



MINISTERIO
DE AMBIENTE
Y RECURSOS
NATURALES

de Ambiente
Naturales
al foro:

¿POR QUÉ NO ES VISIBLE LO BUENO DE GUATEMALA EN EL AGUA DE LA CIUDADELA DE LA CIUDADELA

de de 2023

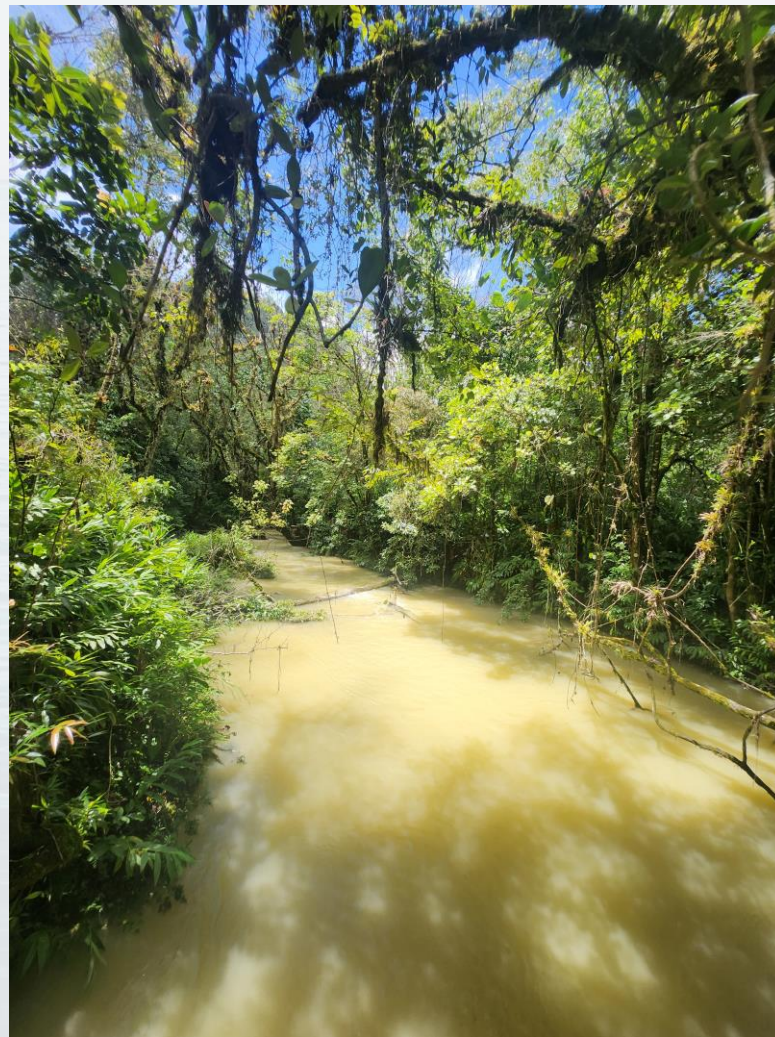
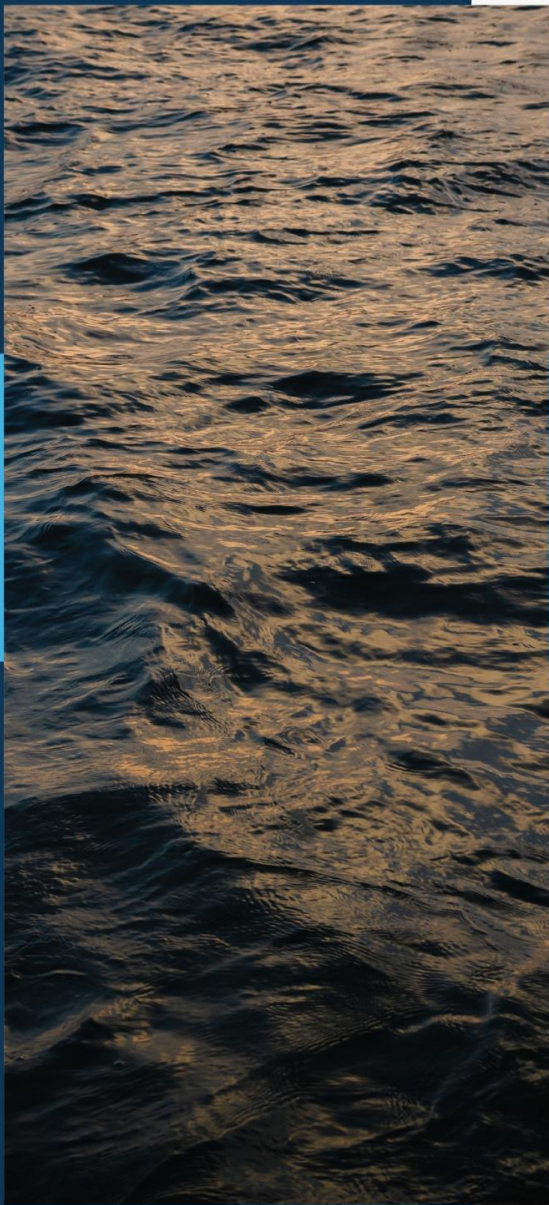
S.

Hotel Conquistador,
Cdad. Guatemala.

incluye parqueo



@marn_gt @marn_gt





Agua subterránea: Usos y aprovechamientos

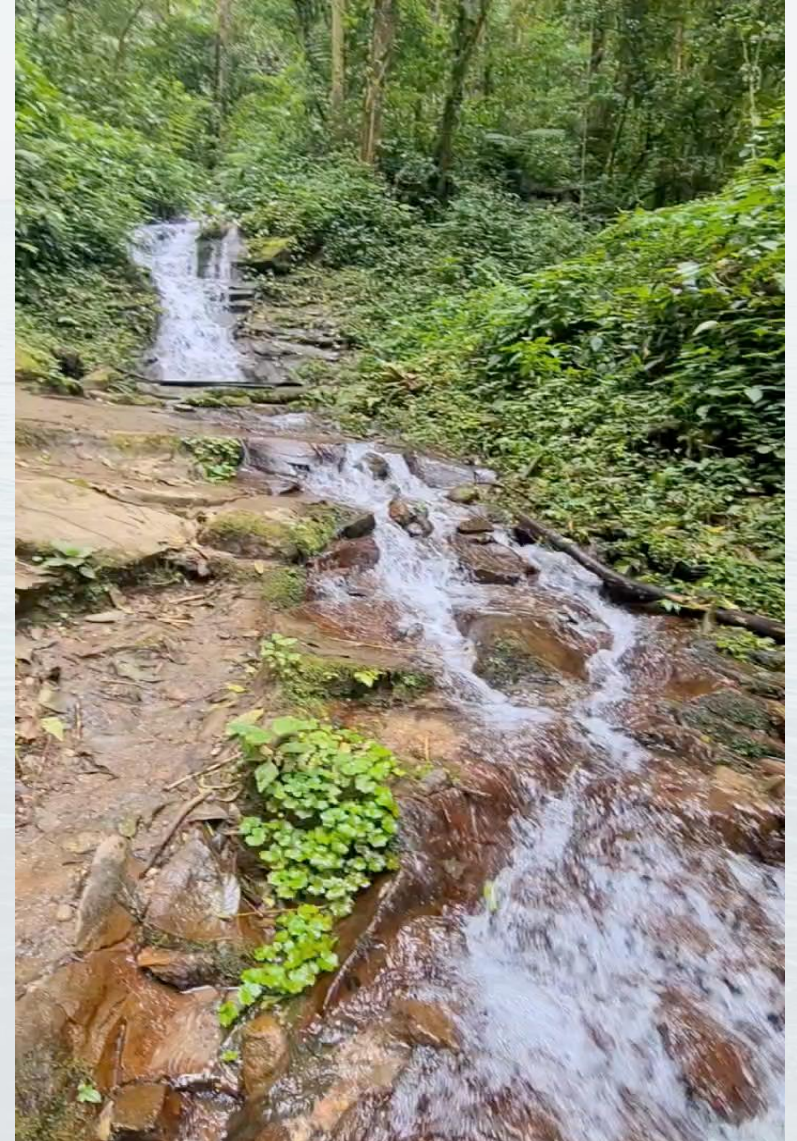
Wener Ochoa

Universidad de San Carlos de Guatemala

wochoa@postgrado.ingenieria.usac.edu.gt

Contenido

- 1) Contexto
- 2) Usos y aprovechamientos
- 3) Retos para gestionar el agua subterránea
- 4) Refl**acciones**



1. Contexto



Cambio climático

Fenómeno global con impactos diferenciados



Escasez de agua

Efecto cada vez mas fuerte



Sequías extremas

Evento extremo



Cambio de uso del suelo

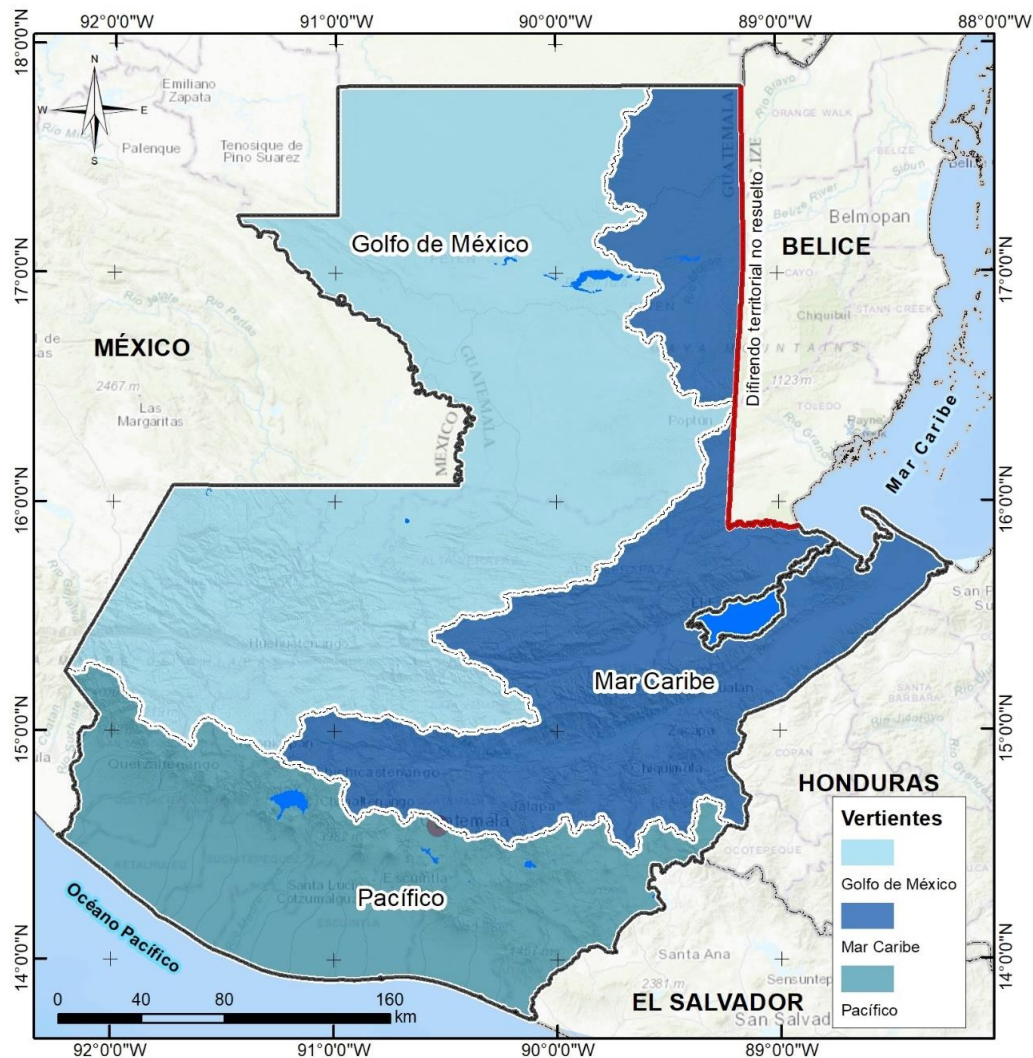
Deforestación



Crecimiento poblacional e industrial

Mayor emisión de GEI

VERTIENTES DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA

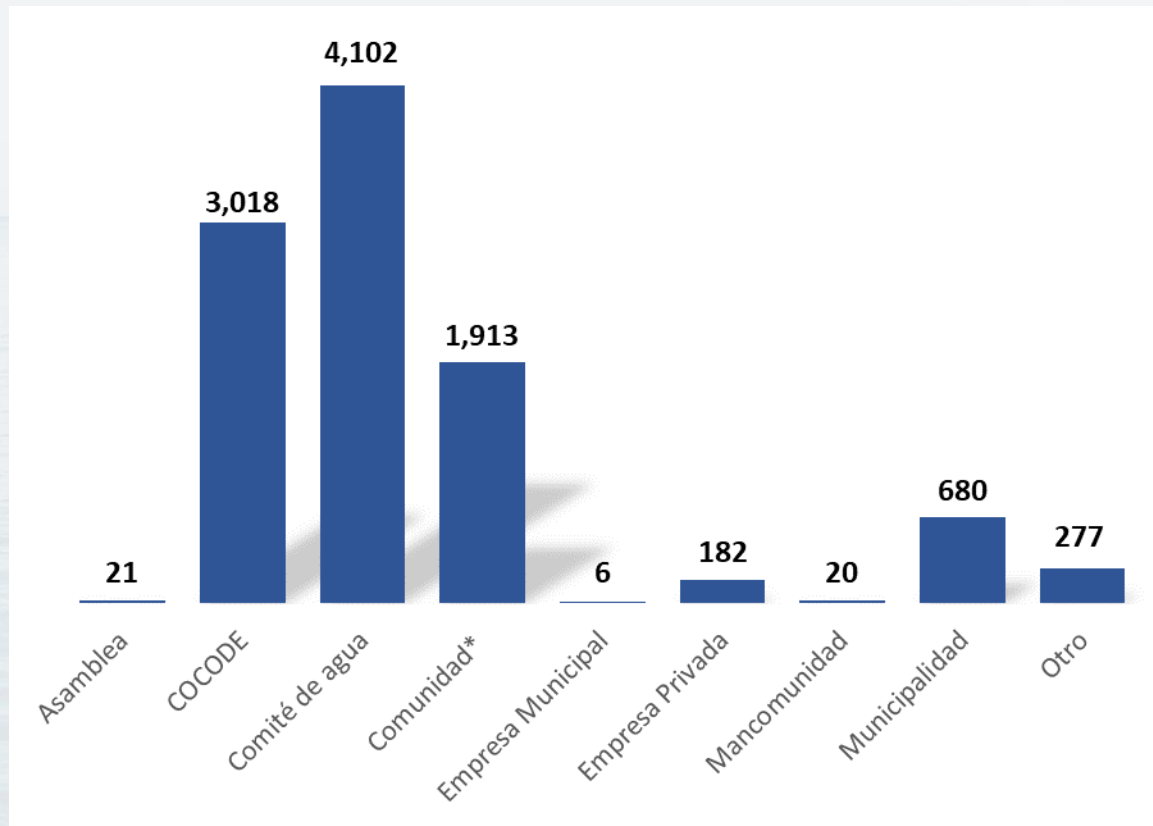


SIMBOLOGÍA

- República
- Lagos
- Límite Vertientes
- Diferendo territorial no resuelto

Fuente: Elaboración propia con base en Cartografía IGN, MAGA y SEGEPLAN.

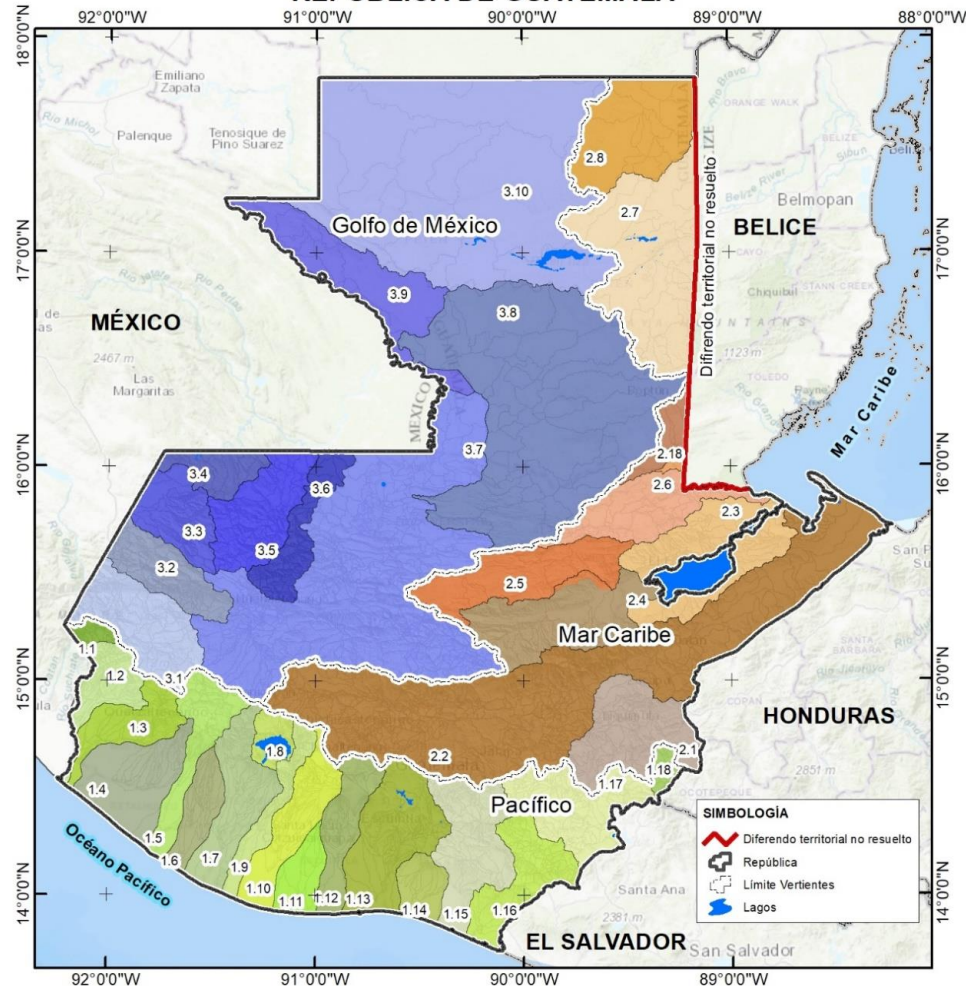
Coordinate System: Transverse Mercator
Projection: Transverse Mercator
Datum: WGS 1984



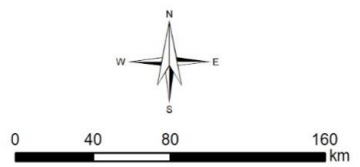
Administración de sistemas de agua potable en Guatemala al 2022.

Fuente: Sistema de Información para la Vigilancia de la Calidad del Agua SIVIAGUA, Ministerios de Salud Pública y Asistencia Social MSPS. 2023.

CUENCAS HIDROGRÁFICAS REPÚBLICA DE GUATEMALA



Vertiente del Pacífico	Vertiente Atlántico	Vertiente Golfo de México
1.1 Coatlán	2.1 Grande de Zacapa	3.1 Culico
1.2 Suchiate	2.2 Motagua	3.2 Selegua
1.3 Naranjo	2.3 Izabal-Río Dulce	3.3 Nentón
1.4 Ocosito	2.4 Polochic	3.4 Pajom
1.5 Samalá	2.5 Cahabón	3.5 Ixcán
1.6 Sis-Ixcán	2.6 Sarstún	3.6 Xacibal
1.7 Nahualate	2.7 Mopán-Belize	3.7 Salinas
1.8 Atitlán	2.8 Hondo	3.8 Pasión
1.9 Madre Vieja	2.9 Moho	3.9 Usumacinta
1.10 Coyolate	2.10 Temans	3.10 San Pedro
1.11 Acomé		
1.12 Achiguate		
1.13 María Linda		
1.14 Paso Hondo		
1.15 Los Esclavos		
1.16 Paz		
1.17 Ostúa-Guija		
1.18 Olopa		



Fuente: Elaboración propia con base en Cartografía IGN, MAGA y SEGEPLAN.

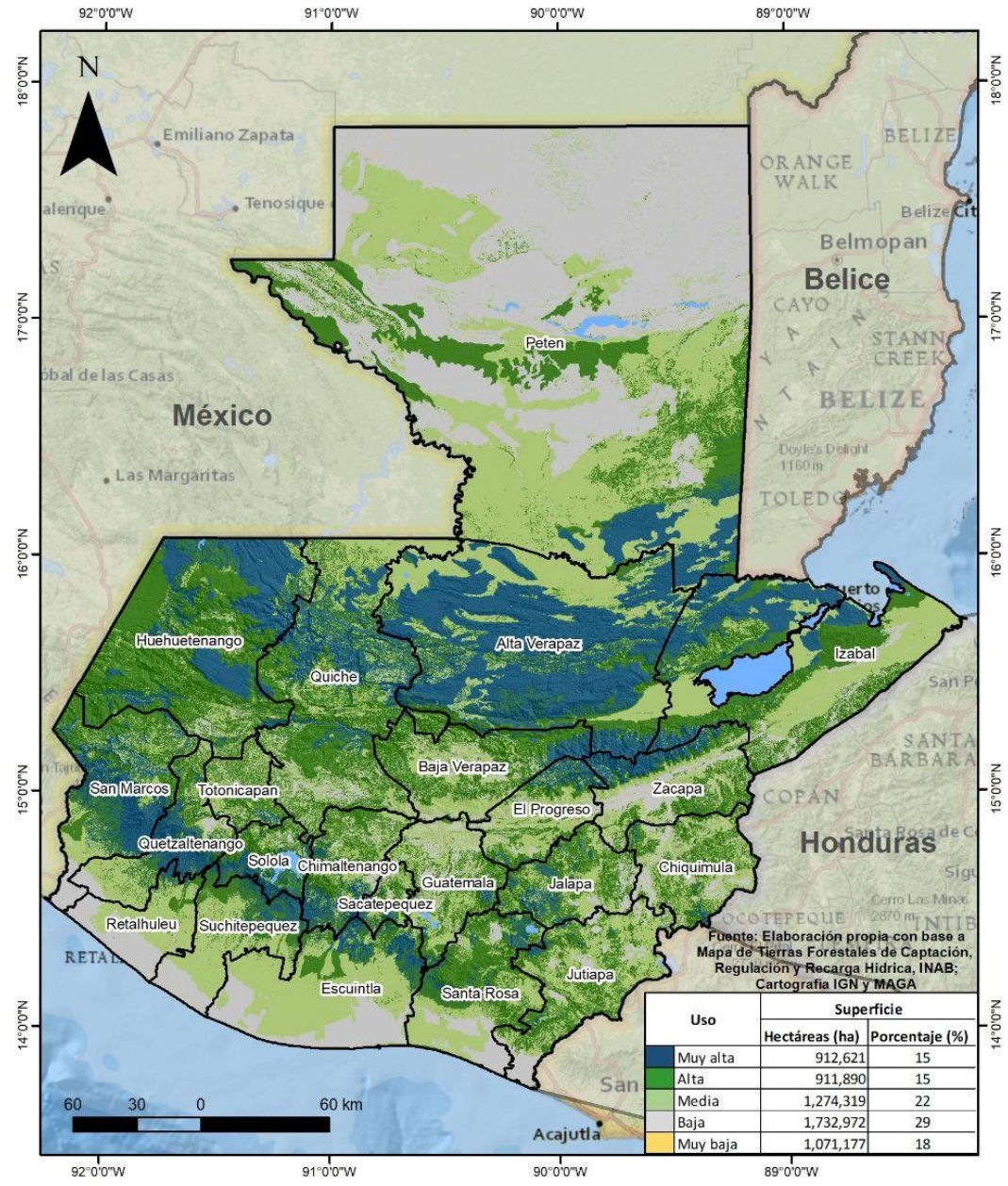
Coordinate System: Transverse Mercator
Projection: Transverse Mercator
Datum: WGS 1984

Cuenca	Nombre del río	Longitud (km)	Punto de control	Caudal medio en punto de control (m ³ /s)
1.2	Cabuz	60.80	Malacatán	21.3
1.3	Naranjo	104.55	Coatepeque	20.7
1.4	Ocosito	106.80	Caballo Blanco	30.2
1.5	Samalá	145.00	Candelaria	8.7
1.6	Ixcán	52.80	Bracitos	34.0
1.7	Nahualate	130.30	San Mauricio	60.8
1.9	Madre Vieja	125.50	Palmira	8.0
1.10	Coyolate	154.95	Puente Coyolate	15.6
1.13	María Linda	70.10	Guacamayas	13.1
1.15	Los Esclavos	144.80	La Sonrisa	15.8
1.16	Paz	133.80	El Jobo	23.2
2.1	Grande de Zacapa	86.55	Camotán	28.5
2.2	Motagua	486.55	Morales	208.7
2.4	Polochic	193.65	Telemán	69.3
2.5	Cahabón	195.95	Cahaboncito	164.2
3.2	Selegua	101.75	Chojil	38.0
3.7	Salinas	112.70	San Agustín Chixoy	551.0
3.8	La Pasión	353.90	El Porvenir	322.8
3.10	San Pedro	186.25	San Pedro Mactún	52.9

MAPA DE COBERTURA FORESTAL REPÚBLICA DE GUATEMALA

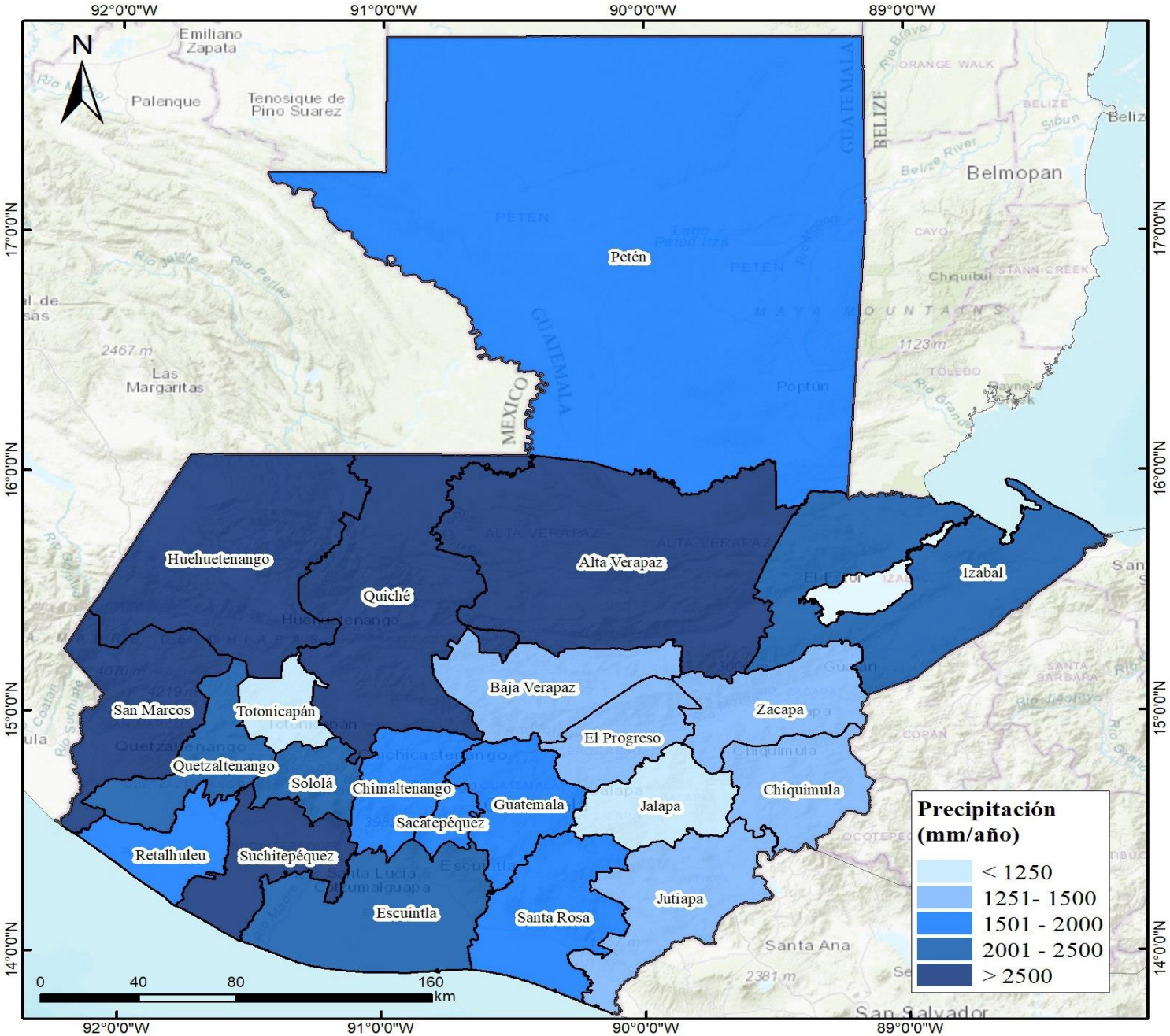


CAPACIDAD DE RECARGA HÍDRICA REPÚBLICA DE GUATEMALA



**PRECIPITACIÓN PROMEDIO
POR DEPARTAMENTO
CLIMATOLOGÍA 1970 -2018**

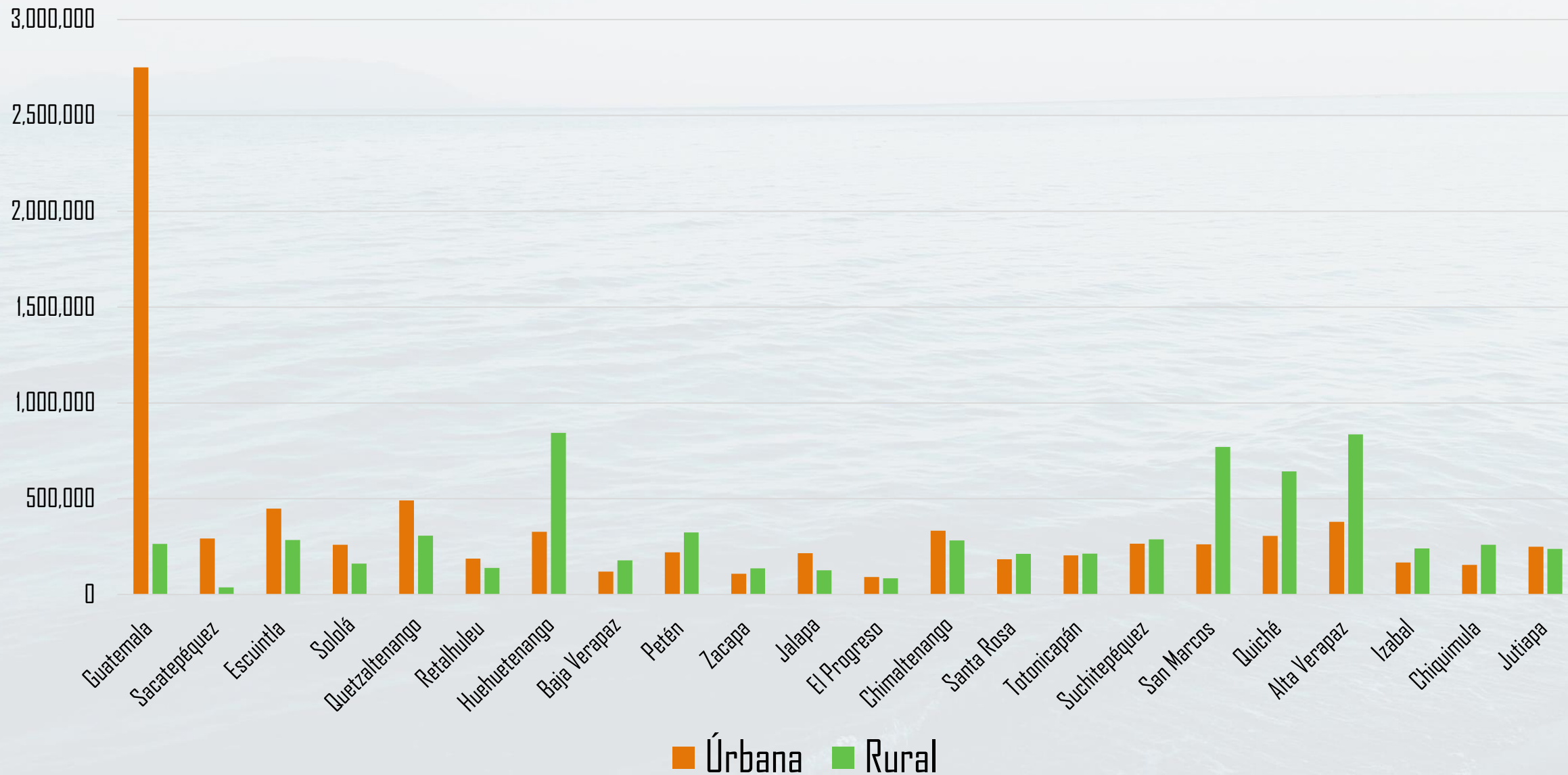
	Departamento	Precipitación (mm/año)
1	Guatemala	1632
2	El Progreso	1295
3	Sacatepéquez	1815
4	Chimaltenango	1825
5	Escuintla	2251
6	Santa Rosa	1921
7	Sololá	2277
8	Totonicapán	1248
9	Quetzaltenango	2343
10	Suchitepéquez	2868
11	Retalhuleu	1988
12	San Marcos	2566
13	Huehuetenango	2566
14	Quiché	2718
15	Baja Verapaz	1409
16	Alta Verapaz	3055
17	Petén	1689
18	Izabal	2443
19	Zacapa	1484
20	Chiquimula	1401
21	Jalapa	1227
22	Jutiapa	1439

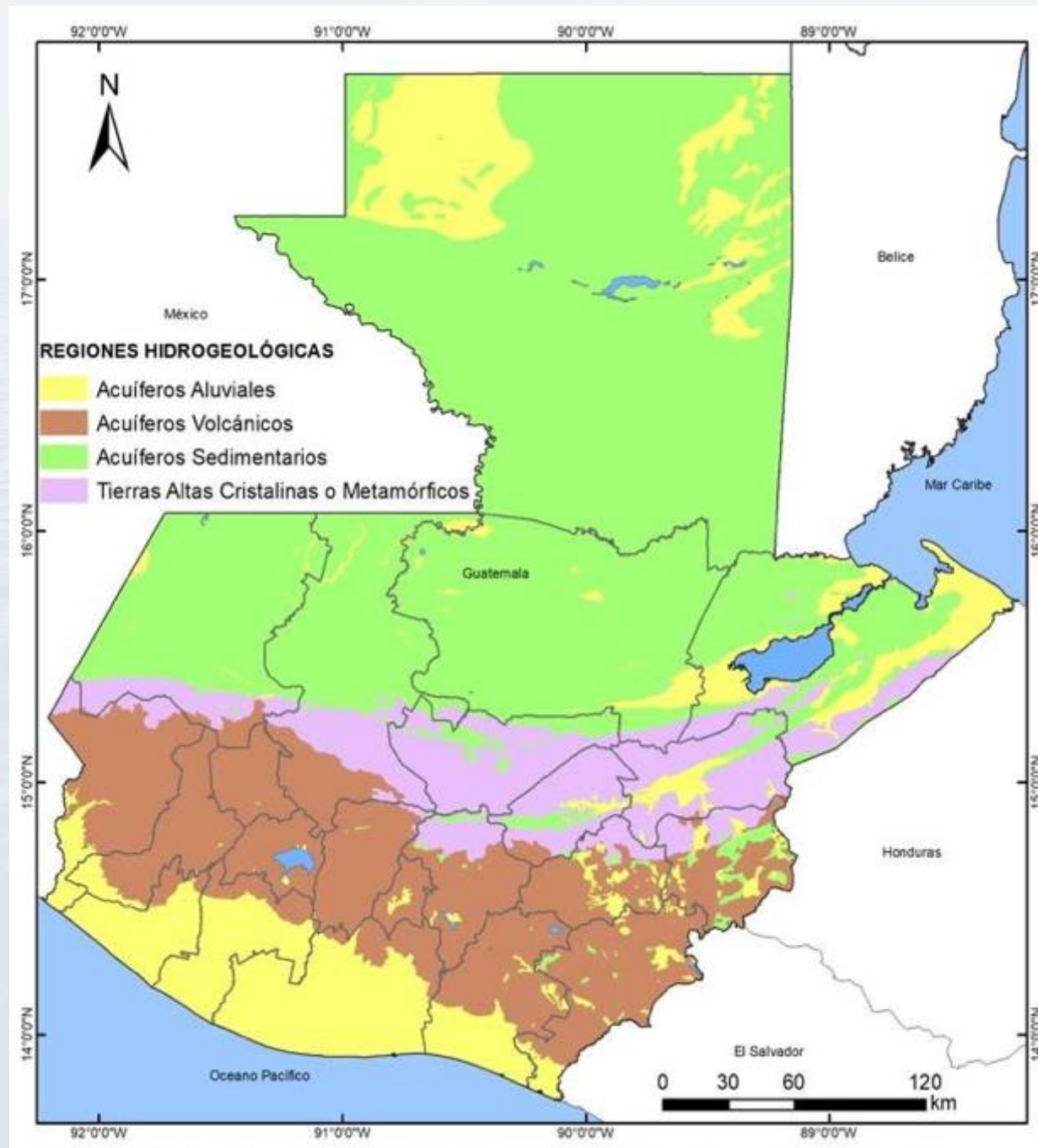


Fuente: Ochoa, W. Rivera, D. y Bardeales, W. (2022).

2. Usos y aprovechamientos

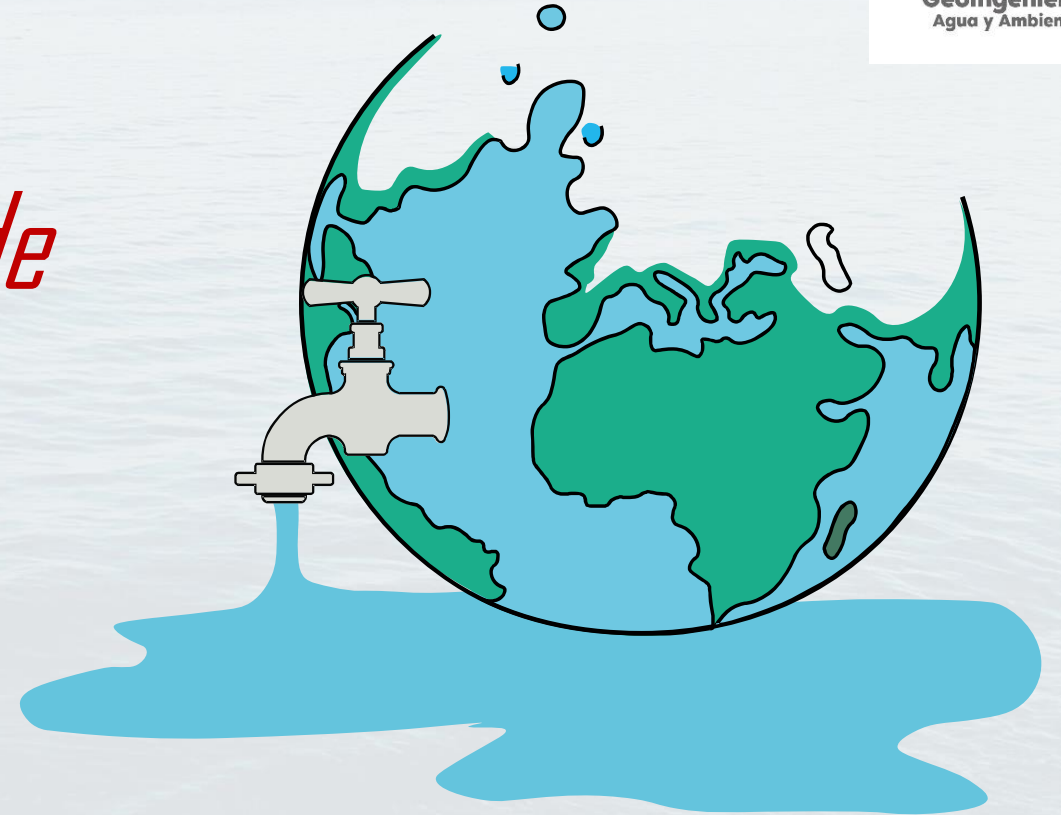
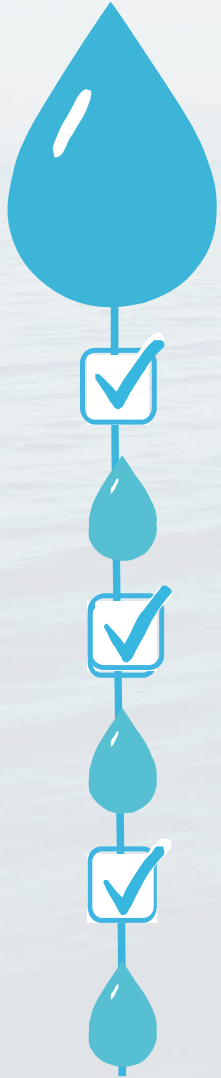
Población de Guatemala (INE, 2018)

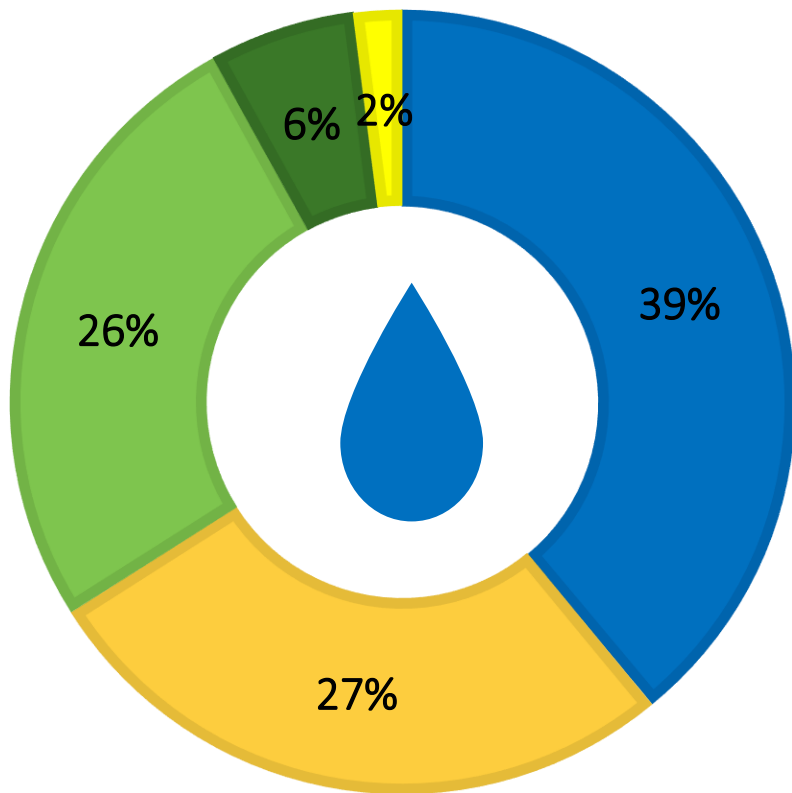




- 3 vertientes y 38 cuencas.
- *100,599 millones m³ de agua superficial* y
- *33,699 millones de m³ de agua subterránea,*
- **Total de 134,298 millones de m³**

(INSIVUMEH, SEGEPLAN, MAGA)



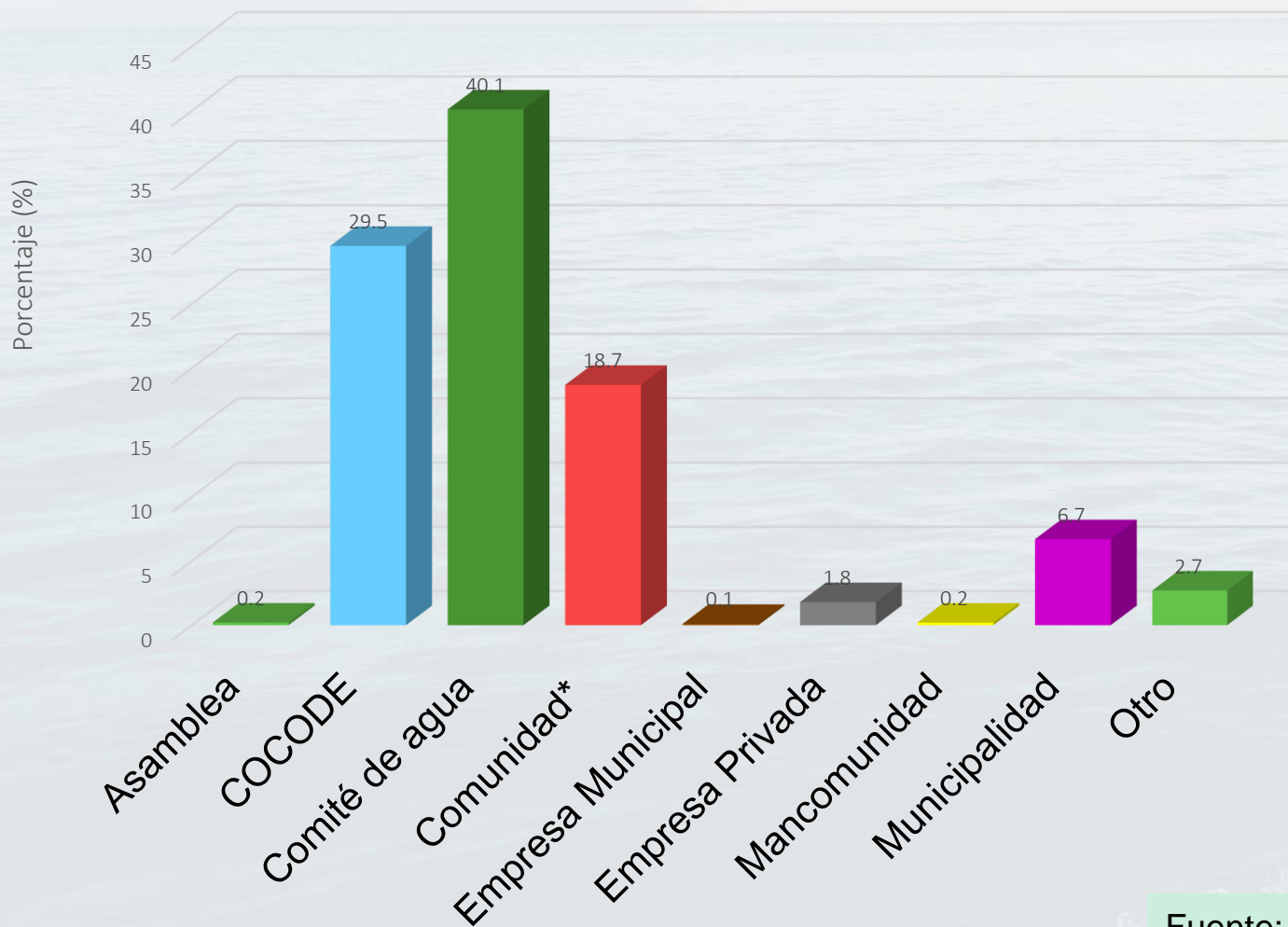


- Industria manufacturera
- Agricultura para riego
- Hidroeléctricas
- Resto de actividades
- Consumo en hogare

Vertiente	Área (ha)	Disponibilidad hídrica (millones de m3)	Disponibilidad hídrica (m3/ha)
Atlántico	3,342,545.70	30,612.73	6,303,189
Golfo de México	5,077,339.06	48,724.21	10,015,667.00
Pacífico	2,407,686.91	31,174.11	11,533,775.00

Fuente: Arreola, (2018) y elaboración propia según datos del Perfil Ambiental de Guatemala URL, 2022.

Administración de sistemas de agua potable en Guatemala. Año 2022



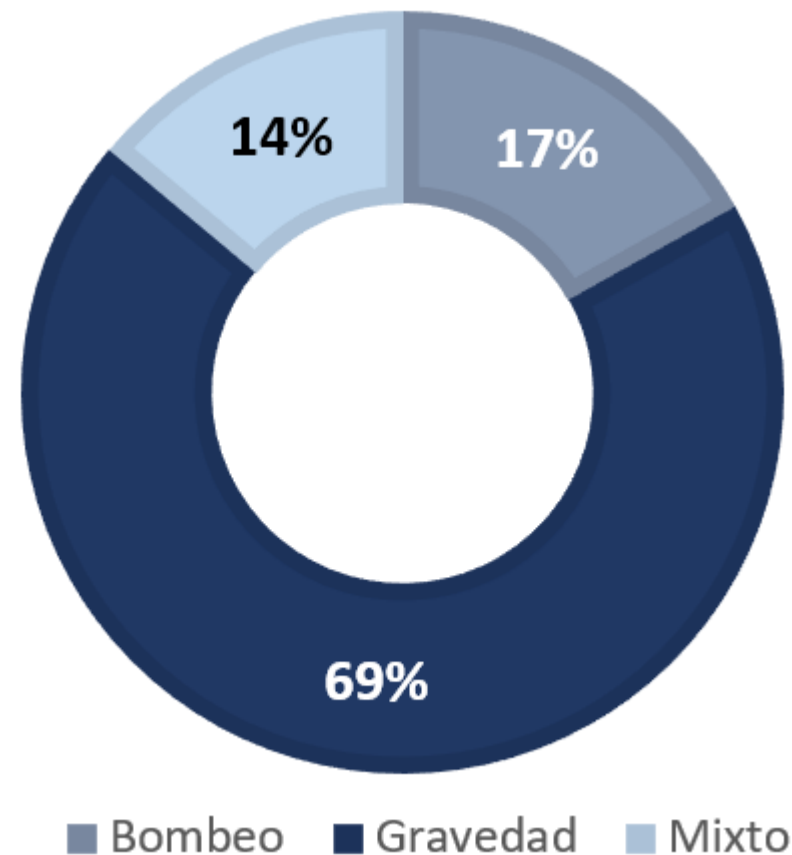
La administración de sistemas de agua potable es el proceso de gestionar y supervisar los recursos y servicios relacionados con el suministro de agua potable a una comunidad o área determinada.

El 40.1% de la administración de los sistemas de agua potable en el país al año 2022, es a través de los Comités de Agua

Tipo de fuente de abastecimiento por departamento de Guatemala. Año 2022

DEPARTAMENTO	TIPO DE FUENTE		
	(CANTIDAD)		
DEPARTAMENTO	Bombeo	Gravedad	Mixto
Guatemala	408	84	779
Chimaltenango	237	464	48
Quetzaltenango	179	371	54
Escuintla	162	74	55
Jutiapa	133	207	72
Retalhuleu	95	84	7
Sacatepequez	89	43	19
Solola	87	605	40
El Peten	86	46	329
Jalapa	82	176	6
Quiche	69	1272	56
Suchitepequez	63	210	23
Izabal	61	321	36
Chiquimula	58	611	48
Alta Verapaz	57	657	58
Huehuetenango	50	1634	16
Santa Rosa	47	214	30
Zacapa	45	180	7
San Marcos	43	794	39
Totonicapan	39	171	22
El Progreso	37	145	16
Baja Verapaz	17	427	14

Tipo de fuentes de abastecimiento en Guatemala

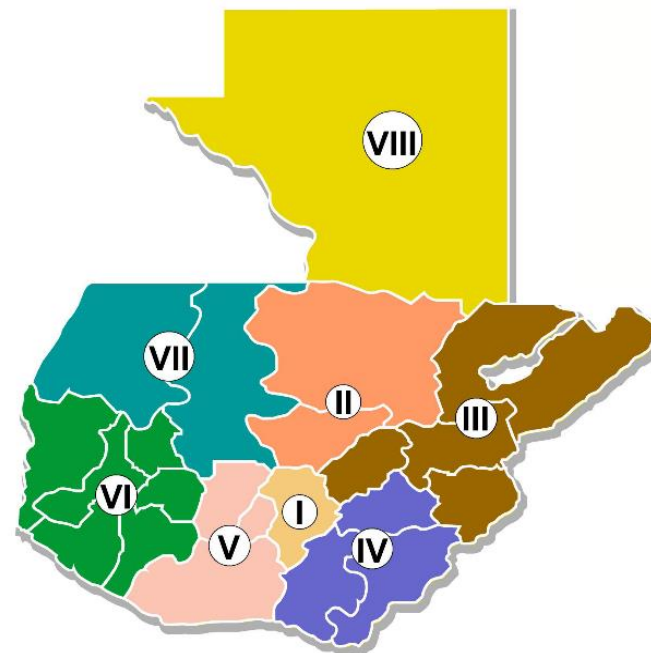


Fuente: Sistema de Información para la Vigilancia de la Calidad del Agua SIVIAGUA, Ministerios de Salud Pública y Asistencia Social MSPS. 2023.

DEMANDA INFOM UNEPAR. 2023

SITUACIÓN ACTUAL

UBICACIÓN REGIONAL	SOLICITUDES DE ESTUDIOS HIDROGEOLOGICOS Y PERFORACIÓN DE POZOS MECÁNICOS
REGIÓN I	
REGIÓN II	3
REGIÓN III	4
REGIÓN IV	9
REGIÓN V	3
REGIÓN VI	20
REGIÓN VII	37
REGIÓN VIII	12
TOTAL	88



Región I, Metropolitana
Región II, Norte
Región III, Nororiental
Región IV, Suroriental
Región V, Central
Región VI, Sur occidental
Región VII, Noroccidental
Región VIII, Petén

**2 convoyes
de perforación
de INFOM
UNEPAR han
perforado a la
fecha 140 pozos
en el área rural
de Guatemala.**



Población demandante de Agua subterránea (INFOM, UNEPAR, PAS, 2023)

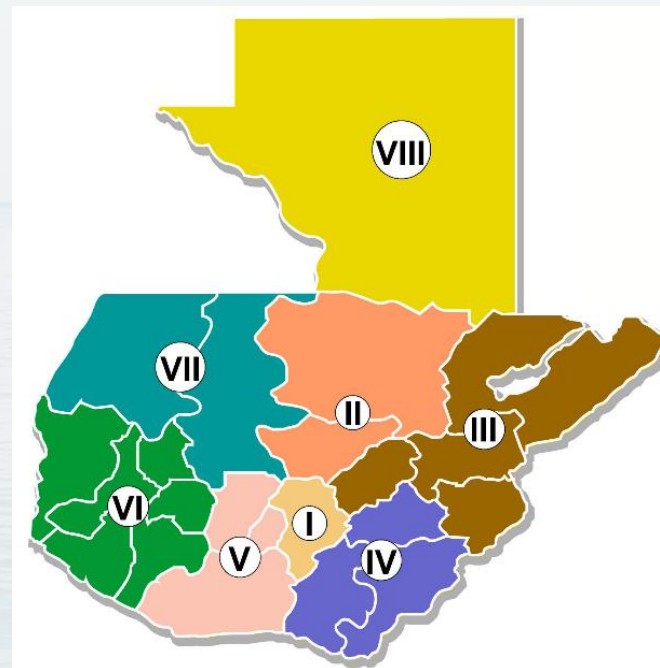
No.	COMUNIDAD/ALDEA/CASERIO	MUNICIPIO	DEPARTAMENTO
1	Caserío Chanchiquiá, Aldea Acal	San Ildefonso Ixtahuacan,	Huehuetenango
2	Caserío Retalteco	Las Cruces	Petén
3	Caserío Trapichitos, Cantón Amayito	Jutiapa	Jutiapa
4	Aldea la Laguna	Cuilco	Huehuetenango
5	Caserío Nueva Reforma, Aldea la Laguna	Cuilco	Huehuetenango
6	Aldea Panmaquin,	San Andrés Itzapa	Chimaltenango
7	Aldea los Corrales	San Andrés Itzapa	Chimaltenango
8	Aldea Panimaquin	San Andrés Itzapa	Chimaltenango
9	Caserio Las Brisas	San Pablo	San Marcos
10	Aldea San Felipe, La Montaña	La Libertad	Huehuetenango

11	Aldea Champona Inta	Morales	Izabal
12	Aldea Apantes	Jutiapa	Jutiapa
13	Aldea Las Pozas, Cantón Canoas	Jutiapa	Jutiapa
14	Caserío Buenas Vistas, El Chaguite I Peñas Blancas, Cantón Valencia	Jutiapa	Jutiapa
15	Caserío Buenos Aires, Aldea la Laguna	Cuilco	Huehuetenango
16	Caserío San Martin	San Luis	Petén
17	Caseríos de Pinalitos y tres Islas	Sayaxché	Petén
18	Caserío Arroyo Santa Amelia	Sayaxché	Petén
19	Caserío Santa Amelia	Sayaxché	Petén
20	Aldea Chabaj, Rio Mojarras	Cobán	Alta Verapaz
21	Caserio Vista Hermosa	Los Encuentros	Sololá
22	Aldea His	San Sebastián Coatán	Huehuetenango
23	Paraje Chichaclan del Cantón Paqui	Totonicapán	Totonicapán
24	Cantón Cucabaj	Chiché	Quiché
25	Aldea El Llano	San Miguel Siguila	Quetzaltenango
26	Aldea los Alisos	San Pedro Necta	Huehuetenango
27	Aldea Quisaché	Acatenango	Chimaltenango
28	ALDEA CANXAC	Huehuetenango	Huehuetenango
29	Comunidad Multicultural Champerio III	Champerico	Retalhuleu
30	Caserio el Zompopero	San Luis	Petén

31	Caserío la Democracia	Nuevo Progreso	San Marcos
32	Aldea Tunillas	San José Acatempa	Jutiapa
33	Comunidad Sexán Ain II	Fray Bartolomé de las Casas	Alta Verapaz
34	Aldea Agua Zarca,	San Pedro Pinula	Jalapa
35	Cumbre de Sachan	Huehuetenango	Huehuetenango
36	Yulwitz Uno	San Juan Ixcoy	Huehuetenango
37	Chanchoccal Dos	San Juan Ixcoy	Huehuetenango
38	Arenales	San Juan Ixcoy	Huehuetenango
39	Buena Vista	San Juan Ixcoy	Huehuetenango
40	Aldea Yaxeu	San Juan Ixcoy	Huehuetenango
41	Canchicu y Caserío Wajbal de la aldea Sacha	San Juan Ixcoy	Huehuetenango
42	Aldea El Papal, Chanchiquiá y Casaca de San Ildefonso.	Ixtahuacán	Huehuetenango
43	Comunidad Lotrero, Coxtón y Casco Urbano, San Gaspar Ixchil	Huehuetenango	Huehuetenango
44	Aldea Sanjuyup	Zunilito	Suchitepéquez
45	Santa Bárbara	Huehuetenango	Huehuetenango
46	Caserio San Martin	San Luis	Petén
47	Caserio Pinalitos y Tres Islas	Sayaxché	Petén
48	Sector López, Aldea Villa Hermosa	Esquipulas Palo Gordo	San Marcos
49	Aldea Resurrección Balan	Fray Bartolomé de las casas	Alta Verapaz
50	Aldea Panimaquip	San Lucas Tolimán	Sololá
51	Aldea Shororagua	Chiquimula	Chiquimula
52	Caserío Las Pilas,	San Lorenzo	Huehuetenango
53	San Miguel Siguila	Quetzaltenango	Quetzaltenango
54	Barrio Arenal	San Pedro Soloma	Huehuetenango
55	Aldea Ixtiquir	San Pedro Soloma	Huehuetenango
56	Caserío San Luis Sibilia,	Santa Lucia la Reforma	Totonicapán
57	Aldea Becagüich	San Pedro Soloma	Huehuetenango

SITUACIÓN ACTUAL PAS

UBICACIÓN REGIONAL	SOLICITUDES DE ESTUDIOS HIDROGEOLOGICOS Y PERFORACIÓN DE POZOS MECÁNICOS
REGIÓN I	
REGIÓN II	3
REGIÓN III	4
REGIÓN IV	9
REGIÓN V	3
REGIÓN VI	20
REGIÓN VII	37
REGIÓN VIII	12
TOTAL	88



Región I, Metropolitana
 Región II, Norte
 Región III, Nororiental
 Región IV, Suroriental
 Región V, Central
 Región VI, Sur occidental
 Región VII, Noroccidental
 Región VIII, Petén

DEMANDA

Población demandante de Agua subterránea

(Infom, UNEPAR, PAS, 2023)

No.	COMUNIDAD/ALDEA/CASERIO	MUNICIPIO	DEPARTAMENTO
1	Caserío Chanchiquiá, Aldea Acal	San Ildefonso Ixtahuacan,	Huehuetenango
2	Caserío Retalteco	Las Cruces	Petén
3	Caserío Trapichitos, Cantón Amayito	Jutiapa	Jutiapa
4	Aldea la Laguna	Cuilco	Huehuetenango
5	Caserío Nueva Reforma, Aldea la Laguna	Cuilco	Huehuetenango
6	Aldea Panmaquin,	San Andrés Itzapa	Chimaltenango
7	Aldea los Corrales	San Andrés Itzapa	Chimaltenango
8	Aldea Panimaquin	San Andrés Itzapa	Chimaltenango
9	Caserio Las Brisas	San Pablo	San Marcos
10	Aldea San Felipe, La Montaña	La Libertad	Huehuetenango

11	Aldea Champona Inta	Morales	Izabal
12	Aldea Apantes	Jutiapa	Jutiapa
13	Aldea Las Pozas, Cantón Canoas	Jutiapa	Jutiapa
14	Caserío Buenas Vistas, El Chaguite I Peñas Blancas, Cantón Valencia	Jutiapa	Jutiapa
15	Caserío Buenos Aires, Aldea la Laguna	Cuilco	Huehuetenango
16	Caserío San Martin	San Luis	Petén
17	Caseríos de Pinalitos y tres Islas	Sayaxché	Petén
18	Caserío Arroyo Santa Amelia	Sayaxché	Petén
19	Caserío Santa Amelia	Sayaxché	Petén
20	Aldea Chabaj, Rio Mojarras	Cobán	Alta Verapaz
21	Caserio Vista Hermosa	Los Encuentros	Sololá
22	Aldea His	San Sebastián Coatán	Huehuetenango
23	Paraje Chichaclan del Cantón Paqui	Totonicapán	Totonicapán
24	Cantón Cucabaj	Chiché	Quiché
25	Aldea El Llano	San Miguel Siguila	Quetzaltenango
26	Aldea los Alisos	San Pedro Necta	Huehuetenango
27	Aldea Quisaché	Acatenango	Chimaltenango
28	ALDEA CANXAC	Huehuetenango	Huehuetenango
29	Comunidad Multicultural Champerio III	Champerico	Retalhuleu
30	Caserio el Zompopero	San Luis	Petén

31	Caserío la Democracia	Nuevo Progreso	San Marcos
32	Aldea Tunillas	San José Acatempa	Jutiapa
33	Comunidad Sexán Ain II	Fray Bartolomé de las Casas	Alta Verapaz
34	Aldea Agua Zarca,	San Pedro Pinula	Jalapa
35	Cumbre de Sachan	Huehuetenango	Huehuetenango
36	Yulwitz Uno	San Juan Ixcoy	Huehuetenango
37	Chanchocal Dos	San Juan Ixcoy	Huehuetenango
38	Arenales	San Juan Ixcoy	Huehuetenango
39	Buena Vista	San Juan Ixcoy	Huehuetenango
40	Aldea Yaxeu	San Juan Ixcoy	Huehuetenango
41	Canchicu y Caserío Wajbal de la aldea Sacha	San Juan Ixcoy	Huehuetenango
42	Aldea El Papal, Chanchiquiá y Casaca de San Ildefonso.	Ixtahuacán	Huehuetenango
43	Comunidad Lotrero, Coxton y Casco Urbano, San Gaspar Ixchil	Huehuetenango	Huehuetenango
44	Aldea Sanjuyup	Zunilito	Suchitepéquez
45	Santa Bárbara	Huehuetenango	Huehuetenango
46	Caserio San Martin	San Luis	Petén
47	Caserio Pinalitos y Tres Islas	Sayaxché	Petén
48	Sector López, Aldea Villa Hermosa	Esquipulas Palo Gordo	San Marcos
49	Aldea Resurrección Balan	Fray Bartolomé de las casas	Alta Verapaz
50	Aldea Panimaquip	San Lucas Tolimán	Sololá
51	Aldea Shororagua	Chiquimula	Chiquimula
52	Caserío Las Pilas,	San Lorenzo	Huehuetenango
53	San Miguel Siguila	Quetzaltenango	Quetzaltenango
54	Barrio Arenal	San Pedro Soloma	Huehuetenango
55	Aldea Ixtiquir	San Pedro Soloma	Huehuetenango
56	Caserío San Luis Sibilia,	Santa Lucia la Reforma	Totonicapán
57	Aldea Becagüich	San Pedro Soloma	Huehuetenango

3. Algunos retos

- Gestión integrada e integral del recurso hídrico
- No se trata solo de nuevas tecnologías sino también de nuevos modelos comerciales al tiempo que cambian las estructuras mentales.
- Producción mas Limpia.
- Economía para la vida
- ...

- ✓ Enlaces Gobierno-Universidades-Sector privado para contrarrestar las crisis y asumir responsabilidades.
- ✓ Aumentar el financiamiento para la investigación aplicada.
- ✓ Promover sistemas eficientes y sostenibles de gestión del agua.



4. REFLACCIONES

- Sostenibilidad sin ética no vale de nada. Hasta los proyectos más verdes como una planta de reciclaje o un edificio inteligente pueden estar financiados con dinero de fuentes dudosas. La sostenibilidad puede ser un ámbito para legitimar negocios turbios ante la opinión pública (Luis Alejandro Padrino).
- La transición a la **“Sostenibilidad”** debe ser considerada como [r]evolución cultural, educativa, tecnocientífica y política (Sachs, 2008)...



<https://orcid.org/0000-0003-4984-2877>



Wener Ochoa



<https://www.linkedin.com/in/wener-ochoa-7b744726>



<https://www.facebook.com/wener.ochoa.9>



@WENER8A



@Wener_Ochoa

