.
- Servicios culturales y abstractos, asociados a valores estéticos, espirituales y recreativos.

La conservación de la biodiversidad implica el mantenimiento de esta diversidad biológica mediante estrategias como el establecimiento de áreas naturales protegidas, el control de especies invasoras y exóticas, la restauración ambiental, y la promoción de actividades económicas sustentables, como el ecoturismo (Rands *et al.*, 2010).

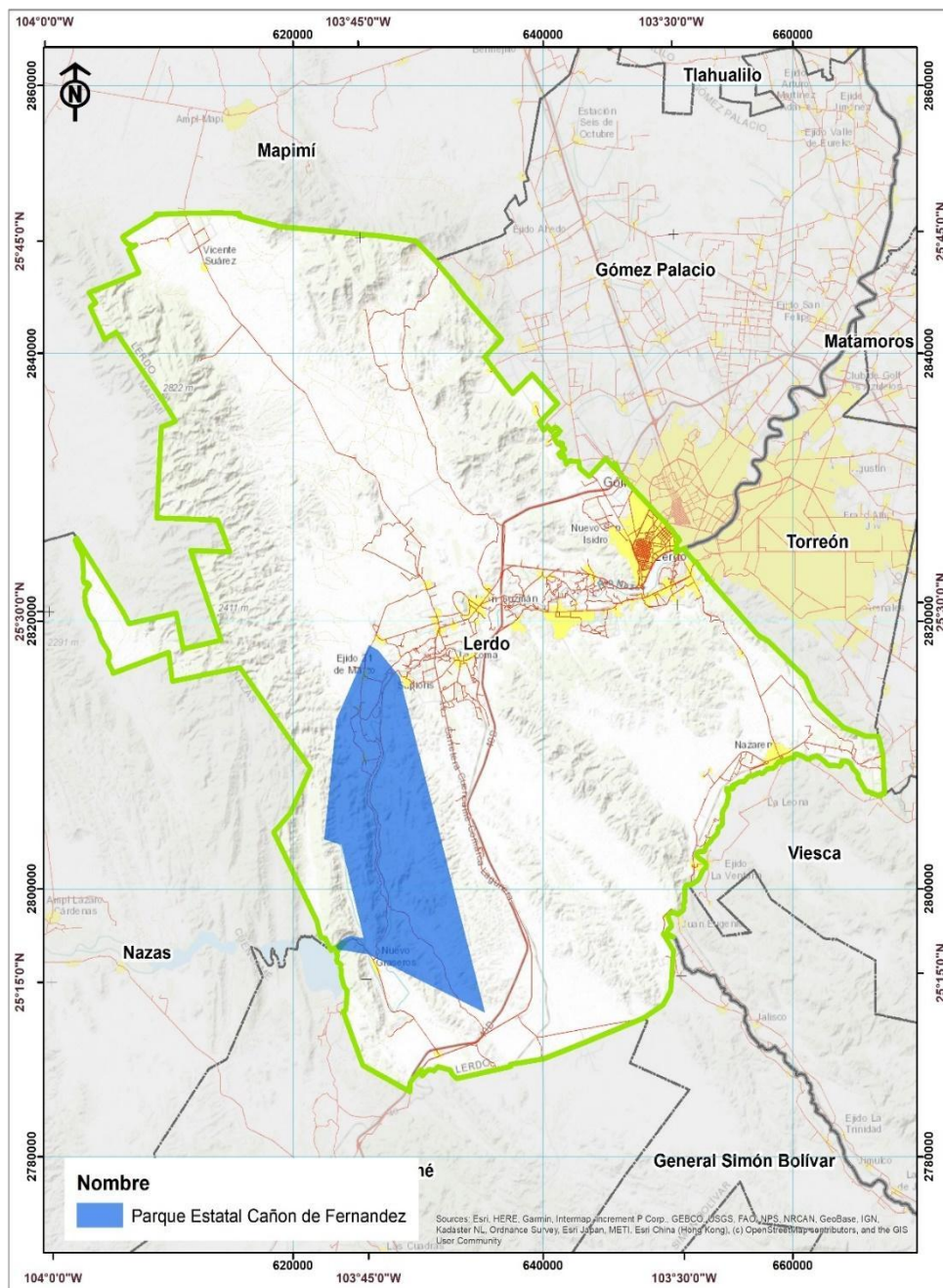
II.2.1.1 Sitios RAMSAR

Los sitios RAMSAR, establecidos en el marco de la Convención sobre los Humedales, constituyen un tratado internacional que proporciona la base normativa para la conservación y uso racional de los humedales y de los recursos que éstos ofrecen. México forma parte de esta convención desde 1986 y, hasta 2025, cuenta con 144 sitios RAMSAR, que en conjunto abarcan aproximadamente 8,721,914 ha del territorio nacional (RAMSAR, 2025).

En el municipio de Lerdo, Durango, se localiza el Parque Estatal Cañón de Fernández, designado como sitio RAMSAR en 2008 por su importancia ecológica y funcional como humedal ribereño. Este sitio abarca una superficie de aproximadamente 17,002 ha, se encuentra atravesado por el río Nazas y presenta un paisaje dominado por matorral xerófilo en laderas y planicies (Mapa 45; RAMSAR, 2025).

De acuerdo con la Ficha Informativa Ramsar (FIR), el Cañón de Fernández cumple con tres de los nueve criterios internacionales para la designación de un humedal de importancia mundial:

- Criterio 2: Alberga especies en riesgo (vulnerables, en peligro o en peligro crítico), así como comunidades ecológicas amenazadas.
- Criterio 3: Contribuye de manera significativa al mantenimiento de la diversidad biológica regional, funcionando como banco de germoplasma.
- Criterio 4: Actúa como refugio de especies durante condiciones climáticas extremas y constituye un corredor biológico entre el Desierto Chihuahuense y los bosques templados de la Sierra Madre Occidental (CONANP, 2023).



Actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Lerdo, Dgo.



Simbología

- Municipio de Lerdo
- Límite municipal
- Límite estatal
- Carretera pavimentada
- Caminos de terracería
- Áreas urbanas

Fuentes de información cartográfica:
Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

Especificaciones cartográficas

Proyección UTM
Zona 13 Norte
Datum: ITRF08
Esterioide: GRS80
Escala: 1:275,000

Kilómetros
0 2.5 5 7.5 10

DURANGO
GOBIERNO DEL ESTADO



Sitios RAMSAR

Mapa 9 Sitios RAMSAR

II.2.1.2 Ecología del Paisaje

La Ecología del Paisaje se centra en el estudio de las causas que determinan la formación de distintos tipos de coberturas (bosques, cuerpos de agua, plantíos, centros poblacionales, etc.) y de sus fronteras, así como en las consecuencias ecológicas que derivan de dichos patrones espaciales (Smith y Smith, 2007).

Dentro del Ordenamiento Ecológico, esta disciplina proporciona un enfoque espacial de los procesos ecológicos, al identificar unidades del paisaje que permiten anticipar dinámicas ambientales y constituyen la base científica para la gestión, conservación y restauración de distintas porciones del territorio (Mendoza *et al.*, 2009).

En el caso del municipio de Lerdo, Durango, el análisis se centró en evaluar el estado de conservación de las coberturas de vegetación forestal, considerando atributos espaciales como la fragmentación, el efecto borde, la permeabilidad del paisaje, la estructura de la matriz y la presencia de corredores biológicos. La vegetación forestal está compuesta principalmente por chaparrales, matorral micrófilo y matorral rosetófilo, junto con sus formas secundarias. También se identificaron coberturas no forestales, tales como zonas urbanas, suelos desnudos y pastizales.

Adicionalmente, se integró el análisis del relieve mediante las topoformas derivadas del Modelo Digital de Elevaciones CEM 3.0, clasificadas en: zonas planas, suaves, onduladas, moderadamente onduladas, fuertemente onduladas y montañosas. La evaluación se realizó mediante la intersección espacial entre tipos de cobertura y topoformas, empleando el complemento LeCOS en QGIS, lo que permitió estimar el grado de conservación en función de la configuración espacial del paisaje.

Los resultados muestran que la fragmentación de la vegetación forestal disminuye con la altitud. Las áreas fuertemente onduladas presentan 95 parches de gran tamaño (superficie promedio: 1,060 ha), lo que indica mayor conectividad ecológica y mejor estado de conservación. En contraste, las zonas suaves registran 461 parches pequeños (superficie promedio: 71 ha), reflejando un paisaje más fragmentado. Esta fragmentación se intensifica en las zonas planas, donde el cambio de uso del suelo por actividades antrópicas ha reducido drásticamente la continuidad de la vegetación natural.

En cuanto al efecto borde, se observó que las áreas forestales en zonas montañosas y fuertemente onduladas presentan una baja densidad de borde (0.15 m/ha y 1.1 m/ha, respectivamente), lo que refleja condiciones internas más conservadas. Por el contrario, las áreas forestales en zonas bajas presentan una densidad promedio de borde de 18 m/ha, lo que evidencia una mayor exposición a perturbaciones externas.

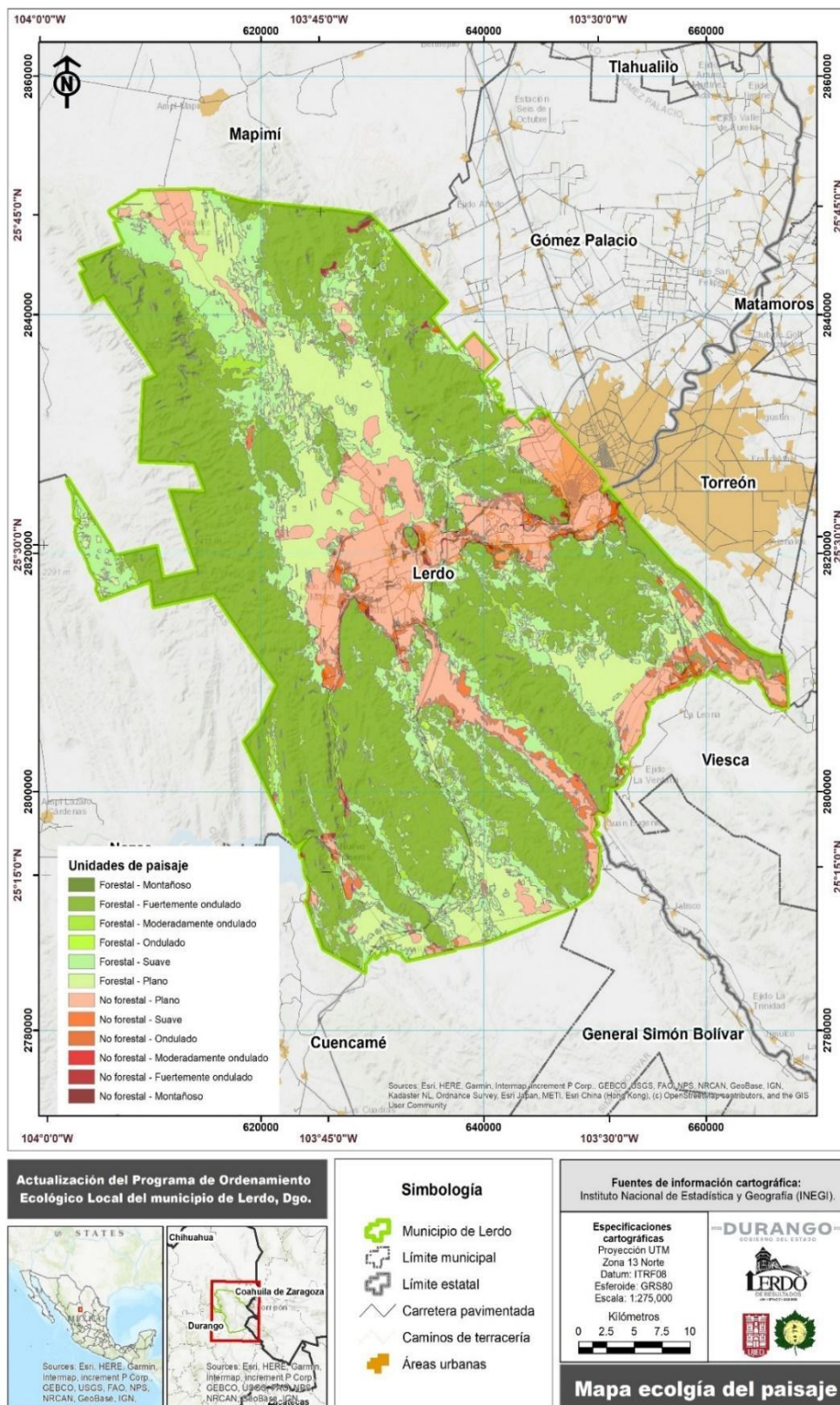
Respecto a la permeabilidad del paisaje, se determinó que los terrenos fuertemente ondulados presentan una alta cohesión estructural (99.71%), lo cual favorece el desplazamiento de la fauna y la conectividad entre fragmentos de vegetación. Esta cohesión disminuye a 92% en zonas onduladas y se ve aún más comprometida en áreas dominadas por coberturas no forestales, que actúan como barreras ecológicas interrumpiendo el flujo biológico (Mapa 46).

II.2.1.3 Áreas a Proteger

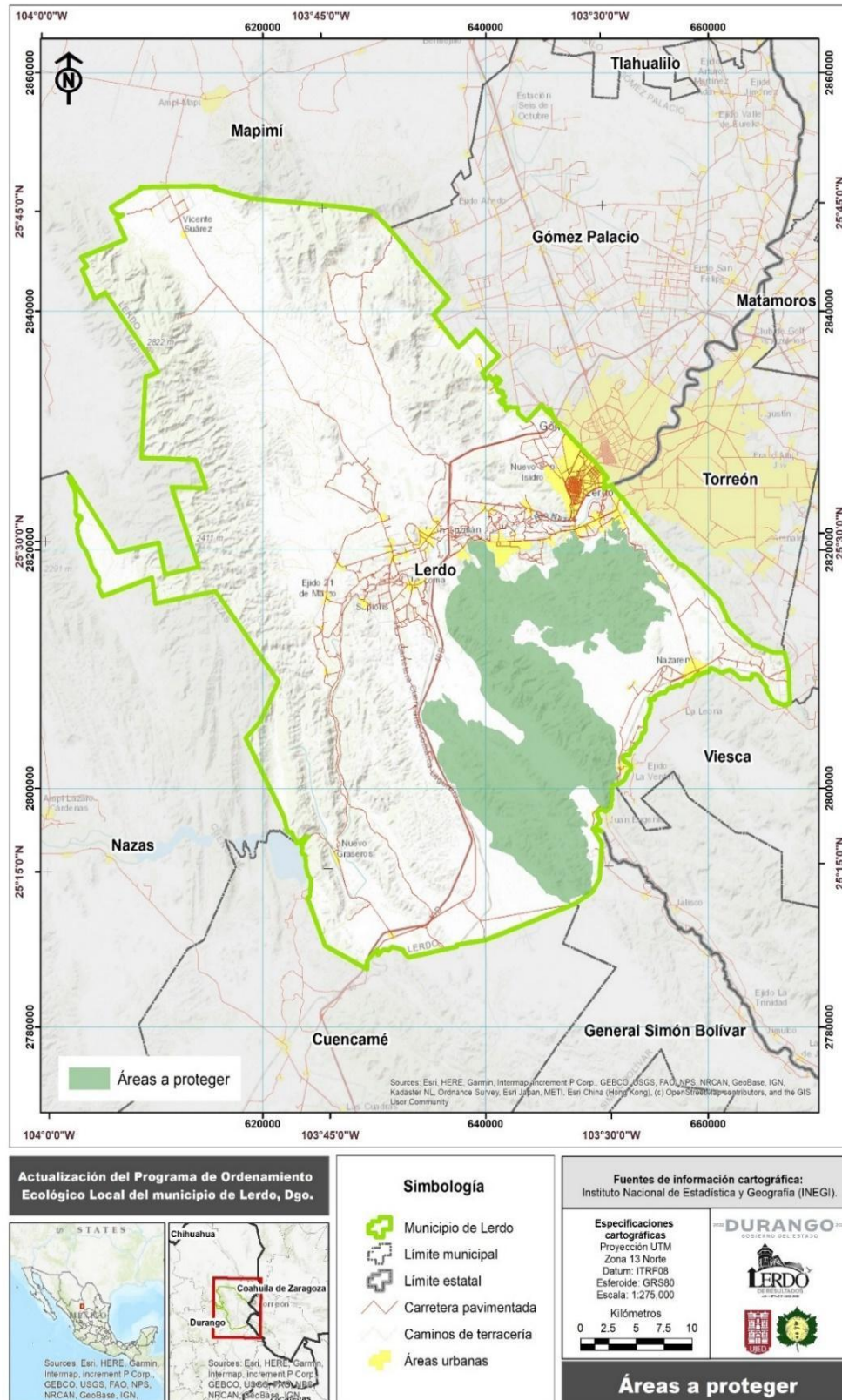
El Mapa 47 muestra la distribución espacial de las áreas propuestas para protección en el municipio de Lerdo, resultado de los análisis realizados en apartados previos, entre ellos el de ecología del paisaje y el de aptitud sectorial para conservación.

Cabe destacar que una proporción significativa del territorio municipal ya se encuentra bajo resguardo dentro del Área de Protección de Recursos Naturales (APRN) “Ríos y Montañas de la Comarca Lagunera”, de carácter federal. Esta ANP abarca una superficie total de 172,924.10 ha, de las cuales 81,952.28 ha corresponden al municipio de Lerdo, lo que representa el 38.17% de su extensión territorial. En consecuencia, se establece que una parte importante del municipio cuenta con protección vigente dentro de esta ANP.

Las nuevas zonas propuestas para protección se localizan principalmente en la porción centro-sur del municipio, concentrándose en áreas de topografía montañosa. Estos sitios colindan al este con el municipio de Viesca (Coahuila) y al sur con el municipio de Cuencamé (Durango). Asimismo, se encuentran en proximidad con localidades habitadas como Nazareno, la cabecera municipal y León Guzmán, lo que refuerza la necesidad de un manejo adecuado que concilie la conservación ambiental con la dinámica social y productiva de la región.



Mapa 10 Ecología del paisaje



Mapa 11 Áreas a proteger

II.2.2 Áreas con procesos de degradación ambiental

La degradación ambiental se define como el deterioro progresivo del ambiente, observable a través del agotamiento de los recursos bióticos y abióticos, lo que se traduce en el detrimento de los ecosistemas (Pérez-Vega *et al.*, 2020). Estos procesos pueden originarse tanto de manera natural como por la acción antrópica.

Para hacer frente a esta problemática, se implementan acciones de restauración orientadas a las zonas deterioradas, con el fin de mitigar o revertir las condiciones que provocan degradación en ecosistemas naturales o transformados por el hombre. Estas acciones pueden abarcar distintos enfoques, desde la rehabilitación de ecosistemas hasta la refaunación de especies en alguna categoría de vulnerabilidad (CONABIO, 2022).

En la Comarca Lagunera, la historia ambiental refleja que las actividades agrícolas, pecuarias e industriales han generado un fuerte impacto en los ecosistemas debido al uso intensivo y la sobreexplotación de recursos naturales (López López y Sánchez Crispín, 2010). El municipio de Lerdo forma parte de esta dinámica regional, por lo que resulta prioritario identificar aquellas zonas donde los efectos adversos derivados de las actividades productivas han tenido mayor repercusión, con el propósito de diseñar e implementar planes, proyectos y acciones de mitigación y restauración ambiental.

II.2.2 .1 Disponibilidad y Calidad de Agua

La disponibilidad de agua subterránea se evalúa a partir de la Disponibilidad Media Anual (DMA), entendida como el volumen promedio anual que, al ser positivo, puede extraerse de un acuífero sin comprometer la descarga natural comprometida ni poner en riesgo el equilibrio de los ecosistemas. El cálculo de la DMA se realiza por acuífero de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2015, a partir del balance entre la recarga media anual, la descarga natural comprometida y el volumen de extracción de aguas subterráneas (CONAGUA, 2023; NOM-011-CONAGUA-2015).

El municipio de Lerdo se ubica sobre seis acuíferos principales (Tabla 14):

- Villa Juárez, que cubre la mayor parte del municipio (67.66% de la superficie municipal).
- Oriente-Aguanaval, localizado en la zona sur.
- Vicente Suárez, situado en el noroeste.

- Principal-Región Lagunera, que colinda al norte y noreste con Gómez Palacio (Durango) y Torreón (Coahuila).
- Nazas, en el perímetro oeste.
- Pedriceña-Velardeña, al suroeste del municipio.

El estado de estos acuíferos y su grado de explotación determinan en gran medida la sustentabilidad hídrica del municipio, siendo este un factor crítico en la gestión del territorio debido a la alta presión ejercida por los sectores agrícola, pecuario, industrial y urbano.

Tabla 2 Acuíferos Lerdo, Dgo.

Acuífero	Área (Ha)	Extensión (%)
Villa Juárez	145,311.16	67.66
Oriente Aguanaval	26,090.99	12.15
Principal-Región Lagunera	18,165.16	8.46
Vicente Suarez	16,732.28	7.79
Nazas	7,293.1	3.40
Pedriceña - Velardeña	1,177.46	0.55

El análisis espacial consideró la Disponibilidad Media Anual (DMA) de cada uno de los acuíferos presentes en el municipio. Los resultados muestran contrastes significativos en la oferta hídrica subterránea:

- El acuífero Nazas, ubicado al oeste de Lerdo, presenta la mayor disponibilidad positiva, con un volumen de 6.67 hm³/año, lo que lo convierte en la fuente más estable de recarga hídrica. Este valor se representa en color azul en el Mapa 48.
- En contraste, el acuífero Principal-Región Lagunera, localizado en la porción noreste del territorio y colindante con Gómez Palacio (Durango), registra la menor disponibilidad, con un valor de -111.446 hm³/año, lo que evidencia un grave déficit hídrico y refleja la fuerte presión a la que se encuentra sometido (Tabla 14).
- El acuífero Villa Juárez, que abarca la mayor extensión dentro del municipio, presenta una disponibilidad de -1.45 hm³/año. Aunque este valor sigue siendo negativo, resulta considerablemente menos crítico que el del acuífero Principal-Región Lagunera, al encontrarse más cercano al equilibrio entre recarga y extracción (Tabla 15).

De este modo, los resultados evidencian que la mayor parte del territorio municipal se encuentra en condición de déficit hídrico (CONAGUA, 2023). Esta situación plantea un reto estratégico de gestión del agua, que requiere medidas orientadas a regular la extracción de agua subterránea, promover la eficiencia en el riego agrícola y pecuario, impulsar alternativas de abastecimiento, como el aprovechamiento de aguas superficiales y la recarga artificial de acuíferos, y fortalecer los instrumentos de planeación hídrica en el marco del Ordenamiento Ecológico.

Tabla 3 Disponibilidad media anual de agua por acuífero dentro de Lerdo, Dgo.

Acuífero	Recarga (hm ³ /año)	Descarga Natural Comprometida (hm ³ /año)	Volumen extraído de aguas subterráneas (hm ³ /año)	Disponibilidad media anual (hm ³ /año)
Nazas	113.70	65.90	41.12	6.68
Vicente Suarez	6.80	0	10.83	-4.03
Oriente Aguanaval	33.50	30.00	53.06	-49.56
Pedriceña - Velardeña	10.90	0	15.09	-4.19
Principal- Región Lagunera	534.10	0	645.55	-111.45
Villa Juárez	49.70	6.90	44.25	-1.45

La calidad del agua se evalúa a través de distintos indicadores establecidos por la Gerencia de Calidad del Agua de la CONAGUA, mediante la operación de la Red Nacional de Medición de la Calidad del Agua (RENAMECA). Los parámetros considerados dependen del tipo de cuerpo de agua:

- Aguas superficiales: Demanda Bioquímica de Oxígeno a cinco días (DBO_5), Demanda Química de Oxígeno (DQO), Sólidos Suspendidos Totales (SST), Coliformes fecales (CF), Escherichia coli (E_COLI), Enterococos fecales (ENTEROC_FEC), Porcentaje de saturación de Oxígeno Disuelto (OD%) y Toxicidad aguda (TOX).
- Aguas subterráneas: Fluoruros (Fluo), Coliformes fecales (CF), Nitrógeno de nitratos (N_{NO_3}), Arsénico total (As_Tot), Cadmio total (Cd_Tot), Cromo total (Cr_Tot), Mercurio total (Hg_Tot), Plomo total (Pb_Tot), Alcalinidad total (Alc_Tot), Conductividad eléctrica (Cond_elec), Dureza total (Dur_Tot), Sólidos disueltos totales (SDT), Hierro total (Fe_Tot) y Manganeseo total (Mn_Tot).

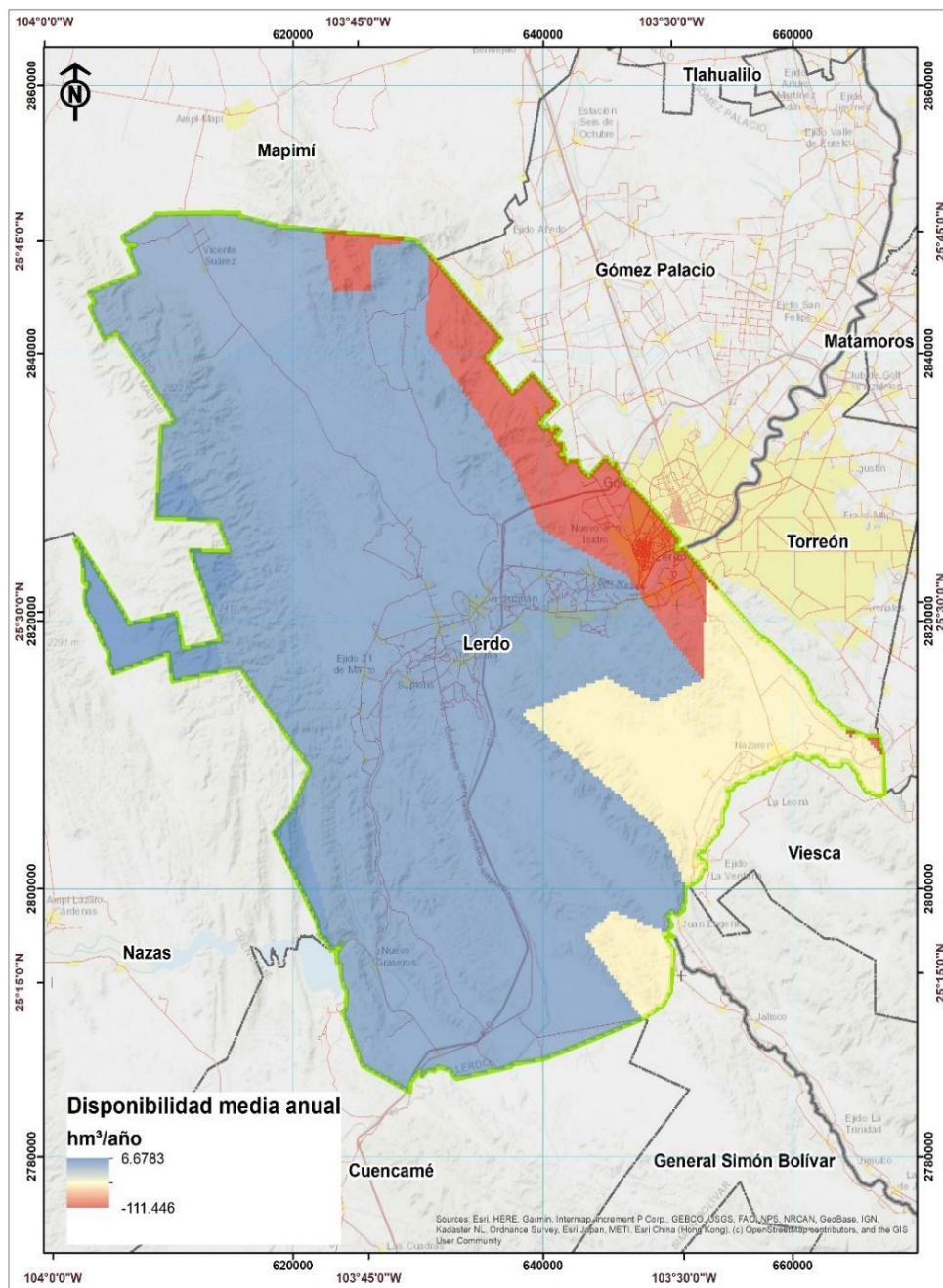
Con base en estos indicadores, los cuerpos de agua se clasifican mediante el “Semáforo de la calidad del agua”, un instrumento que evalúa el cumplimiento de parámetros por sitio de muestreo, asignando categorías a través de una escala de colores:

- Verde: buena calidad,
- Amarillo: calidad intermedia o regular,
- Rojo: mala calidad (CONAGUA, 2024).

En Lerdo, el último monitoreo realizado en 2023 mostró que el Río Nazas (agua superficial) presenta buena calidad, aunque la ausencia de algunos parámetros fisicoquímicos obligó a clasificarlo de manera conservadora como regular (Mapa 49).

En cuanto al agua subterránea, los resultados evidencian una variación significativa en la calidad, con un rango que va de buena a mala. De los 22 pozos monitoreados:

- 13 pozos mostraron buena calidad, localizados principalmente en los acuíferos Villa Juárez, Principal–Región Lagunera y Vicente Suárez. Estos presentan excelente calidad microbiológica y fisicoquímica, con bajas concentraciones de metales pesados.
- Siete pozos fueron clasificados con mala calidad, debido a la presencia de altos niveles de metales pesados y otros contaminantes. Cinco de ellos se localizan en el acuífero Oriente-Aguanaval, mientras que uno corresponde al Principal–Región Lagunera y otro al Vicente Suárez.
- Dos pozos fueron considerados de calidad regular, ambos ubicados en el acuífero Villa Juárez, al suroeste del municipio.



Actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Lerdo, Dgo.



Simbología

- Municipio de Lerdo
- Limite municipal
- Limite estatal
- Carretera pavimentada
- Caminos de terracería
- Áreas urbanas

Fuentes de información cartográfica:
Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

Especificaciones cartográficas

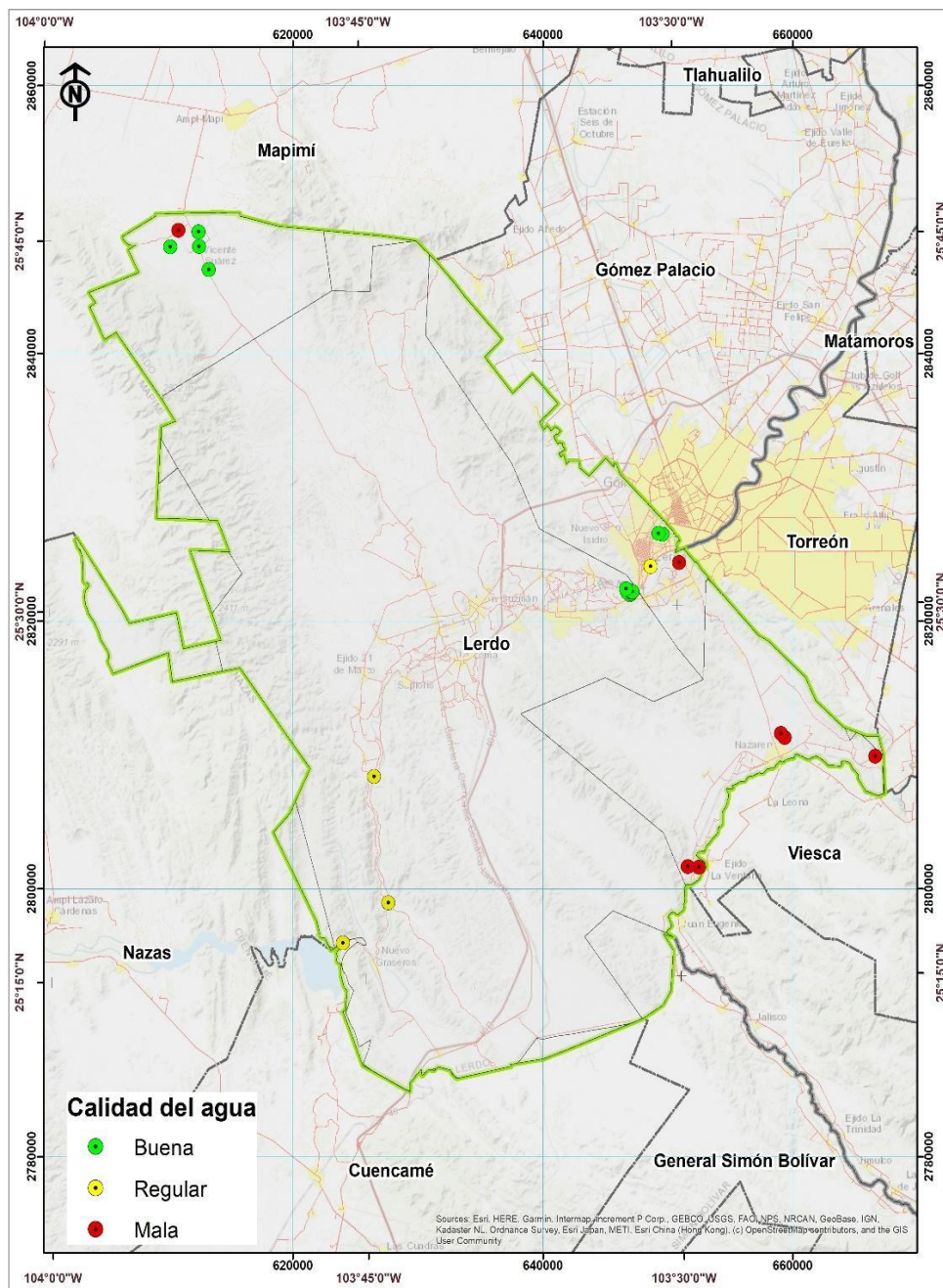
Proyección UTM
Zona 13 Norte
Datum: ITRF08
Esférico: GRS80
Escala: 1:275,000

Kilómetros
0 2.5 5 7.5 10

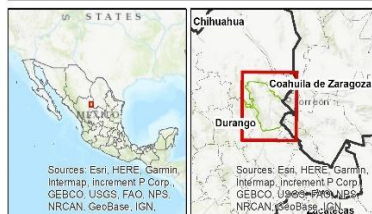


Disponibilidad del agua

Mapa 12 Disponibilidad media anual de agua



Actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Lerdo, Dgo.



Simbología

- Municipio de Lerdo
- Limite municipal
- Limite estatal
- Carretera pavimentada
- Caminos de terracería
- Áreas urbanas

Fuentes de información cartográfica:
Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

Especificaciones cartográficas

Proyección UTM
Zona 13 Norte
Datum: ITRF08
Esférico: GRS80
Escala: 1:275,000

Kilómetros
0 2.5 5 7.5 10



Calidad del agua

Mapa 13 Calidad de agua

//.2.2.2 Sitios Prioritarios para la Restauración

Los Sitios Prioritarios para la Restauración (SPR) son áreas con un alto valor biológico que requieren acciones de restauración con el fin de asegurar la permanencia de la biodiversidad y mantener las funciones ecológicas que sostienen los bienes y servicios ecosistémicos (CONABIO, 2021). La identificación de estos sitios fue realizada por la CONABIO mediante un enfoque multicriterio, que integró dos componentes principales:

- Importancia biológica, considerando factores como la presencia de vegetación prioritaria, vegetación secundaria con potencial de recuperación y prioridades nacionales de conservación.
- Factibilidad de restauración, evaluada con base en atributos como la erosión del suelo, la evapotranspiración potencial, la altitud, el uso de suelo antrópico-productivo y el grado de fragmentación y conectividad del paisaje.

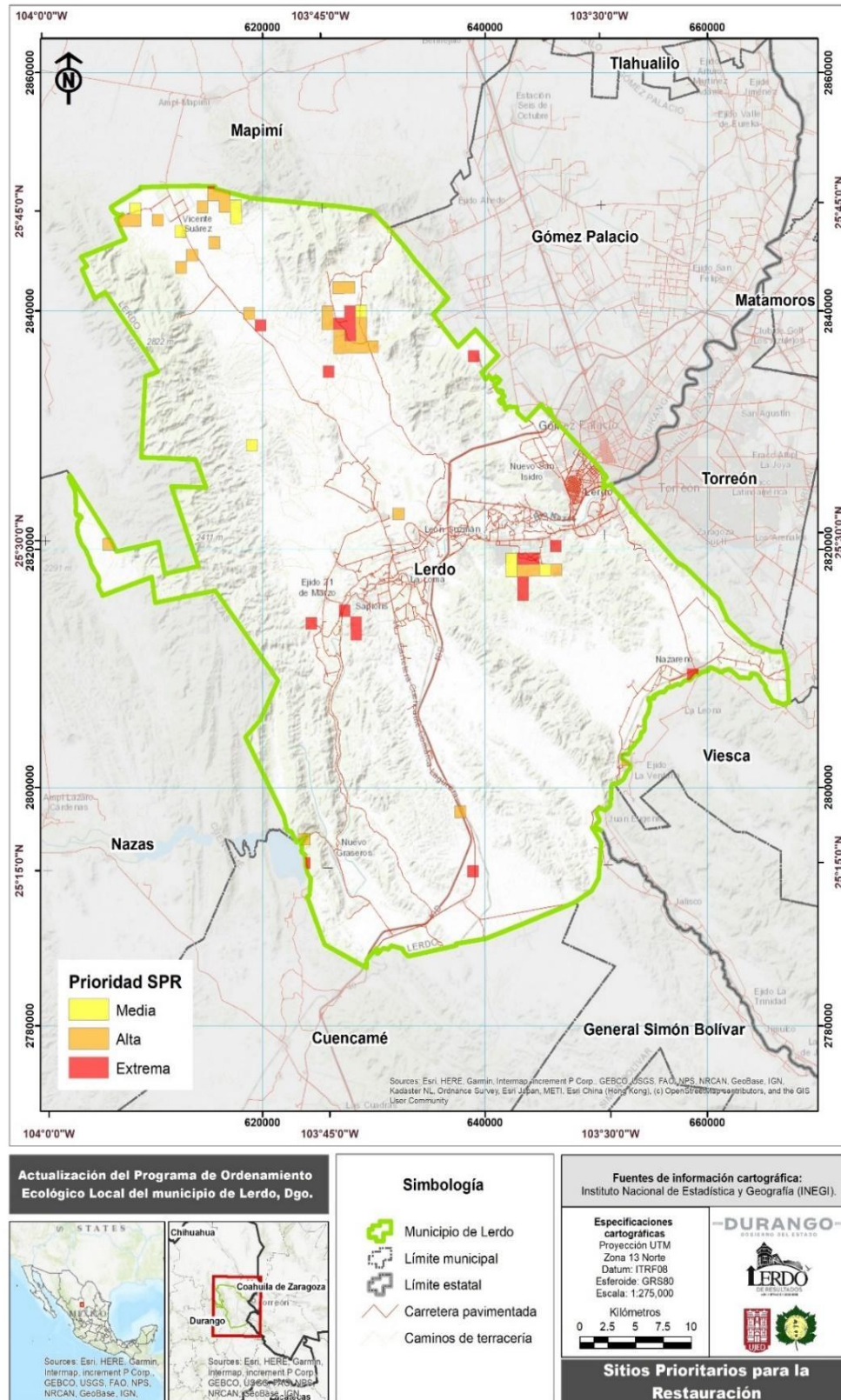
Con la integración de estos criterios, se definieron tres clases de prioridad para la restauración:

- Extrema, que corresponde a las áreas con mayor necesidad de intervención.
- Alta, que agrupa sitios con condiciones críticas, pero con potencial de recuperación.
- Media, que identifica áreas con un nivel intermedio de afectación.

En el municipio de Lerdo se presentan las tres categorías de prioridad (Mapa 50). Las zonas clasificadas como de prioridad media y alta se ubican principalmente en la planicie del noroeste y norte del municipio, en colindancia con los municipios de Mapimí y Gómez Palacio.

Por su parte, los sitios de prioridad extrema se concentran en tres áreas principales:

- Al norte, en zonas de transición hacia ambientes semiáridos con mayor presión productiva.
- Al este, en torno a la cabecera municipal, donde la urbanización y la expansión de infraestructura representan los principales factores de degradación.
- Al oeste, en sectores periurbanos y áreas transformadas con intensa actividad antrópica.



Mapa 14 Sitios prioritarios para la restauración

II.2.2 .3 Análisis Espacial sobre la Degradación Ecológica

El análisis espacial de la degradación ecológica en el municipio de Lerdo evidencia que la mayor parte del territorio presenta niveles bajos de degradación, representados en el mapa con tonalidades verdes. Este patrón sugiere que, en términos generales, los ecosistemas del municipio mantienen una integridad estructural y funcional aceptable, conservando aún procesos ecológicos esenciales. No obstante, se identifican zonas críticas de alta degradación, localizadas principalmente en el entorno de los centros de población y a lo largo de las principales vías de comunicación. Estas áreas se caracterizan por:

- Urbanización e infraestructura, que implican la remoción de la cobertura vegetal, el despalde del terreno y la compactación del suelo.
- Fragmentación del hábitat, reducción del tamaño de los parches de vegetación natural y pérdida de conectividad ecológica.
- Desplazamiento y disminución de fauna silvestre, debido a la pérdida de refugios y corredores biológicos.

La presencia de estas zonas de degradación asociadas a actividades humanas intensivas refleja una afectación directa a los ecosistemas naturales, lo que incrementa la urgencia de acciones de restauración ecológica. Estas deben orientarse a la recuperación de los componentes de los ecosistemas, la rehabilitación funcional de los hábitats, la mitigación de daños ocasionados por actividades productivas y urbanas y, en casos necesarios, la restitución de servicios ecosistémicos estratégicos. La propuesta para definir las zonas de restauración en Lerdo se fundamenta en los resultados de las evaluaciones previas sobre disponibilidad y calidad del agua, sitios prioritarios para restauración, índice de degradación ecológica y deterioro de los suelos. En el Mapa 51, dichas zonas se representan con una tonalidad naranja opaca, lo que permite visualizar las áreas donde se deben dirigir los esfuerzos de restauración ambiental para maximizar los beneficios ecológicos y sociales.

II.2.2 .4 Sitios a Restaurar

De acuerdo con la distribución espacial de los sitios identificados para restauración (Mapa 52), las áreas con mayor prioridad se concentran principalmente en la porción sureste del municipio, extendiéndose hacia los límites con los municipios de Cuencamé, General Simón Bolívar, Viesca y Torreón. Asimismo, se reconocen sectores relevantes en el noroeste, particularmente en la región próxima a la localidad de Vicente Suárez, los cuales destacan por presentar condiciones de degradación que ameritan intervenciones de recuperación ecológica.

Un aspecto importante es que la mayoría de estos sitios se encuentran fuera de los centros de población, lo cual constituye una ventaja estratégica, ya que facilita la implementación de acciones de restauración sin interferencia directa de los procesos de urbanización. Esto incrementa la viabilidad de proyectos de restauración ecológica orientados a la recuperación de la cobertura vegetal, la rehabilitación de hábitats y la recuperación de servicios ecosistémicos clave en el municipio de Lerdo.

II.2.3. Deterioro del Suelo

El deterioro del suelo se refiere al declive a largo plazo en su productividad y en su capacidad para regular procesos ambientales, lo que implica la reducción de atributos físicos, químicos y biológicos fundamentales para diversas funciones ecológicas y productivas. Entre sus manifestaciones físicas más comunes se encuentran la compactación, pérdida de estructura, disminución de la infiltración y aumento de la escorrentía (Lal, 2002).

Dentro de estos procesos, la erosión del suelo constituye uno de los fenómenos con mayores efectos adversos, ya que implica la remoción acelerada de la capa superficial a causa del agua, el viento o prácticas humanas no sostenibles. Sus impactos abarcan desde la pérdida de estructura y fertilidad, reducción en la capacidad de retención hídrica y disminución de la biodiversidad, hasta afectaciones directas a la productividad agrícola, la calidad del agua y la infraestructura, pudiendo incluso ocasionar desplazamientos poblacionales (FAO, 2025).

II.2.3.1 Grado de Erosión

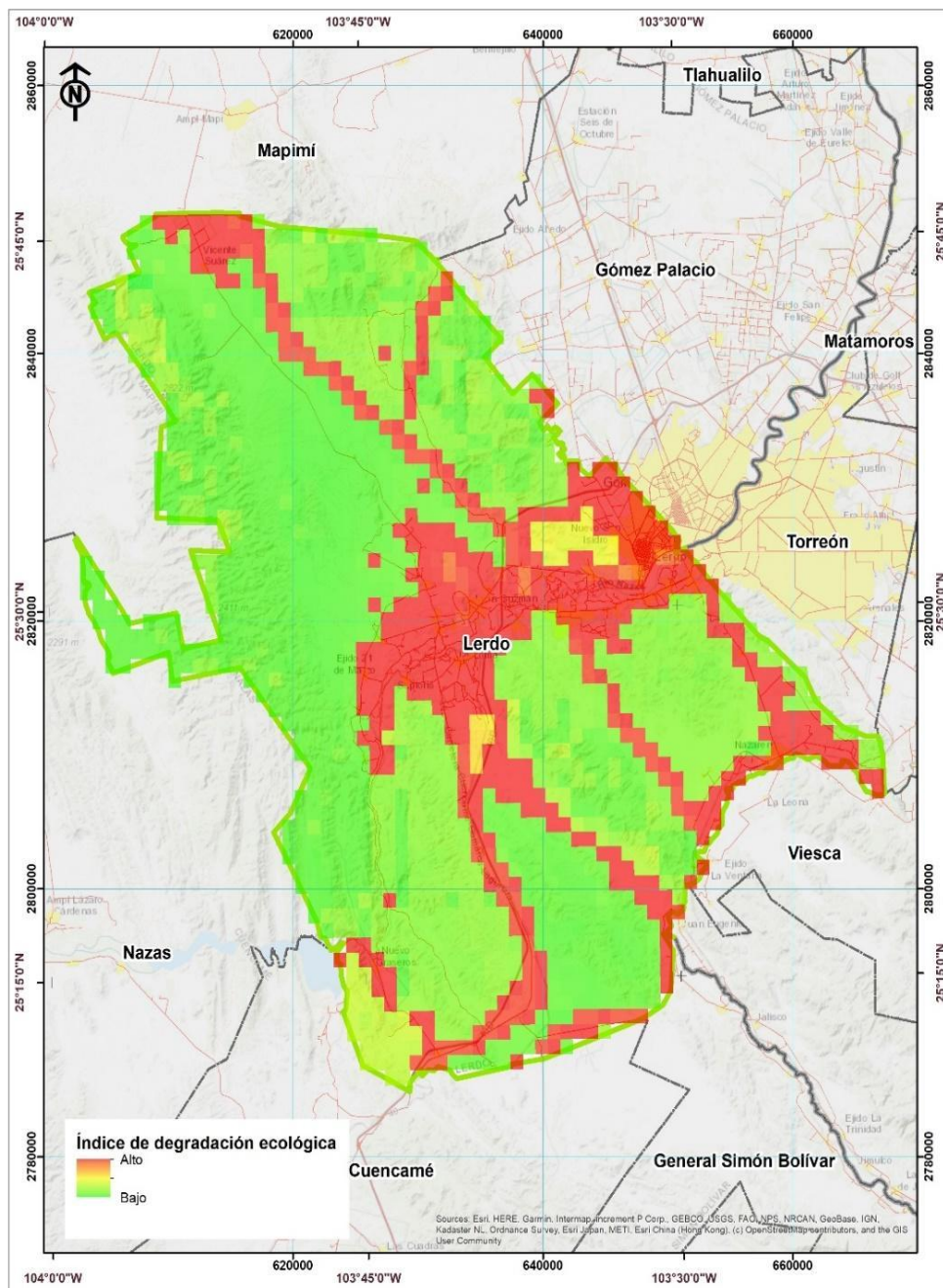
El análisis espacial del grado de erosión en el municipio de Lerdo (Mapa 53) revela que la mayor parte del territorio (60.4%) se encuentra sin erosión o en condiciones estables, lo que refleja un uso del suelo relativamente conservado. Estas áreas se distribuyen de manera amplia a lo largo del territorio, principalmente en las coberturas con mayor superficie municipal. No obstante, se identifican zonas con diferentes intensidades de erosión:

- Erosión leve: abarca 39,855.08 ha (18.6%), concentradas principalmente en el noreste y sur del municipio.
- Erosión moderada: suma 36,585.21 ha (17%), con presencia dispersa en distintas áreas del territorio. Ambas categorías representan casi una quinta parte del área municipal, lo que subraya la necesidad de implementar medidas de conservación para evitar que evolucionen hacia procesos más severos.

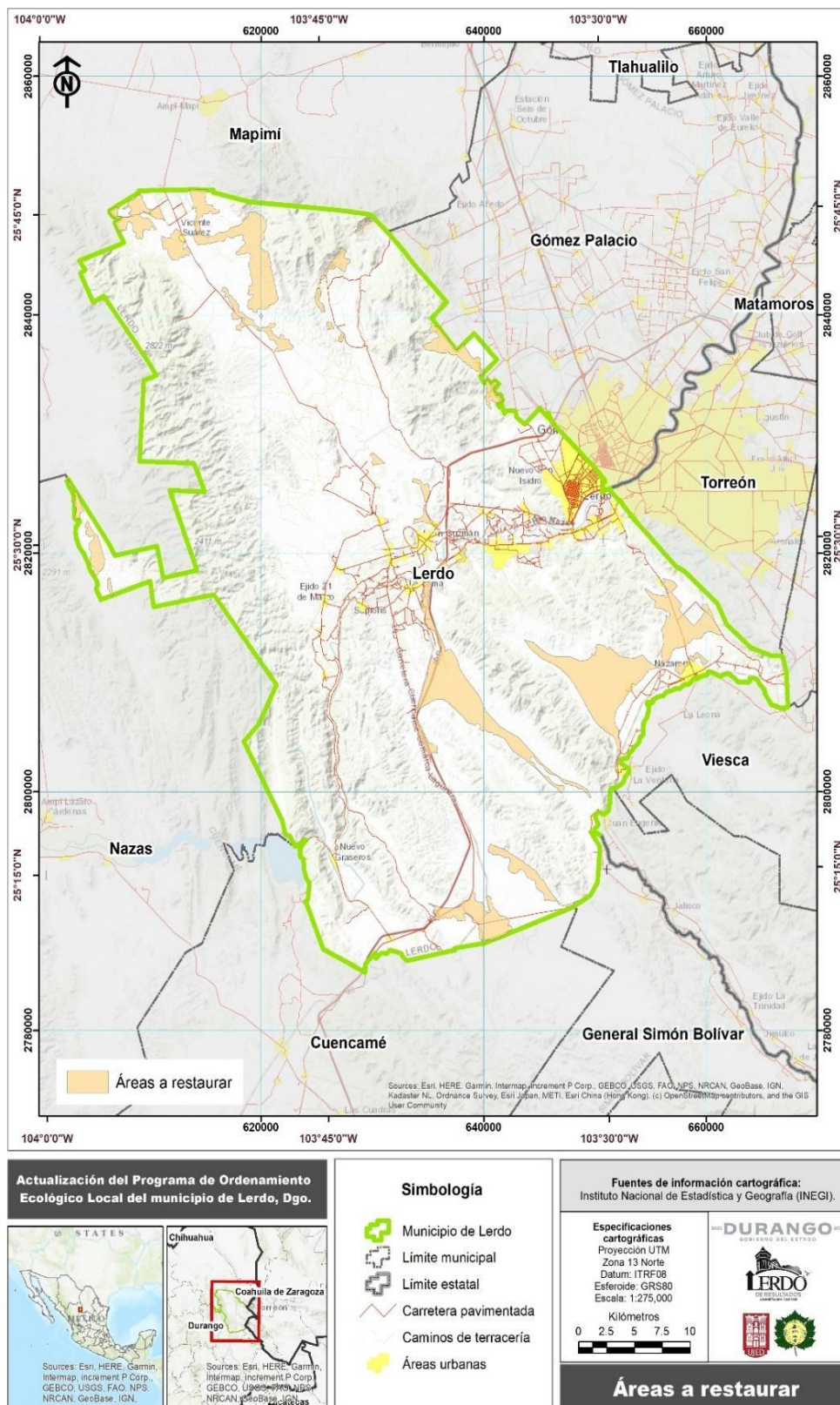
- Erosión fuerte: se presenta en 205.3 ha (0.1%), distribuida en pequeños parches aislados, constituyendo la categoría de menor proporción.
- Erosión severa: afecta 4,889.5 ha (2.3%), localizadas principalmente en las zonas centrales y del norte del municipio, lo que la convierte en una de las problemáticas críticas a atender (Tabla 16).

- Tabla 4 Superficie del Grado de Erosión

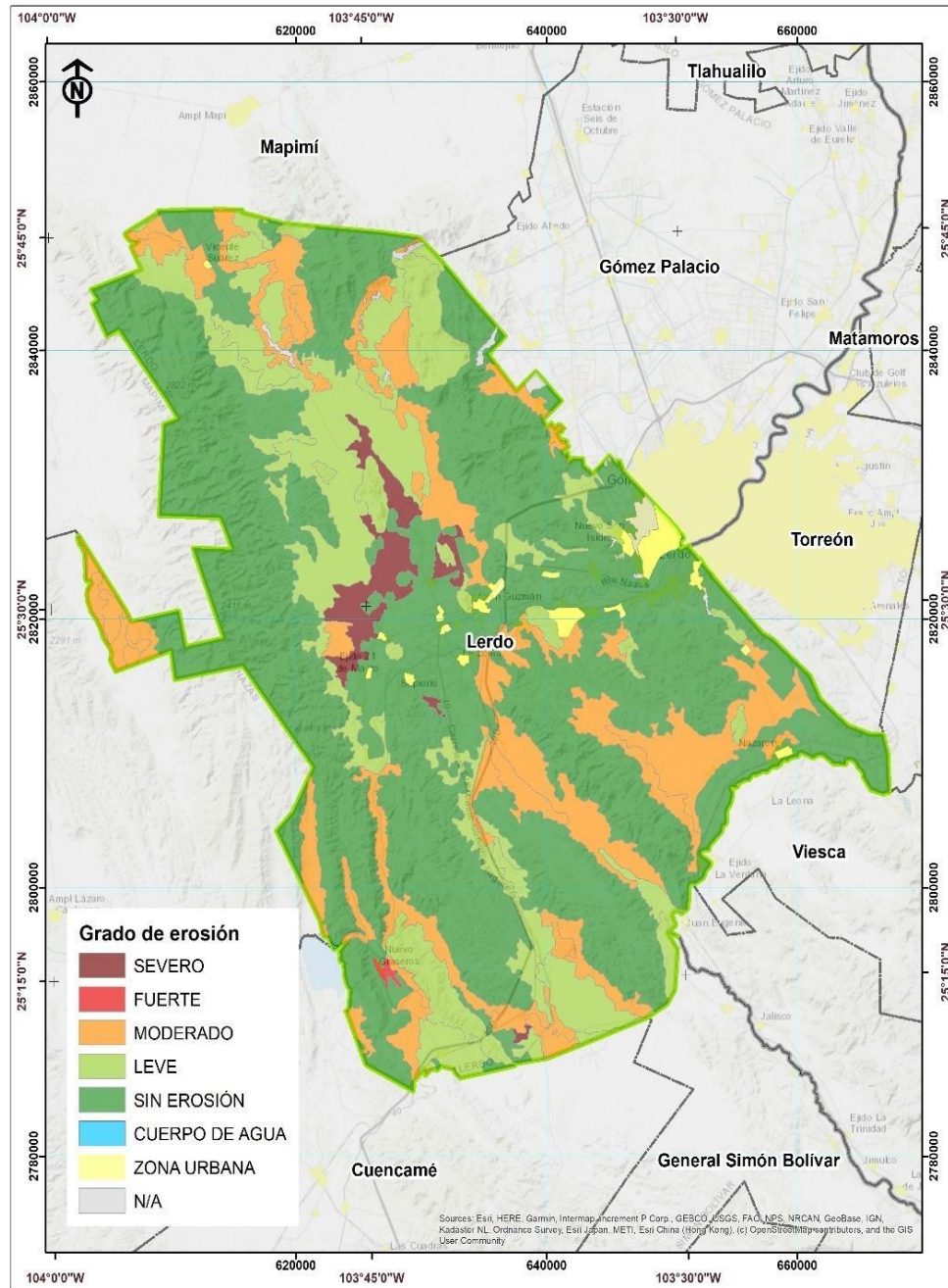
Grado de Erosión	Área (Ha)	Proporción
Leve	39,855.08	18.6%
Moderado	36,585.21	17.0%
Fuerte	205.30	0.1%
Severo	4,889.50	2.3%
Sin erosión	129,820.50	60.4%
Zona urbana	2,188.10	1.0%
Cuerpo de agua	10.39	0.0%
N/A	1,215.92	0.6%
Total	214,770	100%



Mapa 15 Índice de degradación ecológica



Mapa 16 Áreas a restaurar



Mapa 17 Erosión edáfica

II.2.3.2 Tipos de Erosión

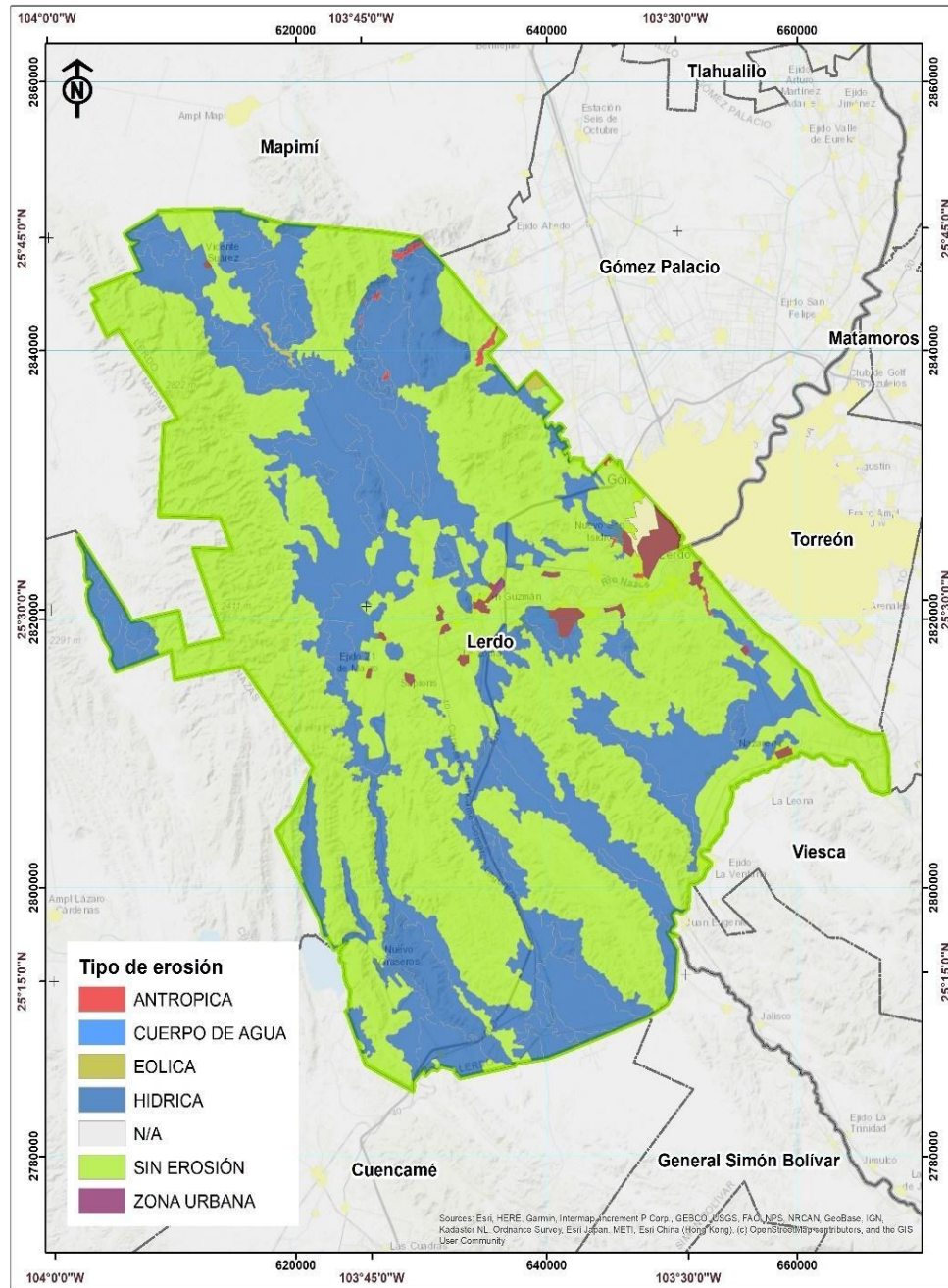
El análisis de los tipos de erosión en el municipio de Lerdo revela que la erosión hídrica constituye el proceso predominante, afectando una superficie de 81,535.21 ha (38.0%) (Tabla 17). Este tipo de erosión se distribuye ampliamente en el territorio, representado en el mapa con tonalidades azul oscuro, y se manifiesta principalmente en áreas de baja a media altitud. En contraste, su incidencia disminuye en las zonas montañosas de mayor elevación, donde las condiciones topográficas limitan la acción de los escurrimientos superficiales (Mapa 54).

En cuanto a la erosión antrópica, esta se encuentra asociada a la modificación directa del suelo por actividades humanas como la agricultura, la ganadería, la industria y la urbanización. Su extensión alcanza 415.67 ha (0.2%), localizadas en forma de parches pequeños y dispersos, generalmente en torno a centros de población, carreteras y zonas productivas.

Por su parte, la erosión eólica constituye el tipo menos representado en el municipio, con una superficie afectada de 285.03 ha (0.1%), localizada principalmente en el noroeste de Lerdo. Esta forma de erosión está vinculada con la acción del viento en áreas con baja cobertura vegetal y suelos sueltos, lo cual favorece la remoción de partículas finas.

Tabla 5 Superficie de los diferentes tipos de erosión encontrados

Tipo de Erosión	Área (Ha)	Proporción
Antrópica	415.67	0.2%
Eólica	285.03	0.1%
Hídrica	81,535.21	38.0%
Sin erosión	129,820.50	60.4%
Cuerpo de agua	10.39	0.0%
Zona urbana	2,188.10	1.0%
N/A	515.10	0.2%
Total	214,770	100%



Mapa 18 Tipos de erosión edáfica

II.3 Áreas susceptibles a riesgos naturales, por su ubicación geográfica

México, debido a su ubicación geográfica y características fisiográficas, es altamente susceptible a fenómenos naturales como huracanes, inundaciones y sismos, los cuales representan amenazas recurrentes para el territorio nacional.

En el caso particular del municipio de Lerdo, Durango, los fenómenos naturales que históricamente han generado mayores impactos negativos son las inundaciones y los procesos de subsidencia o hundimientos del terreno. Estos eventos han ocasionado afectaciones directas a la población, a la infraestructura urbana y a los sistemas productivos locales, incrementando la vulnerabilidad de los asentamientos humanos.

Por lo anterior, resulta fundamental considerar estos riesgos en la planeación territorial y en el desarrollo de los centros de población, a fin de reducir la exposición de la sociedad y garantizar un crecimiento urbano más seguro y resiliente (SEDATU, 2014).

II.4 Análisis de Conflictos Ambientales

Los conflictos ambientales se definen como disputas intersectoriales que surgen de la coincidencia espacial de actividades cuyos modos de desarrollo resultan mutuamente excluyentes dentro de un territorio determinado. Su identificación se obtiene a partir de la superposición de las zonas de alta aptitud sectorial, lo cual permite detectar incompatibilidades entre actividades productivas, de conservación y de protección (SEMARNAT, 2006).

En primera instancia, se elaboró una matriz de incompatibilidad sectorial, con tres niveles de intensidad (incompatible, parcialmente compatible y compatible), considerando las características territoriales necesarias para el desarrollo de los sectores productivos y de conservación. Esta matriz permitió identificar los sectores cuya concurrencia espacial implica conflictos ambientales, es decir, situaciones en las que el desarrollo de un sector imposibilita o limita significativamente al otro (Anexo I).

La sobreposición sectorial derivado de este análisis posibilitó la elaboración de un mapa general de conflictos ambientales para Lerdo, Durango (Mapa 55).

El análisis indica que la mayor parte del territorio municipal presenta menos de cinco conflictos simultáneos, localizados principalmente en las serranías del extremo oeste, colindantes con los municipios de Nazas y Mapimí; las sierras del norte del municipio y las periferias del sur, con menor presión antrópica. En contraste, las zonas críticas, con más de siete conflictos superpuestos (hasta 12 en algunos casos), se concentran en la planicie del noroeste, colindante con Mapimí y el área central del municipio, próxima a la localidad de Vallecillos.

Sectores con mayores conflictos

Los conflictos más relevantes se asocian a la superposición de actividades del sector minero, agrícola de riego, industrial, energético y pecuario, en áreas con pendiente plana y acceso a vías de comunicación, características que resultan estratégicas para todos estos sectores.

Conflictos entre los Sectores Industrial, Agrícola y Pecuario

Se derivan de la construcción de infraestructura (plantas industriales, caminos, sistemas de riego) que requiere el desmonte de vegetación y la ocupación del suelo, lo que limita el aprovechamiento agropecuario. Estas actividades también afectan al sector conservación al generar fragmentación de hábitat y pérdida de biodiversidad (CONABIO, 2022a).

Conflictos del Sector Minero

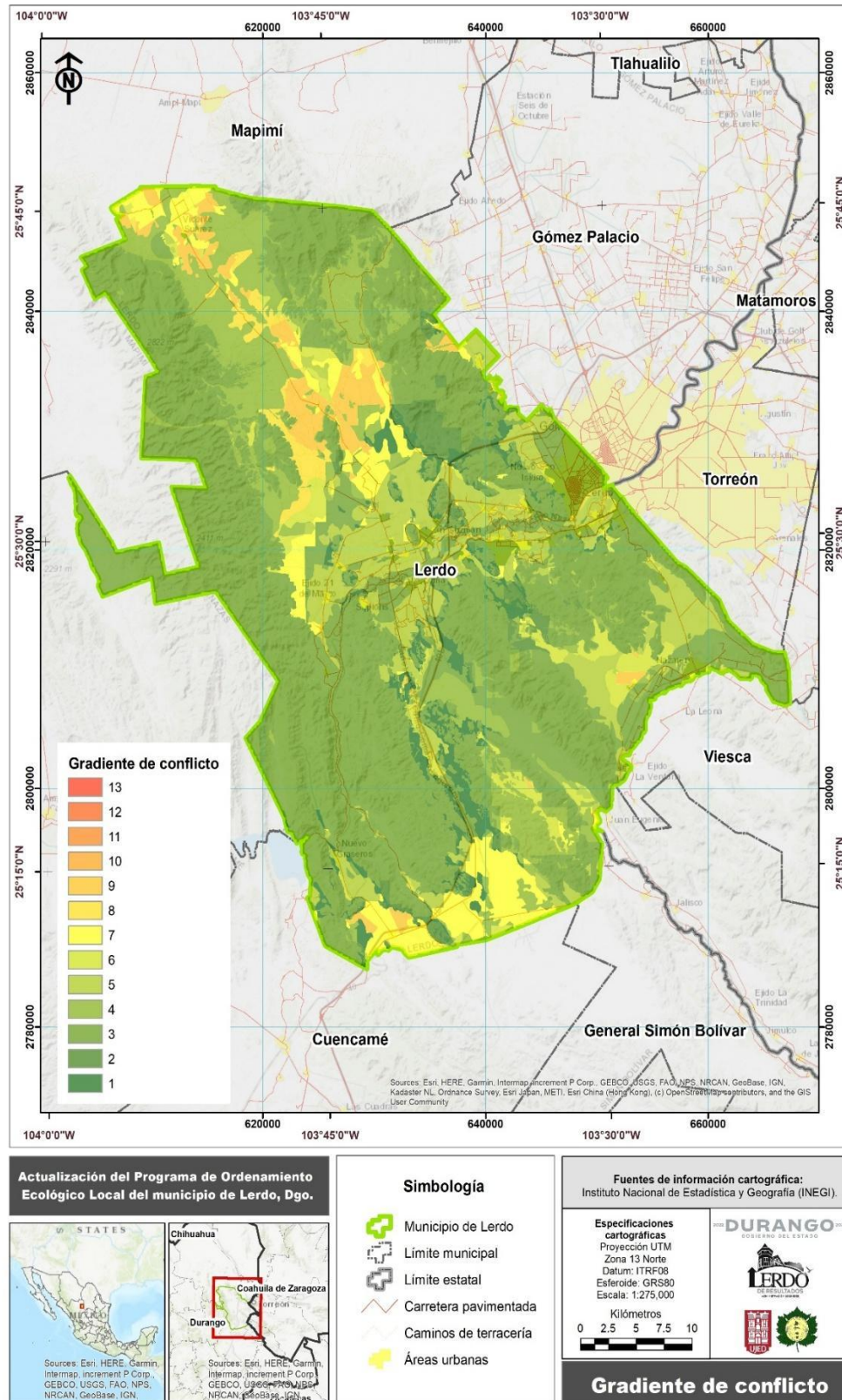
La actividad minera es altamente incompatible con la conservación y el ecoturismo, debido a los impactos ambientales que genera: contaminación por metales pesados, partículas sólidas en suspensión, generación de sedimentos y gases tóxicos como metano, dióxido de carbono y dióxido de azufre (Paredes-Vilca *et al.*, 2024; Leuenberger *et al.*, 2021). Además, afecta directamente al sector agropecuario por el desmonte de vegetación y la compactación del suelo, reduciendo la disponibilidad de recursos para el forraje y la producción agrícola.

Sector Conservación

Presenta incompatibilidad con la mayoría de los sectores productivos, excepto con el ecoturismo, el cual fomenta un uso responsable de las zonas naturales, priorizando la conservación del ambiente, el bienestar de las comunidades locales y la educación ambiental (TIES, 2015). En contraste, los sectores industrial, agrícola, pecuario, energético y minero alteran los procesos ecológicos y fragmentan los hábitats, generando contaminación y pérdida de especies nativas (CONABIO, 2022a; Gurney *et al.*, 2023).

Sector Centros de Población

Según la matriz de incompatibilidad, los principales conflictos se generan con los sectores de agricultura de riego y conservación, ya que los asentamientos urbanos requieren superficies para infraestructura, lo que implica cambio de uso de suelo, desmonte de vegetación y alteración ecológica. Sin embargo, estas zonas no coinciden espacialmente con las áreas de mayor concentración de conflictos.



Mapa 19 Gradiente de conflicto

II.5 Identificación de Planes, Programas y Acciones en el Territorio por Diferentes Órdenes de Gobierno

II.5.1 Planes, programas y acciones en el territorio de orden federal

La mayoría de los programas identificados en el municipio de Lerdo se orientan principalmente a los sectores de agricultura de riego (10 programas) y actividad pecuaria (6 programas) (Tabla 18). En el ámbito agrícola, destacan programas como Producción para el Bienestar y Precios de Garantía, los cuales fortalecen la producción de pequeños y medianos productores mediante apoyos directos y esquemas de comercialización. En el sector pecuario, programas como Crédito Ganadero a la Palabra se dirigen al incremento del inventario ganadero y a mejorar la capacidad productiva de las unidades de producción.

Respecto al Sector Conservación, se identifican cinco programas compatibles. Entre ellos se encuentran Sembrando Vida, PROCODES y PROREST, los cuales promueven la restauración ecológica, el uso sustentable de los recursos naturales y el desarrollo comunitario en Áreas Naturales Protegidas (ANP). Asimismo, el Estudio Previo Justificativo para el Establecimiento del Área Natural Protegida APRN Ríos y Montañas de la Comarca Lagunera constituye un instrumento estratégico para garantizar la preservación y protección de los recursos naturales del territorio. Este programa se vincula también con el ecoturismo, ya que el área anteriormente designada como Parque Estatal Cañón de Fernández registraba un flujo constante de visitantes, lo que impulsó la oferta de hospedaje y servicios turísticos en su entorno inmediato.

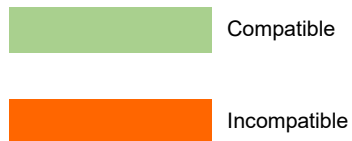
En relación con el sector de centros de población, se identificaron únicamente dos programas compatibles: PROAGUA, orientado a ampliar la cobertura de servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento; y el programa Capacitación Ambiental y Desarrollo Sustentable / Cultura del Agua, que fomenta el uso eficiente del recurso hídrico a través de la educación ambiental y la participación ciudadana.

Tabla 6 Matriz de compatibilidad de planes, programas y acciones en el territorio de orden federal. Fuentes: CONAGUA, CONAFOR, CONANP, INIFAP Y SADER

Nombre del Programa	Objetivo	Dependencia	CONS	CEP	AGR	PEC	IND	MIN	ECOT	ENE
Fertilizantes para el Bienestar	Entrega de fertilizantes a los productores y productoras de pequeña escala para contribuir en la producción de cultivos prioritarios.	Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER)								
Producción para el Bienestar	Apoyo a las y los trabajadores del campo de pequeña o mediana escala de todo el país (Con superficies de hasta 20ha en tierras de temporal y de hasta 5ha en riego, o ser apicultor con hasta 100 colmenas) a través de apoyos económicos entregados de manera directa por año.	Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER)								
Sembrando Vida	Apoyos económicos y en especie a sujetos mayores de edad que habitan en localidades rurales, cuyos municipios se encuentran en niveles de rezago social y que son propietarios o poseedores de 2.5 hectáreas disponibles para ser trabajadas en un proyecto agroforestal.	Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER)								
Precios de Garantía	Mejorar el ingreso de los pequeños y medianos productores de arroz, frijol, maíz y trigo, y leche.	Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER)								

Cosechando soberanía	Alcanzar la soberanía y autosuficiencia alimentaria del país a través del apoyo integral para las y los pequeños y medianos productores. De esta manera aumentando el abasto de alimentos que conforman la canasta básica.	Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER)									
Crédito Ganadero a la Palabra	Incrementar los inventarios de bovinos, ovinos, porcinos, caprinos y abejas. Proporcionar apoyo de equipamiento y obras de infraestructura pecuaria. Asimismo, incrementar la disponibilidad de alimento, suplementaciones minerales proteinizadas; y sacáridas para el consumo de especies pecuarias.	Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER)									
Programa de Fomento a la Agricultura, Ganadería, Pesca y Acuicultura	Contribuir a la autosuficiencia y seguridad alimentarias mediante el incremento de la producción y la productividad de la agricultura, la ganadería, la pesca, la acuicultura, a través de prácticas sustentables, y acciones de capacitación del desarrollo de cadenas de valor regionales y generando las condiciones de igualdad necesarias para un desarrollo territorial con inclusión y justicia social.	Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER)									
Programa de Agua Potable, Drenaje y Tratamiento (PROAGUA)	Contribuir a incrementar y sostener las coberturas de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento, esto es, a través de subsidios para apoyar la ejecución de acciones que	Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)									

Estudio Previo Justificativo para el Establecimiento del Área Natural Protegida "APRN Ríos y Montañas de la Comarca Lagunera"	Preservar y proteger el suelo, cuencas hidrográficas, agua y en general todos los recursos naturales localizados en terrenos forestales.	Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP)									
Programa Desarrollo Forestal Sustentable para el Bienestar	Tiene diferentes componentes, dentro de los cuales proporciona el apoyo a las personas para que implementen acciones de gobernanza, desarrollo de capacidades, sociales, técnicas, culturales, la transferencia de tecnología; la ordenación, cultivo, aprovechamiento y certificación de los recursos forestales maderables y no maderables; fortalecimiento del abasto, transformación y mercados de las materias primas y productos forestales.	Comisión Nacional Forestal (CONAFOR)									
Generación de Proyectos de Investigación E006	Se sustenta en diversos objetivos, algunos están enfocados a: incrementar la adopción de soluciones tecnológicas en los procesos productivos de productores forestales, agrícolas y pecuarios; incrementar los conocimientos y soluciones tecnológicas que atiendan necesidades y problemáticas a los sectores forestal, de agricultura y pecuario.	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP)									



II.5.2 Planes, programas y acciones en el territorio de orden estatal

En el estado de Durango se identificaron cuatro programas relevantes que inciden en el desarrollo de las actividades productivas y de conservación en el municipio de Lerdo (Tabla 19). Al igual que en el ámbito federal, la mayoría de estos programas se orientan a los sectores de agricultura de riego y actividad pecuaria.

Entre ellos, destaca el programa “Atención a problemas en predios ganaderos”, implementado por la Secretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente (SRNyMA), dirigido al sector pecuario. Este programa tiene como propósito atender conflictos relacionados con los límites territoriales de propiedades rurales destinadas a la ganadería.

Asimismo, el programa “Programa Estatal Emergente de Apoyo a Paquetes Tecnológicos para Cultivos Forrajeros” se vincula con la agricultura de riego, ya que apoya directamente con semillas de forrajes, como la avena, que constituye uno de los cultivos estratégicos para el municipio. Adicionalmente, el programa “Programa Emergente de Rehabilitación y Construcción de Infraestructura para el Almacenamiento de Agua y Conservación de Suelo” tiene un carácter transversal, pues resulta compatible con los sectores de conservación, agricultura de riego y pecuario. Este instrumento se aplica en regiones con escasez de agua y procesos de erosión de suelo, promoviendo acciones de rehabilitación, conservación de recursos y uso sustentable del territorio.

Por último, el programa “Incentivos Fiscales para la Industria, Comercio y Servicios”, coordinado por la Secretaría de Desarrollo Económico, es compatible con los sectores industrial, ecoturístico y energético, al otorgar estímulos económicos a nuevas empresas y a aquellas ya establecidas, en el marco de la Ley de Fomento Económico del Estado de Durango.

Tabla 7 Matriz de compatibilidad de planes, programas y acciones en el territorio de Orden Estatal.

Nombre del Programa	Objetivo	Dependencia	CONS	CEP	AGR	PEC	IND	MIN	ECOT	ENE
Atención a problemas en predios ganaderos	Brindar atención a los poseedores o propietarios de terrenos ganaderos colindantes entre sí, que carezcan de cercos divisorios, por existir desacuerdo sobre el lindero en que deba de construirse.	Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural (SAGDR)								
Solicitud de incentivos fiscales de conformidad con la ley de fomento económico y su reglamento.	Solicitar los incentivos fiscales que ofrece el gobierno del estado a las empresas nuevas y ya establecidas que se encuentren en la ley de los sectores de industria, comercio y servicios.	Secretaría de Desarrollo Económico								
Programa Estatal Emergente de Apoyo a Paquetes Tecnológicos para cultivos forrajeros: Apoyo con semilla de avena	Obtiene semilla de avena apta para la siembra	Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural (SAGDR)								

II.5.3 Planes, programas y acciones en el territorio de orden municipal

En el ámbito municipal se identificaron seis programas que inciden en alguno de los sectores contemplados, principalmente en los de conservación y centros de población (Tabla 20). Para el sector de centros de población, destacan el “Fondo de Aportaciones para la Infraestructura Social Municipal (FAISMUN R-33)” y el programa de “Obra Pública de Servicios de Calidad”, ambos orientados al mejoramiento de la calidad de vida de la población mediante la construcción y remodelación de espacios públicos en áreas urbanas y rurales.

En el caso del Sector Conservación, el programa de “Educación Ambiental” busca fortalecer la sensibilización y formación de la comunidad en temas relacionados con la protección del entorno y la sustentabilidad. De manera transversal, el programa de Monitoreo Industrial es compatible con los sectores conservación, centros de población e industrial, dado que su propósito es supervisar las actividades industriales en el municipio, regulando sus procesos para prevenir impactos negativos en el ambiente y contribuir a la reducción de contaminantes.

Finalmente, el programa de “Conservación, embellecimiento y recuperación de espacios turísticos en parajes naturales” se vincula con los sectores conservación y ecoturismo, al promover el diseño, desarrollo y consolidación de proyectos turísticos sustentables que fortalezcan la economía local, al tiempo que garantizan la protección de los recursos naturales y el rescate de espacios con valor cultural y ambiental.

Tabla 8 Matriz de compatibilidad de planes, programas y acciones en el territorio de orden municipal. Fuentes: Gobierno de Municipio de Lerdo, Dirección de Desarrollo Social del municipio, Medio Ambiente y Obras Públicas

Nombre del Programa	Objetivo	Dependencia	CONS	CEP	AGR	PEC	IND	MIN	ECOT	ENE
Fondo de Aportaciones para la Infraestructura Social Municipal (FAISMUN R-33)	Invertir los recursos FAISMUN para la realización de obras y acciones que atiendan prioritariamente las carencias sociales del municipio.	Dirección de Desarrollo Social								
Obra pública de servicios con calidad que promueva el bienestar social y el ambiente sano de la comunidad	Llevar a cabo un programa de recuperación y remodelación de espacios públicos, jardines y plazas en la cabecera municipal, en las Villas y en el resto de las localidades del medio rural.	Obras Públicas								
Educación ambiental	Programas de educación ambiental y lo que esto conlleva a nivel municipal.	Medio Ambiente								

Programa de monitoreo a las industrias establecidas en Lerdo que generen emisiones de contaminantes hacia la atmosfera realizado.	Programa de monitoreo a las industrias establecidas en Lerdo, para regular y evitar contaminación de aguas, así como el desecho de elementos, químicos o residuos industriales contaminantes que generen emisiones de contaminantes hacia la atmosfera, el suelo, subsuelo o el drenaje o canales abiertos, mediante el departamento de Medio Ambiente u otra en esfera de competencia, así como la operación adecuada de un sistema de monitoreo atmosférico que garantice que respiramos aire limpio y permita tener un control para establecer medidas adecuadas que permitan regular y disminuir los contaminantes.	Gobierno Municipal								
Desarrollo de áreas verdes	Número de áreas verdes por habitante actual frente al número de áreas verdes por habitante anterior.	Gobierno Municipal								

Programa de conservación, recuperación, embellecimiento y recuperación de espacios turísticos en parajes naturales.	Apoyar a agrupaciones comunales para el diseño, desarrollo y promoción de proyectos turísticos.	Gobierno Municipal									
---	---	--------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

 Compatible

 Incompatible

