

## Acuíferos de los ríos Toribio y Córdoba alternativa de abastecimiento para Santa Marta (Área del Acuífero: 16,5 KM<sup>2</sup>)

Myriam Alvarez Gari  
Jorge Corrales Celedón



## Alicia le pregunta al Gato:

¿Podrías decirme, por favor, qué camino debo seguir?

-Esto depende del sitio al que quieras llegar -dijo el Gato.

-No me importa mucho el sitio... -dijo Alicia.

-Entonces tampoco importa mucho el camino que tomes







SANTA MARTA

Bonda

Rodadero

Gaira

Tigrera

Minca

Barrio Cristo Rey

ACUÍFERO DE LOS RÍOS TORIBIO Y CORDOBA

Río Toribio

Río Toribio

Río Córdoba



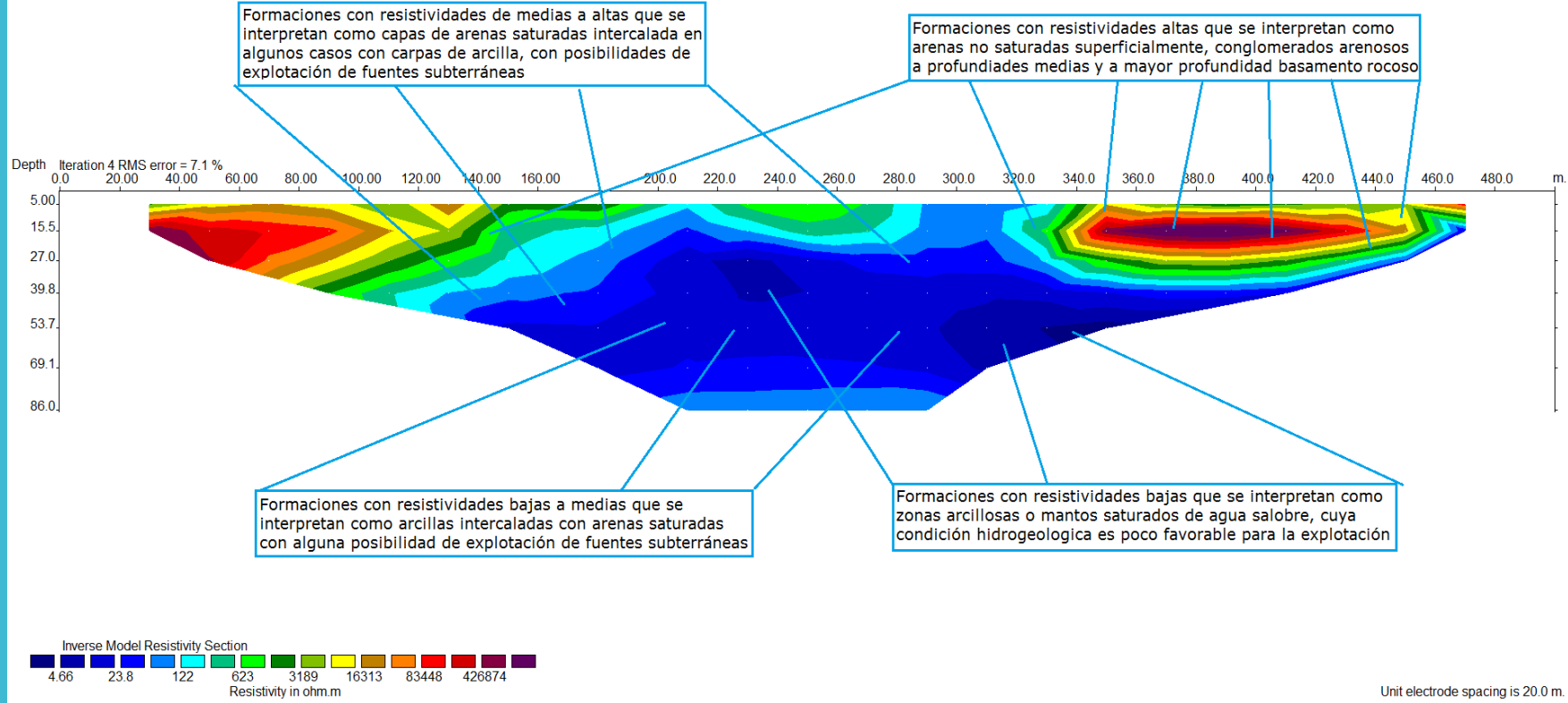
# Geotomografía realizada entre los ríos Toribio y Córdoba



# Geotomografía de Resistividad Eléctrica - método Wenner Entre los ríos Toribio y Córdoba

Fuente: POMCA de los ríos Piedras, Manzanares y otros

Corpamag 2019



Unit electrode spacing is 20.0 m.

## Artículo 50 de la resolución 330 de 2017 las normas que (RAS)

**ARTÍCULO 50.** Requisitos hidrogeológicos para la selección de la fuente subterránea. Se debe revisar y entregar la siguiente información de modelos hidrogeológicos que existan en la cuenca de influencia del proyecto:

1. Geología expresada por formaciones geológicas, exploración del subsuelo a través de métodos geofísicos, características y propiedades físicas de los acuíferos, y su delimitación en unidades hidrogeológicas y sistemas acuíferos.
2. Zonas de recargas y descargas de la cuenca, nivel de las aguas freáticas, inventario y análisis de los pozos existentes que incluya la ubicación, el rendimiento, las variaciones de nivel y abatimiento durante el bombeo.
3. Hidráulica con información existente expresada por la permeabilidad, coeficiente de almacenamiento, capacidad específica y transmisividad.
4. Hidrogeoquímica para separar y reconocer sistemas de flujo, precisar edades y orígenes de las aguas subterráneas, así como la vulnerabilidad del acuífero.
5. Calidad del agua: características físicas, químicas y microbiológicas.
6. Áreas de protección del pozo o baterías de pozos.

**Parágrafo:** En caso que no existan modelos hidrogeológicos en la zona del proyecto se deberá entregar como mínimo la geología de la zona de interés, información de los pozos existentes en dicha zona (calidad del agua, caudales, niveles estáticos y dinámicos, profundidad de pozos, entre otros), área de protección de pozos o baterías de pozos, información geoeléctrica disponible para definir la zona de interés y adelantar los sondeos eléctricos verticales (SEVs), mínimo tres SEVs, o en su defecto utilizar cualquier método de exploración geofísica aplicable para definir el punto de exploración.



# Actividades requeridas

1. Exploración del subsuelo a través de métodos geofísicos
2. Inventario de pozos y aljibes
3. Características y propiedades hidráulicas de los acuíferos
4. Hidrogeoquímica y calidad de agua
5. Esquema del modelo conceptual regional
6. Realización un balance hídrico por el método de tomas ABCD
7. Vulnerabilidad del acuífero - método de DRASTIC



Exploración  
del subsuelo a  
través de  
métodos  
geofísicos

## Geotomografía de Resistividad Eléctrica



Parámetros geométricos e  
hidráulicos del acuífero

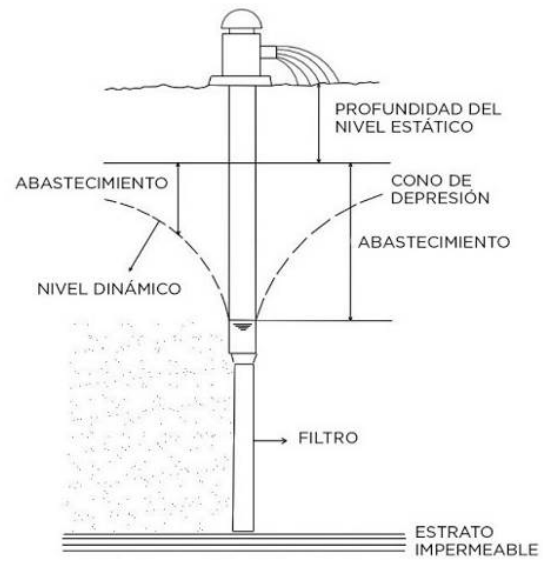


# Inventario de Pozos y Aljibes



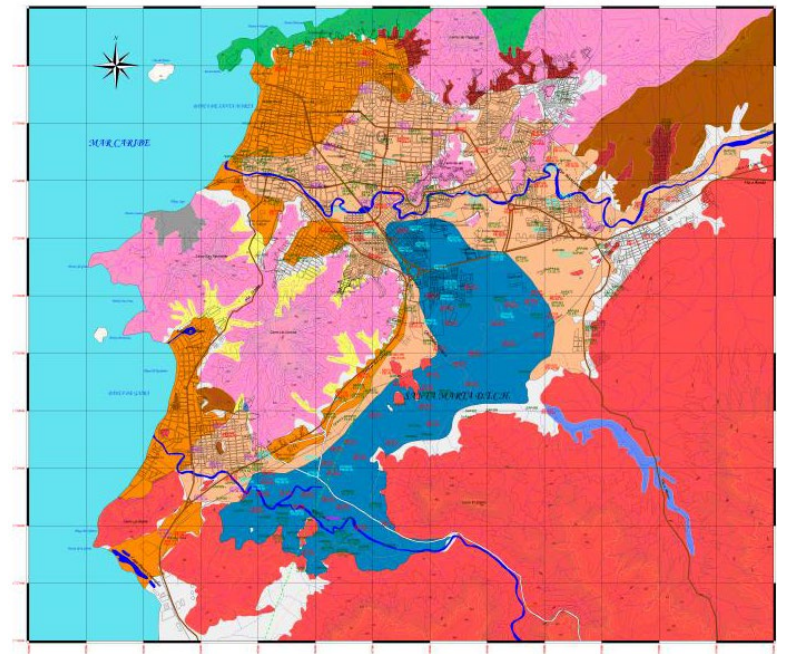
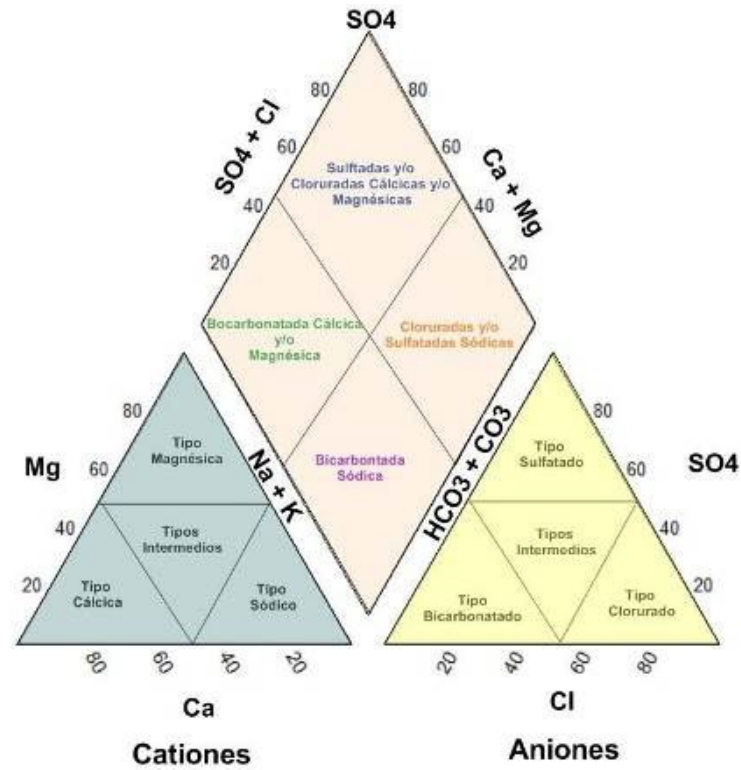


# Características y propiedades hidráulicas de los acuíferos

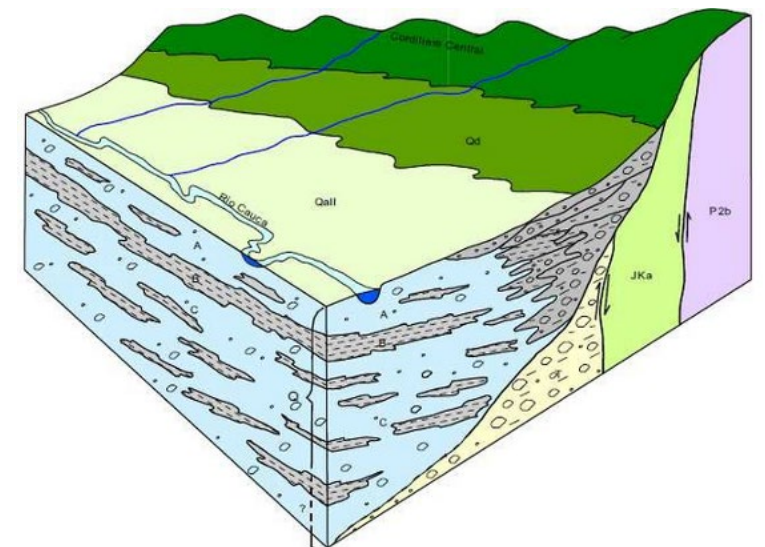
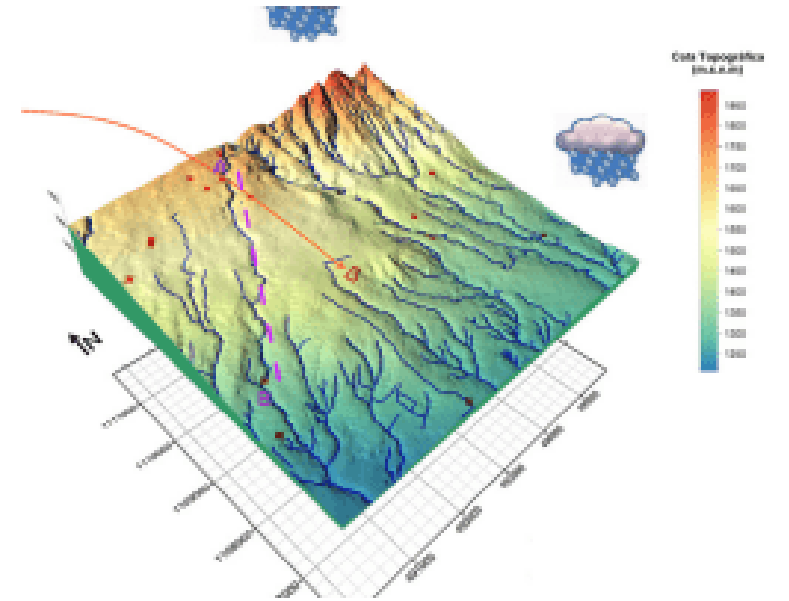
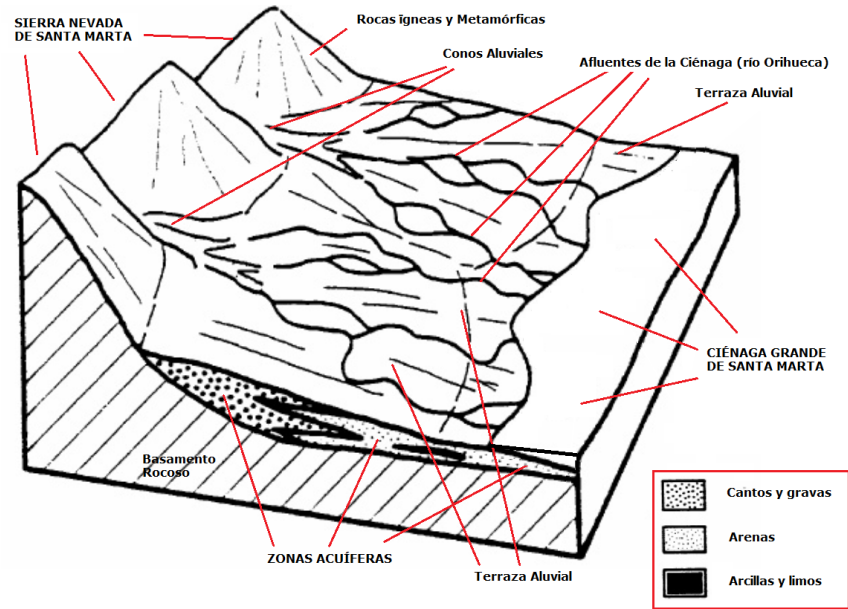




# Hidrogeoquímica y calidad de agua

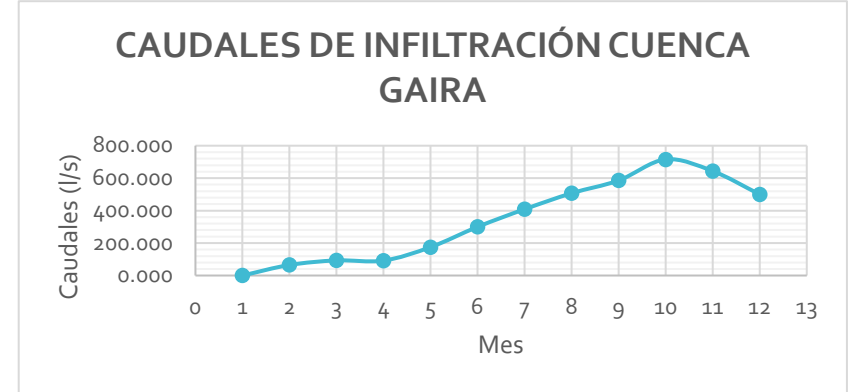
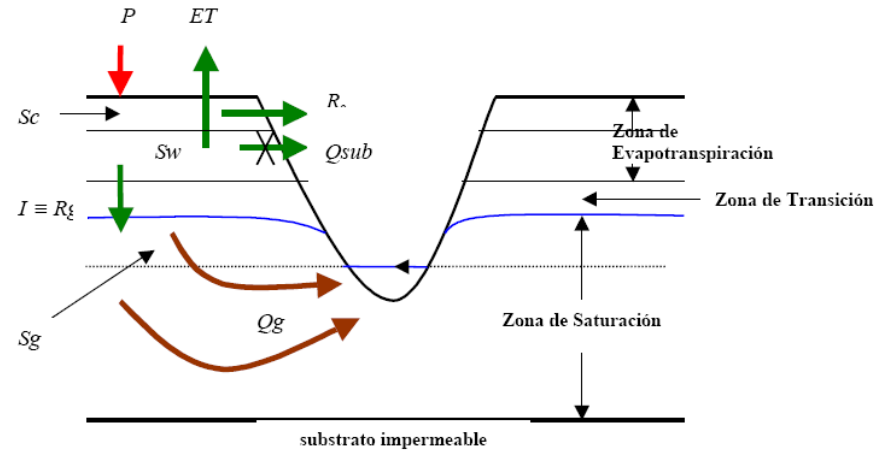


# Esquema del modelo conceptual regional





# Realización de un balance hídrico por el método de Tomas ABCD

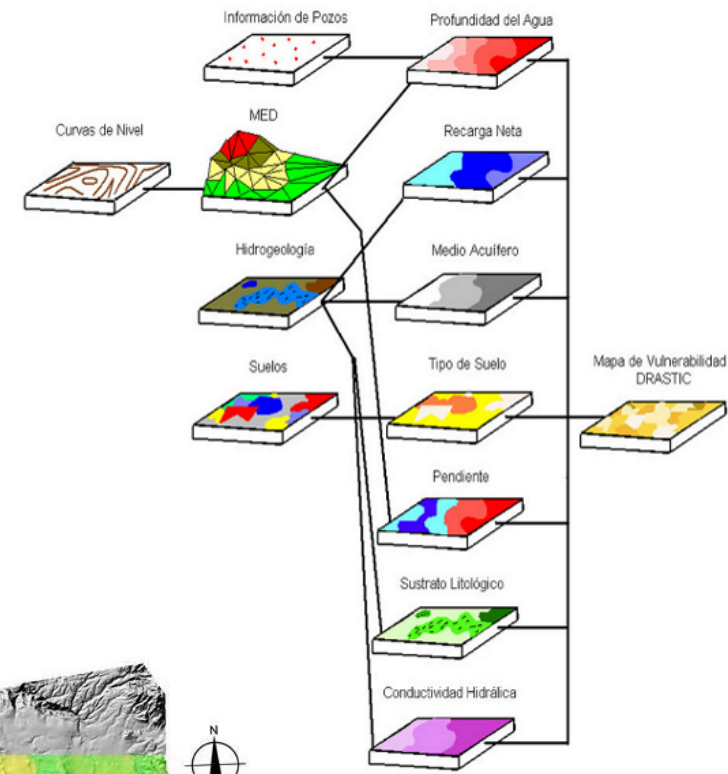
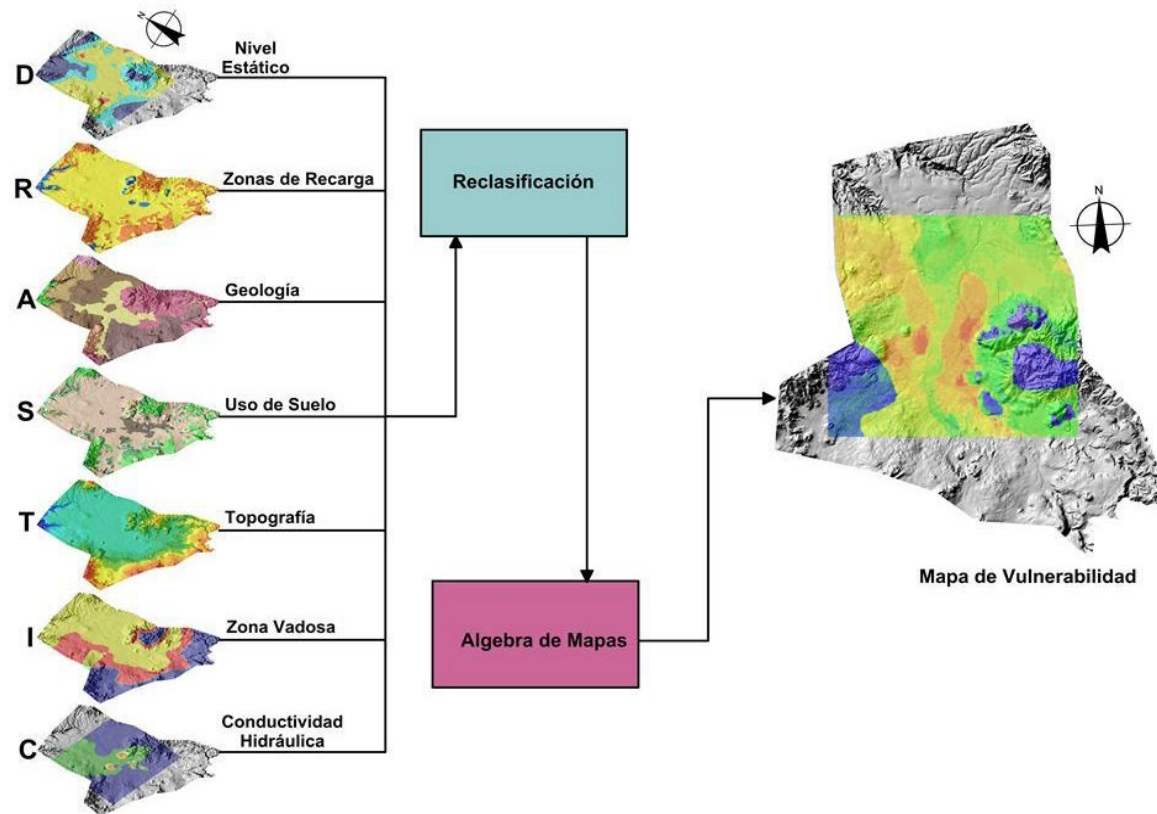


Area	81.73	Km2
<b>AD</b>	<b>242.09</b>	
<b>a</b>	0.9	
<b>b</b>	400.0	
<b>c</b>	0.5	
<b>d</b>	0.4	

Mes	P media Mensual (mm)	ETP	ETR	Wt	b	Yt	St	Gt	Qt	Qt	Q infiltración
		(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(l/s)	(l/s)
Enero	7.70	52.15	7.60	187.70	145.00	140.78	141.47	0.00	35.2	854.062	0.000
Febrero	9.91	48.74	17.63	151.38	125.00	120.34	121.01	2.68	23.3	625.665	64.956
Marzo	14.68	55.00	24.86	135.69	105.00	101.92	102.52	3.83	25.3	614.643	93.047
Abril	87.08	55.50	53.94	189.60	170.00	160.95	161.68	3.79	21.5	538.679	92.005
Mayo	206.80	58.44	62.87	368.48	280.00	300.00	300.81	7.21	51.4	1246.348	174.984
Junio	200.62	57.57	62.10	501.43	400.00	386.93	387.79	12.36	85.9	2153.617	299.896
Julio	213.89	58.34	63.61	601.68	470.00	455.76	456.65	16.84	109.4	2655.859	408.684
Agosto	261.56	56.70	61.46	718.21	560.00	543.15	544.05	20.90	131.3	3186.290	507.166
Septiembre	329.07	52.80	57.67	873.12	700.00	676.69	677.62	24.14	147.3	3694.485	585.840
Octubre	315.08	54.45	56.45	992.70	770.00	747.25	748.18	29.48	184.1	4467.402	715.508
Noviembre	163.93	52.63	51.77	912.11	750.00	722.48	723.41	26.51	142.2	3566.663	643.464
Diciembre	57.90	52.80	44.24	781.31	680.00	648.38	180.00	20.60	99.7	2419.517	2419.517
	1868.22	655.12						14.03	88.0	2168.603	500.422

# Vulnerabilidad del acuífero-método de Drastic

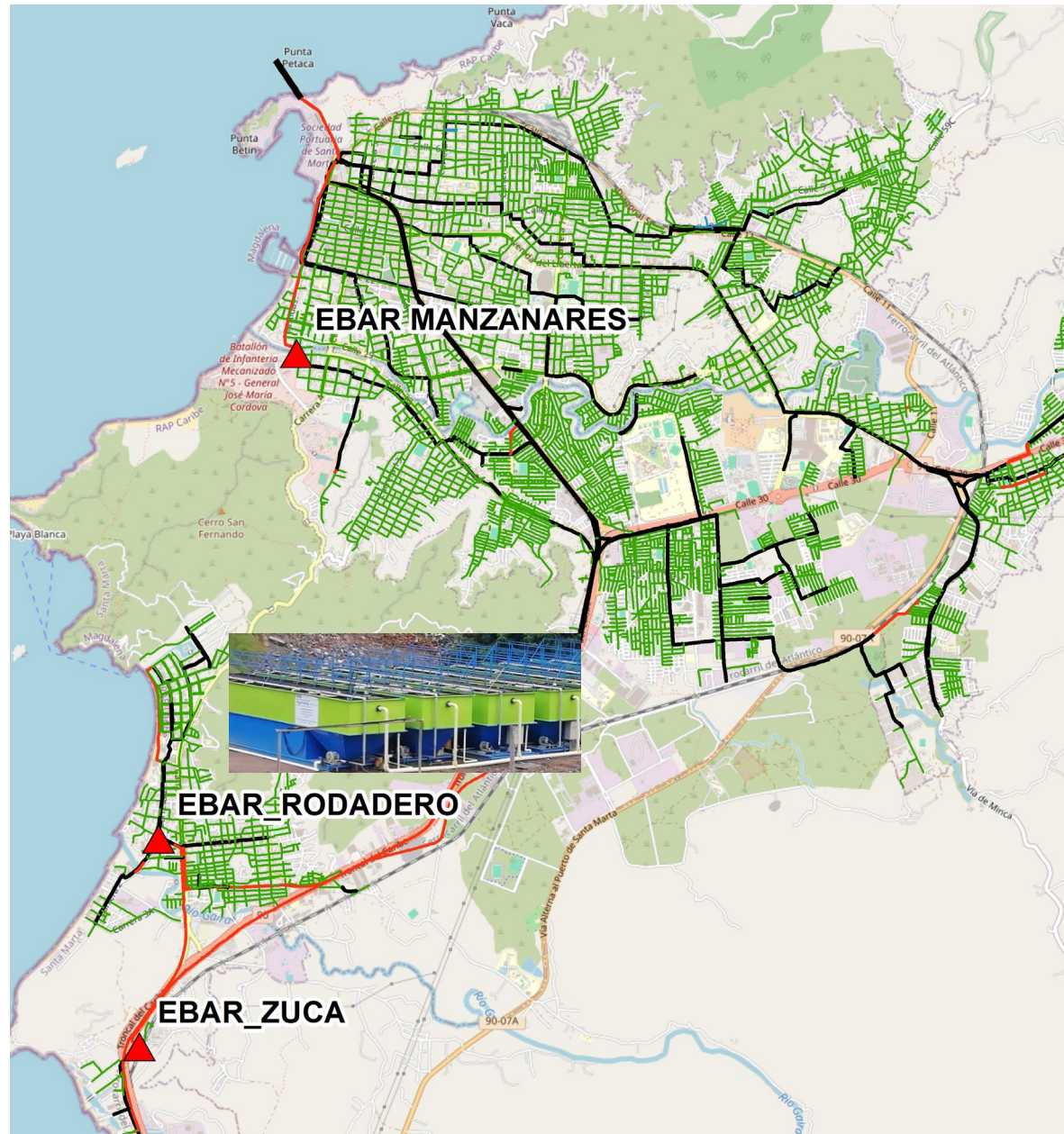
Método desarrollado por la E.P.A. (Environmental Protection Agency)





# Soluciones de alcantarillado

Sistemas de tratamiento de Aguas residuales modulares en las estaciones de bombeo cercanas a fuentes superficiales



## Caudales de diseño

Zuca 250 l/s  
Manzanares 200 l/s  
Rodadero 250 l/s

# ¿Ahora que hacemos?

1. Tener claro que no es una solución, es una suma de soluciones.
2. El esfuerzo de todos de manera articulada permitirá obtener soluciones efectivas.
3. Se requiere aporte económico para la realización del estudio hidrogeológico del acuífero de Toribio y Cordoba.
4. Diseñar, perforar pozo y ejecutar la conducción de agua potable y tanque de distribución.
5. En paralelo a las soluciones de acueducto se debe avanzar en soluciones de alcantarillado.

