



Universidad de Guadalajara
DOCTORADO EN CIENCIAS EN BIOSISTEMÁTICA, ECOLOGÍA Y
MANEJO DE RECURSOS NATURALES Y AGRÍCOLAS
Mayo del 2025

“Dinámica de cambio en la cobertura y uso de suelo en la Cuenca Laguna de Zapotlán”

Por: Ma. Del Rosario Beltrán Aldaco.

Director: Dr. Luis Manuel Martínez Rivera

Asesores: Dr. Fermín Pascual,

Dr. Christian René Escudero,

Dr. Oscar Cárdenas.

GUADALAJARA, MÉXICO

CIBERTIC 2025

Estructura de tesis:

Capítulo 1: Introducción.

Capítulo 2: **Dinámica de cambio de la cobertura y usos del suelo en la Cuenca Laguna de Zapotlán (CLZ) de 1992 a 2023.**

Capítulo 3: Caracterización del uso y demanda de agua en la CLZ.

Capítulo 4: Modelamiento y balance hidrológico de la CLZ.

Capítulo 5: Conclusiones generales.



Preguntas de investigación

¿Qué efectos generan los **cambios de cobertura, uso de suelo y manejo del agua** en el **régimen hidrológico** de la Cuenca

Laguna de Zapotlán (CLZ)?

¿Cuál sería el **efecto a futuro** de continuar bajo las **actuales condiciones** de uso y disponibilidad de agua?

Hipótesis

El régimen hidrológico de la CLZ ha sido modificado como resultado de los cambios de cobertura, uso de suelo y el manejo del agua, alterándolo y generando efectos negativos en la cuenca.

Objetivo general

Analizar los efectos del cambio de cobertura, uso del suelo y manejo del agua en el ciclo hidrológico de la cuenca Laguna de Zapotlán.

Objetivos particulares

Capítulo 2: Caracterizar la dinámica de la cobertura y uso del suelo en la CLZ de 1992 a 2023 e identificar sus patrones espacio-temporales.



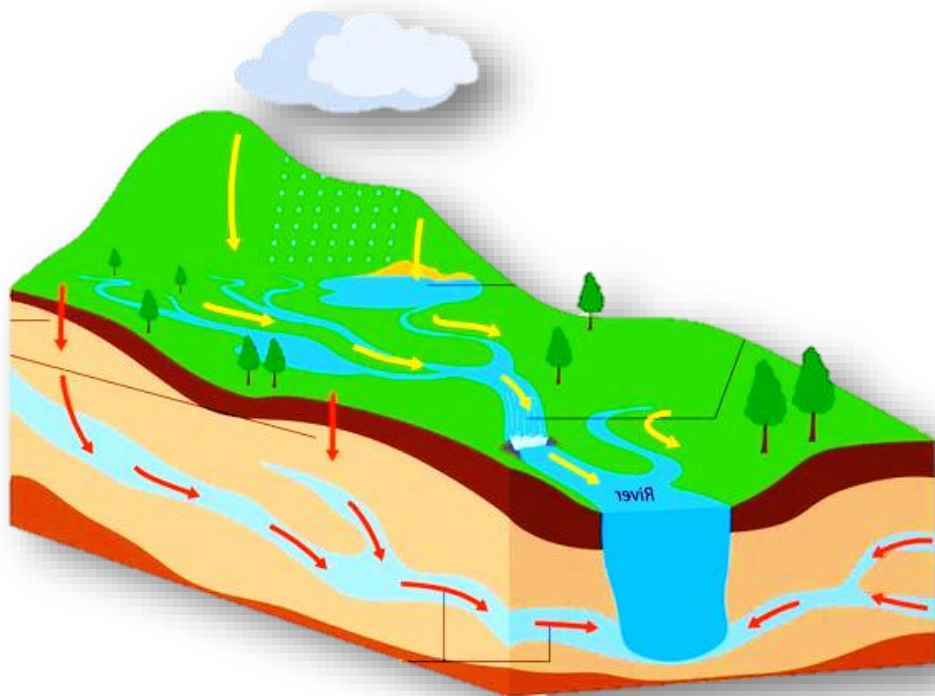
Realidad

Abstracción

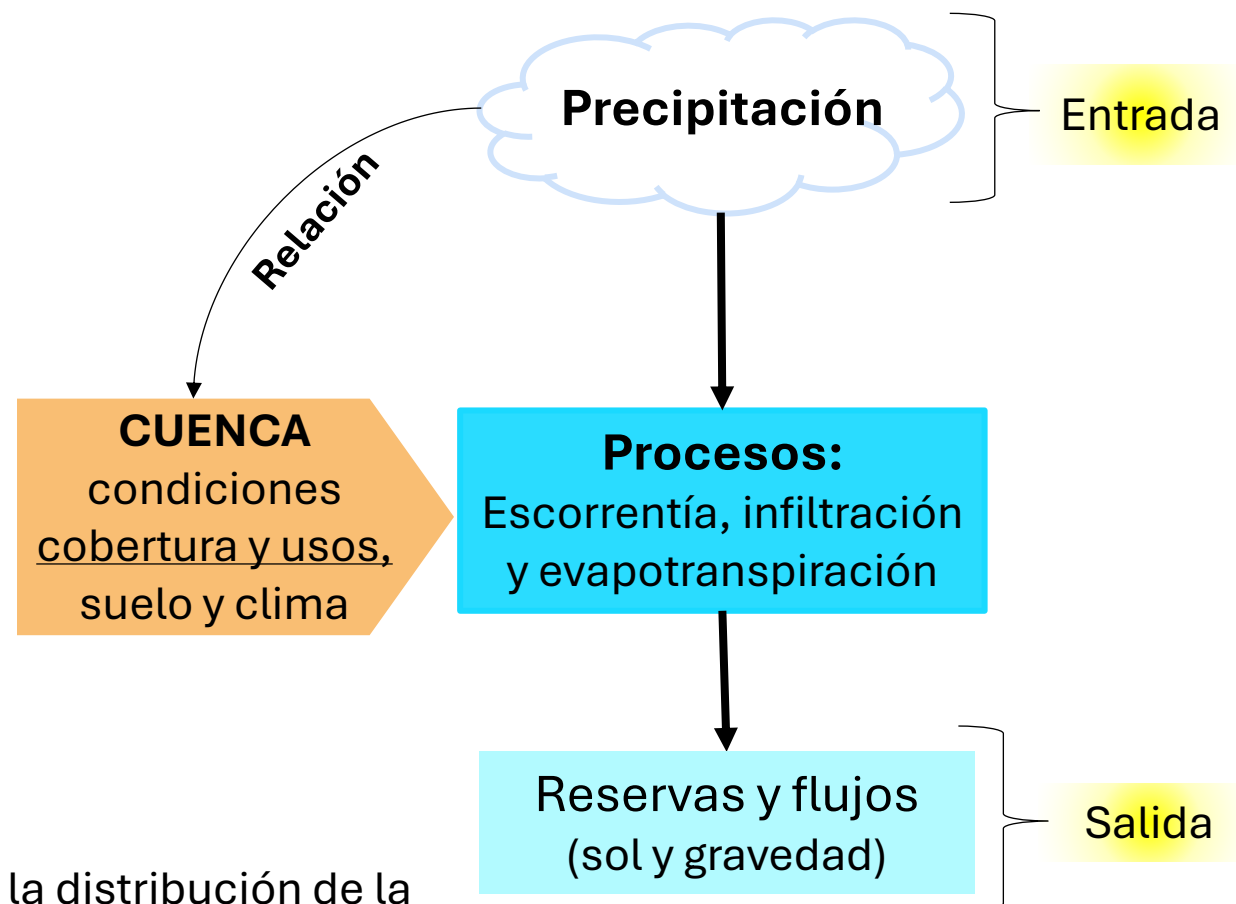
Modelo hidrológico

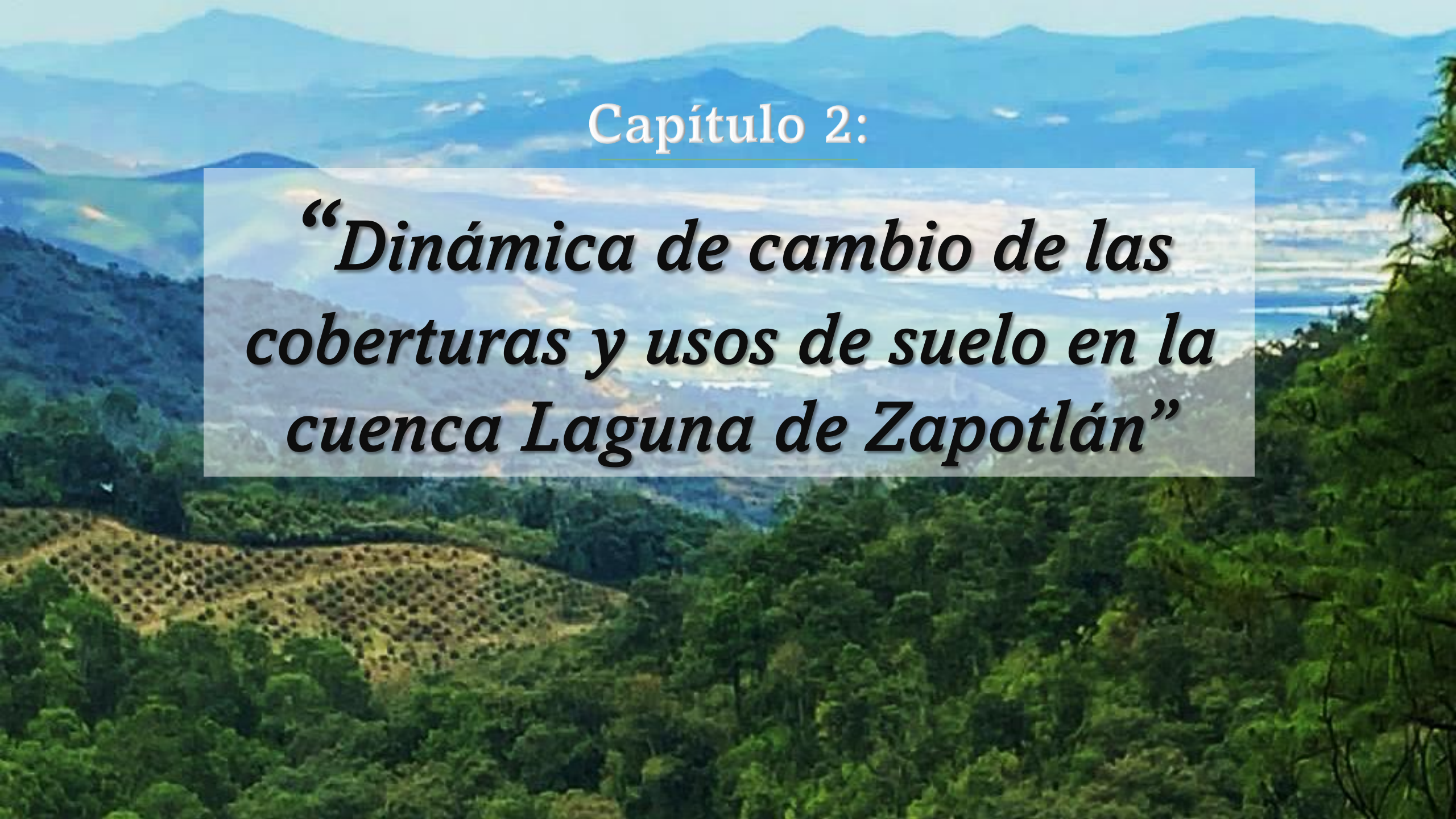
flujo del agua

Representación simplificada del ciclo del agua que utiliza conceptos y aproximaciones de los procesos reales del sistema hidrológico.



Cobertura y uso de suelo: Información geoespacial que muestra la distribución de la vegetación natural e inducida y el uso del suelo agrícola, pecuario, forestal u otros.



A scenic landscape of a mountain valley. In the foreground, there is a dense green forest. A hillside in the middle ground shows a pattern of small, dark, circular features, possibly a terraced field or a natural formation. In the background, a range of blue mountains is visible under a clear sky, with a faint rainbow arching over the valley.

Capítulo 2:

“Dinámica de cambio de las coberturas y usos de suelo en la cuenca Laguna de Zapotlán”

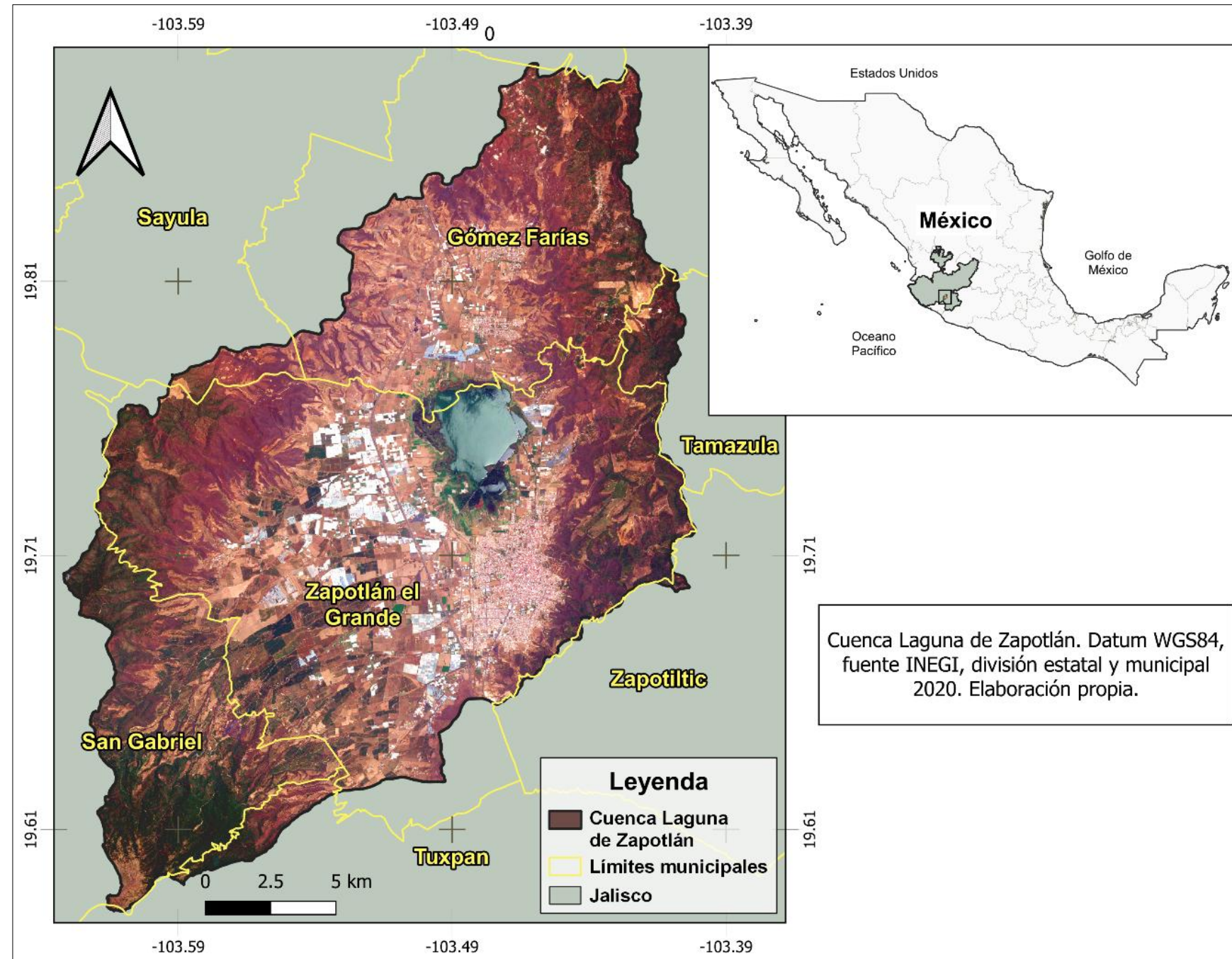
Área de estudio

Cuenca:

- Sur de Jalisco: Zapotlán el Grande, Gómez Farías y San Gabriel
- Rh: Lerma-Santiago (RH12).
- Área: 46,024.5 ha
- Perímetro: 111 km
- Altitud: 3,880 *msn* a 1,488

Lago:

- Volumen: 23 Mm³
- Área: 639.39 ha
- Profundidad media: 3.6 m



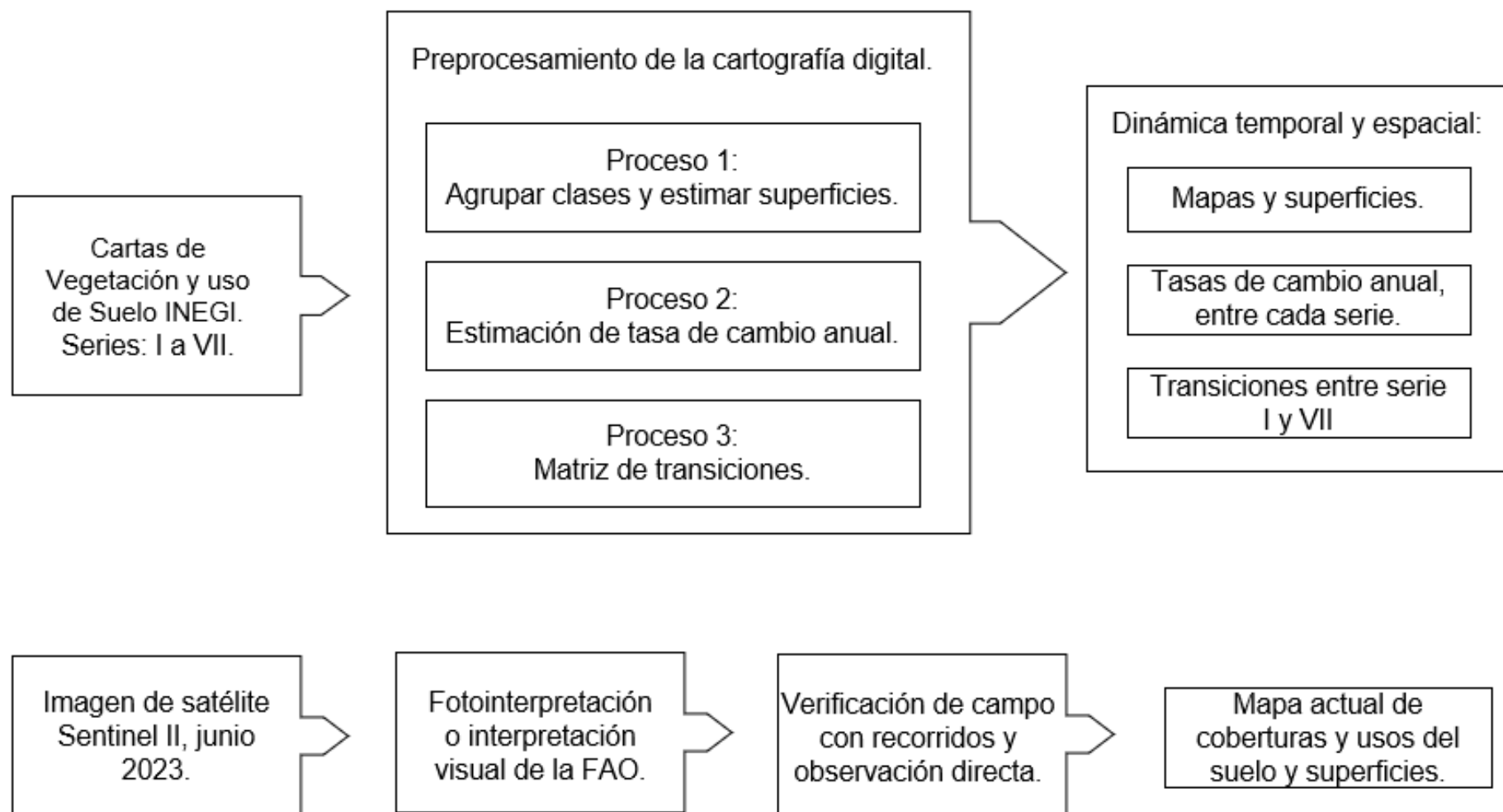
Métodos



Insumos

Procesos

Productos



Resultados

Caracterización temporal 1986 a 2023

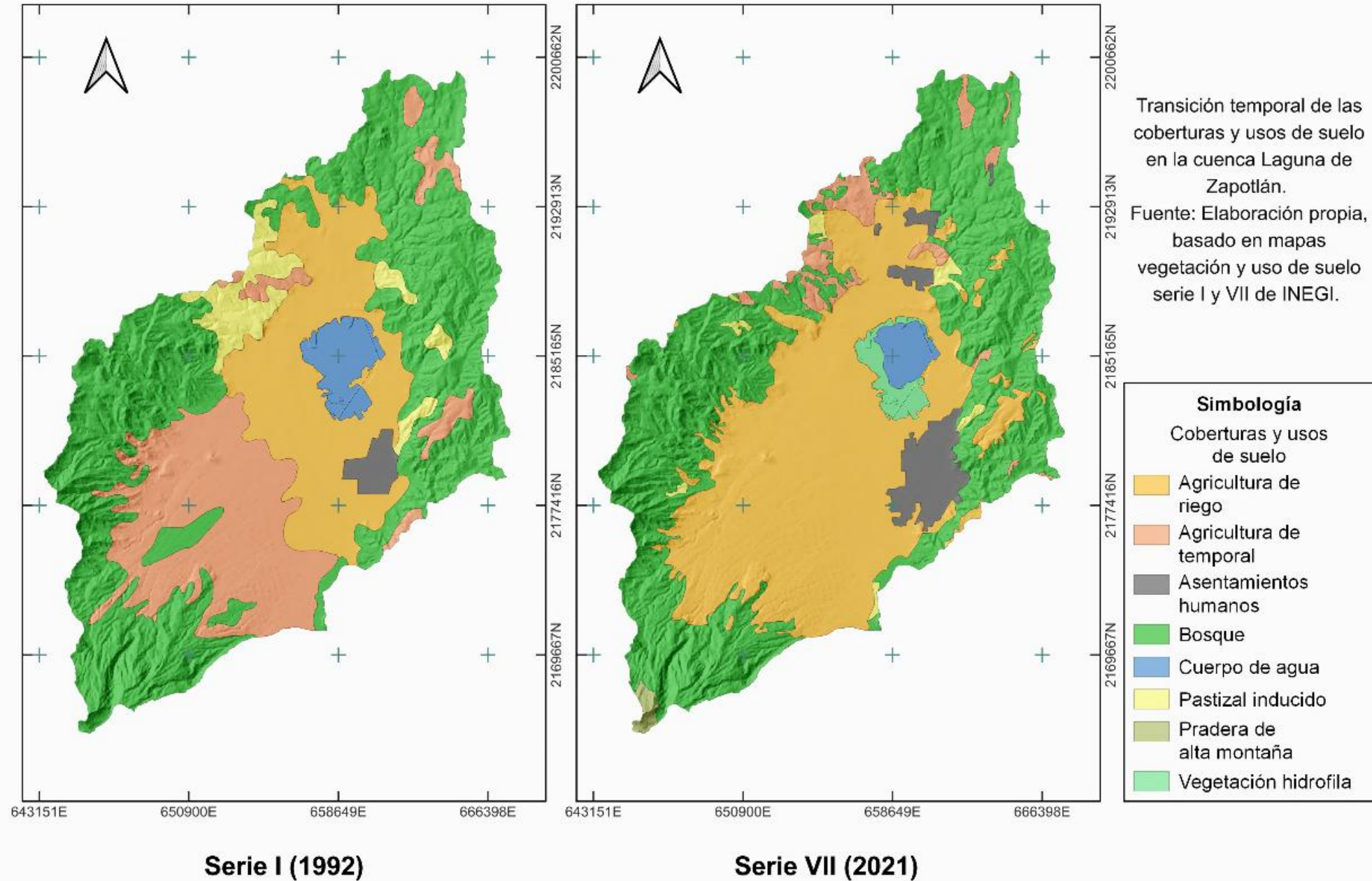
INEGI: 7 series, 36 coberturas y usos de suelo (CUS) equivalente a 8 clases.

Pérdidas y ganancias de cobertura y usos de suelo 1992 a 2021

Cobertura y usos de suelo	SI (1992)		SVII (2021)		Ganancia / pérdida	Cambio entre SI y SVII	TCMA
	ha	%	ha	%	ha	%	%
Agricultura de temporal	10,141.8	21.7	1,570.4	3.4	- 8,571.5	- 84.5	- 6.2
Agricultura de riego	9,182.7	19.7	18,903.8	40.5	9,721.0	105.9	2.5
Pastizal Inducido	2,207.6	4.7	472.8	1.0	-1,734.8	- 78.6	- 5.2
Asentamientos Humanos	601.2	1.3	1,889.2	4.0	1,288.0	214.2	4.0
Bosque	22,487.3	48.1	21,497.9	46.0	- 989.4	- 4.4	- 0.2
Pradera de alta montaña	104.0*	0.22	216.3	0.5	112.2	107.9	3.7
Cuerpo de agua	845.3 ⁺	1.8	748.8	1.6	- 96.5	-11.4	- 0.4
Vegetación hidrófila	579.8 ⁺	1.24	725.4	1.6	145.6	25.1	4.6

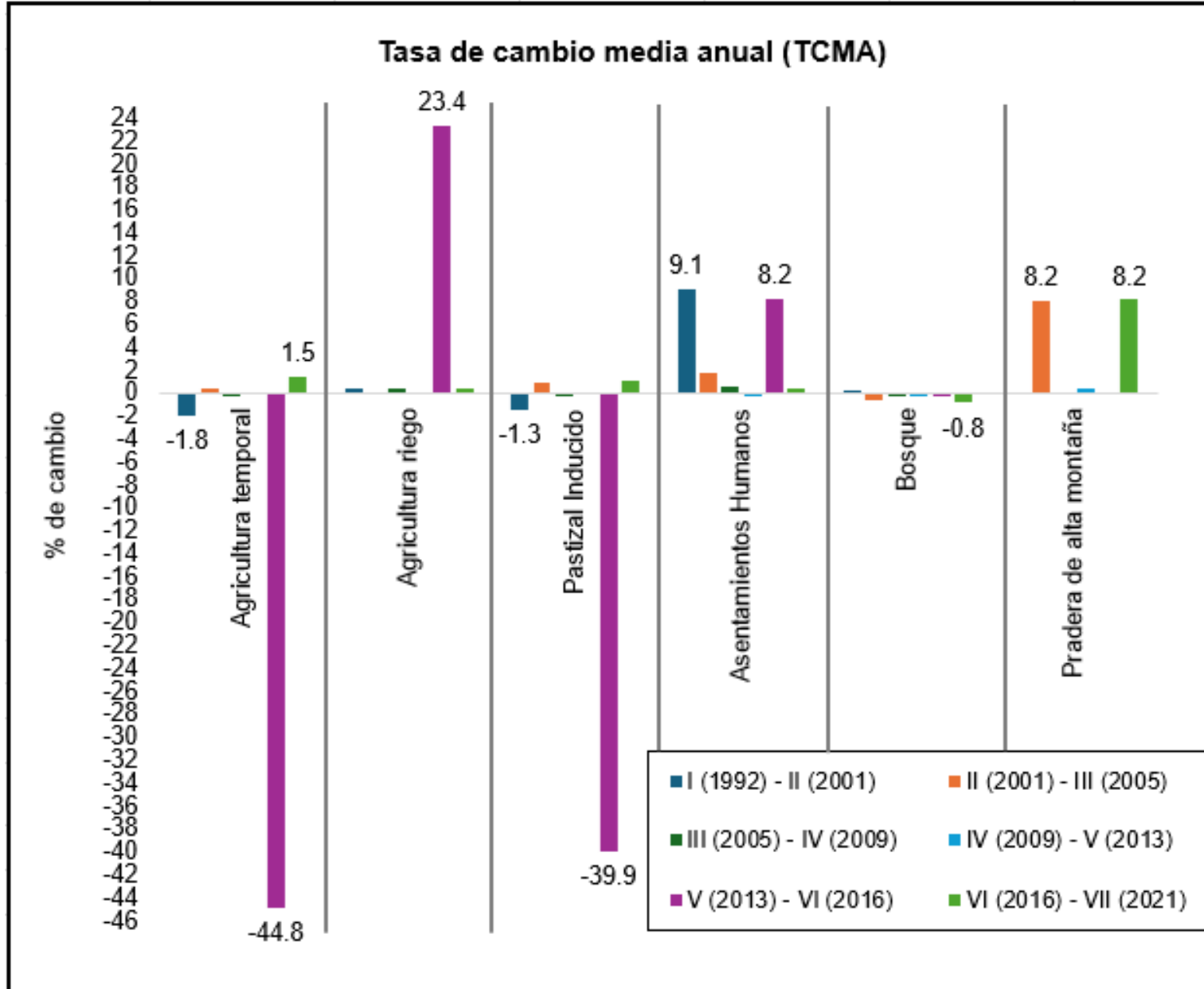
Fuente: elaboración propia con datos de INEGI.

Vegetación y usos de suelo serie I y VII



Tasas de cambio entre series I a VII

Fuente: elaboración propia con datos de INEGI.



Transiciones entre serie I y VII

Matriz de transiciones entre serie I (1992) y VII(2021).

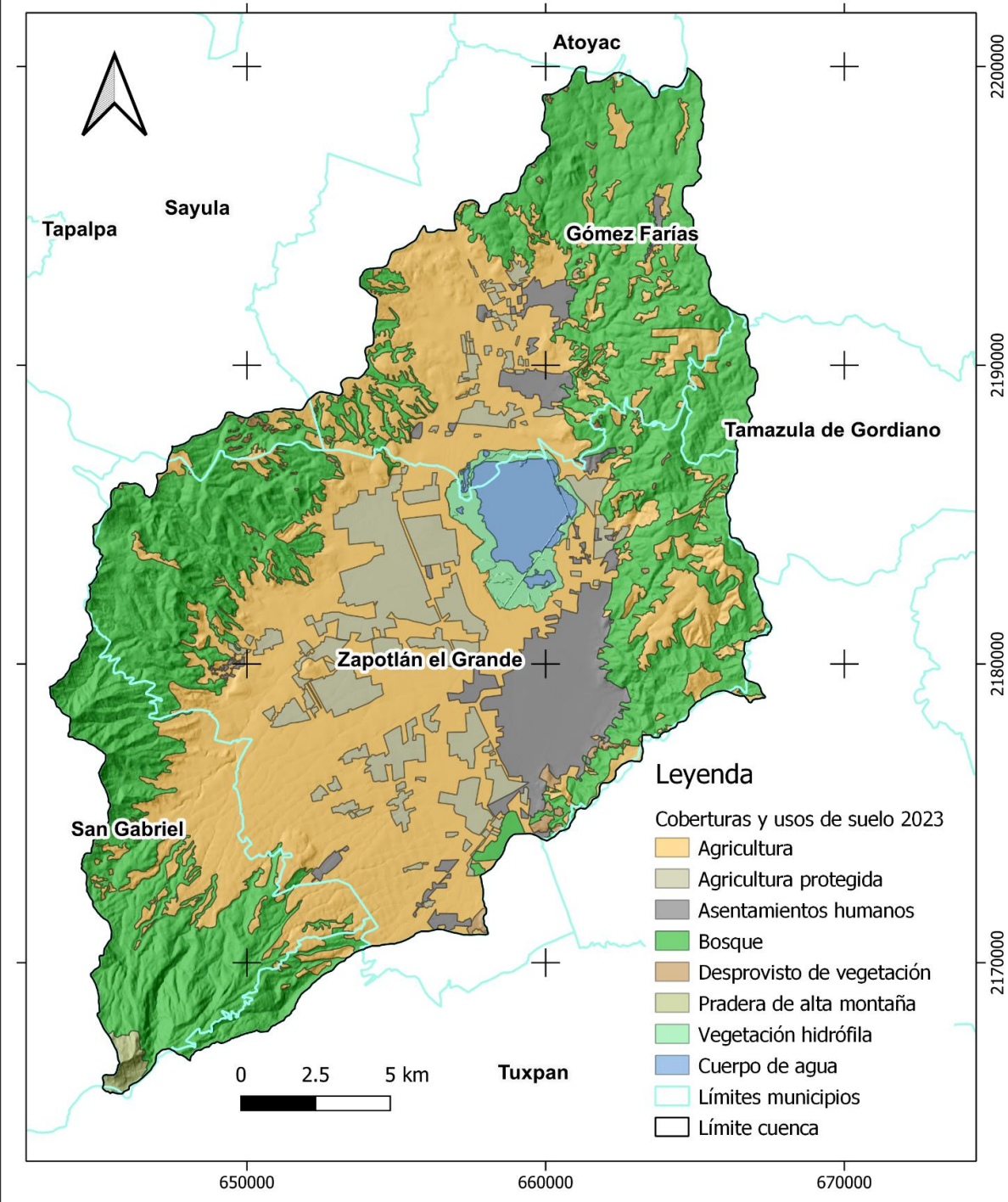
clases	clases Serie VII							Total 1992	
Serie I	AT	AR	PI	AH	B	VW	H2O	ha	%
AT	336	8,379	29	14	1,383			10,142	22
AR	229	7,703		1,095	66		88.4	9,183	20
PI	349	457	256	67	1,078			2,208	4.8
AH		29		572				601	1.3
B	656	2,316	188	140	18,970	112		22,383	48.6
VW						104		104	0.2
H2O		18					1,386	1,404	3.1
Total 2021	ha	1,570	18,904	473	1,889	21,497.9	216	1,474.2	46,024
	%	3.4	41.1	1	4.1	46.7	0.5	3.2	100

Fuente: elaboración propia con datos de INEGI.

Agricultura de temporal (At), Agricultura de riego (Ar), Pastizal inducido (PI), Asentamientos humanos (AH), bosque (B), Pradera de alta montaña (VW), Vegetación hidrófila (VH) y Cuerpo de agua (H2O).

Coberturas y usos 2023

Clase	Superficie	
	ha	%
Agricultura	18,239.8	39.6
Agricultura protegida	3,668.2	7.9
Asentamientos humanos	2,793.4	6.0
Desprovisto de vegetación	238.0	0.5
Bosque	19,248.2	41.9
Pradera de alta montaña	188.6	0.4
Vegetación hidrófila	705.1	1.5
Cuerpo de agua	943.1	2.0
Total	46,024.5	100



Conclusiones

1. Más de la **mitad de la cuenca** con **usos antropogénicos**, necesario investigar efectos en los ecosistemas.
2. Dinamismo de cambio, **transición de agricultura** de temporal a agricultura de riego, resultado de la intensificación agrícola entre serie V y VI.
3. El **cuerpo de agua, la vegetación hidrófila y la pradera de alta montaña** deben estudiarse a mayor detalle.
4. Necesario **monitoreo y la planeación** de la asignación del uso del suelo.
5. En **2023**, las **tendencias de cambio continúan**, con los efectos en el ciclo hidrológico de la CLZ.



A woman wearing a green jacket, a wide-brimmed hat, and sunglasses stands on a concrete ledge by a body of water. She is holding a long, dark paddle vertically. The background features a calm lake reflecting the sky and distant mountains under a clear blue sky with some wispy clouds.

¡ Por su atención, gracias!

Agradecimiento especial a:

Dr. Oscar Gilberto Cárdenas Hernández
por contar con su apoyo en revisiones
y trabajo de SIG.