



Estudio de Microcuencas Hidrográficas Naturales y Urbanas en **Tuxtla Gutiérrez.**



Una Propuesta para Reducir daños por inundaciones



ASESORÍA COLEGIADA ENTRE PARES

Áreas naturales protegidas urbanas y periurbanas

JUEVES
19 de Noviembre
10:00 hrs (GMT-5)

CUPO
LIMITADO

CASOS DE
TUXTLA GUTIÉRREZ
URUAPAN
BAHÍA DE BANDERAS



Noviembre 19 de 2020





Las Micro... ¿Qué?

¿Qué es una cuenca?



MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



IMTA
INSTITUTO MEXICANO
DE TECNOLOGÍA DEL AGUA



gov.mx/imta



Evaporación



Precipitación



El ciclo hidrológico



El agua regresa al mar



ALTA



MEDIA



BAJA

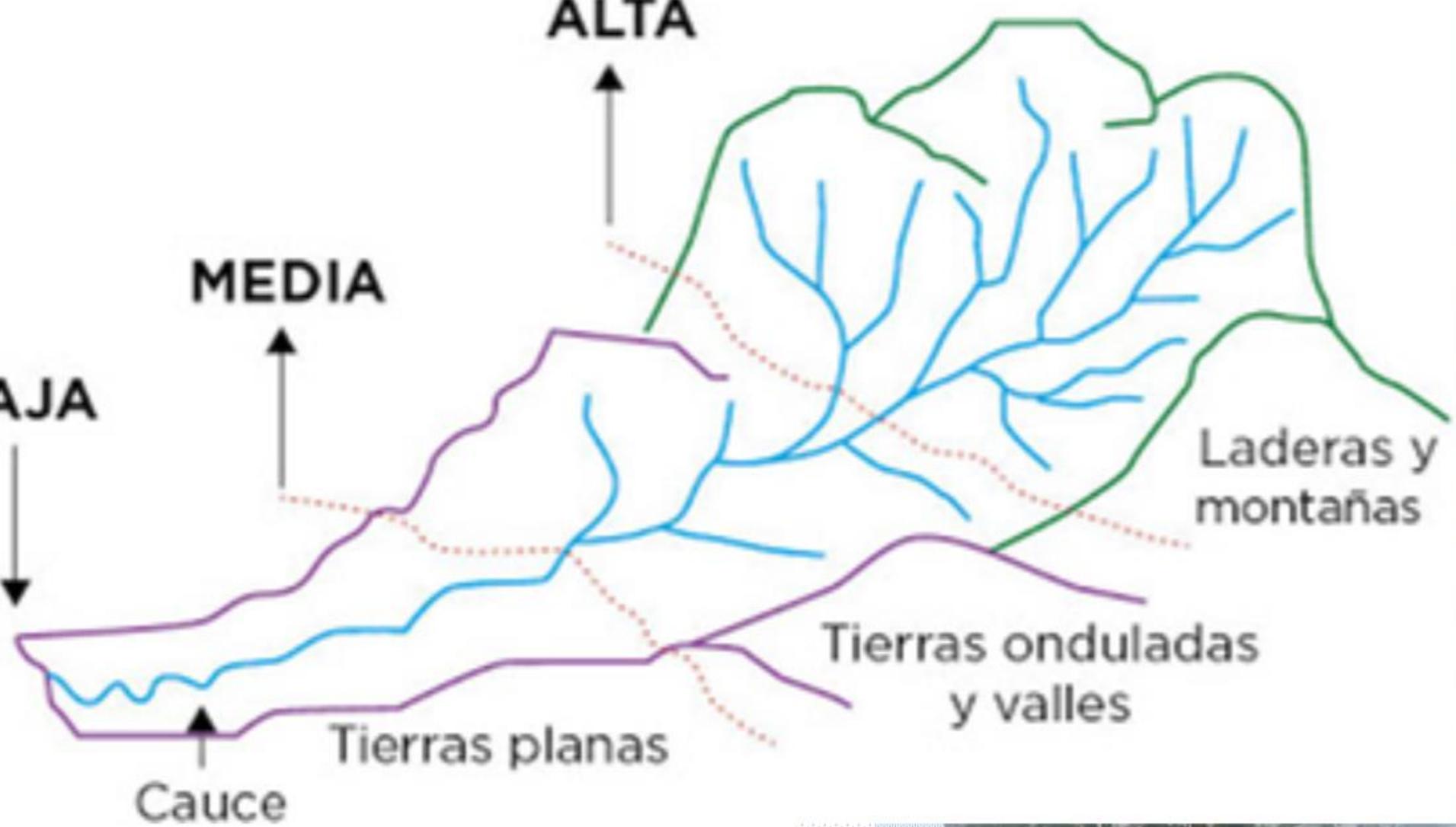


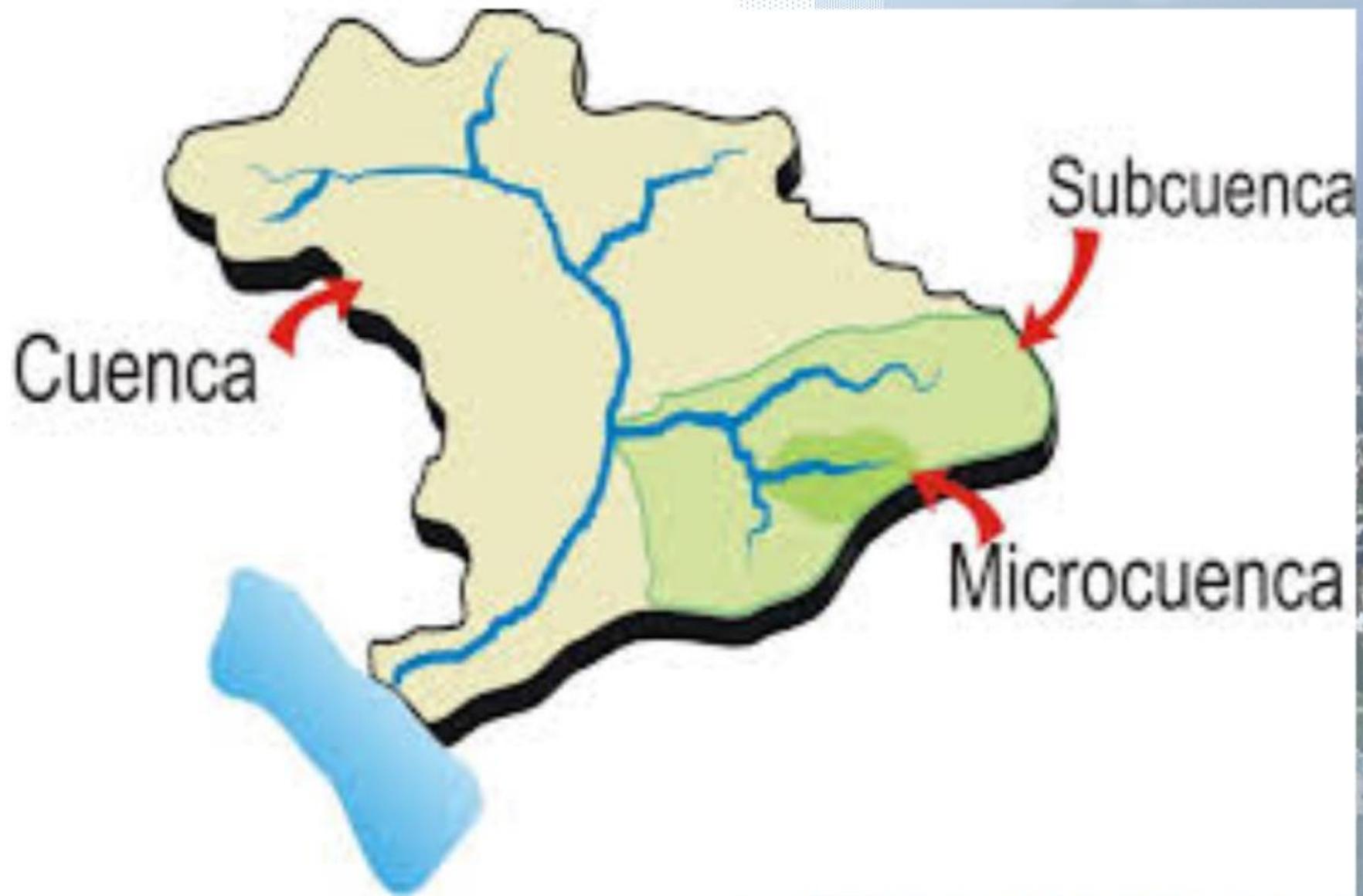
Laderas y montañas

Tierras onduladas y valles

Tierras planas

Cauce







¿Por qué es importante conocer las microcuencas?



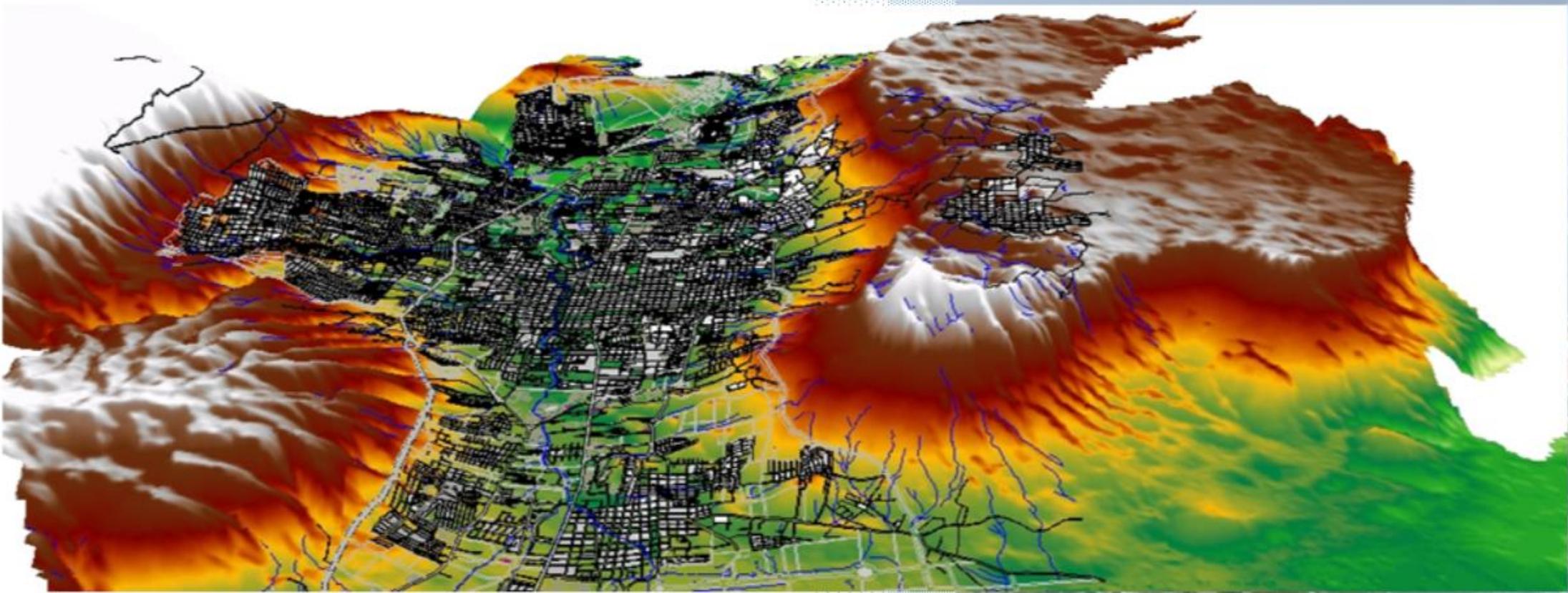
- Las áreas urbanas permiten infiltración de agua en un 5 a 35% del agua de lluvia
- Reducción de la Evapotranspiración hasta un 20-35% por CUS
- Flujo de un 30 al 70% del agua de lluvia sobre los caminos





¿De dónde viene el Agua que provoca las Inundaciones?



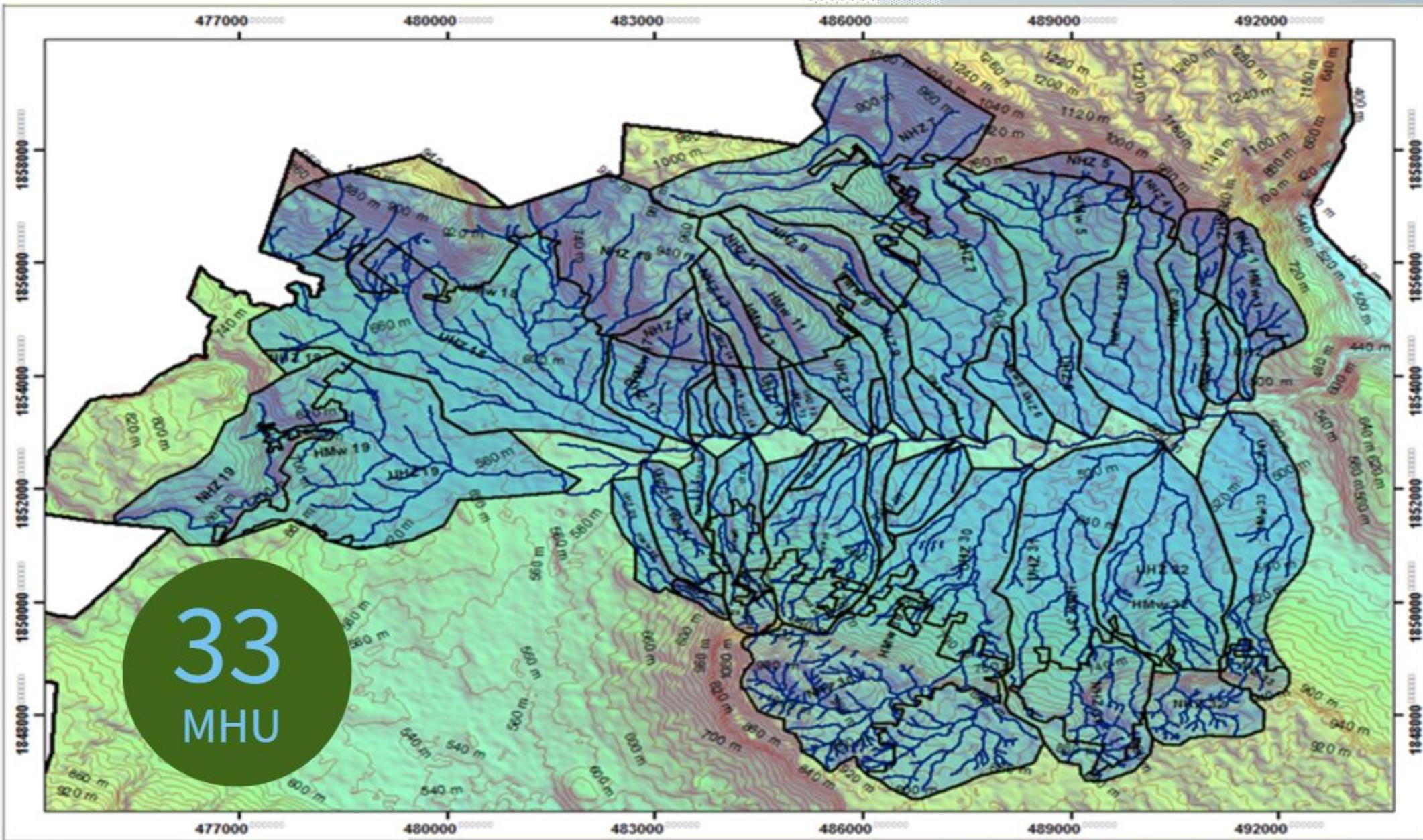


Identificación de las Microcuencas del Río Sabinal

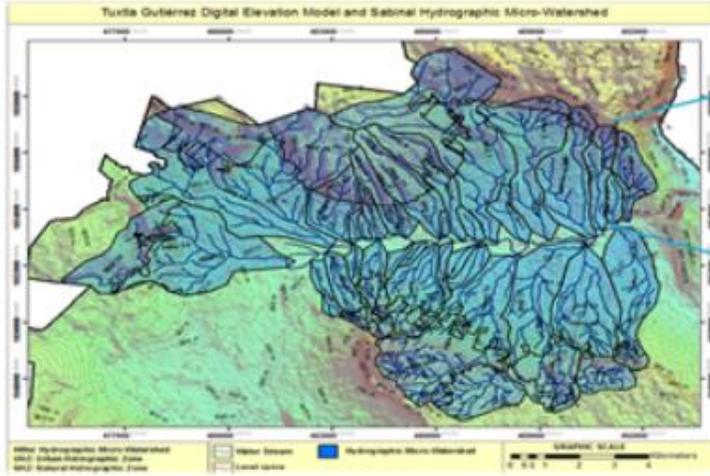


Trabajo de Gabinete

A través del Trabajo elaborado por el equipo del ICIPLAM y en colaboración con expertos consultores en la materia se identificaron las microcuencas del Río Sabinal que atraviesan la ciudad.

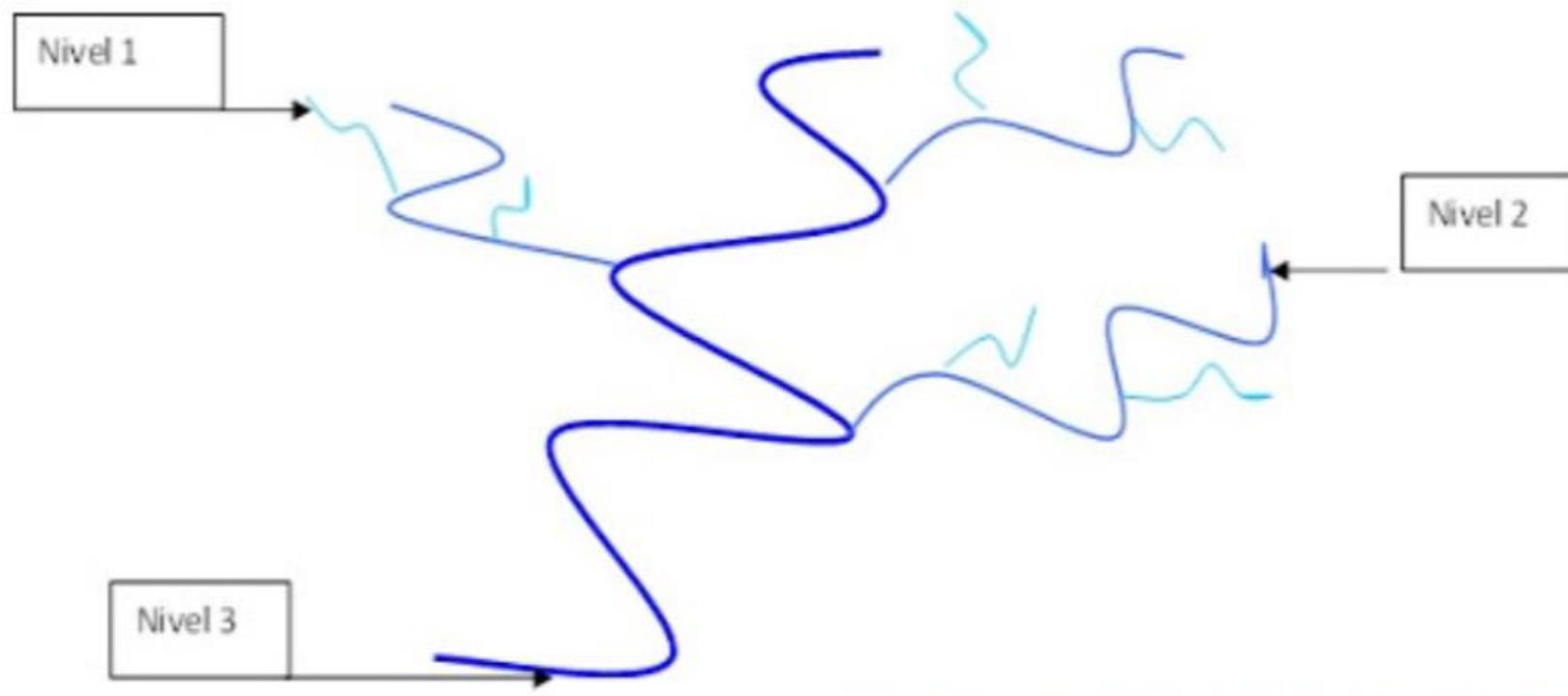


33
MHU



- Zona Hidrográfica Natural
- Zona Hidrográfica Urbana
- Zonas en Riesgo de Inundación

ESQUEMA DE NIVELES DE ESCURRIMIENTO



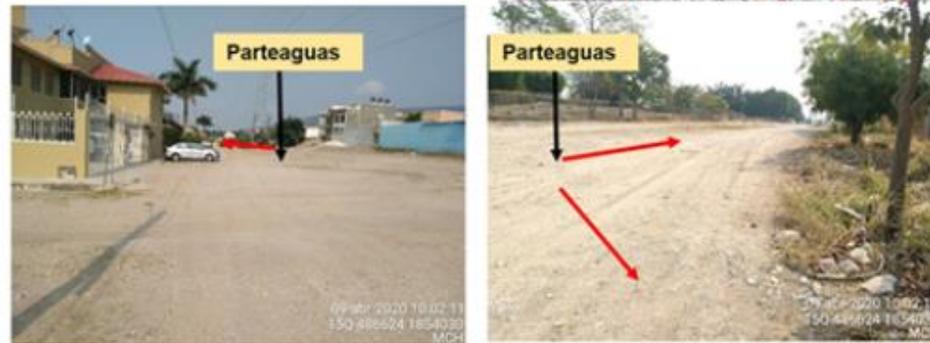
- Condiciones de los cauces naturales remanentes
- Dirección que sigue el agua en cada calle
- Alcantarillas
- Canales a cielo abierto



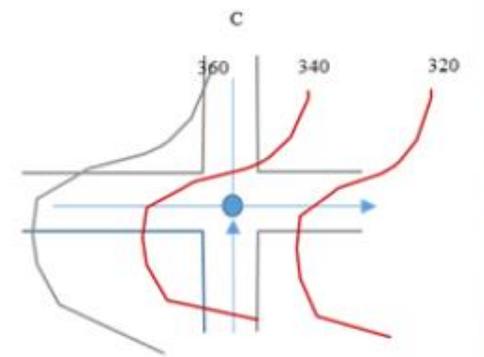
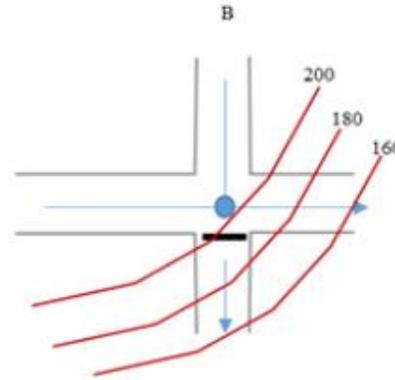
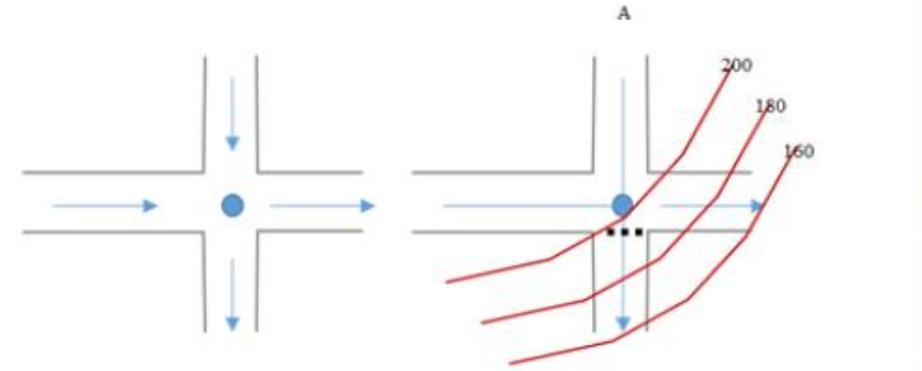
calle San Diego esquina con calle Benito Juárez de la colonia Mira Valle,



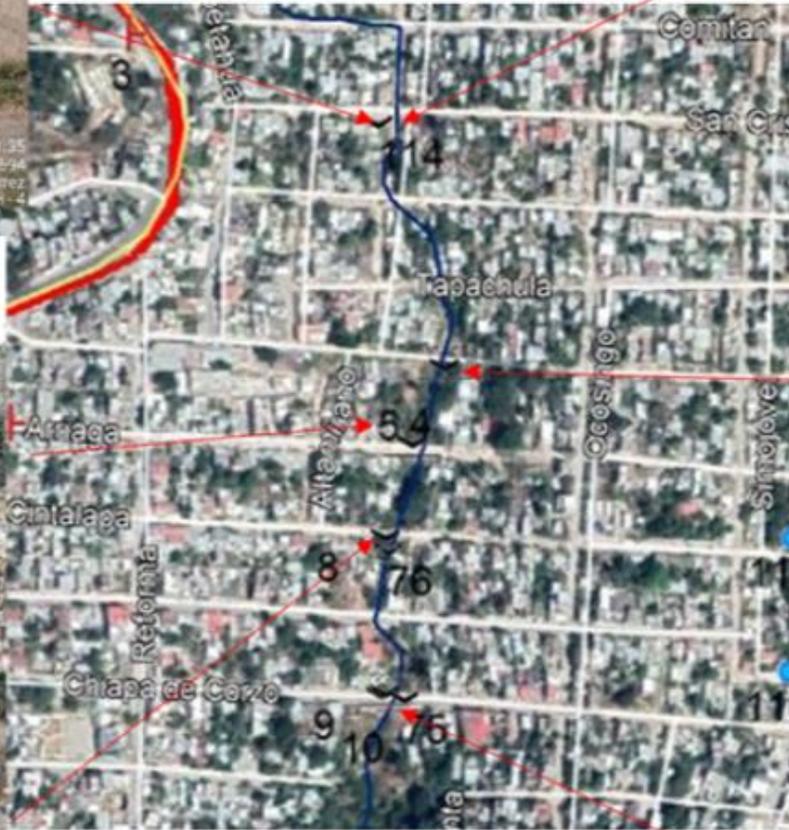
Calle Zaragoza entre Calle Benito Juárez y Calle Angostura de la colonia Mira Valle.



Calle San Pablo entre calle Santa Teresa y Santa Lucia de la colonia Mira Valle.



- Tope o barda que no permite flujo de agua
- Tope o barda que si permite flujo de agua
- > Dirección del flujo de agua
- Curva de nivel
- Punto de control



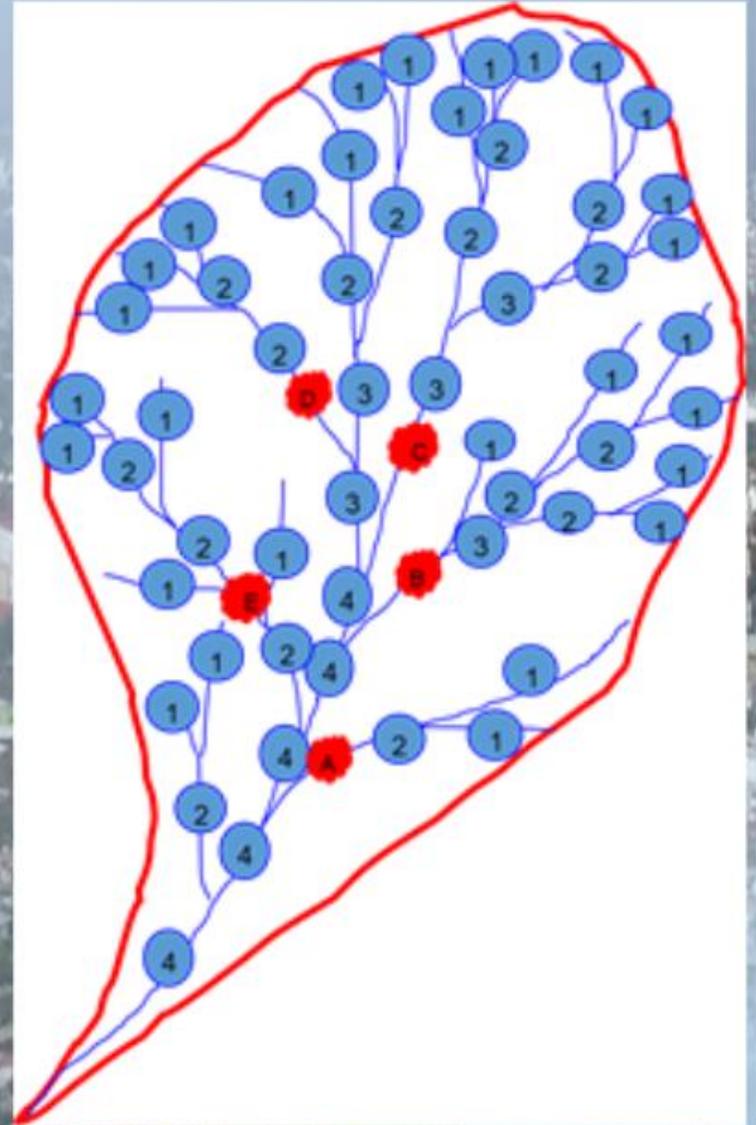


Objetivos

Generales

Delimitación de las Microcuencas Urbanas

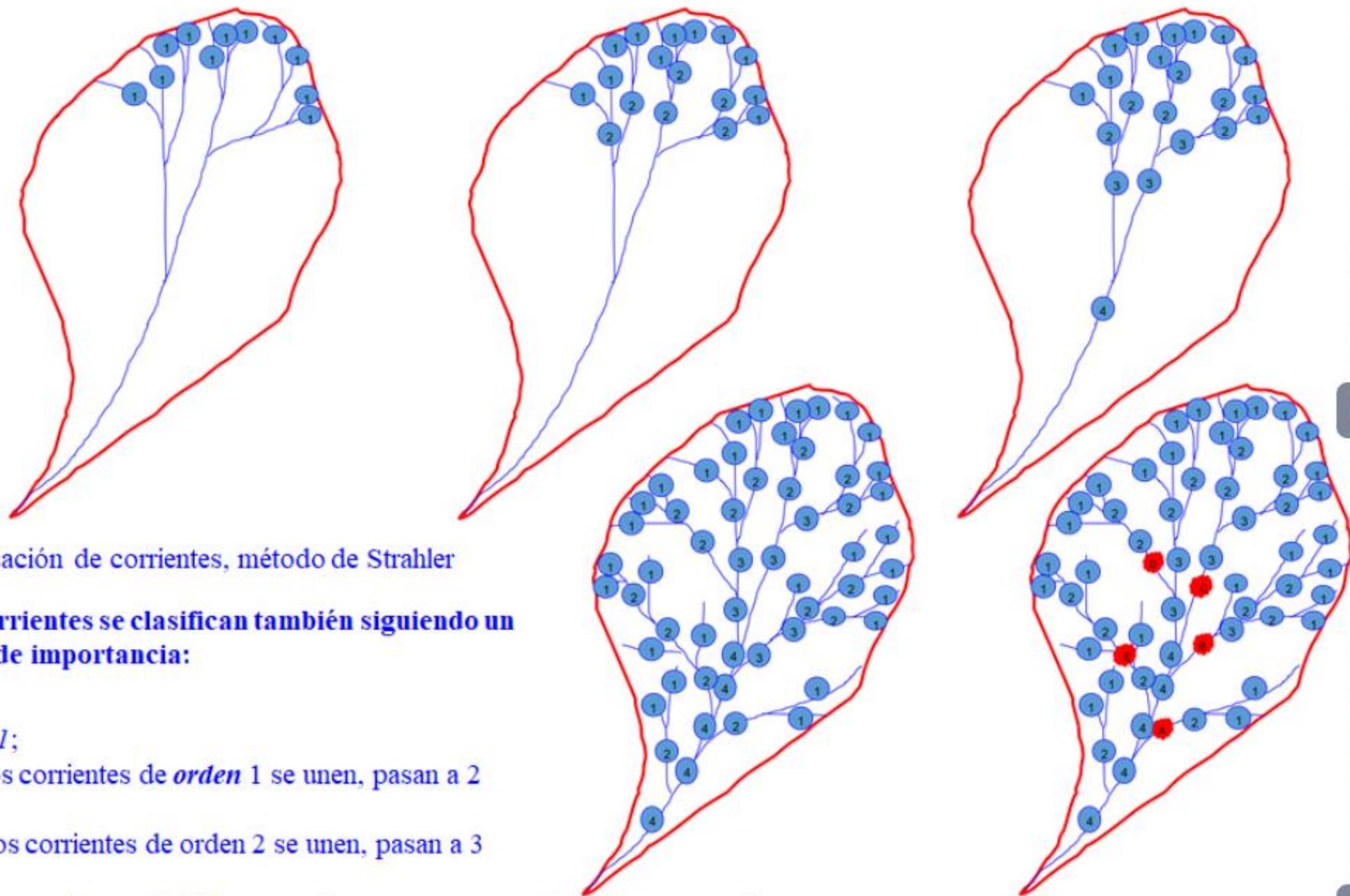
- Zona Hidrográfica Natural
- Zona Hidrográfica Urbana.
- Zonas de Inundación
- Identificación de Posibles Estrategias





En el mapa esta la dirección que sigue el flujo de agua en cada una de las calles, hasta llegar a las zonas de inundación.

Desarrollo



Clasificación de corrientes, método de Strahler

Las corrientes se clasifican también siguiendo un orden de importancia:

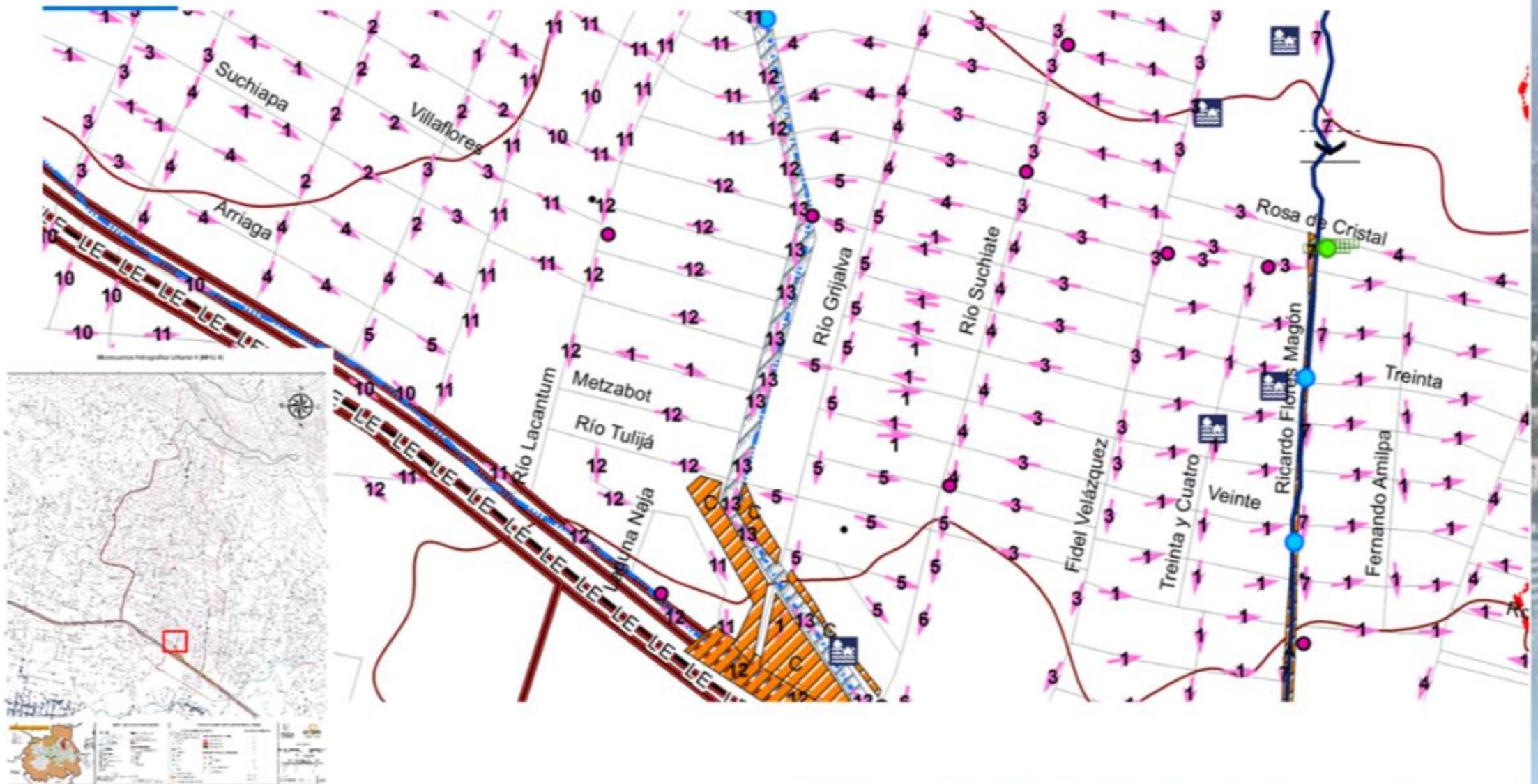
Orden $n+1$;

cuando dos corrientes de *orden* 1 se unen, pasan a 2

Cuando dos corrientes de orden 2 se unen, pasan a 3

Cuando dos corrientes de diferente orden se unen, se queda el de mayor orden..

MICROCUCENCA HIDROGRÁFICA URBANA 24 DE JUNIO



Resultados Obtenidos

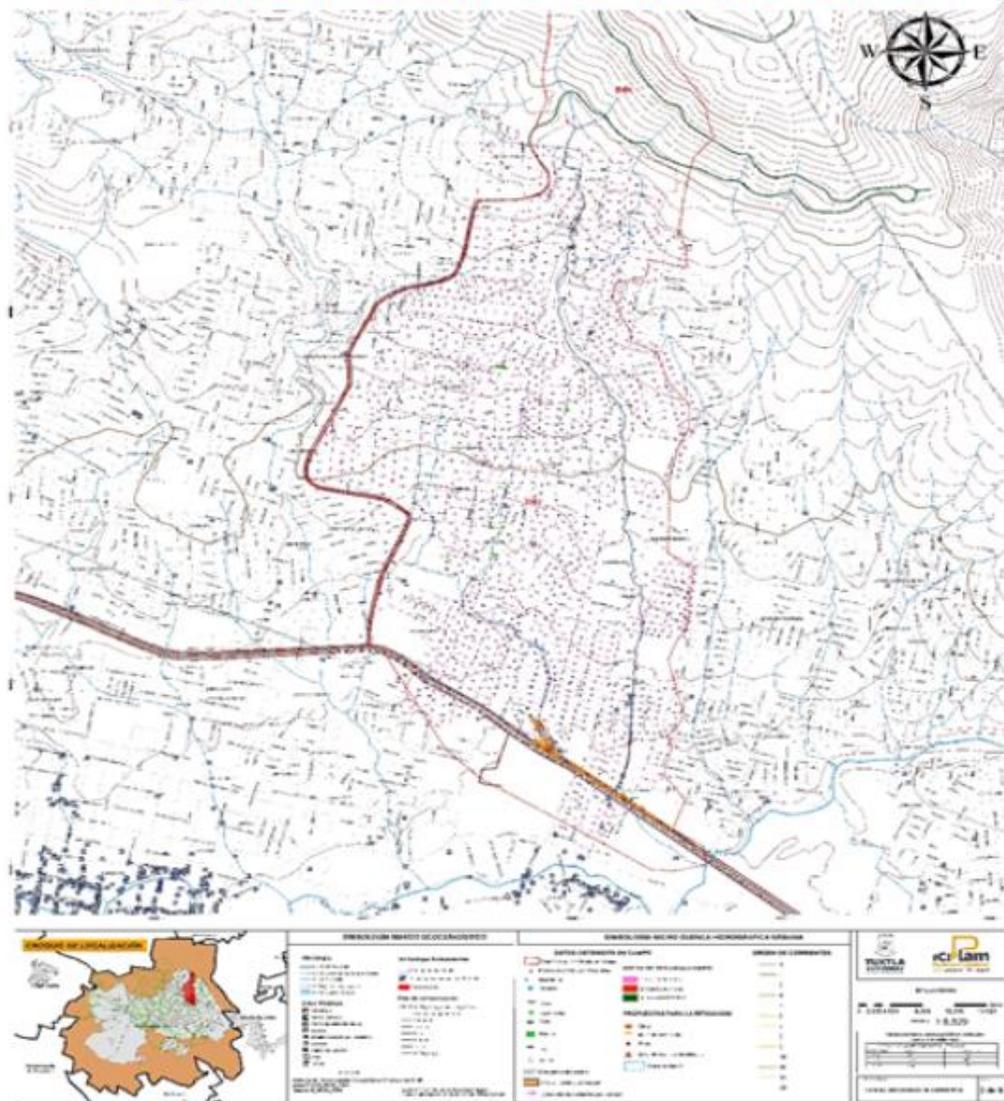
MICROCUENCA HIDROGRÁFICA URBANA ÁREA Y PERÍMETRO

MICRO CUENCA HIDROGRÁFICA URBANA -4		
MICRO CUENCA	ÁREA (ha)	PERÍMETRO (KM)
MCH-4	513.36	12.56
ZHU-4	463.64	11.97
ZHN-4	49.66	3.78

Datos obtenidos en campo

-  Parteaguas localizado en campo
-  Alcantarilla
-  Afluente
-  Cause
-  Escorrentia
-  Obra
-  Parque
-  Tope
-  Baldio
-  Obra-canal a cielo abierto
-  Áreas-inundación-campo
-  Dirección de corriente por vialidad

Mapa con las direcciones que sigue el agua en cada una de sus calles

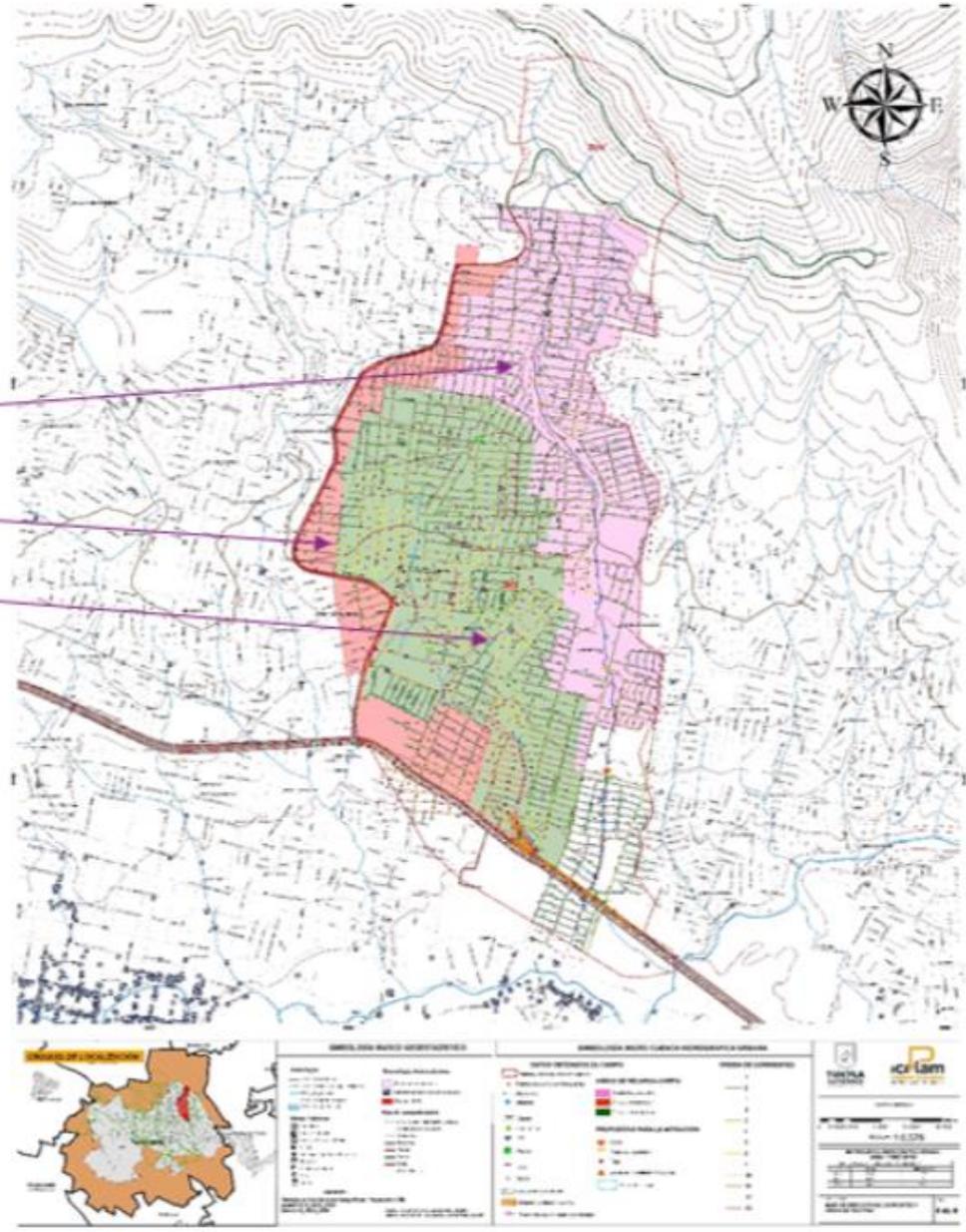


Microcuenca Hidrográfica Urbana 4, 24 de Junio

3 áreas de recarga,
AR 1
AR 2
AR 3

Tres zonas de inundación

A
B
C



Identificación de Sitios Estratégicos

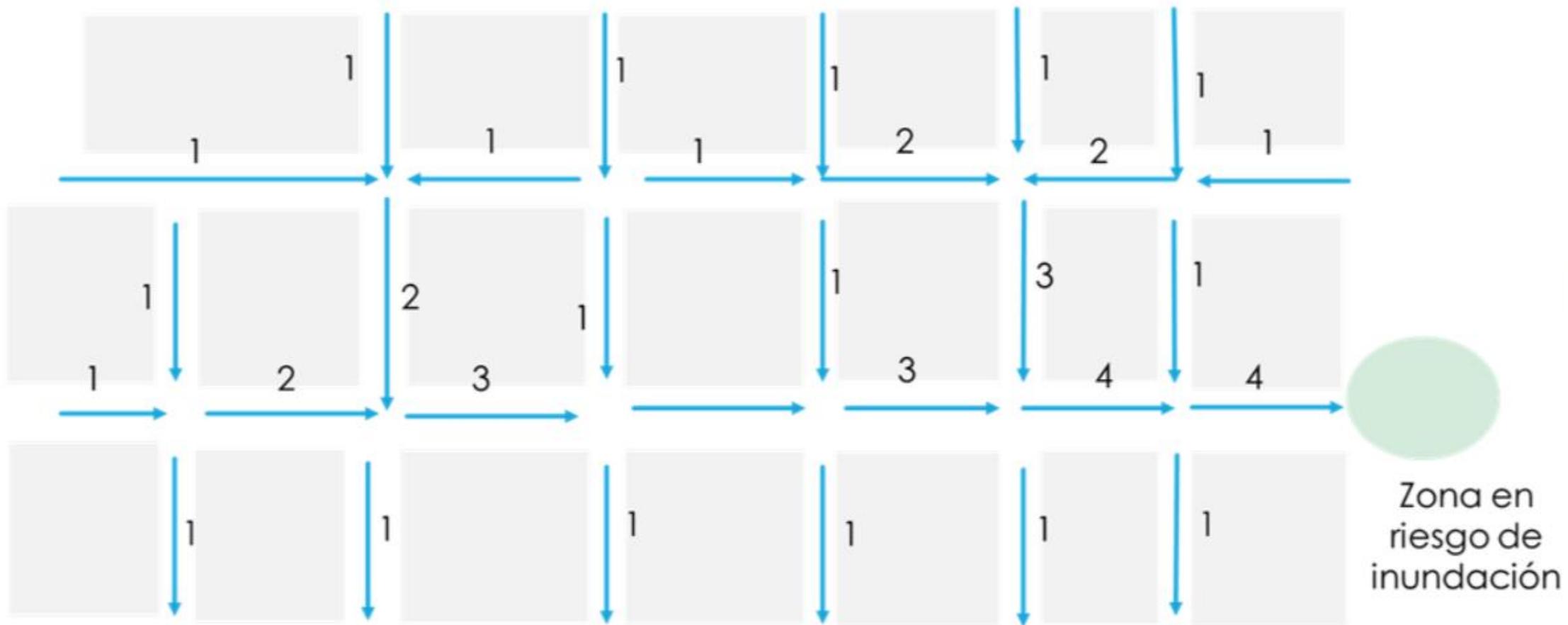
Posibles Acciones para:

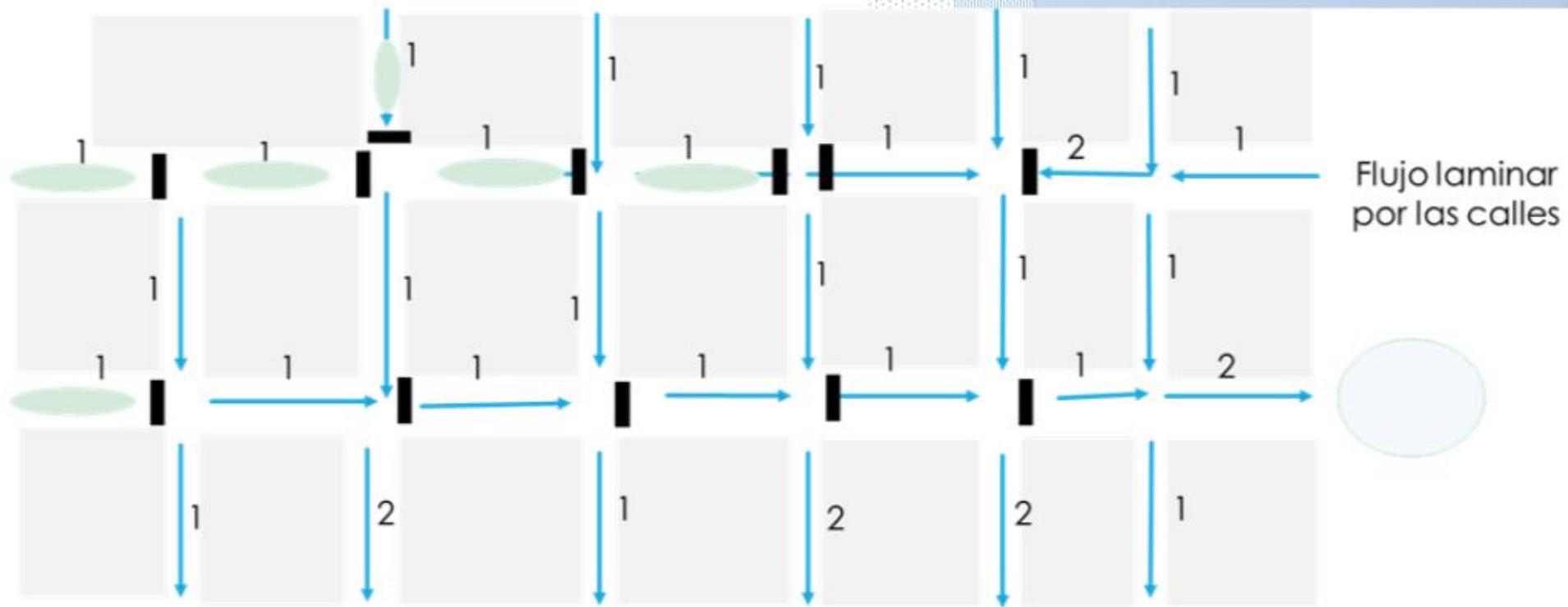
- redirección del flujo del agua
- Acciones para retención y retardo del flujo
- Filtración y Recarga de los mantos acuíferos
- Identificación de Zonas de Inundación Inducida

DATOS

Propuesta para la mitigación	Ubicación		Simbología	
	X	Y		
1	Tope	489530.451	1856545.63	●
2	Tope	489522.834	1856494.49	●
3	Tope	489509.233	1856440.09	●
4	Tope	489504.881	1856390.58	●
5	Tope	489489.104	1856339.44	●
6	Tope	489484.208	1856283.41	●
7	Tope	489462.991	1856231.18	●
8	Tope	489399.883	1856151.75	●
9	Tope	489317.734	1856126.72	●
10	Tope	489236.129	1856116.39	●
11	Tope	488939.086	1855749.17	●
12	Tope	488914.061	1855546.78	●
13	Tope	488927.662	1855578.88	●
14	Tope	488830.28	1855379.22	●
15	Tope	488787.301	1855291.09	●
16	Tope	488756.835	1855237.77	●
17	Tope	488721.473	1855147.46	●
18	Tope	488725.825	1855089.8	●
19	Tope	488819.399	1855044.1	●
20	Tope	489151.803	1854925.5	●
21	Tope	489200.766	1854886.33	●
22	Tope	489122.97	1854639.88	●
23	Tope	489093.592	1854571.33	●
24	Posible zona de inundación inducida	489404.154	1854536.41	▲

Calles donde escurre el agua

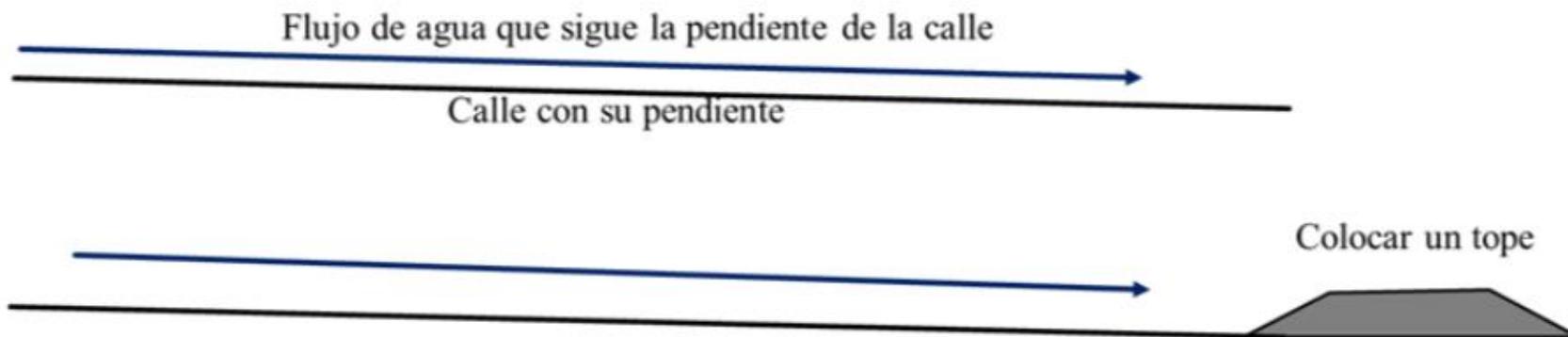




Sitios estratégicos para la redirección del flujo de agua



Encharcamientos locales, máxima altura de agua acumulada



Volumen de agua que se acumula por la altura del tope y la inclinación de la pendiente.

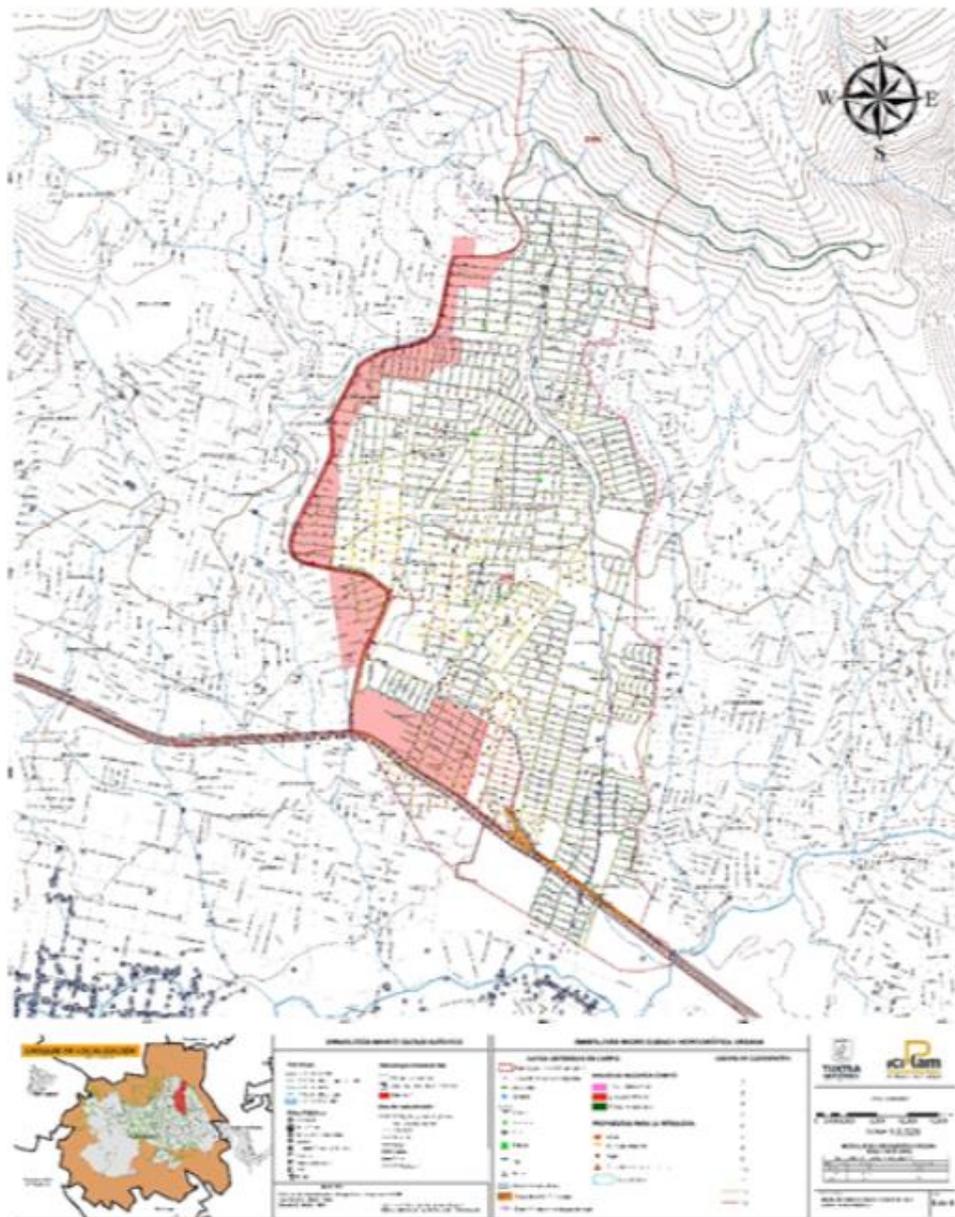


La máxima altura del agua que se va a acumular va a ser la altura del tope, antes del tope la altura del agua va a ir disminuyendo-



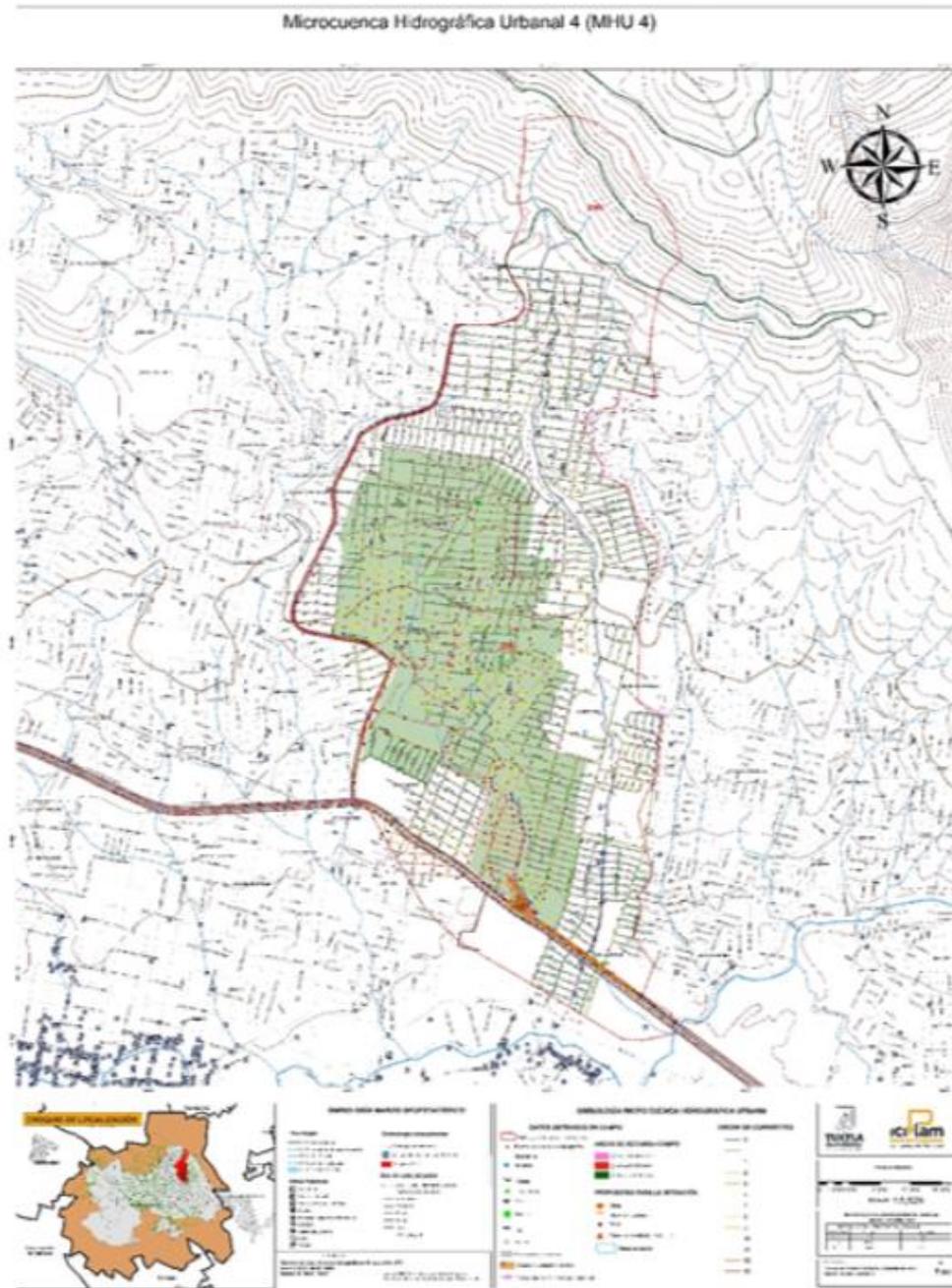
En la calle solo se induce un charco y contribuye a disminuir el nivel de los afluentes urbanos y el volumen de agua corriente.

PROPUESTAS PARA LA MITIGACIÓN

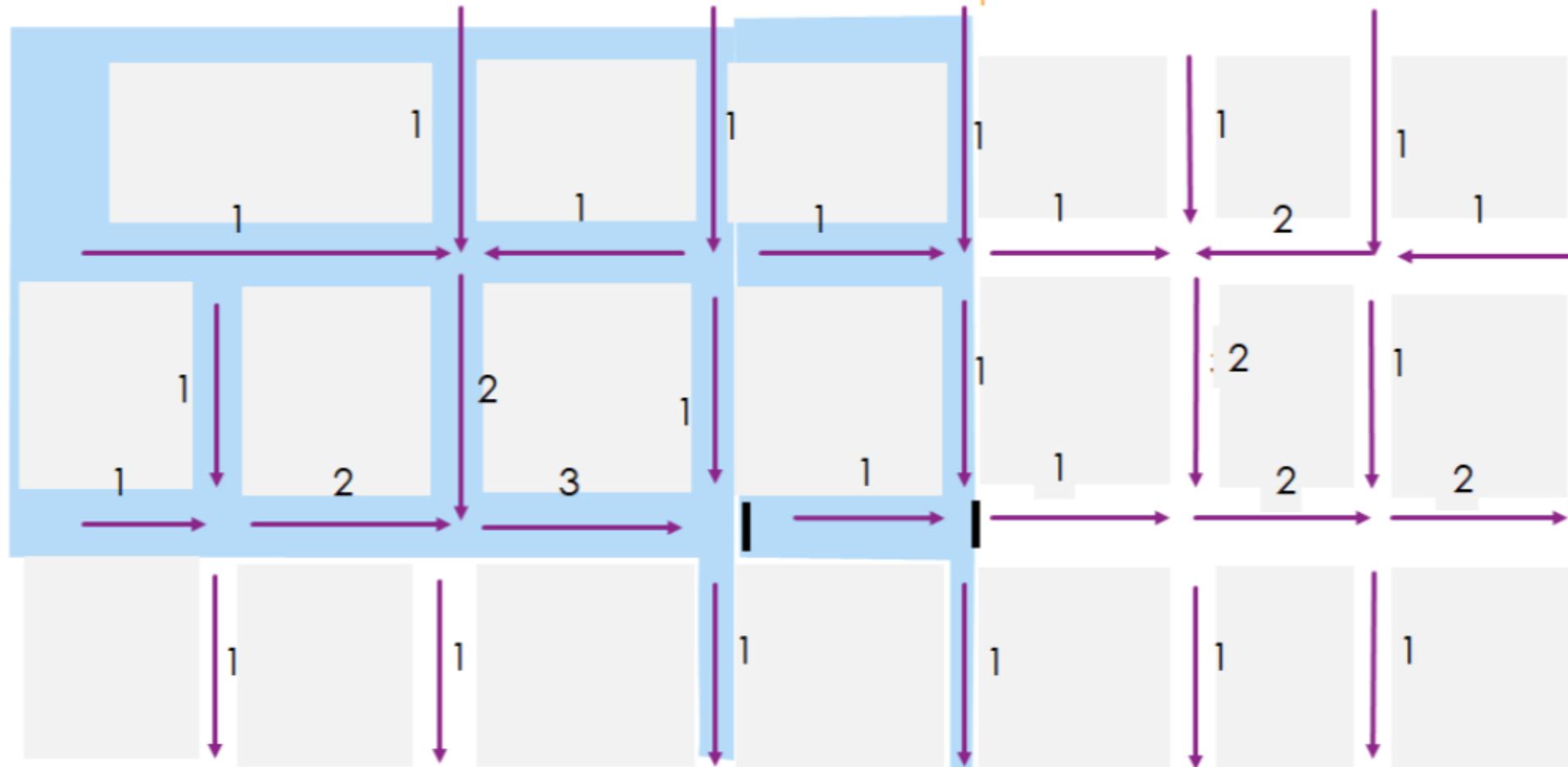


Propuesta para la mitigación	Ubicación		Simbología	
	X	Y		
1	Tope	489530.451	1856545.63	●
2	Tope	489522.834	1856494.49	●
3	Tope	489509.233	1856440.09	●
4	Tope	489504.881	1856390.58	●
5	Tope	489489.104	1856339.44	●
6	Tope	489484.208	1856283.41	●
7	Tope	489462.991	1856231.18	●
8	Tope	489399.883	1856151.75	●
9	Tope	489317.734	1856126.72	●
10	Tope	489236.129	1856116.39	●
11	Tope	488939.086	1855749.17	●
12	Tope	488914.061	1855546.78	●
13	Tope	488927.662	1855578.88	●
14	Tope	488830.28	1855379.22	●
15	Tope	488787.301	1855291.09	●
16	Tope	488756.835	1855237.77	●
17	Tope	488721.473	1855147.46	●
18	Tope	488725.825	1855089.8	●
19	Tope	488819.399	1855044.1	●
20	Tope	489151.803	1854925.5	●
21	Tope	489200.766	1854886.33	●
22	Tope	489122.97	1854639.88	●
23	Tope	489093.592	1854571.33	●
24	Posible zona de inundación inducida	489404.154	1854536.41	▲

Propuesta para la mitigación		Ubicación		Simbología
		x	y	
1	Tope	489220.071	1854874.52	●
2	Tope	489513.269	1854868.65	●
3	Tope	489517.899	1854918.66	●
4	Tope	489529.012	1854971.45	●
5	Tope	489536.421	1855018.68	●
6	Tope	489380.837	1855026.09	●
7	Tope	489373.428	1854987.19	●
8	Tope	489363.241	1854897.36	●
9	Tope	489469.444	1855079.35	●
10	Tope	489655.734	1855147.84	●
11	Tope	489879.465	1855230.03	●
12	Tope	489857.548	1855139.62	●
13	Tope	489828.326	1855050.13	●
14	Tope	489838.371	1855045.56	●
15	Tope	489936.996	1855125.01	●
16	Tope	489923.298	1855058.35	●
17	Tope	489955.259	1855252.86	●
18	Tope	490099.543	1855240.07	●
19	Tope	490081.279	1855106.75	●
20	Tope	490111.414	1855033.69	●
21	Tope	490065.755	1855034.6	●
22	Tope	489863.941	1855302.17	●
23	Tope	489812.802	1855300.34	●
24	Tope	489818.281	1855341.43	●
25	Tope	489822.847	1855379.79	●
26	Tope	489823.76	1855420.88	●
27	Tope	489824.674	1855465.63	●
28	Tope	489824.674	1855505.81	●
29	Tope	489823.76	1855547.81	●
30	Tope	489829.24	1855587.99	●
31	Tope	489831.979	1855629.09	●
32	Tope	489841.111	1855692.1	●
33	Tope	489893.163	1855685.71	●
34	Tope	489982.655	1855624.52	●
35	Tope	489987.221	1855614.48	●
36	Tope	489983.568	1855577.95	●
37	Tope	489980.828	1855535.94	●
38	Tope	490042.012	1855489.37	●
39	Tope	490036.533	1855394.4	●
40	Tope	490086.758	1855319.52	●
41	Tope	489757.098	1855298.51	●
42	Tope	489647.516	1855293.95	●
43	Tope	489602.77	1855300.34	●
44	posible zona de inundación inducida	489900.508	1855003.81	▲



Zonas de inundación inducida o provocada



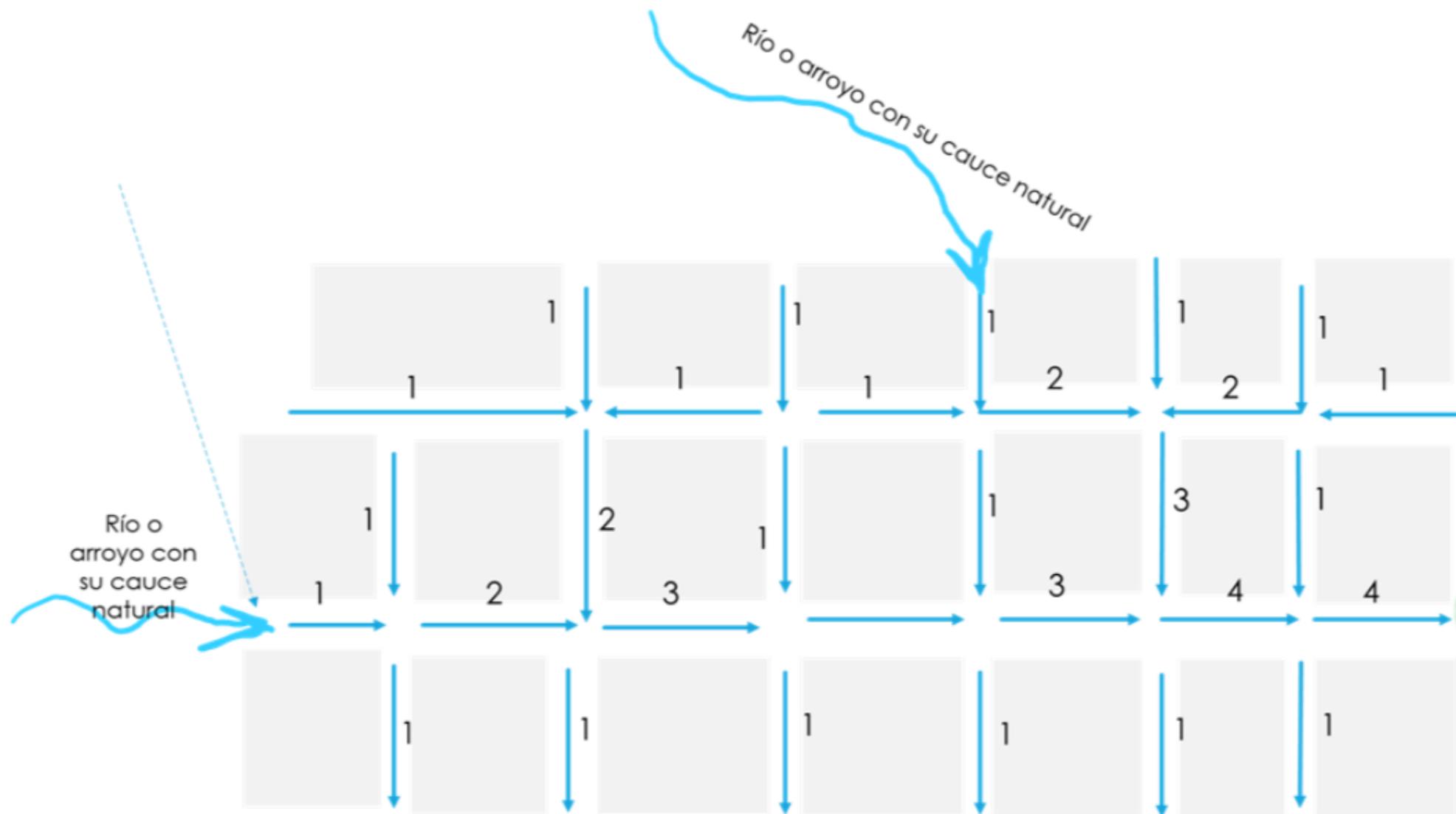
Volumen de agua que se lleva a una zona de inundación inducida.

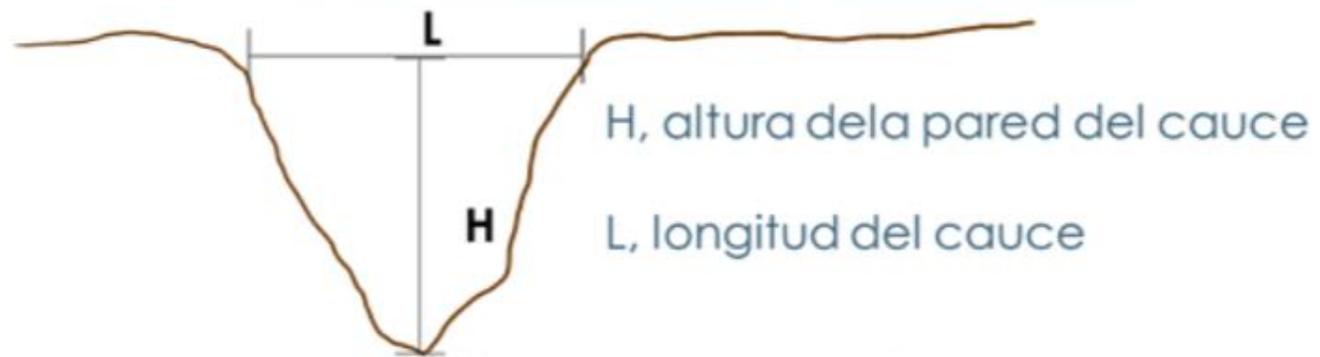
Parque
o
terreno baldío

Zona inundación inducida



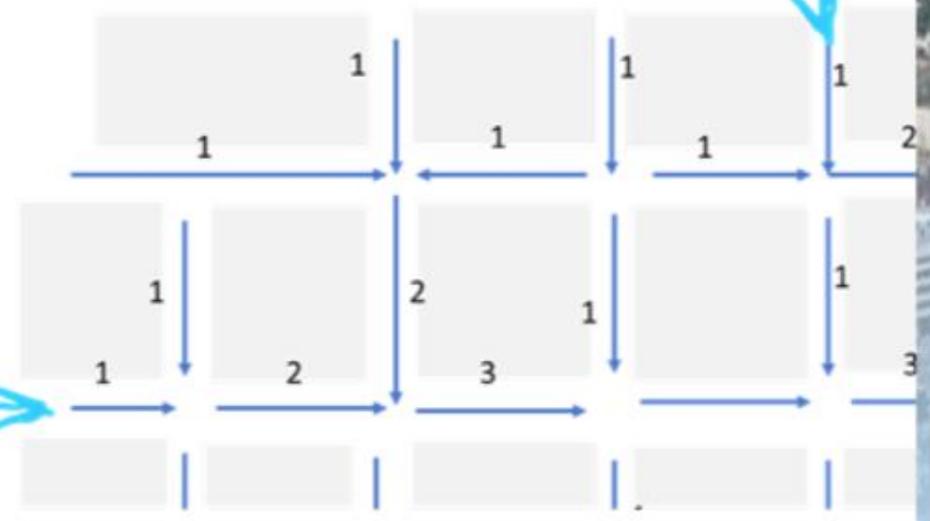
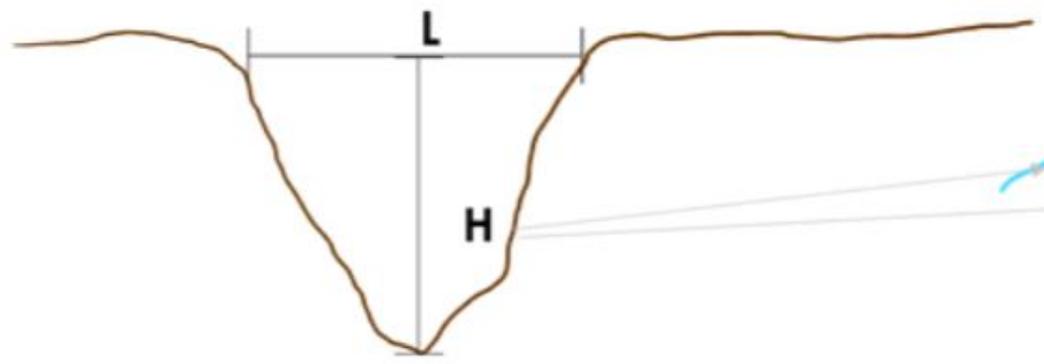
Obras de retención y retraso de flujo de agua



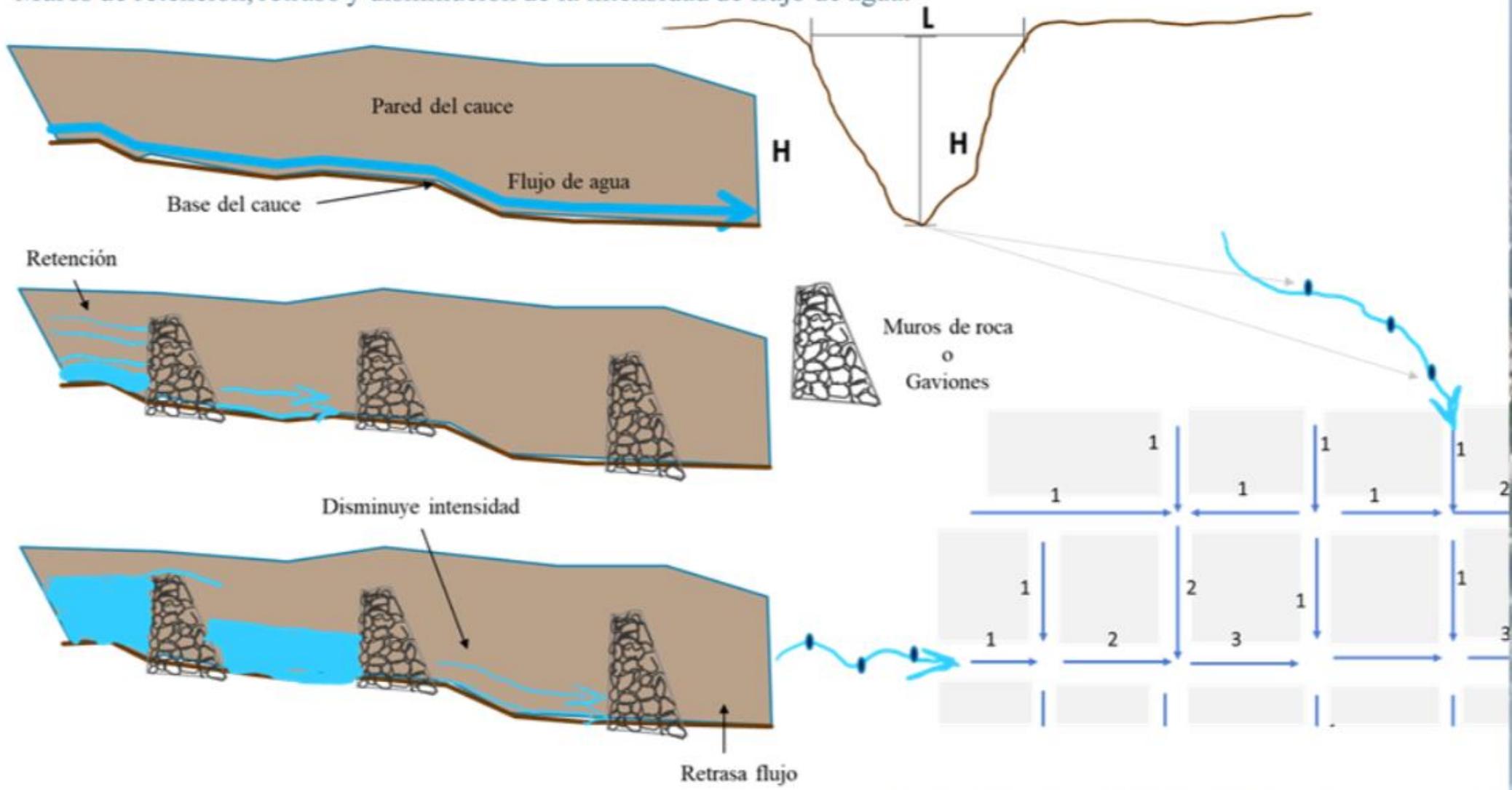


H, altura de la pared del cauce
 L, longitud del cauce

Muros de retención, retraso y disminución de la intensidad de flujo de agua.



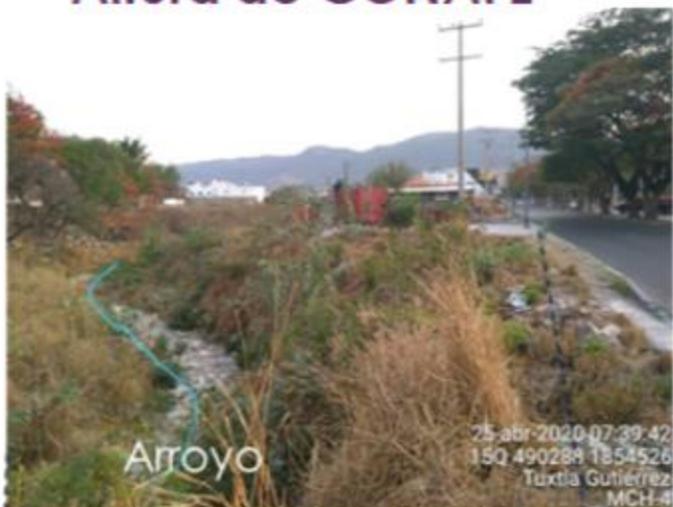
Muros de retención, retraso y disminución de la intensidad de flujo de agua.



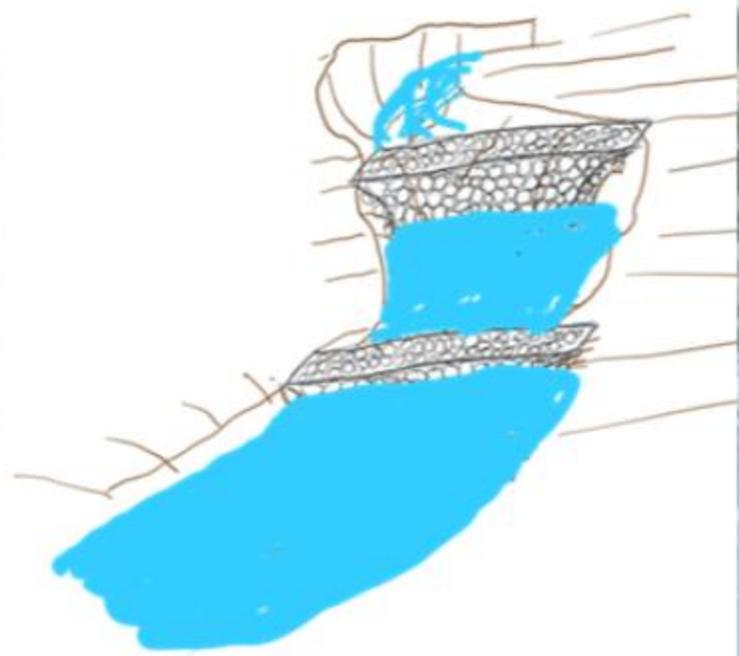
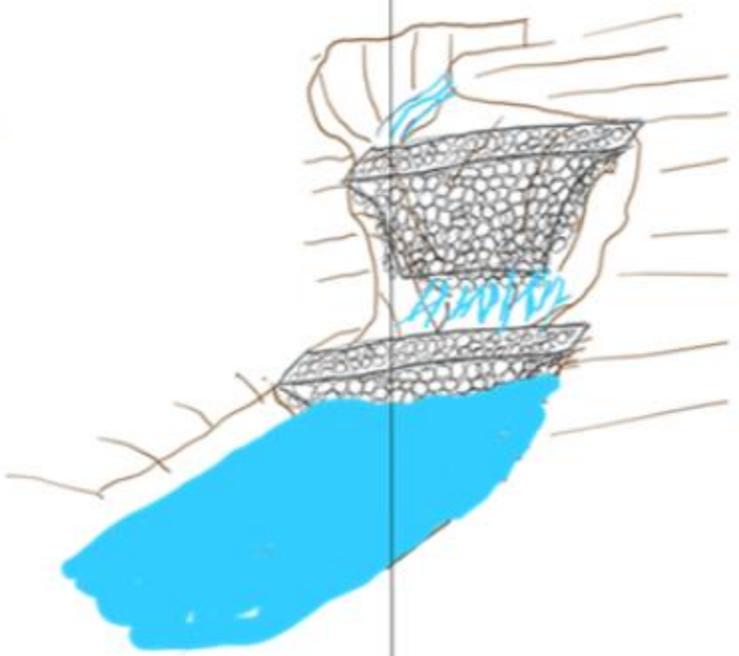
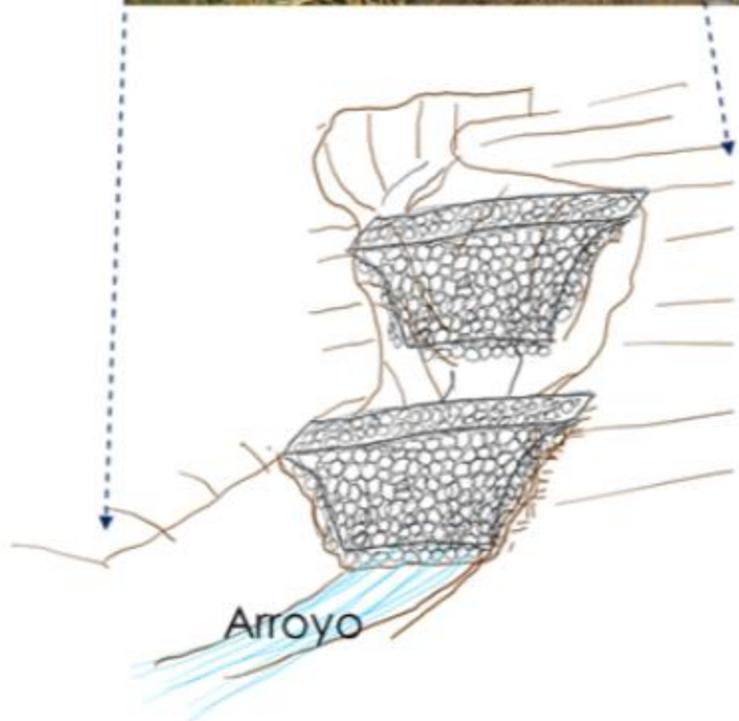


Punto estratégico para la retención de agua, coordenadas 490284.42, 1854029.81, ubicado entre las calles Catazaja y Vicente Cortés, Fraccionamiento Paraíso II.
Podría llegar a retener 10 000 m³ de agua.

Altura de CONAFE



Av. Mayor Julio Sabinés, entre
calle Laguna Chacamax y calle
Mayor Julio Sabinés
(entre la col La Esperanza y
Paraiso II)

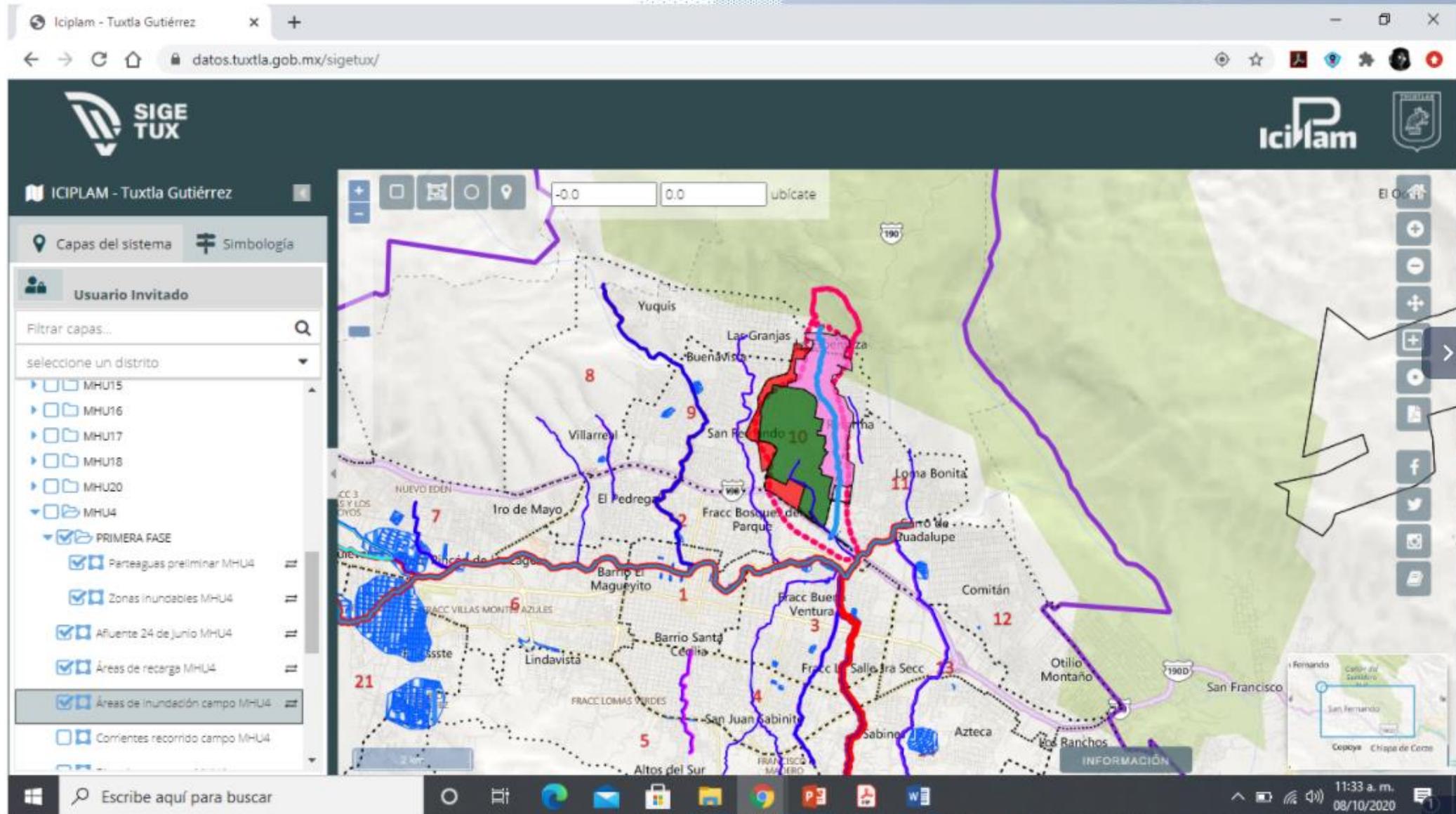


Resultados Obtenidos

1. Mapas con las direcciones del flujo de agua
2. Sitios estratégicos para la redirección del flujo de agua a través de puntos de bloqueo u otros métodos
3. Zonas de inundación Inducida
4. Zonas para Obras de Retención



Resultados Obtenidos





**TUXTLA
GUTIÉRREZ**
Ayuntamiento | 2018-2021



PROTECCIÓN CIVIL
TUXTLA GUTIÉRREZ
CHIAPAS



Gracias por su atención

¿Alguna pregunta?

M.Sc. Enrique Abdala Mojica Castillo
Coordinador de Medio Ambiente y Energía
ICIPLAM-TUXTLA

