

# Análisis del Área Natural Protegida “Sierra de San Miguelito” en San Luis Potosí

---

Coordinación de Hidrología



**MEDIO AMBIENTE**

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

---



**IMTA**

INSTITUTO MEXICANO  
DE TECNOLOGÍA DEL AGUA



# Análisis de las aguas superficiales

## Ubicación

- El área de estudio de 109,638 ha se encuentra dentro de las regiones hidrológicas El Salado (RH37) en un 57% y Pánuco (RH26) en un 43%. Particularmente en las subcuencas (RH37Gb - Presa San José, RH37Fa - Presa San Pablo y RH26Ci - R. Santa María Alto.
- De acuerdo con la delimitación de las 757 cuencas hidrológicas. El área de estudio se encuentra en las cuencas Presa San José-Los Pilares y otras (44.5%) y Presa San Pablo y otras (12%) de la RH37 y las cuencas Arroyo Altamira (43.2%) y Arroyo el Puerquito o San Bartolo (0.3%) de la RH26.

## Disponibilidad de aguas superficiales

Unidades en hm<sup>3</sup>/año  
Fuente. DOF: 21/09/2020

Nombre de la cuenca	Cp	Ar	Uc (a)	Uc (b)	Uc (c)	R	Im	Ex	Ev	Av	Ab	Rxy	Ab - Rxy	D	Clasificación
Presa San Pablo	30.738	0	14.502	0.588	0	0	0	0	0	0	15.648	11.736	3.912	<b>3.912</b>	Disponibilidad
Presa San José	32.47	0	38.161	0.001	0	0	31.536	0	0	0	25.843	19.382	6.461	<b>6.461</b>	Disponibilidad
Arroyo Altamira	42.109	0.25	41.412	0	0	2.494	0	0	1.21	0.628	1.603	1.498	0.105	<b>0.105</b>	Disponibilidad
Arroyo El Puerquito	35.735	0	36.502	0.04	0	1.058	0	0	0	0	0.25	0.25	0.001	<b>0.001</b>	Disponibilidad

Las cuencas de la RH26: Arroyo Altamira y Arroyo el Puerquito o San Bartolo cuentan con un instrumento de reserva vigente, que establecen veda absoluta



DOF: 06/06/2018

DECRETO por el que se suprime la veda en las cuencas hidrológicas que se indican, se establece zona de veda en las cuencas hidrológicas Arroyo Zarco, Río Nadó, Río Galindo, Río San Juan 1, Río Tecozautla, Río San Juan 2, Arroyo El Puerquito o San Bartolo, Arroyo Altamira, Río Santa María 1 y Embalse Zimapan, y zona de reserva parcial de aguas nacionales superficiales para uso ambiental o conservación ecológica en la cuenca hidrológica Río Pánuco 2, en la Subregión Hidrológica Río Pánuco, de la Región Hidrológica número 26 Pánuco.

# Análisis de las aguas superficiales

## Presas, características y condición actual

Dentro del polígono propuesto se encuentran cuatro presas incluidas en el SINA, como sigue:



### P. San José (4.02hm<sup>3</sup> / 77%)

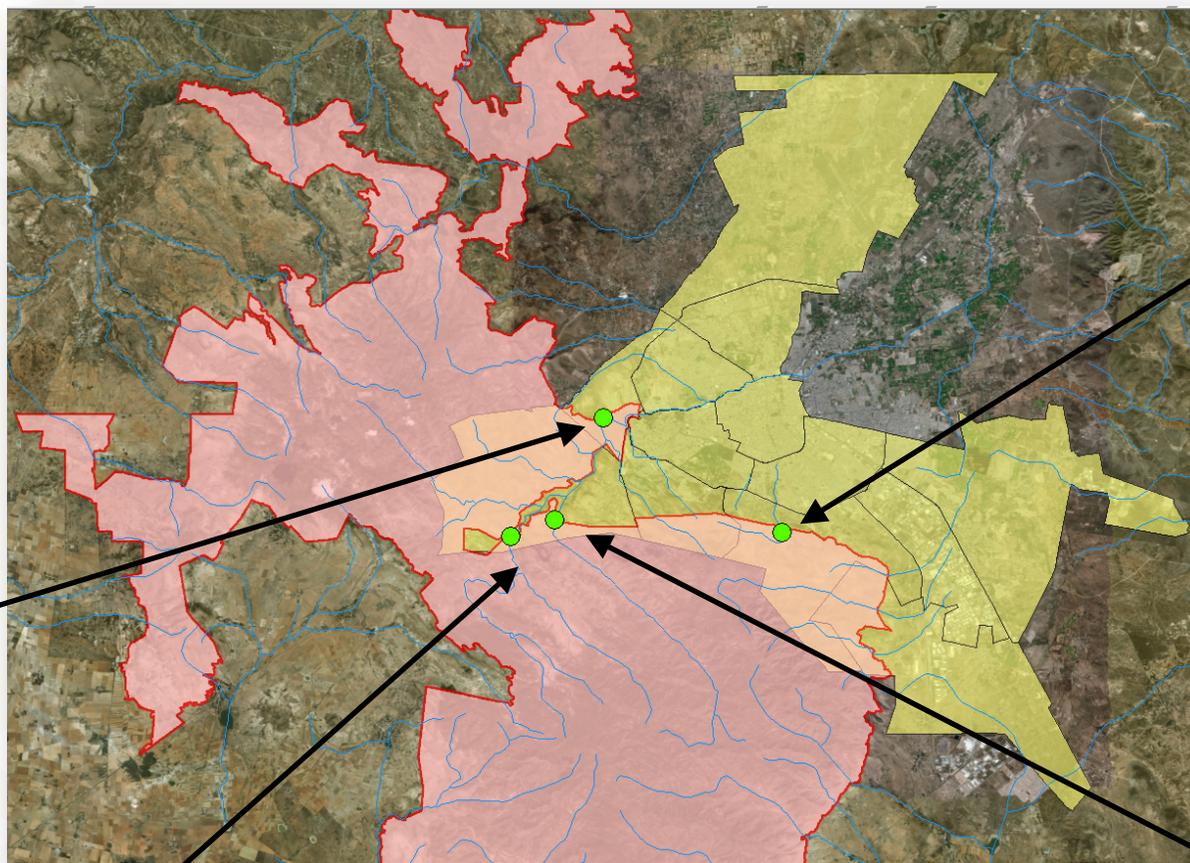
NAMO: 1933.3 msnm, 5.223 hm<sup>3</sup>

NAME: 1933.7 msnm, 5.656 hm<sup>3</sup>

Uso: Agua Potable

Vertedor: libre

Altura: 32 m



### Gonzalo N. Santos (0.92hm<sup>3</sup> / 14%)

NAMO: 2044.85 msnm, 6.685 hm<sup>3</sup>

NAME: 2047.87 msnm, 9.054 hm<sup>3</sup>

Uso: Agua Potable

Vertedor: libre

Altura: 39 m



### P. Cañada de Lobos (0.32hm<sup>3</sup> / 26%)

NAMO: 1958.8 msnm, 1.244 hm<sup>3</sup>

NAME: 1962.1 msnm, 12.161 hm<sup>3</sup>

Uso: Control de Avenidas

Vertedor: libre

Altura: 28 m

### El Potosino (1.27hm<sup>3</sup> / 39%)

NAMO: 1996.8 msnm, 3.293 hm<sup>3</sup>

NAME: 2000.9 msnm, 5.199 hm<sup>3</sup>

Uso: Riego

Vertedor: libre

Altura: 30.85 m



MEDIO AMBIENTE  
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

IMTA  
INSTITUTO MEXICANO  
DE TECNOLOGÍA DEL AGUA

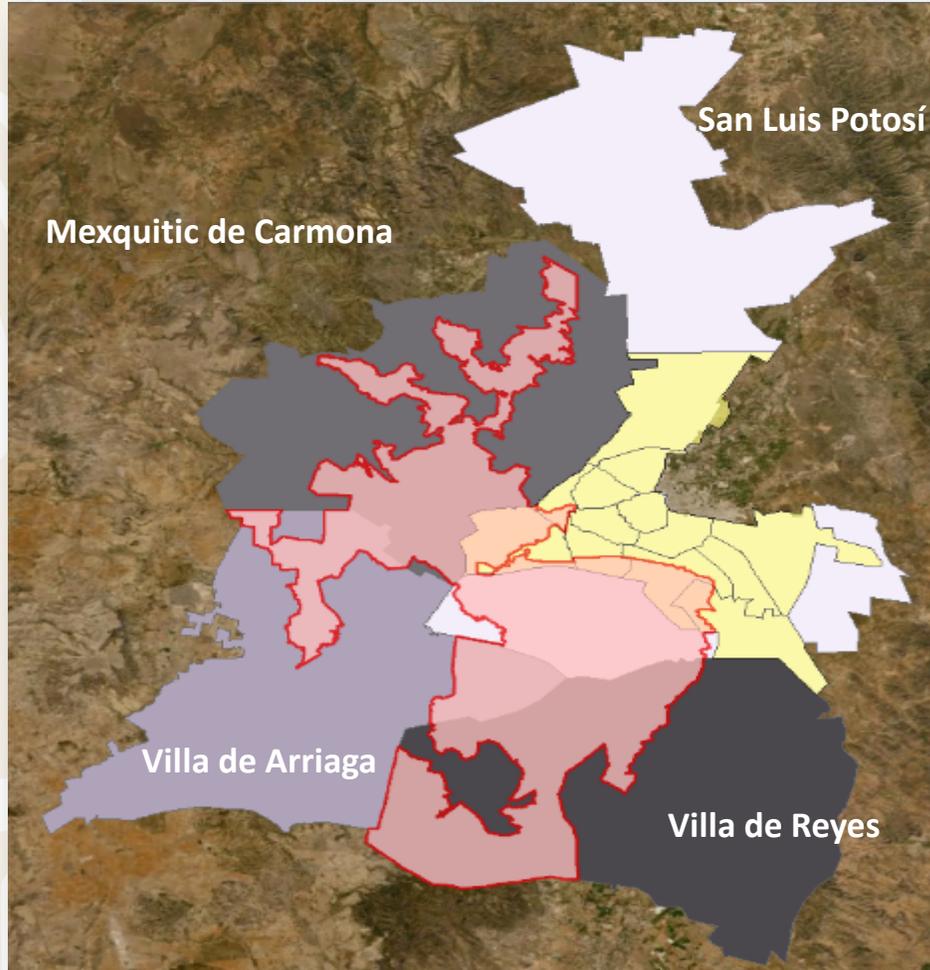


**Volumen conjunto al NAMO: 16.445 hm<sup>3</sup>**

# Análisis de las aguas superficiales

## Usos del agua superficial

4 municipios en el área de estudio

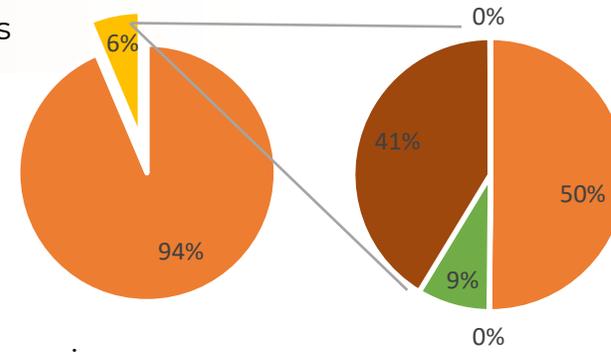


La concesiones de agua superficial corresponden en su mayoría por el uso agrícola

## Distribución por usos

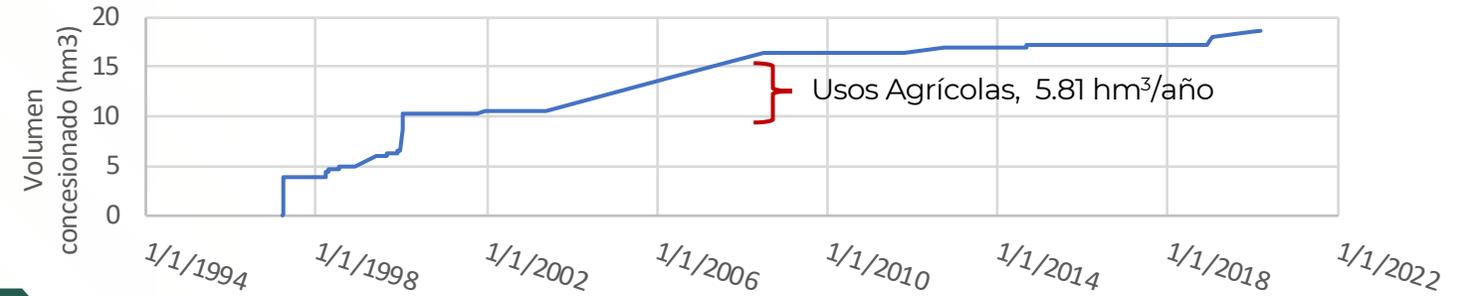
Total  
concesionado:  
**18.69 hm<sup>3</sup>/año**

■ Agrícola  
■ Otros usos



■ Diferentes Usos  
■ Doméstico  
■ Pecuuario  
■ Público urbano  
■ Servicios

## Registro histórico de concesiones



## Principales concesionarios

No.	Titular	Volumen de agua superficial concesionado (hm <sup>3</sup> /año):
1	USUARIOS DE RIEGO PRESA SANTA ANA DEL VALLE DE SAN FRANCISCO, A.C.	3.47
2	EJIDO " LA LIBERTAD RANCHO VIEJO"	2.54
3	PRODUCTORES RURALES DE LA PRESA DE LOS DOLORES, A.C.	2.33
4	EJIDO BLEDOS	2.15
5	ASOCIACION DE USUARIOS VILLA DE REYES, S.P.R. DE R.I.	1.52
6	EJIDO MILPILLAS	1.36
7	UNIDAD DE RIEGO PARA EL DESARROLLO RURAL LA RIVERA	1.12
8	EJIDO BOCAS	0.95
9	EJIDO EMILIANO ZAPATA	0.59
10	JOSE ANTONIO GARFIAS MONTERO	0.54

# Análisis de las aguas subterráneas

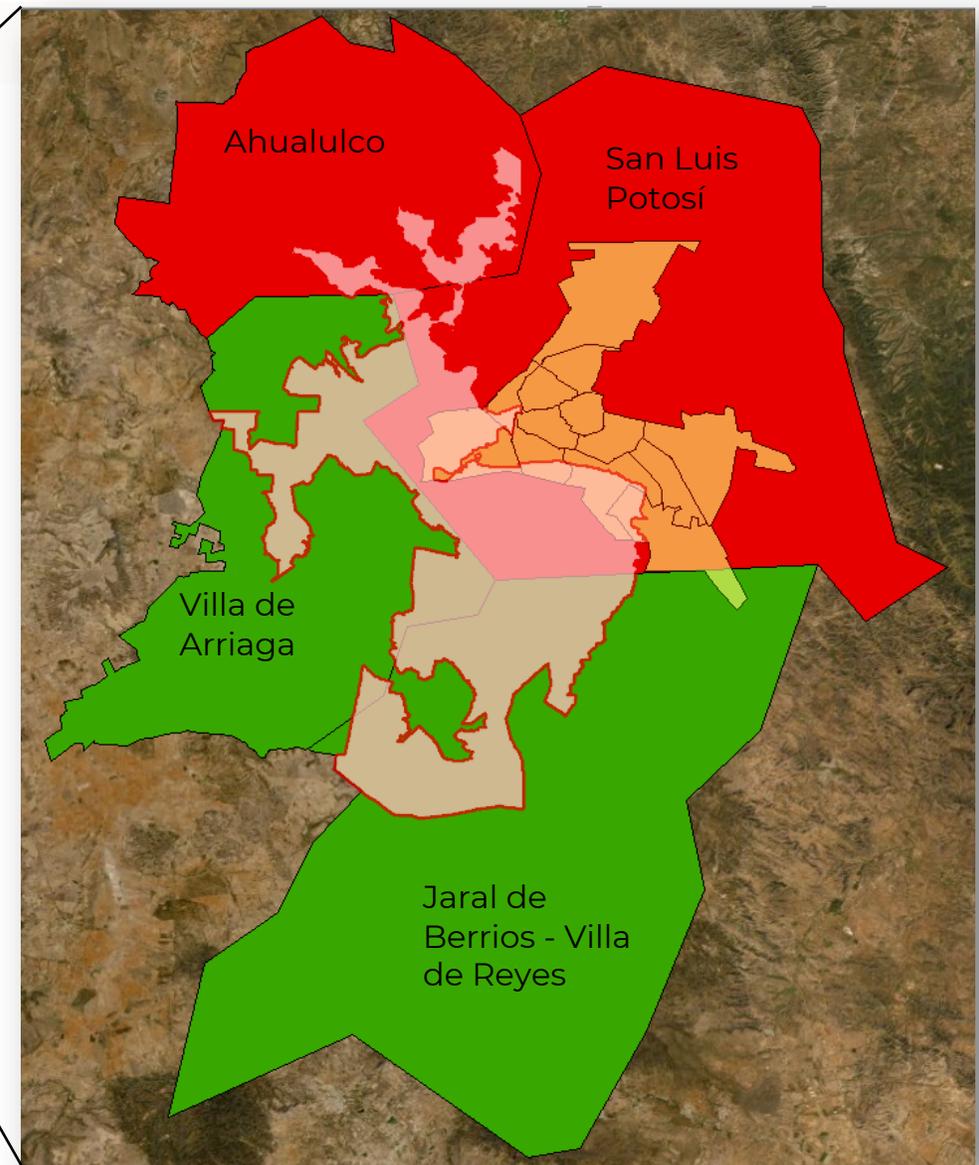
## Ubicación

El área de estudio de 109,638 ha se encuentra dentro de cuatro acuíferos, como sigue:



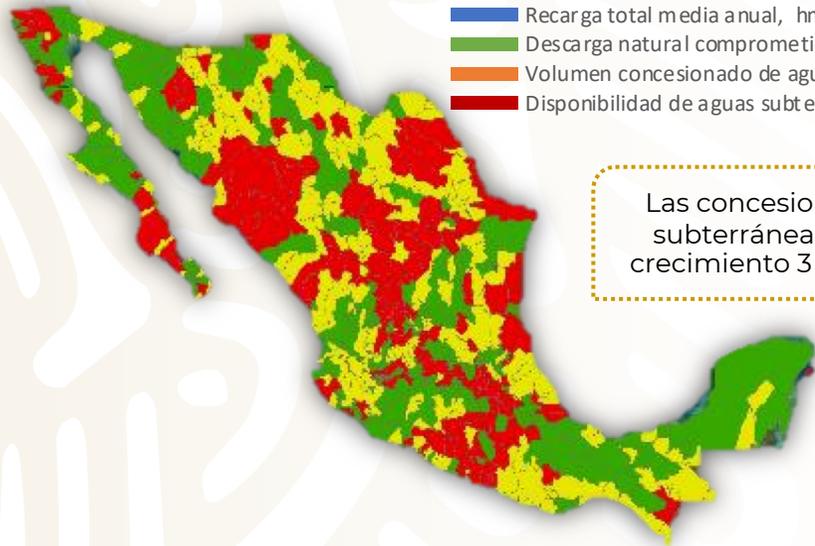
No.	Clave	Acuífero	Recarga total media anual	Descarga natural comprometida	Volumen concesionado de aguas subterráneas	Disponibilidad	Condición
1	2405	Ahualulco	10.90	0.00	17.21	<b>-6.31</b>	<b>Sin disponibilidad - Sobreexplotado</b>
2	2406	Villa de Arriaga	4.80	0.00	3.28	<b>1.52</b>	<b>Con disponibilidad - No Sobreexplotado</b>
3	2411	San Luis Potosí	78.10	0.00	137.32	<b>-59.22</b>	<b>Sin disponibilidad - Sobreexplotado</b>
4	2412	Jaral de Berrios - Villa de Reyes	132.10	1.30	132.84	<b>-2.04</b>	<b>Sin disponibilidad - No sobreexplotado</b>

Unidades en  $\text{hm}^3/\text{año}$   
Fuente. DOF: 17/09/2020



# Análisis de las aguas subterráneas

Análisis de la disponibilidad de los 653 acuíferos de México del periodo 2002 – 2018 publicada en el DOF



- Recarga total media anual, hm<sup>3</sup>/año
- Descarga natural comprometida, hm<sup>3</sup>/año
- Volumen concesionado de aguas subterráneas, hm<sup>3</sup>/año
- Disponibilidad de aguas subterráneas, hm<sup>3</sup>/año

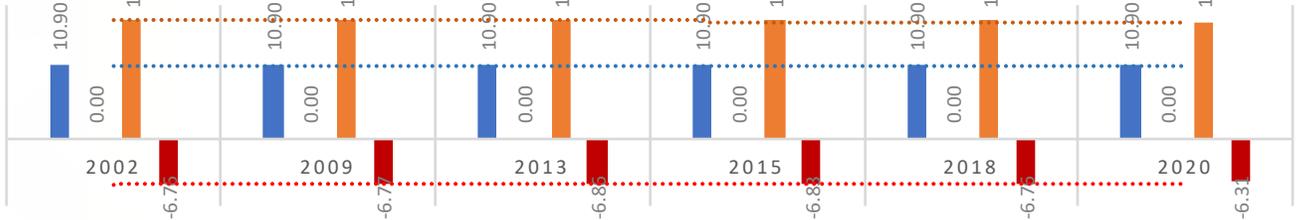
Las concesiones de agua subterránea señalan un crecimiento 3 veces mayor.

**Acuíferos Rojos:** acuíferos con irregularidad por cambios en su volumen promedio anual de recarga o descarga natural comprometida: **182 (27.87%)**.

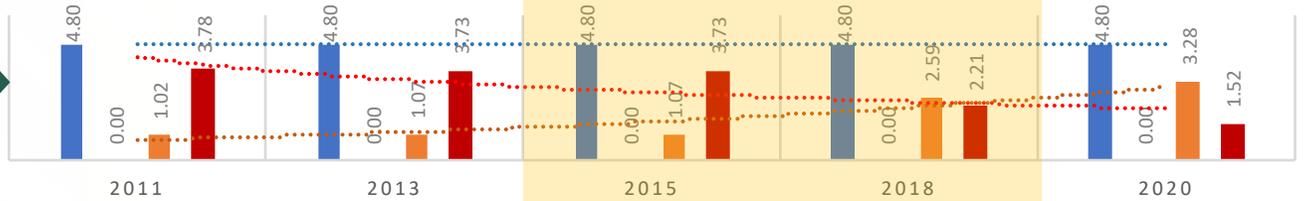
**Acuíferos Amarillos:** Acuíferos con aumento de al menos 30% en su volumen concesionado entre publicación: **233 (35.68%)**.

**Acuíferos Verdes:** Acuíferos que no presentan las condiciones anteriores: **238 (36.45%)**.

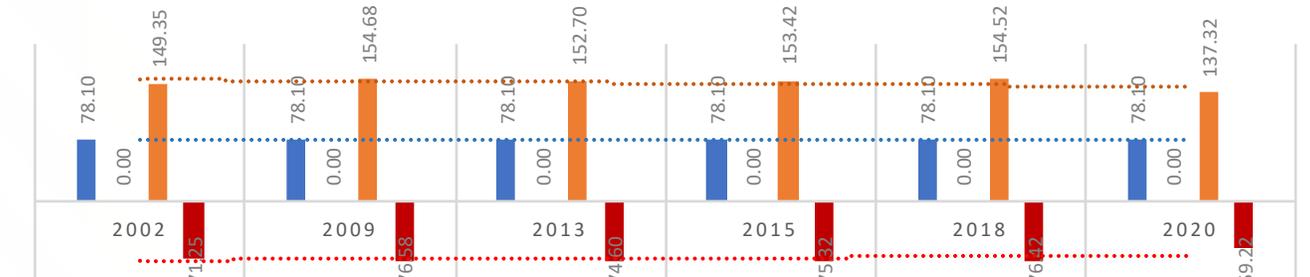
## 2405 Ahualulco



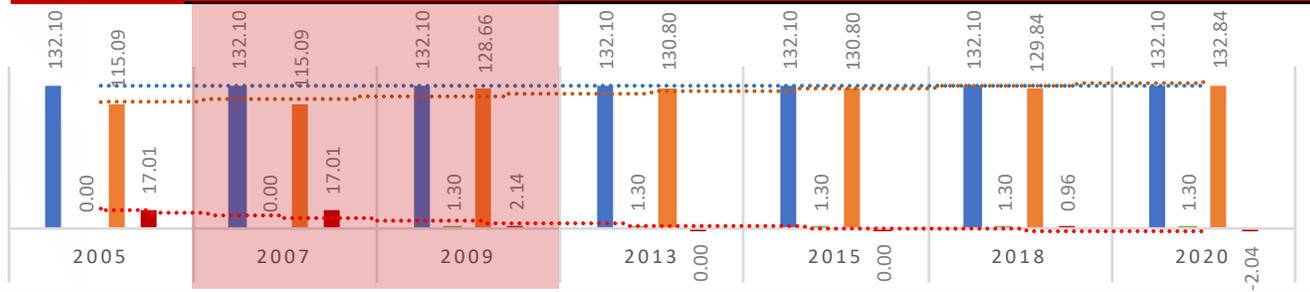
## 2406 Villa de Arriaga



## 2411 San Luis Potosi



## 2412 Jaral de Berrios - Villa de Reyes



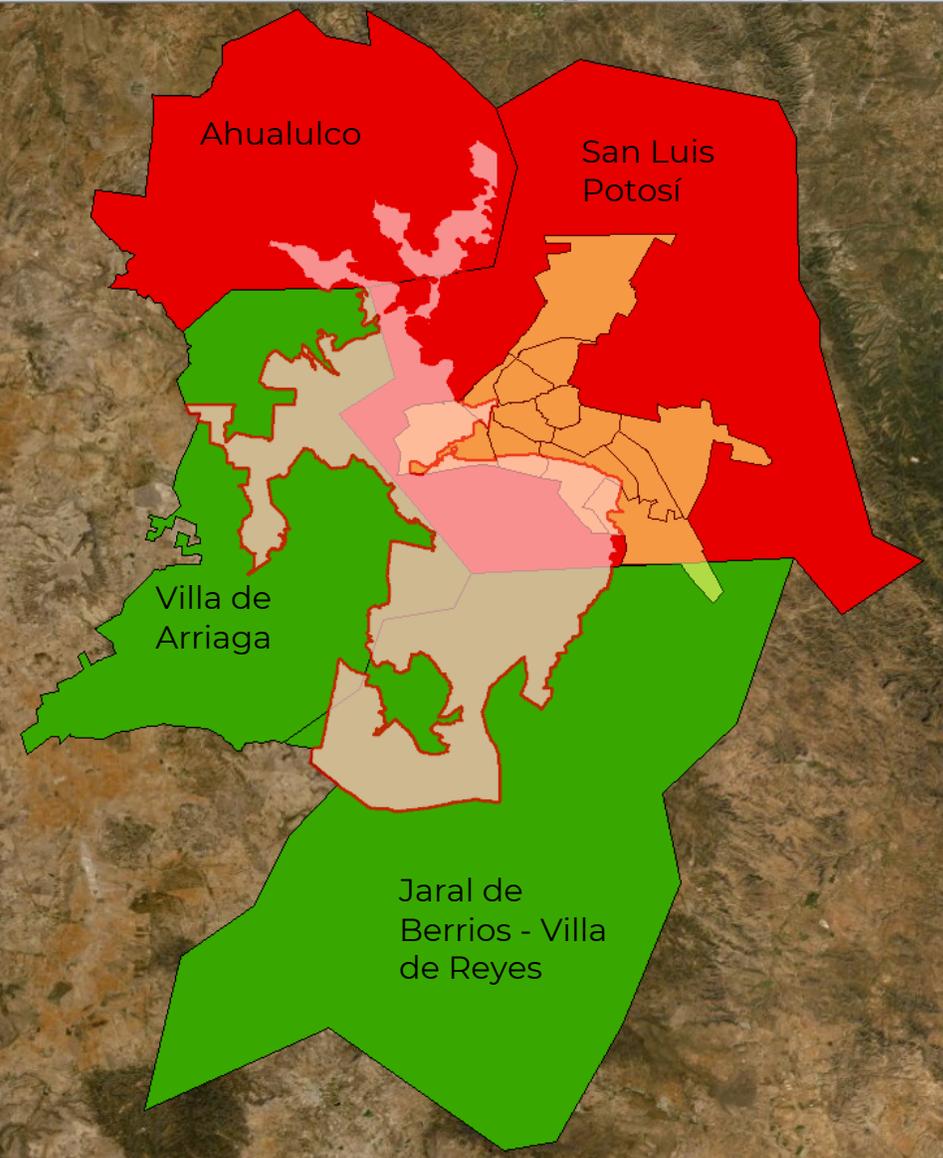
Unidades en hm<sup>3</sup>/año

Fuente: Actualizaciones de disponibilidad de los 653 acuíferos 2002-2020

# Análisis de las aguas subterráneas

## Usos del agua subterránea

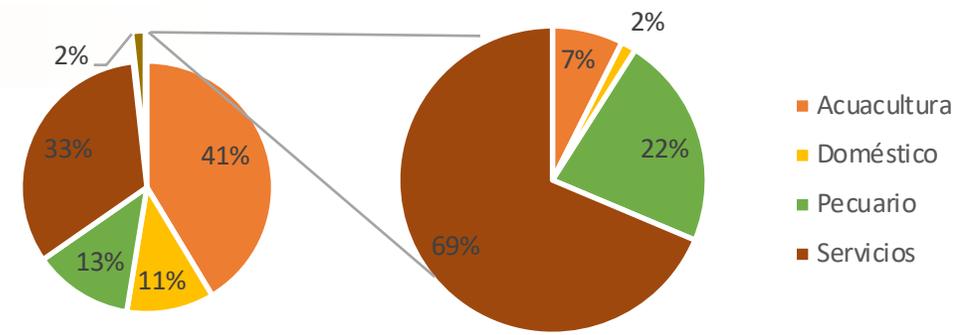
4 acuíferos en el área de estudio



## Distribución por usos

Total concesionado: **283.03 hm<sup>3</sup>/año**

- Agrícola
- Diferentes Usos
- Industrial
- Público urbano
- Otros usos



## Registro histórico de concesiones



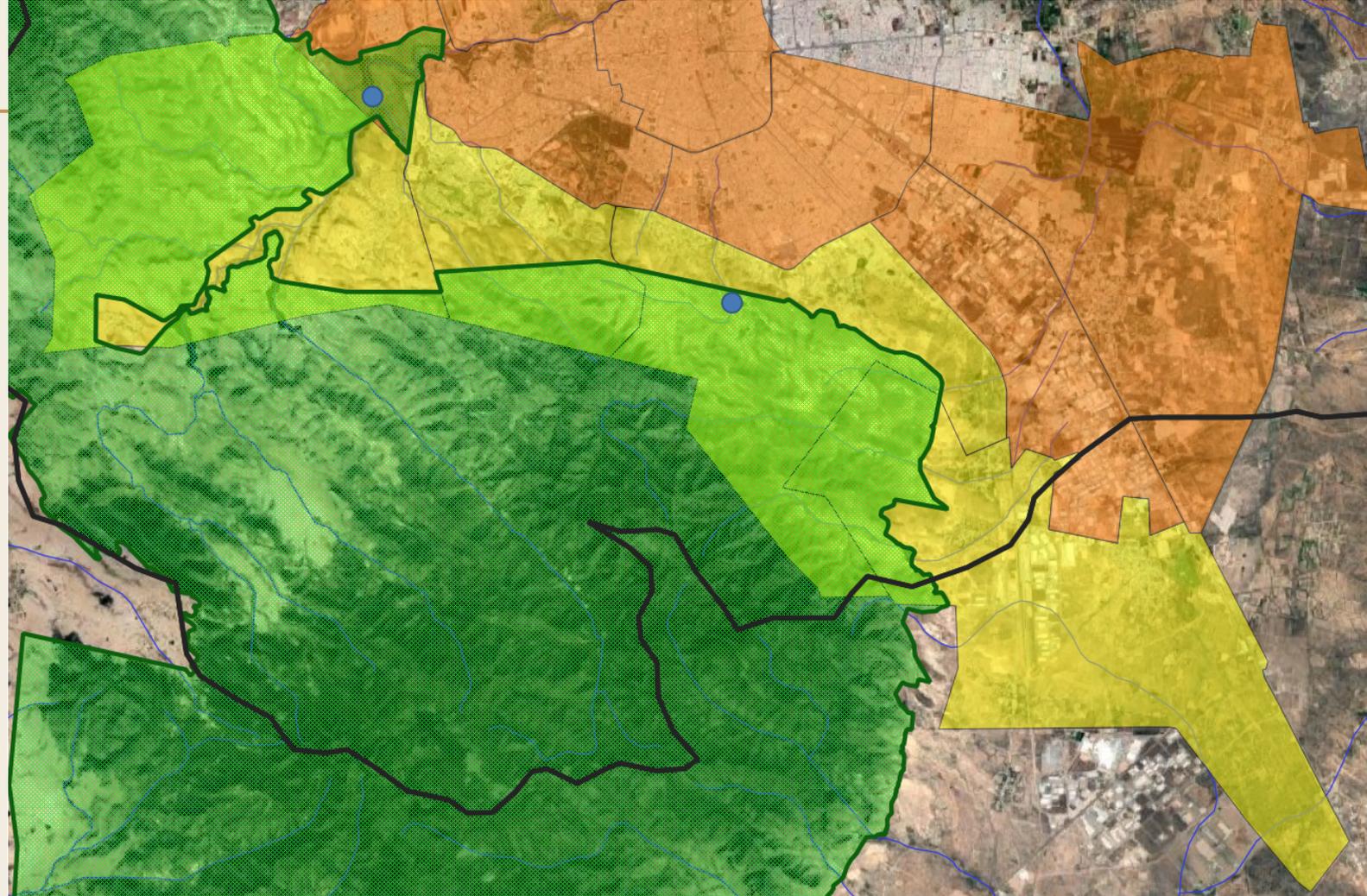
## Principales concesionarios

No.	Titular	Volumen de agua subterránea concesionado (hm <sup>3</sup> /año):
1	ORGANISMO INTERMUNICIPAL DE AGUA POTABLE ALCANTARILLADO SANEAMIENTO Y SERVICIOS CONEXOS DE LOS MUNICIPIOS DE CERRO DE SAN PEDRO, SAN LUIS POTOSI Y SOLEDAD DE GRACIANO SANCHEZ	45.59
2	ORGANISMO INTERMUNICIPAL METROPOLITANO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO SANEAMIENTO Y SERVICIOS CONEXOS DE LOS MUNICIPIOS DE CERRO DE SAN PEDRO, SAN LUIS POTOSI Y SOLEDAD DE GRACIANO SANCHEZ (INTERAPAS)	18.71
3	COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD, CENTRAL TERMOELÉCTRICA VILLA DE REYES	16.81
4	PRODUCTORA NACIONAL DE PAPEL, S.A. DE C.V.	9.49
5	COMISION ESTATAL DEL AGUA	7.99
6	ORGANISMO INTERMUNICIPAL METROPOLITANO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO, SANEAMIENTO Y SERVICIOS CONE	4.18
7	SOMHER, S.P.R. DE R.L.	3.25
8	PRODUCTORA AGROPECUARIA PAYES, S.A. DE C.V.	2.54
9	EJIDO AHUALULCO	2.09
10	JOSE ALFONSO SOMOHANO OLVERA	2.08

## AGUA Y TERRITORIO

### Área de sobreposición:

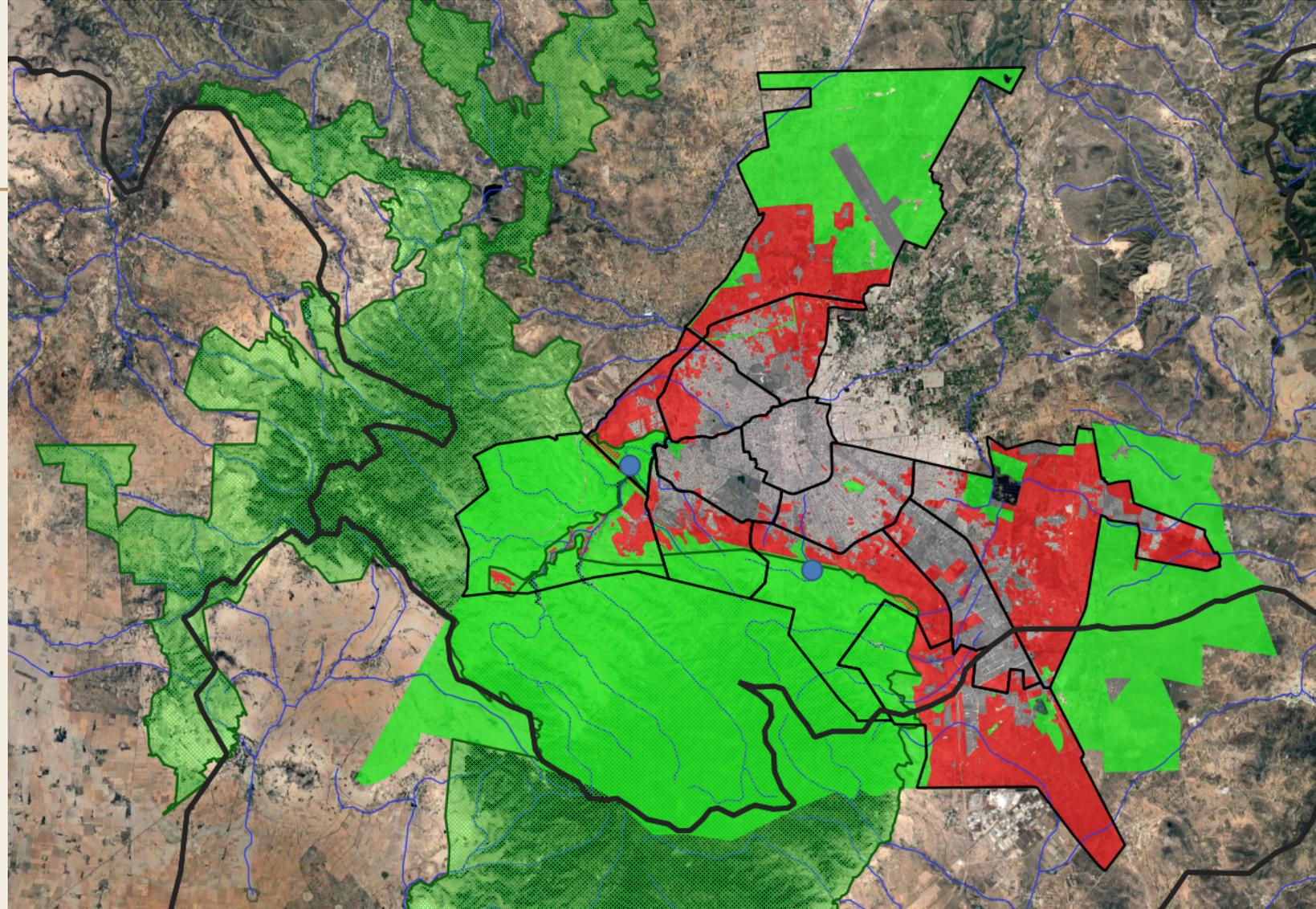
- Parteaguas de la Cuenca “Presa San José-Los Pilares y otras”
- Lomeríos → definición de la red de drenaje → Susceptibilidad natural a la erosión hídrica
- Llanuras coluvio-aluviales → zonas naturales de acumulación de sedimentos e infiltración



# AGUA Y TERRITORIO

Sobreposición de Área Protegida de Flora y Fauna y Zonificación “URBANIZABLE” de los Distritos IX, XII, XI, VIII

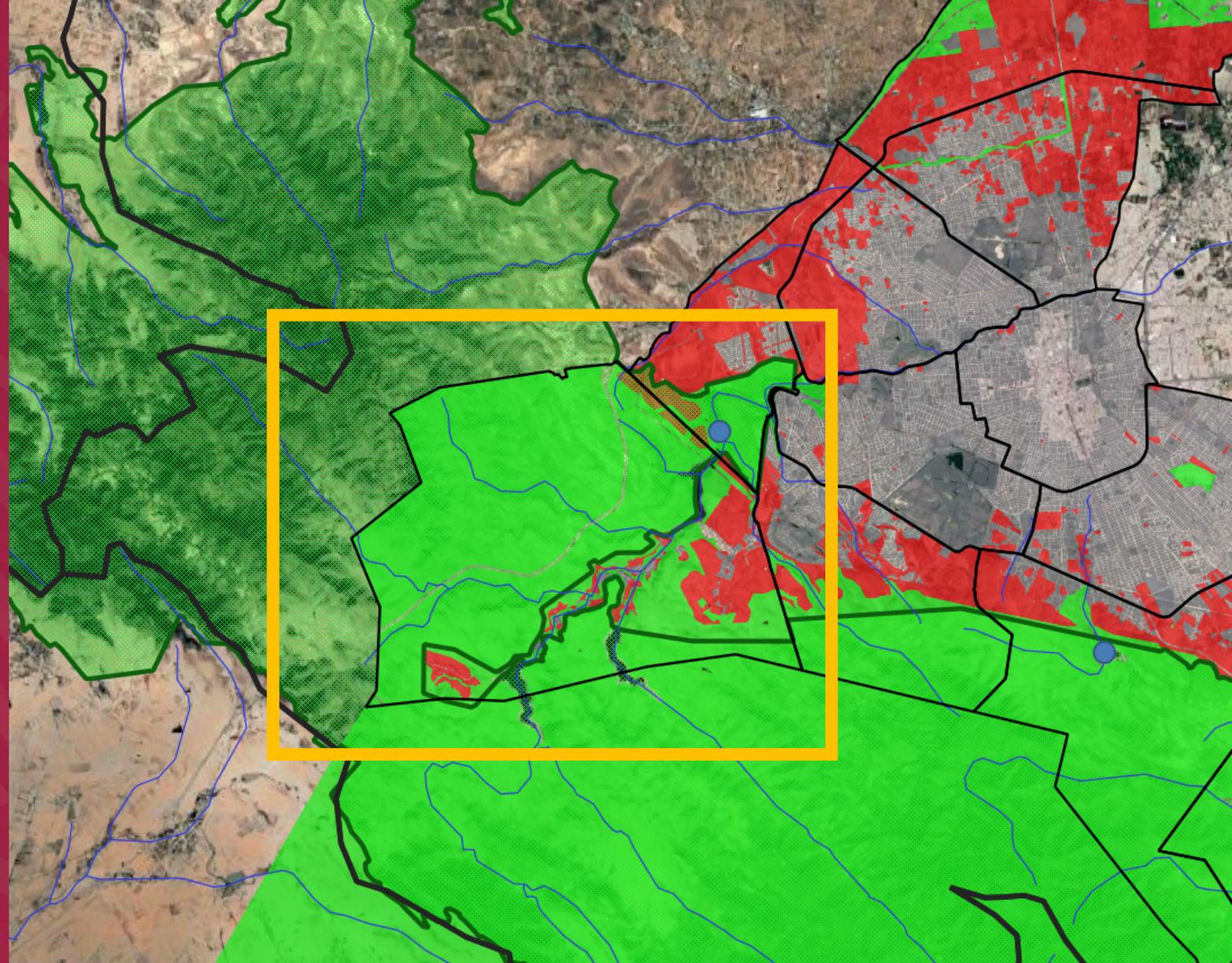
- Presión urbana sobre áreas no urbanizadas
- Incremento en la demanda hídrica
- Comprometimiento de las funciones hidrológicas del sistema



## AGUA Y TERRITORIO

### Distrito IX

- La mancha urbana ha crecido paralela a la red de drenaje →
- Vulnerabilidad a inundaciones y a movimientos rápidos en masa
- Necesidades de agua potable y saneamiento adecuado
- Alteración del flujo hidrológico natural que alimenta las presas para uso público urbano

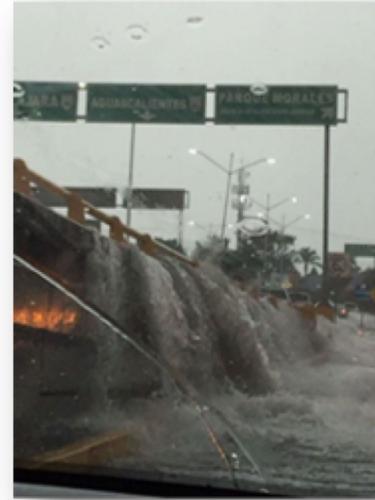


# Análisis de inundaciones (Modelación hidrodinámica de flujos superficiales)

## ANTECEDENTES

La ciudad de San Luis Potosí es propensa a inundaciones

25/08/2016



Año	Causa	Observación
14/09/1933	Rompimiento de Presa	Presa la Constancia, en el río Santiago
20/09/1993	Huracán Gert	Inundaciones se dieron principalmente en la zona de la Huasteca
12/09/2015	Lluvias torrenciales	Coloneas afectada por inundaciones: Industrial de San Luís, Flores del aguaje y Progreso.
25/08/2016	Lluvias torrenciales	



## METODOLOGÍA

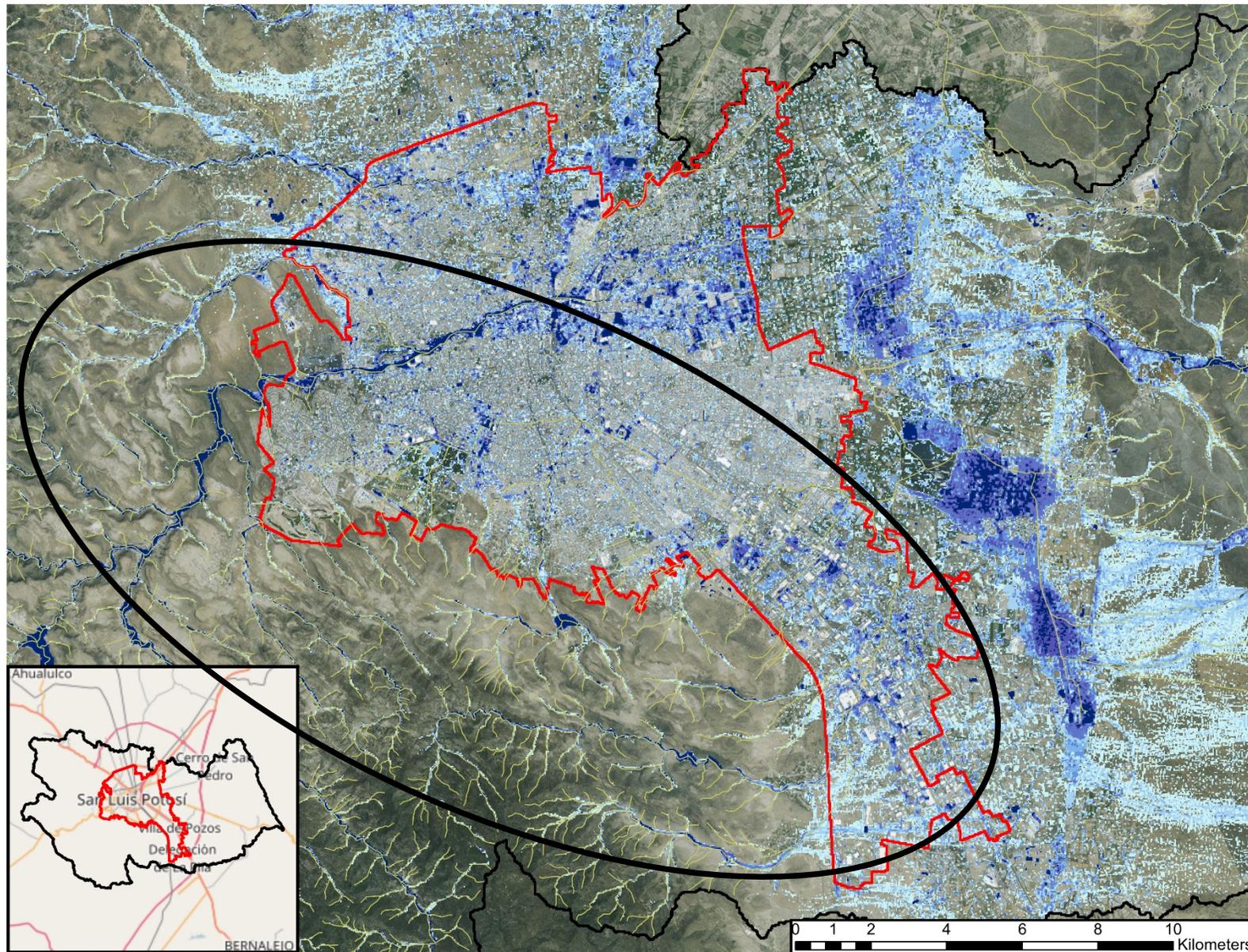


MEDIO AMBIENTE  
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

IMTA  
INSTITUTO MEXICANO  
DE TECNOLOGÍA DEL AGUA

# Análisis de inundaciones (Modelación hidrodinámica de flujos superficiales)

RESULTADOS



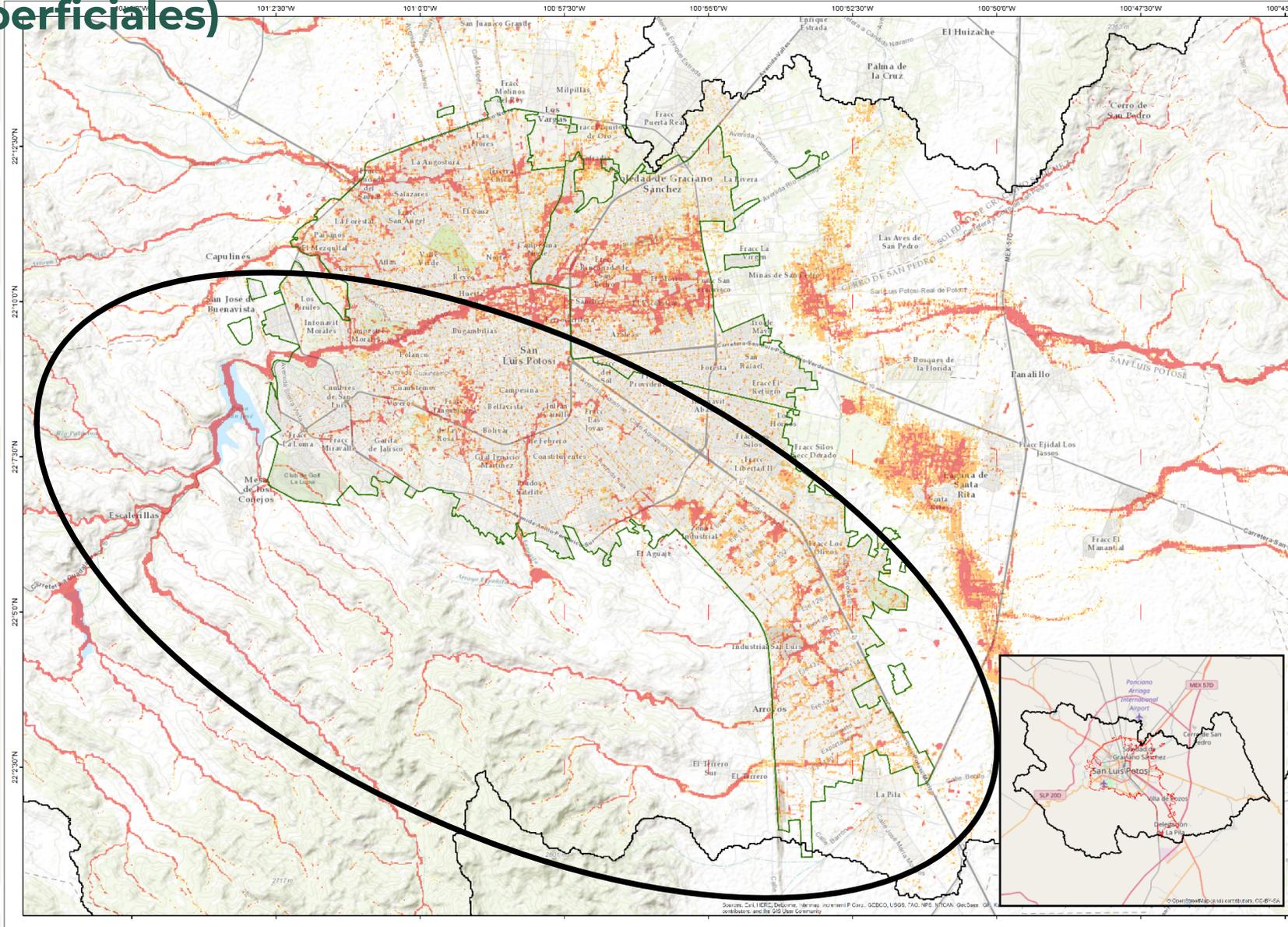
h (m)	
0 - 0.1	— Area de cuencas
0.11 - 0.25	— Zona urbana
0.26 - 0.5	— Red hidrográfica INEGI
0.51 - 0.75	
0.76 - 1	
1.1 - 1.5	
1.6 - 2	
2.1 - 3	

La impermeabilización por urbanización incrementa el riesgo asociado a inundaciones

Tr = 100 años

# Análisis de inundaciones (Modelación hidrodinámica de flujos superficiales)

RESULTADOS



El mapa de riesgo por inundación señala que cerca de la zona que se pretende urbanizar hay presencia de altas velocidades inducidas por los cambios de pendiente

**RIESGO A PERSONAS**

Tr = 100 años



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



IMTA  
INSTITUTO MEXICANO  
DE TECNOLOGÍA DEL AGUA

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La creación de la ANP protege funciones hidrológicas importantes como la recarga de acuíferos. En el caso de la región de estudio, **hay dos acuíferos en condición de sobre explotación.**

Un proyecto que expande la zona urbana, incrementa la demanda de agua, ejerciendo más presión sobre el recurso, en una zona ya estresada.

La impermeabilización a consecuencia de la urbanización incrementa el caudal y el riesgo por inundaciones.

La conservación de la red de drenaje (ríos) es determinante para el acceso al agua y a la gestión del riesgo por inundaciones y deslaves

La conservación de las ANP favorece la preservación de la dinámica hídrica regional, la reducción y prevención de riesgos hidrometeorológicos

Es altamente recomendable considerar las condiciones hídricas del territorio en el ordenamiento territorial.



¡GRACIAS!



**MEDIO AMBIENTE**  
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



**IMTA**  
INSTITUTO MEXICANO  
DE TECNOLOGÍA DEL AGUA

