

SEGUNDO SEMINARIO TEMÁTICO



La Gestión de los Distritos de Riego de México: problemática y retos

Hacia una reingeniería de los servicios de riego y drenaje: una visión desde Chiapas

Dr. José Luis Arellano Monterrosas

CONAGUA. Organismo de Cuenca Frontera Sur



MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



CONAGUA
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA

5 de noviembre de 2020

El potencial Hídrico de Chiapas

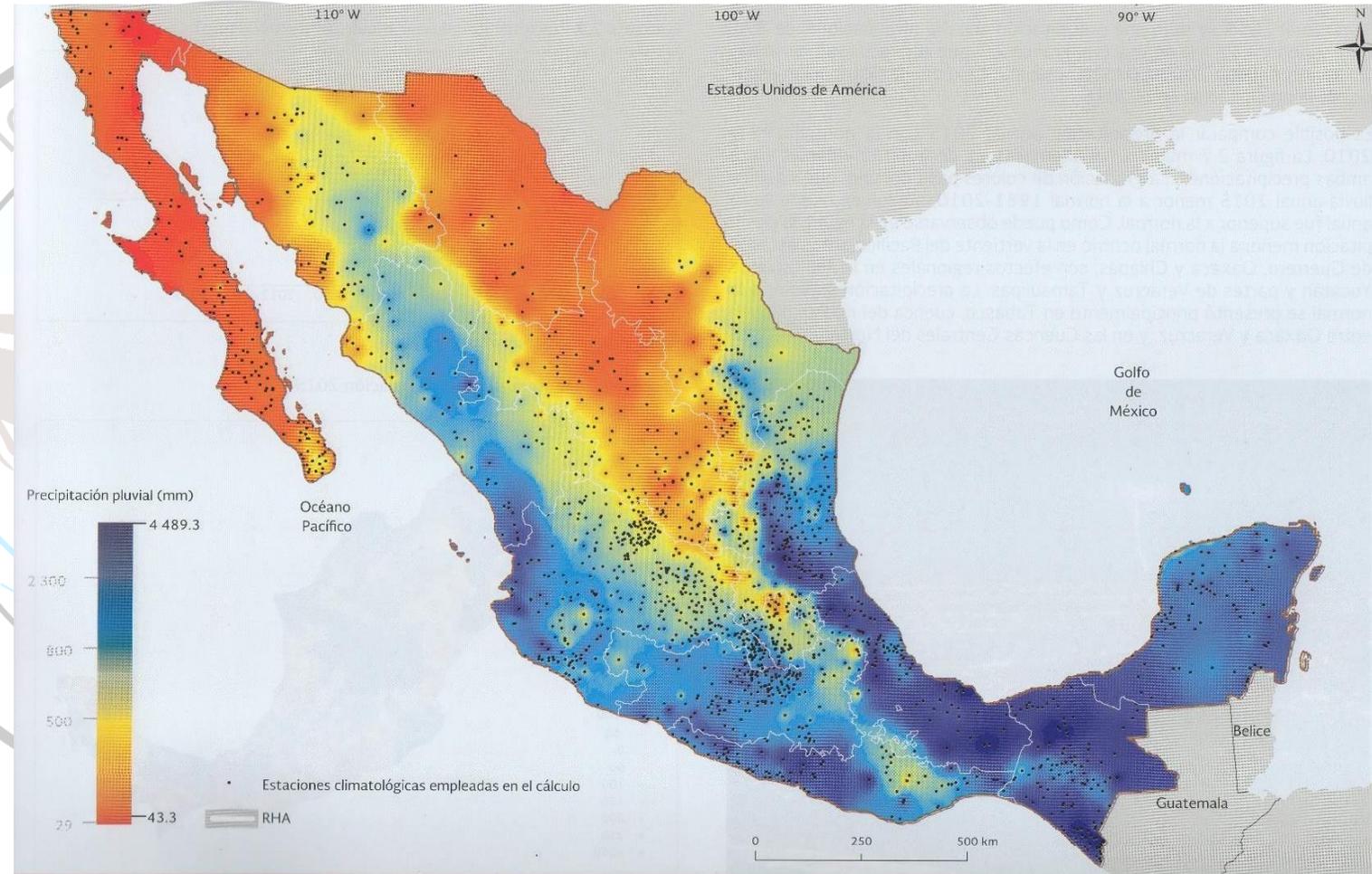
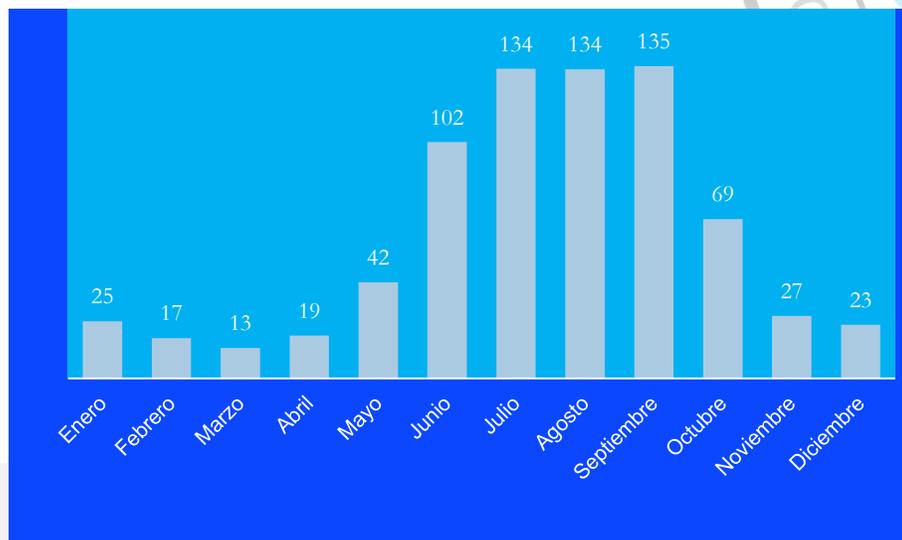


Distribución de la precipitación media anual en México (1981-2010)



Precipitación media anual: 740 mm.
67% del territorio del país es árido o semi-árido

El 68% de la precipitación se concentra en los meses de junio a septiembre



VISIÓN 2030

Chiapas riqueza hídrica



Capta y fluye un tercio del agua dulce del país, que produce hasta el **40% de la energía hidroeléctrica de México**

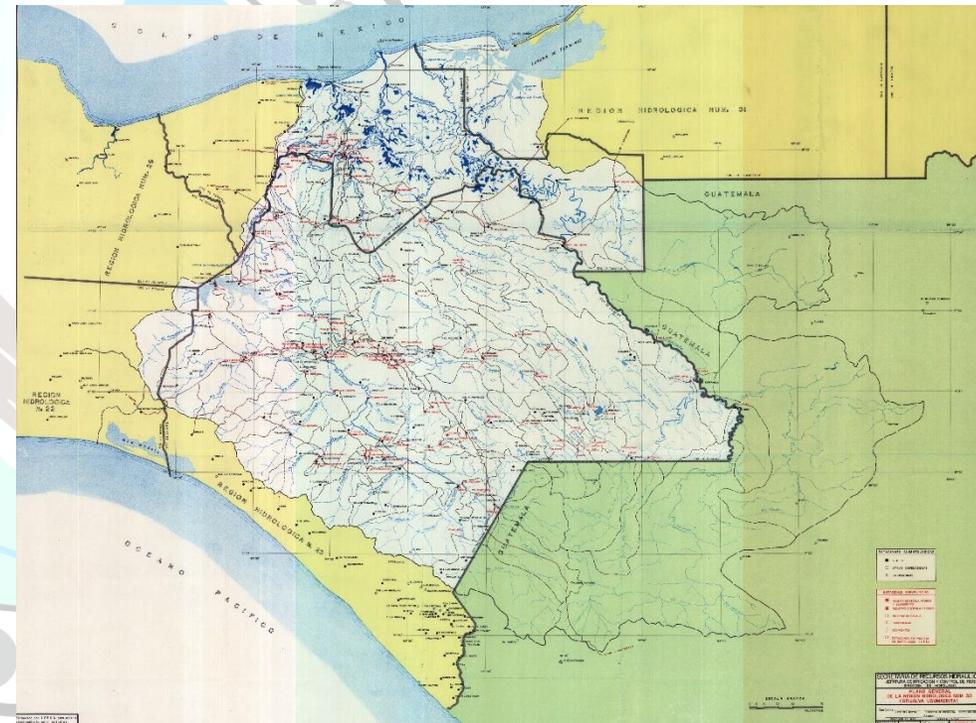
El Potencial Hídrico de Chiapas:

- En Chiapas llueve en promedio al año 1,709 mm. Es decir, 2.25 veces la media nacional (759.6 mm).
- En las grandes cuencas transfronterizas de los ríos Grijalva-Usumacinta y Costa de Chiapas fluye más del 34% del escurrimiento superficial nacional.



Cuenca del río Usumacinta

Área: 49,955 Km²
 México: 40.7%
 Guatemala: 59.3%

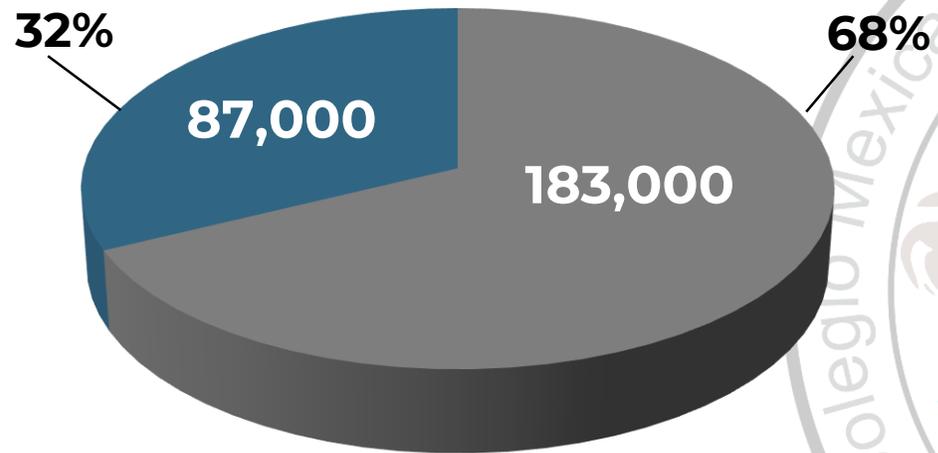


Cuenca del río Grijalva

Área: 16,307 Km²
 México: 67.7%
 Guatemala: 32.3%

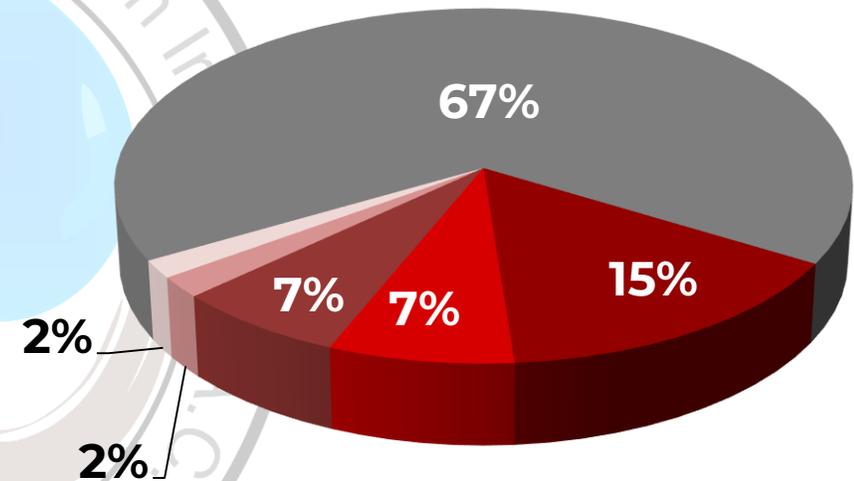
SITUACIÓN ACTUAL DE LAS CONCESIONES/ASIGNACIONES DE AGUA

Volumen concesionado aguas nacionales en Mm³



- Usos no consuntivos (hidroeléctricas principalmente)
- Usos consuntivos

Participación porcentual del volumen concesionado para usos consuntivos

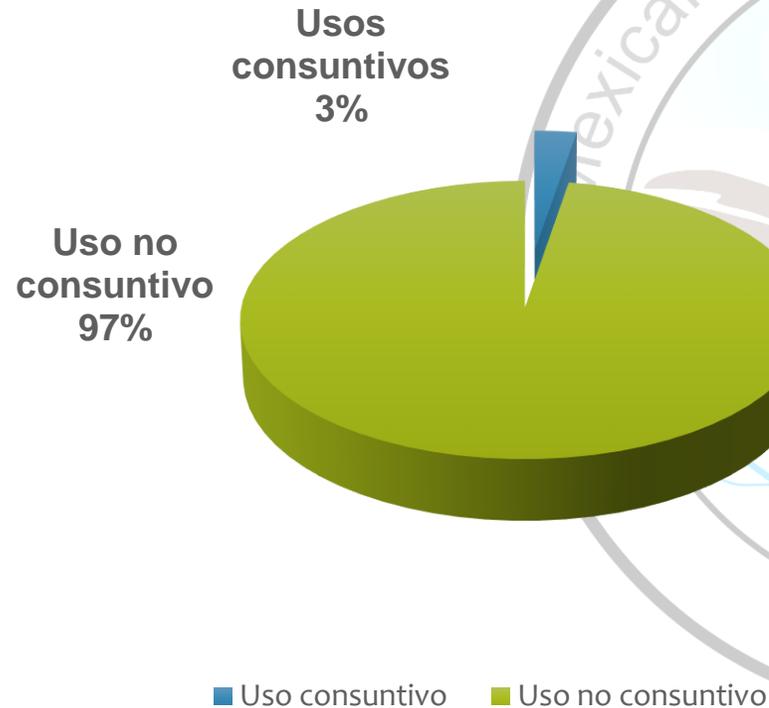


- Agrícola
- Público urbano
- Industrial
- Múltiples
- Servicios
- Acuacultura, pecuario, doméstico, comercio.

Los usos del agua en Chiapas

(Sistemas Hidrológicos Grijalva-Usumacinta y Costa de Chiapas)

Total anual de 50,687 Millones m³



El Triunfo
RESERVA DE LA BIOSFERA

BOSQUES, AGUA, LUZ

Los bosques de El Triunfo son una esponja gigante que guarda agua para la vida silvestre, pero también para grandes hidroeléctricas, cultivos y hogares. Los bosques nos protegen. Sin agua no hay vida.

De cada 10 gotas de lluvia que caen en México, una cae en la Sierra Madre en la zona de El Triunfo. La próxima vez que encendamos la luz en nuestra casa sabremos que esa energía proviene de una de las hidroeléctricas alimentada por el agua que se capta en El Triunfo. Gracias a esa gota, también tenemos luz.

FORESTS, WATER, LIGHT

El Triunfo forests are a giant sponge that store water for wild life, but also for large hydroelectric plants, crops, and homes. Forests protect us. There is no life without water.

Out of every 10 drops of rain that fall in Mexico, one falls in the Sierra Madre's El Triunfo zone. Next time we turn on the lights in our home we will know that this energy comes from one of the hydroelectric plants fed by the water captured in El Triunfo. Thanks to that drop, we also have light.

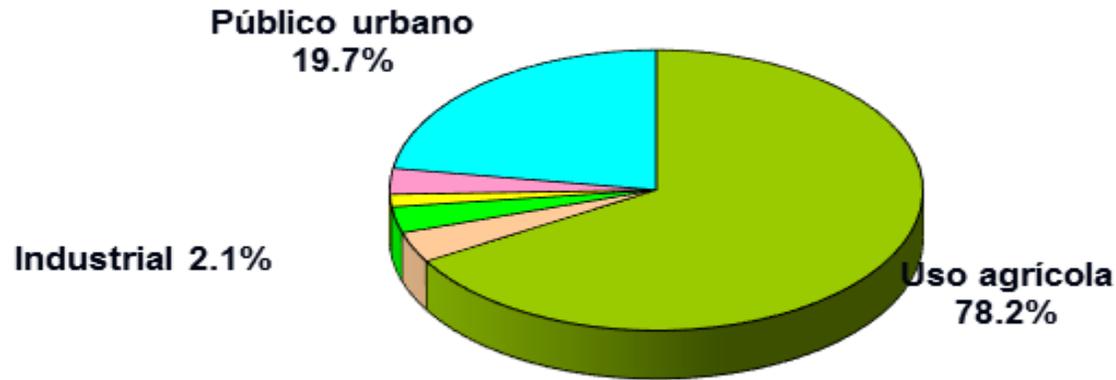
PROYECTO LEGADO VERDE
FOTOGRAFÍA PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA
FOTO © JORGE SILVA
@legado_verde

CHIAPAS INDÓMITO

El uso de agua declarado de 49,406.9 Millones de m³ para la generación de energía eléctrica en Chiapas, principalmente en el Sistema Hidroeléctrico del río Grijalva (uso no consuntivo), representó en 2010 el 97% de los usos del agua (CONAGUA, 2015).

Los usos del agua en Chiapas

Volúmenes concesionados por uso consuntivo (2015)

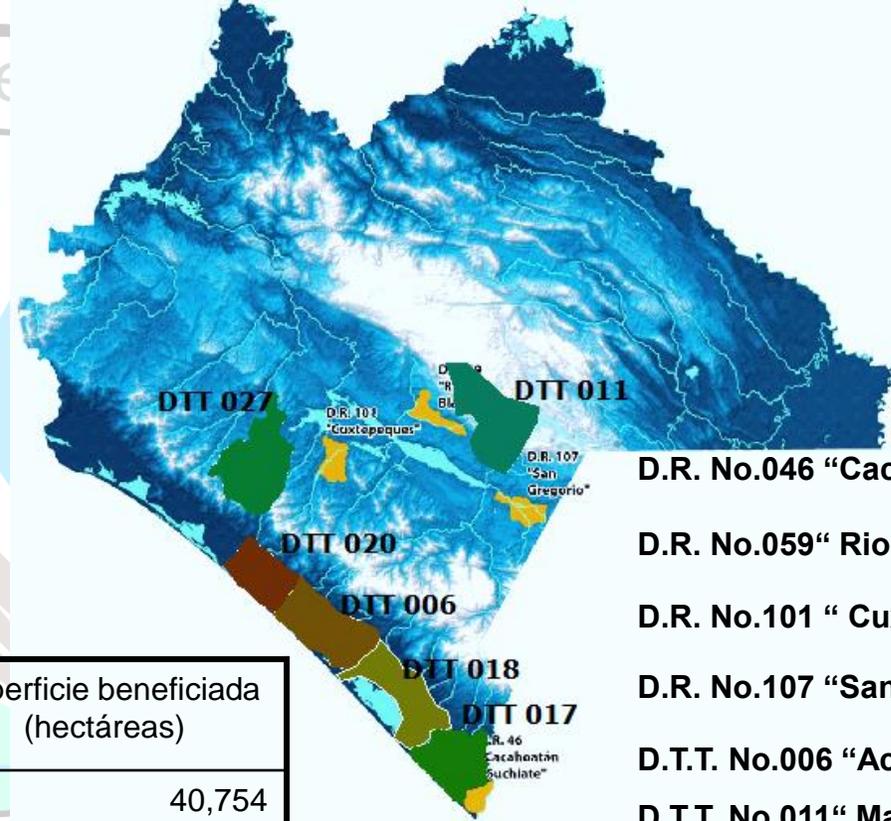


Usos Consuntivos del Agua	Volumen concesionado (Millones de m ³)	Volumen concesionado (%)
Agrícola	1,541.4	78.2
Abastecimiento público	389.0	19.7
Industria	40.3	2.1
Totales:	1,970.7	100.0



Para riego agrícola se tiene un volumen anual concesionado de 1,541.4 Millones de m³ mismos que representan el 78.2% de los usos consuntivos del agua en Chiapas

El potencial Hidroagrícola en Chiapas

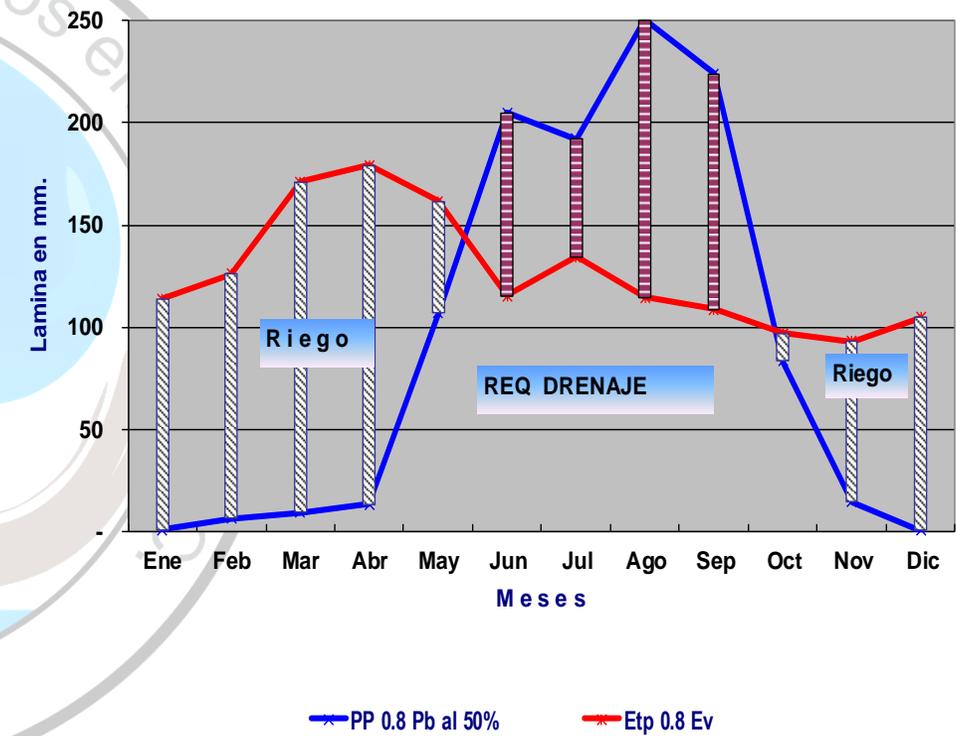
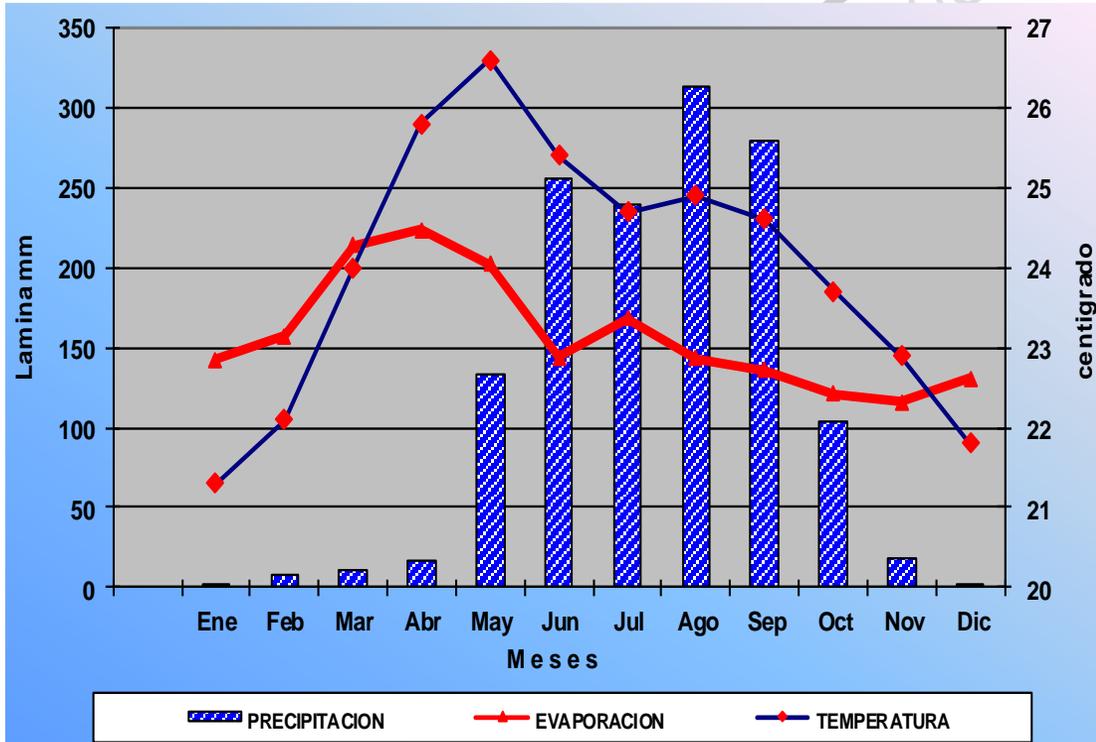


Sistema Hidroagrícola	Número	Superficie beneficiada (hectáreas)
Districtos de Riego	4	40,754
Unidades de Riego	880	78,481
Districtos de Temporal Tecnificado	7	523,746
Totales:	891	642,981

- D.R. No.046 “Cacahuatan-Suchiate”
- D.R. No.059 “Rio Blanco”
- D.R. No.101 “Cuxtepeques”
- D.R. No.107 “San Gregorio”
- D.T.T. No.006 “Acapetahua”
- D.T.T. No.011 “ Margaritas- Comitán”
- D.T.T. No.017 “ Tapachula”
- D.T.T. No.018 “Huixtla”
- D.T.T. No. 020 “Margaritas-Pijjiapan”
- D.T.T. No. 027 “Frailesca”
- D.T.T. No. 019 “Jesus Diego”

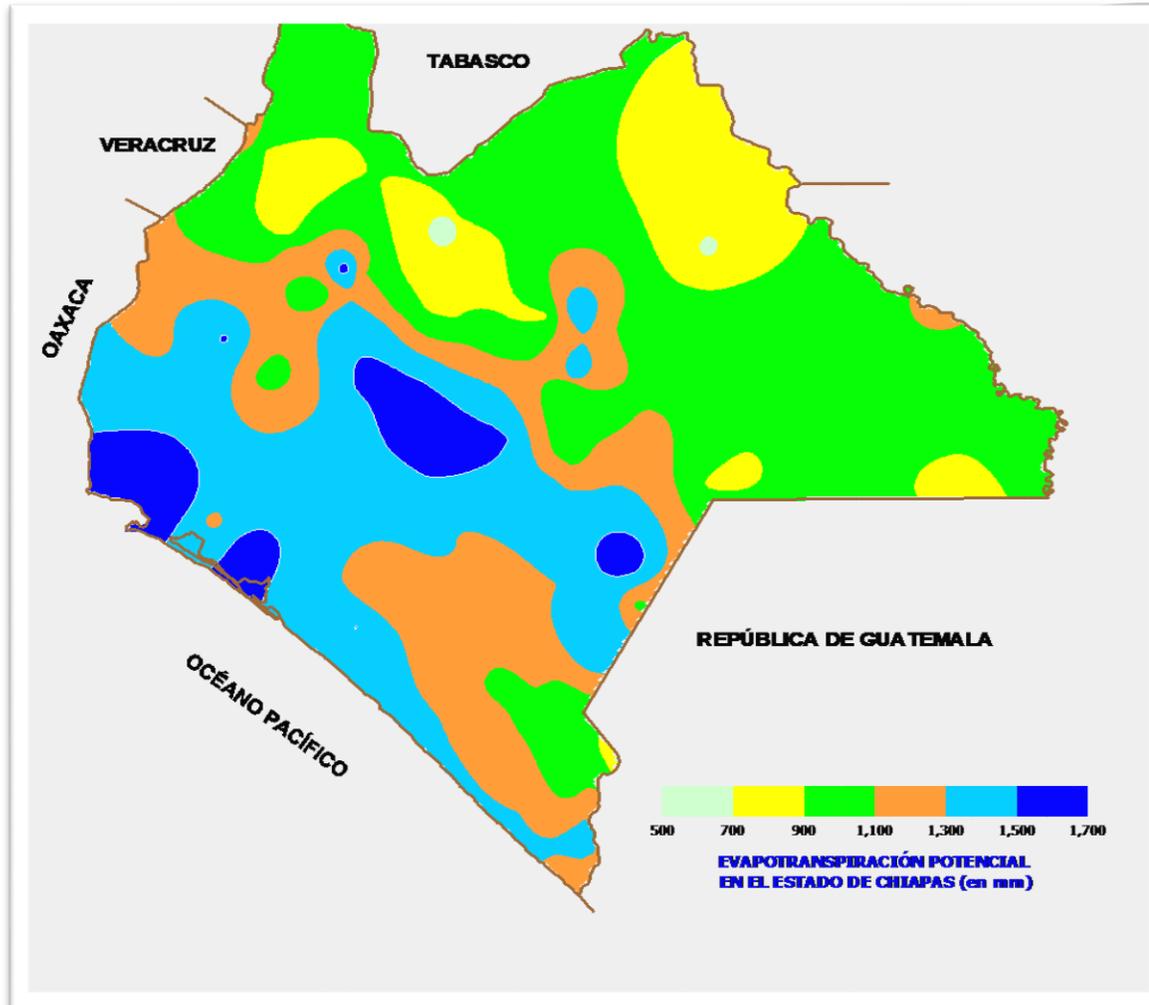
Balance Agro-hidrológico:

Requerimiento de Riego (RR) = Evapotranspiración (EVT) – Precipitación efectiva (Pe)

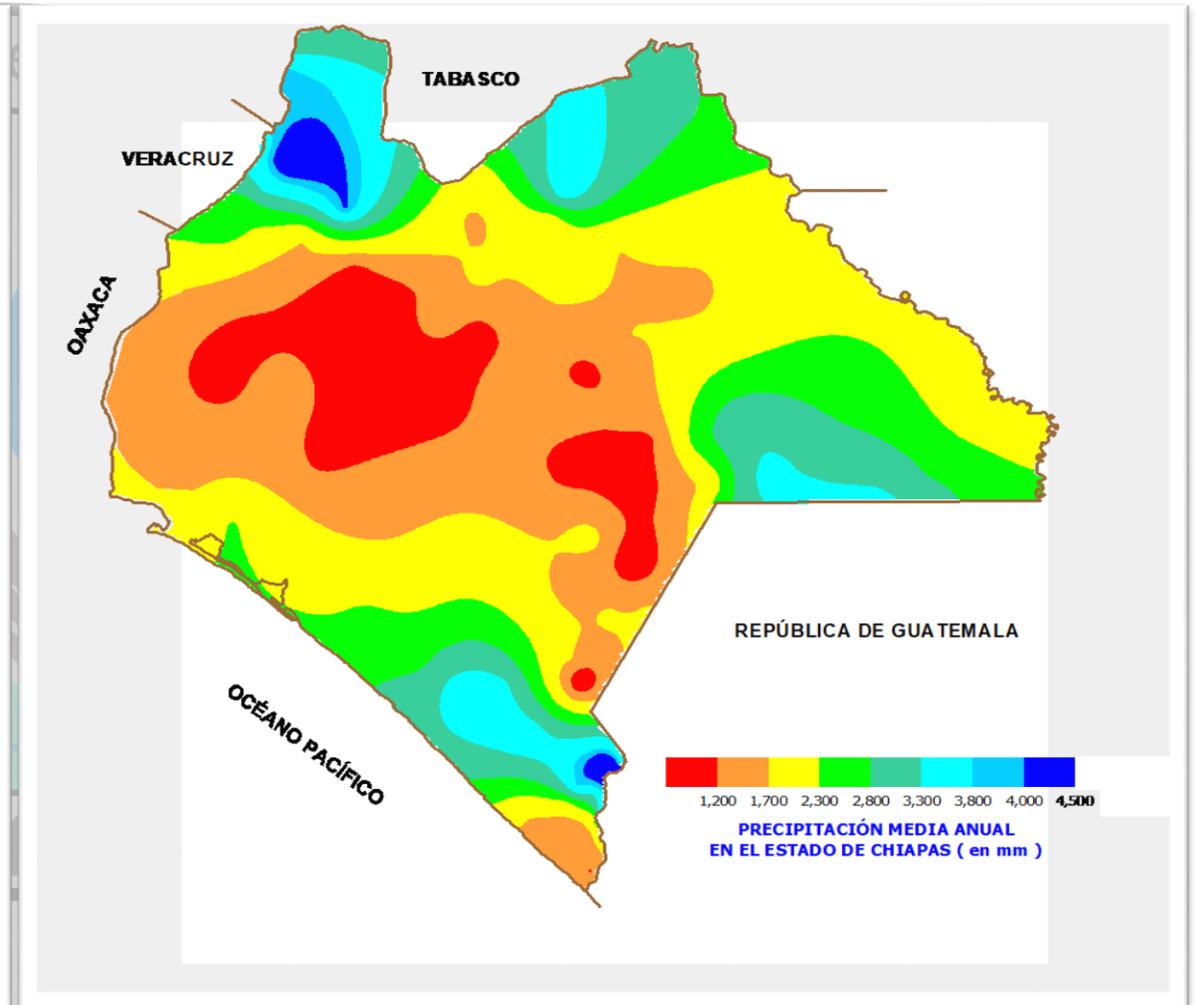


Datos climáticos de la estación del Distrito de Riego 101 Cuxtepeques, Chiapas

La oferta y la demanda de agua para riego en Chiapas



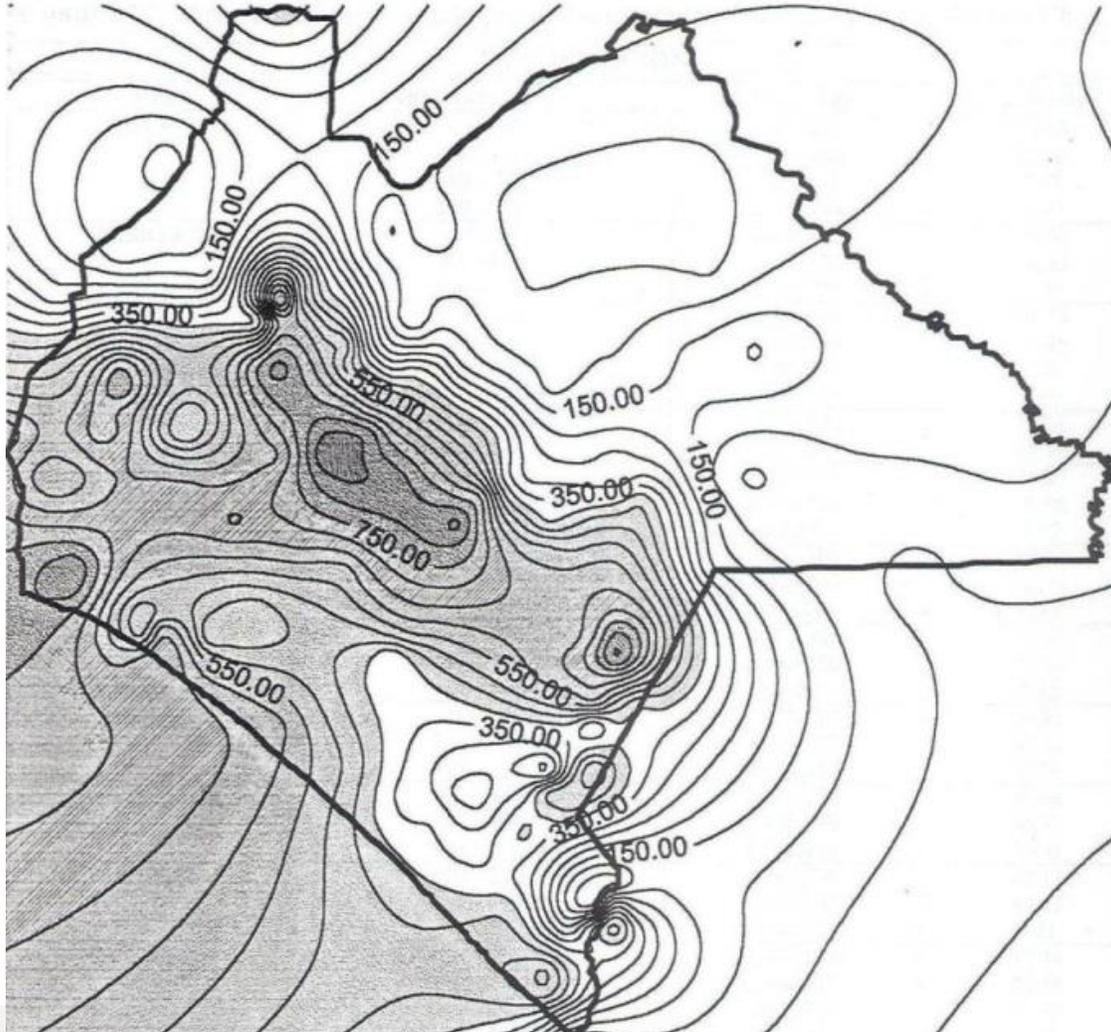
Evapotranspiración potencial media anual
1,186 mm



Precipitación media anual
2,100 mm

Estimación de los requerimientos de riego en Chiapas

Plano de isorrequerimientos de riego medios anuales



Requerimiento anual de riego (mm)	Área relativa (%)	Regiones Agrícolas
750 - 850	3.68	Depresión Central
550 - 750	21.47	Depresión Central, Costa, Altos
350 - 550	19.75	Altos, Costa, Sierra Madre
150 - 350	17.86	Montañas del Oriente, Sierra Madre, Altos
< 150	37.43	Montañas del Norte y Oriente, Planicie del Golfo, Sierra Madre.

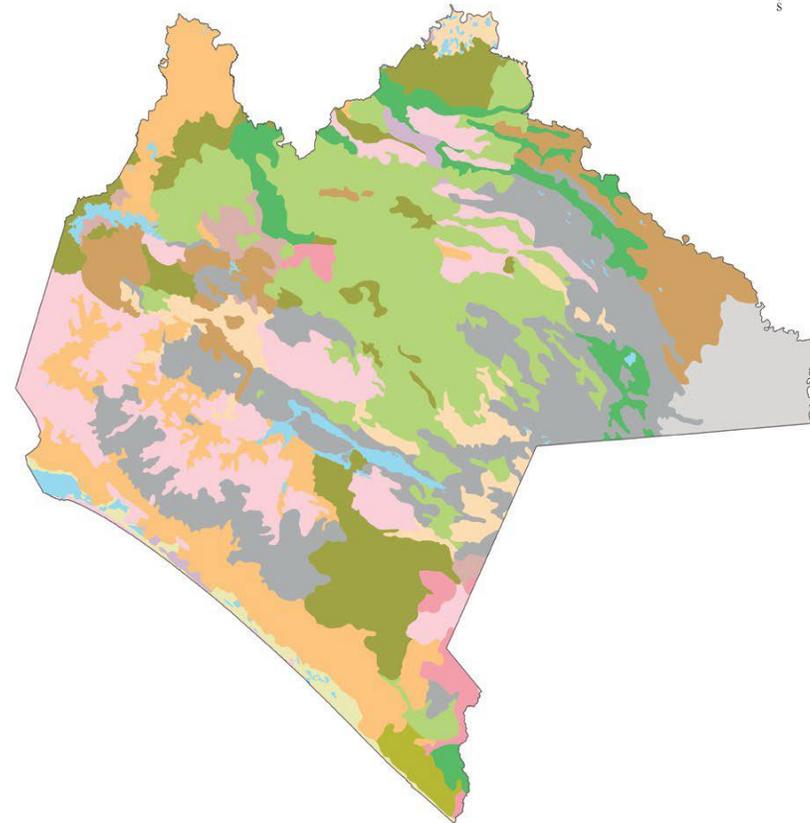
Las Unidades de Suelos dominantes en Chiapas

GRUPOS DE SUELO

- Acrisol
- Andosol
- Cambisol
- Feozem
- Gleysol
- Litosol
- Luvisol
- Nitosol
- Planosol
- Regosol
- Rendzina
- Solonchak
- Vertisol
- Sin información

ELEMENTOS ADICIONALES

- Cuerpo de agua

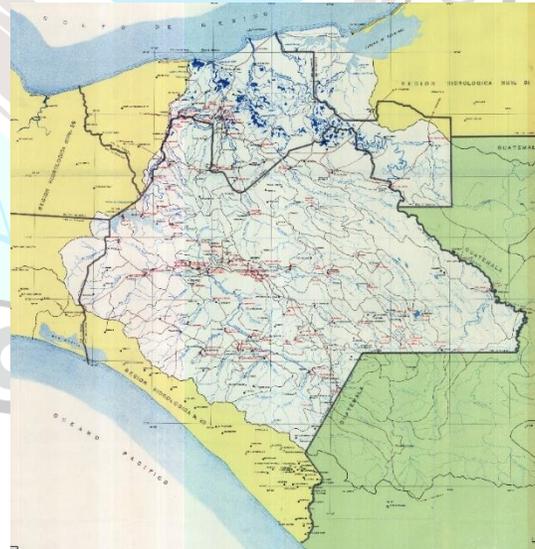
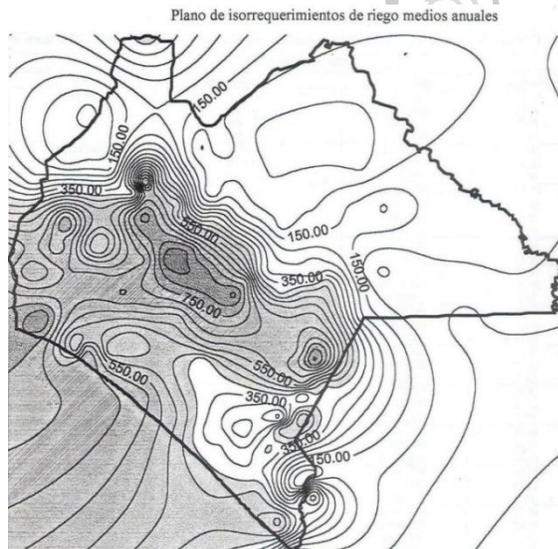
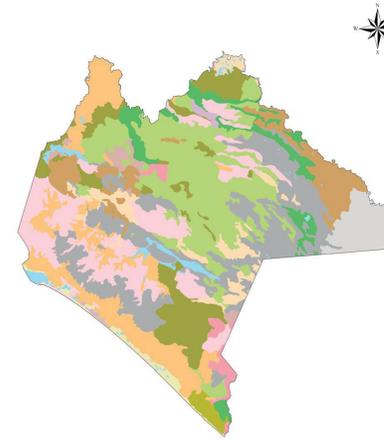


Tipo de suelo	%	Hectáreas
Acrisol	9.3	681,645.8
Andosol	1.6	114,098.4
Cambisol	12.4	912,787.1
Feozem	1.2	90,542.6
Gleysol	0.6	41,222.6
Litosol	17.9	1,313,971.7
Luvisol	19.8	1,458,250.9
Nitosol	4.8	351,128.6
Planosol	0.9	69,195.1
Regosol	13.2	974,621.0
Rendzina	6.9	508,658.0
Solonchak	1.2	84,653.6
Vertisol	4.2	310,642.0
Total	100.0	6,911,417.5

El potencial de riego en Chiapas



- GRUPOS DE SUELO
- Acrisol
 - Andosol
 - Cambisol
 - Feozem
 - Gleysol
 - Litosol
 - Luvisol
 - Nitrosol
 - Planosol
 - Regosol
 - Rendzina
 - Solonchak
 - Vertisol
 - Sin información
- ELEMENTOS ADICIONALES
- Cuerpo de agua



En base a las condiciones de relieve, tipos de suelos, requerimiento de riego y disponibilidad de agua, se estima que en Chiapas se tiene un potencial para incrementar la superficie de riego a 250 mil hectáreas, equivalentes a cerca del 25% de la superficie agrícola estatal.



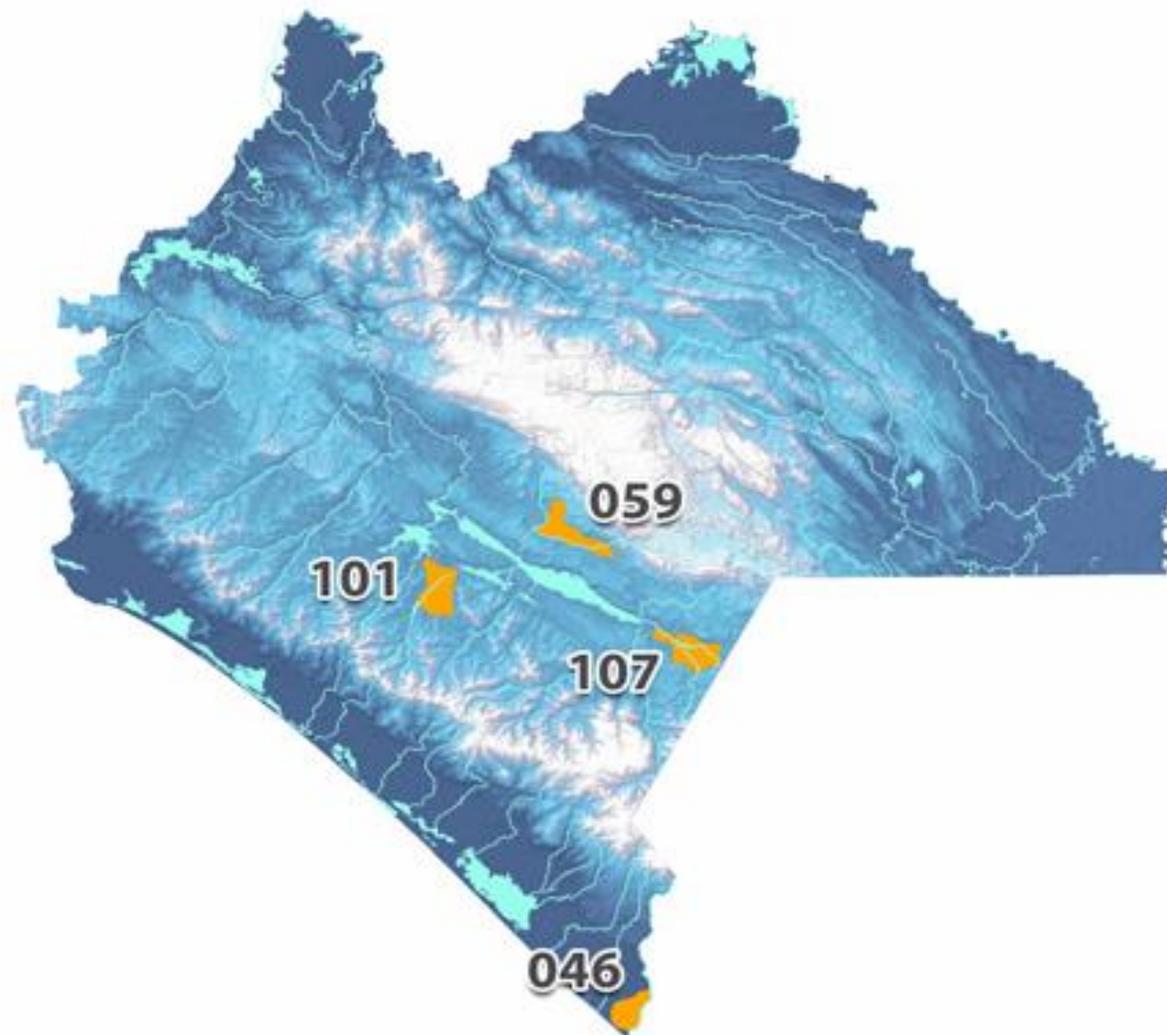
Los Distritos de Riego de Chiapas

D.R. No.046 “Cacahuatan-Suchiate”

D.R. No.059 “ Rio Blanco”

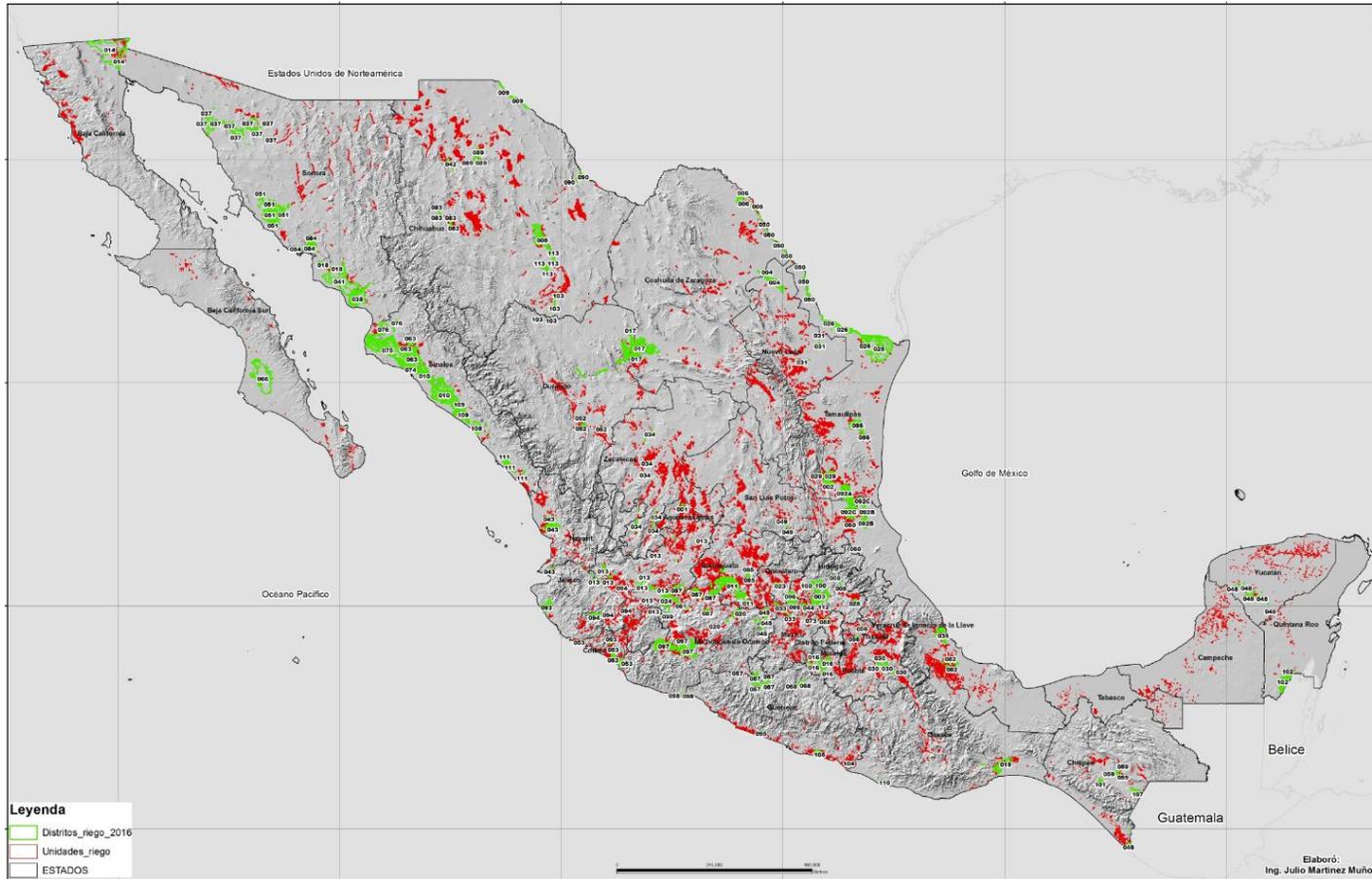
D.R. No.101 “ Cuxtepeques”

D.R. No.107 “San Gregorio”



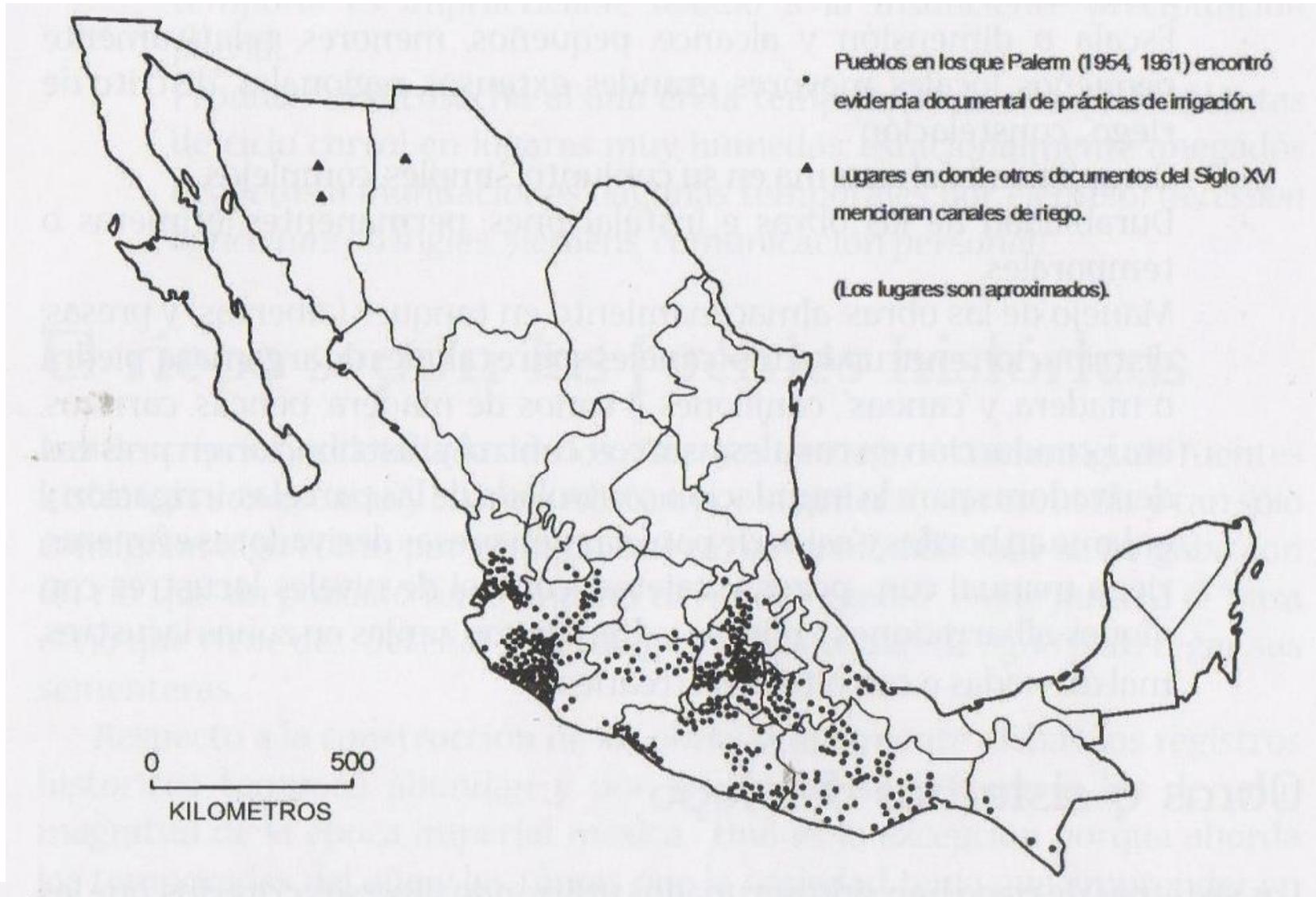
Superficie dominada (ha)	Superficie regable (ha)	Superficie regada (ha)	Usuarios Beneficiados
40,754	35,528	28,704	7,460

Inventario Nacional de Distritos y Unidades de Riego (CONAGUA, 2018).



Clave	Estado	Número de DR	Usuarios	Superficie Total (Ha)	Superficie Riego (Ha)		
					Superficial	Subterránea	Total
01	Aguascalientes	1	1,821	10,349	2,339	3,794	6,133
02	Baja California	1	17,253	208,635	128,501	64,702	193,203
03	Baja California Sur	1	1,366	37,058	-	30,391	30,391
05	Coahuila	1	1,154	12,918	2,579	-	2,579
06	Colima	1	3,568	40,194	26,472	-	26,472
07	Chiapas	4	7,395	37,158	27,674	-	27,674
08	Chihuahua	8	16,129	150,619	95,895	6,975	102,870
10	Durango	1	3,166	21,225	12,019	1,436	13,455
11	Guanajuato	2	24,906	127,863	66,627	37,141	103,767
12	Guerrero	5	6,711	51,625	19,331	-	19,331
13	Hidalgo	5	63,029	99,148	86,258	-	86,258
14	Jalisco	3	10,542	102,785	47,845	-	47,845
15	México	5	11,493	37,132	15,818	-	15,818
16	Michoacán	8	43,385	252,138	191,831	17,415	209,246
17	Morelos	1	12,104	28,677	21,786	-	21,786
18	Nayarit	1	5,456	51,329	26,216	301	26,517
19	Nuevo León	2	482	20,280	6,191	-	6,191
20	Oaxaca	2	8,761	49,989	20,618	-	20,618
21	Puebla	1	17,325	32,873	21,252	-	21,252
22	Querétaro	1	2,321	9,285	7,420	-	7,420
23	Quintana Roo	1	280	8,219	-	5,599	5,599
24	San Luis Potosí	2	2,410	73,933	19,148	-	19,148
	Región Lagunera	1	33,387	71,964	49,835	-	49,835
25	Sinaloa	8	79,250	789,741	734,996	-	734,996
26	Sonora	6	37,567	459,203	318,942	85,233	404,175
28	Tamaulipas	7	25,842	409,042	293,364	-	293,364
29	Tlaxcala	1	7,054	4,311	4,069	-	4,069
30	Veracruz	4	9,800	65,462	35,310	-	35,310
31	Yucatán	1	4,513	9,566	-	9,013	9,013
32	Zacatecas	1	4,116	18,755	10,390	-	10,390
	Sumas		86	462,586	3,291,475	2,292,726	2,554,725

Distribución de los sitios con referencias históricas de sistemas de riego prehispánicos elaborada por Palerm (1972) y modificada por Doolittle (2004).





Presas derivadora Lagartero y Zona Arqueológica Lagartero, Chiapas del Distrito de Riego Núm. 107 San Gregorio, Chiapas. Presa derivadora Schpoiná y revestimiento de canales en el módulo de riego Socoltenango con vestigios de *travertino* formado por el carbonato de calcio del agua en el Distrito de Riego Núm. 059 Río Blanco. En ambos sitios se reportan vestigios de sistemas de riego prehispánicos.

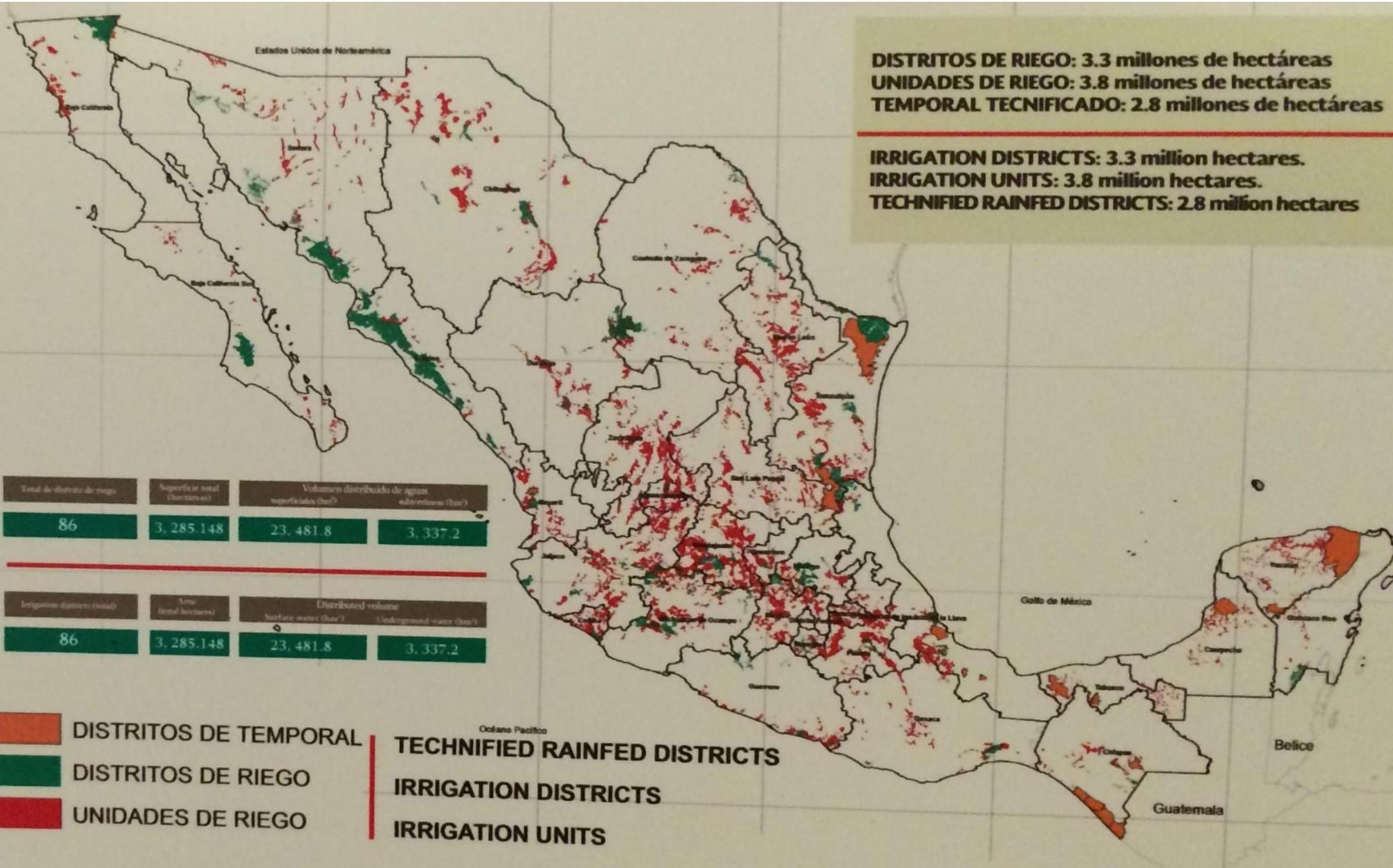
Persistencia de sistemas de riego ancestrales en Chiapas

El flujo de agua obedece no solo a procesos físicos, es también resultado de procesos económicos y sociales. Los procesos sociales están asociados a la continuidad cultural de los pueblos que comparten el agua.



DISTRITOS DE RIEGO: 3.3 millones de hectáreas
UNIDADES DE RIEGO: 3.8 millones de hectáreas
TEMPORAL TECNIFICADO: 2.8 millones de hectáreas

IRRIGATION DISTRICTS: 3.3 million hectares.
IRRIGATION UNITS: 3.8 million hectares.
TECHNIFIED RAINFED DISTRICTS: 2.8 million hectares



Total de distritos de riego	Superficie total (hectáreas)	Volumen distribuido de aguas	
		superficiales (km ³)	subterráneas (km ³)
86	3,285,148	23,481.8	3,337.2

Irrigation districts (total)	Area (total hectares)	Distributed volume	
		Surface water (km ³)	Underground water (km ³)
86	3,285,148	23,481.8	3,337.2

- DISTRITOS DE TEMPORAL
- DISTRITOS DE RIEGO
- UNIDADES DE RIEGO
- TECHNIFIED RAINFED DISTRICTS
- IRRIGATION DISTRICTS
- IRRIGATION UNITS

Evolución de los Distritos de Riego en México

Año	Distritos de Riego (Número)	Superficie (Hectáreas)	Número de Usuarios	Fuente
1946	30	689,611	143,876	Fundador (1994)
1967	n.d.	2'179,803	n.d.	Palacios (1975)
1968	n.d.	2'137,368	n.d.	Palacios (1975)
1969	70	2'917,680	n.d.	Robles et al., (1969).
1970	156	2'487,863	371,542	Fundador (1994)
1971	n.d.	2'129,867	n.d.	Palacios (1975)
1972	n.d.	2'148,861	n.d.	Palacios (1975)
1973	n.d.	2'543,525	n.d.	SRH (1976)
1976	163	2'895,904	407,450	Fundador (1994)
1982	77	3'179,393	490,002	Fundador (1994)
1989	77	3'321,234	514,477	Fundador (1994)
1992	78	3'376,751	514,000	Tijerina, citado por González (1997)
1994	79	3'529,885	529,516	Fundador (1994)
2002	84	3'475,800	n.d.	Conagua (2002)
2008	85	3'496,902	n.d.	Conagua (2008)
2015	86	3'285,148	450,948	Conagua (2015)
2016	86	3'291,475	462,586	Conagua (2016)

Conoce el PNH

Programa Nacional Hídrico

AGROPECUARIO

AVANCES

OPORTUNIDADES

RETOS

- Nuestro país ocupa el **11º lugar a nivel mundial** por su producción agrícola.
- También ocupa, a nivel **mundial**, el **7º lugar** por su superficie con riego.
- La superficie sembrada es de **22 millones de hectáreas** (6.1 millones cuentan con infraestructura de riego).
- Por el crecimiento poblacional, se requiere incrementar la producción de alimentos en **un 70%** para el año 2050.



GOBIERNO DE MÉXICO

MEDIO AMBIENTE

CONAGUA



Los Distritos de Riego de Chiapas



Distrito de Riego	Superficie Proyecto (Hectáreas)	Superficie Regable (Hectáreas)	Superficie máxima regada (Hectáreas)
046 Cacahoatán Suchiate	8,942.24	7,309.65	7,658.00
059 Río Blanco	9,317.00	9,007.00	9,007.00
101 Cuxtepeques	10,059.00	8,272.00	5,925.00
107 San Gregorio	12,489.00	11,227.00	6,485.00
Totales	40,807.24	35,815.65	29,075.60

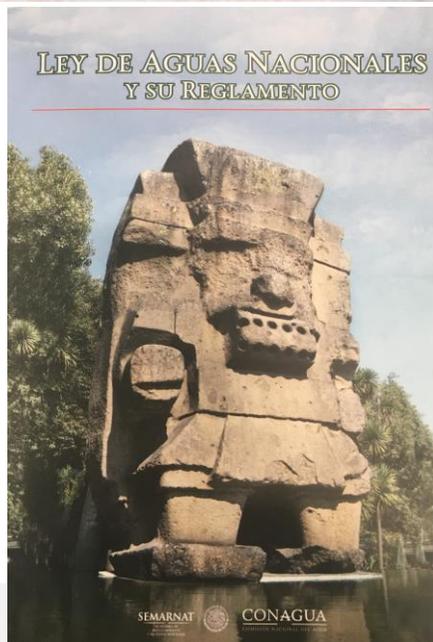
La superficie regable de los cuatro Distritos de Riego de Chiapas representan el 1.1% de la superficie nacional de los 86 Distritos de Riego a nivel nacional; sin embargo, tienen la productividad económica del agua mas alta del país con 7.91 \$/m3, cuando la media nacional es de 4.17 \$/m3 (CONAGUA, 2016).



La transferencia de los Distritos de Riego de Chiapas



Concepto	Unidad	D.R. N° 046 Cacahoatán-Suchiate		D.R. N° 059 Río Blanco			D.R. N° 101 Cuxtepeque	D.R. N° 107 San Gregorio		Total
		Modulo 1 Suchiate	Modulo 2 Cacahoatán	Modulo 1 Schpoiná	Modulo 2 Socoltenango	Modulo 3 San Vicente	Modulo Unico Cuxtepeques	Modulo 1 Selegua	Modulo 2 Lagartero	
Superficie regable	Ha	6,758.62	500.87	3,786.00	3,284.25	1,361.47	8,267.00	7,346.60	3,880.56	35,185.37
Usuarios	N°	546	43	828	935	617	1,669	1,499	991	7,128
Fecha de Transferencia	-	Dic 92	Sep 95	Dic 98	Sep 96	Jun 95	Dic 96	Dic 97	Ene 97	-



Colegio



Las Asociaciones Civiles de Usuarios e infraestructura de los Distritos de Riego de Chiapas

No.	DISTRITO DE RIEGO	CLAVE DEL MÓDULO	A.C.U.	FUENTES DE ABASTECIMIENTO	CULTIVOS	CAMINOS	DRENES	CANALES	SUP. FÍSICA REGABLE	SUPERFICIE REGADA	USUARIOS
			DENOMINACIÓN SOCIAL			(KM)	(KM)	(KM)	(HA)	(HA)	
1	DR 046 CACAHOATÁN-SUCHIATE	1	USUARIOS DEL DISTRITO DE RIEGO DEL SUCHIATE, A.C.	PRESA DERIVADORA SUCHIATE	BANANO (PLATANO)	115.7	132.4	105.7	8,589.90	8,589.90	587
		2	USUARIOS DEL AGUA ROSARIO IZAPA Y ANEXOS, A.C.	PRESA DERIVADORA MIXCUM	CACAO, RAMBUTAN	-	-	21	740.97	740.97	36
		1	ECHPOINA, A.C.	PRESA DERIVADORA RIO SALADO, PRESA ECHPOINA	CAÑA DE AZÚCAR	43.36	40.07	78.36	4,210	4,210	800
2	DR 059 RIO BLANCO	2	USUARIOS DE RIEGO DE SOCOLTENANGO, A.C.	PRESA DERIVADORA RIO SAN VICENTE, 5 MANANTIALES T.D	CAÑA DE AZÚCAR	48.29	63.89	65.518	3,367	3,367	946
		3	USUARIOS DE RIEGO SAN VICENTE LA MESILLA, A.C.	PRESA DERIVADORA RIO SAN VICENTE	CAÑA DE AZÚCAR	53.04	41.499	42.543	1,430	1,430	600
3	DR 101 CUXTEPEQUES	1	USUARIOS PRODUCTORES DEL DISTRITO DE RIEGO CUXTEPEQUES, A.C.	PRESA D ALMACENAMIENTO JUAN SABINES (EL PORTILLO II)	PASTO, MAÍZ, PAPAYA, MANGO	196.658	56.21	156.108	10,059.02	8,271.64	1,752
4	DR 107 SAN GREGORIO	1	PRESA DE LA FRONTERA SELEGUA MODULO No. 1, A.C.	PRESA DERIVADORA SELEGUA	MAÍZ, PASTO, LIMÓN, HORTALIZA, SANDIA, MELON	168.485	44.892	119.125	8,203.55	7,346.60	1,523
		2	USUARIOS DEL DISTRITO DE RIEGO No. 107 MODULO 2 EL LAGARTERO, A.C.	PRESA DERIVADORA LAGARTERO	MAÍZ, PASTO, LIMÓN, HORTALIZA, SANDIA, MELON	61.515	14.771	56.515	4,285.03	3,880.56	988
				TOTALES		687.048	393.732	644.869	40,885.47	37,836.67	7,232

Servicios Ecosistémicos Hidrológicos (SEH):

- REGULACIÓN HIDROLÓGICA: Relaciones lluvia-escorrentamiento (inundaciones), es el *efecto esponja* de la vegetación (p. ej. los *bosques de café*); regulación del clima regional.
- PROVISIÓN: Producción de agua, recarga de agua acuíferos.



Agua Azul:

El agua que se infiltra profundamente en el suelo y que finalmente vierte en los manantiales, forma el flujo base de los ríos y recarga los acuíferos (SEH de provisión).



El *Agua Verde*: el agua que permite la producción de biomasa en la vegetación, en la agricultura es el agua necesaria para la producción de los cultivos (alimentos, fibras y aceites). En los procesos productivos se denomina como *Huella Hídrica*.



Huella Hídrica:

1 Kg de carne de res: 15,500 litros.

1 Kg de carne de puerco: 4,800 litros.

1 Kg de arroz: 3,400 litros.

1 Kg de maíz: 900 litros.

1 tasa de café (125 ml): 140 litros.

1 vaso de leche (125 ml): 140 litros.



LA PROBLEMÁTICA DE LOS DISTRITOS DE RIEGO EN CHIAPAS

A) DE LA ORGANIZACIÓN DE USUARIOS Y LA GESTIÓN DEL AGUA.

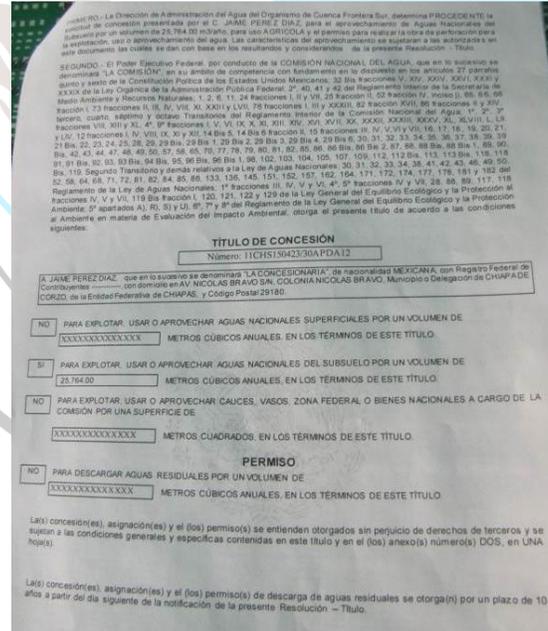
Tendencias de una menor disponibilidad de agua en las fuentes de abastecimiento.

Desconocimiento de los usuarios del costo real del agua de riego.

Bajas cuotas por servicio de riego y bajos niveles de recaudación.

No se actualizan cada año los Padrones de Usuarios.

No se cuenta con Reglamentos de operación, conservación y administración actualizados.



LA PROBLEMÁTICA DE LOS DISTRITOS DE RIEGO EN CHIAPAS

C) OPERACIÓN, CONSERVACIÓN, REHABILITACIÓN Y MODERNIZACIÓN

Desconocimiento de la cantidad de agua entregada

Incumplimiento de los Programas de Conservación a cargo de las ACU's que incrementan los requerimientos de conservación diferida y rehabilitación

Se requiere una mayor participación de los usuarios en los trabajos de rehabilitación y modernización.



LA PROBLEMÁTICA DE LOS DISTRITOS DE RIEGO EN CHIAPAS

D) DE USO Y MANEJO DEL AGUA A NIVEL PARCELARIO

Falta un Servicio de Asistencia Técnica Especializado en tecnificación de riego y drenaje.

No se cuenta con una estimación adecuada de los requerimientos de riego para la elaboración de los Planes de Riego.

Desconocimiento de la cantidad de agua de riego a aplicar por cultivo.

Baja eficiencia de conducción y del uso del agua a nivel parcelario.



LA PROBLEMÁTICA DE LOS DISTRITOS DE RIEGO EN CHIAPAS

E) DE PRODUCTIVIDAD Y DESARROLLO HIDROAGRÍCOLA

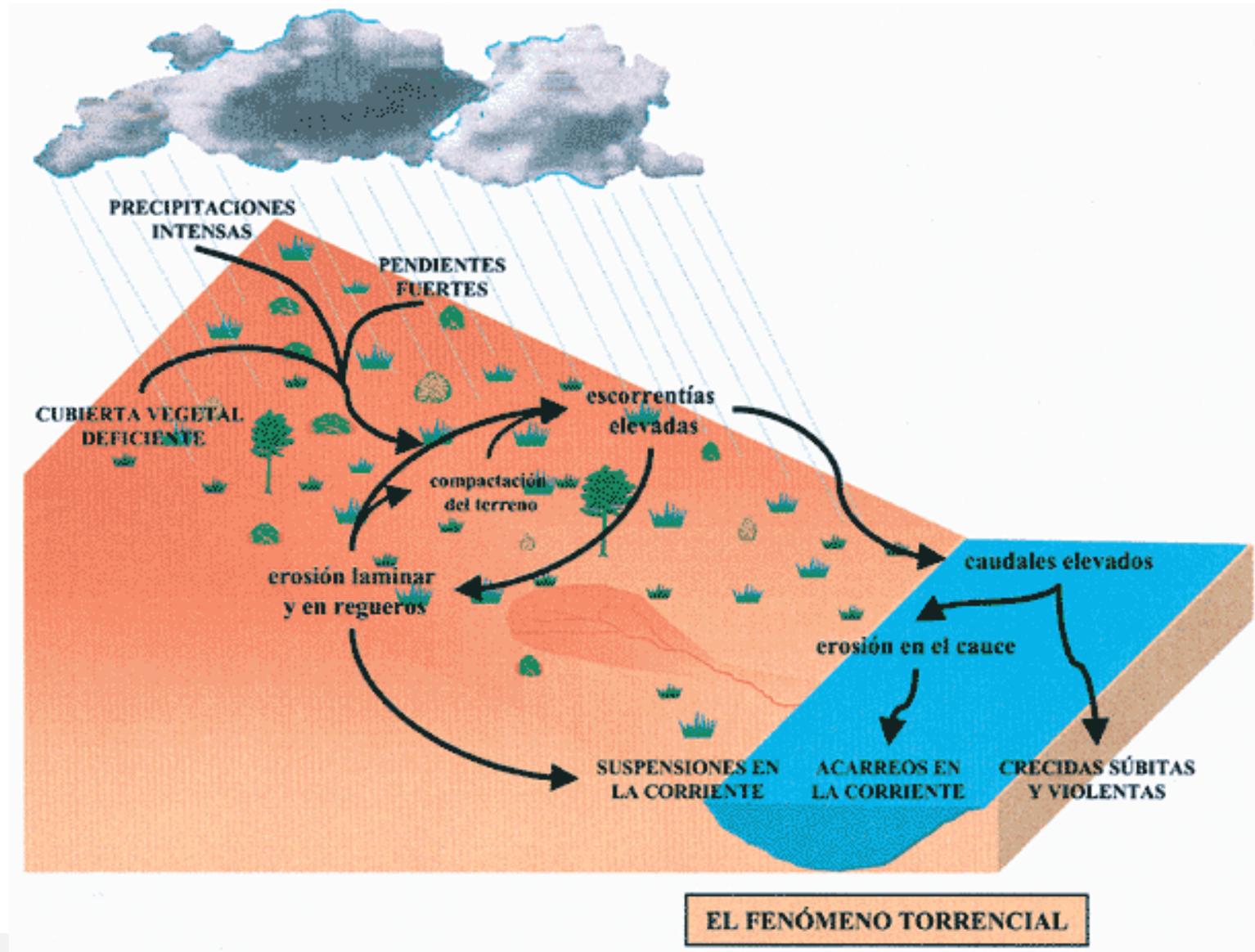
Falta de financiamiento para la agricultura de riego, los pequeños productores de riego no cuentan con recursos para financiar el ciclo de riego.

Existe una brecha tecnológica entre la agricultura de riego del norte y centro del país con la del sur sureste.

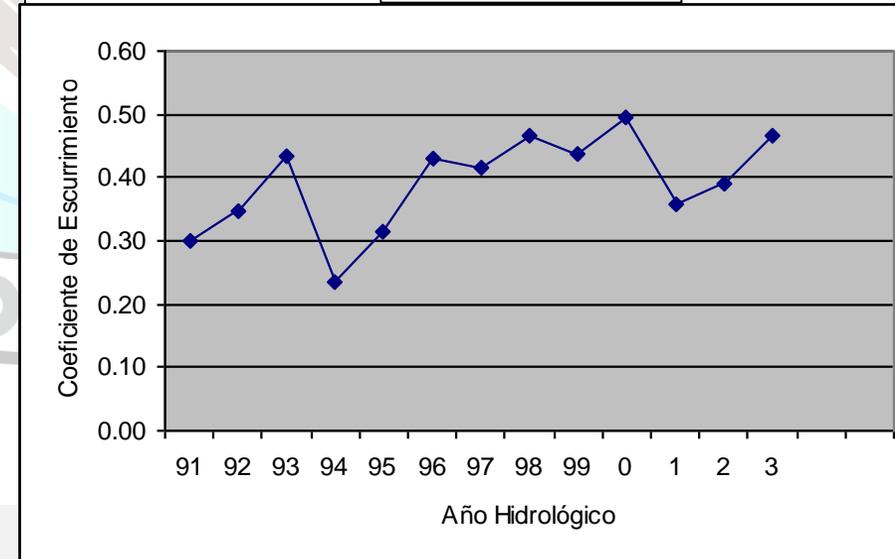
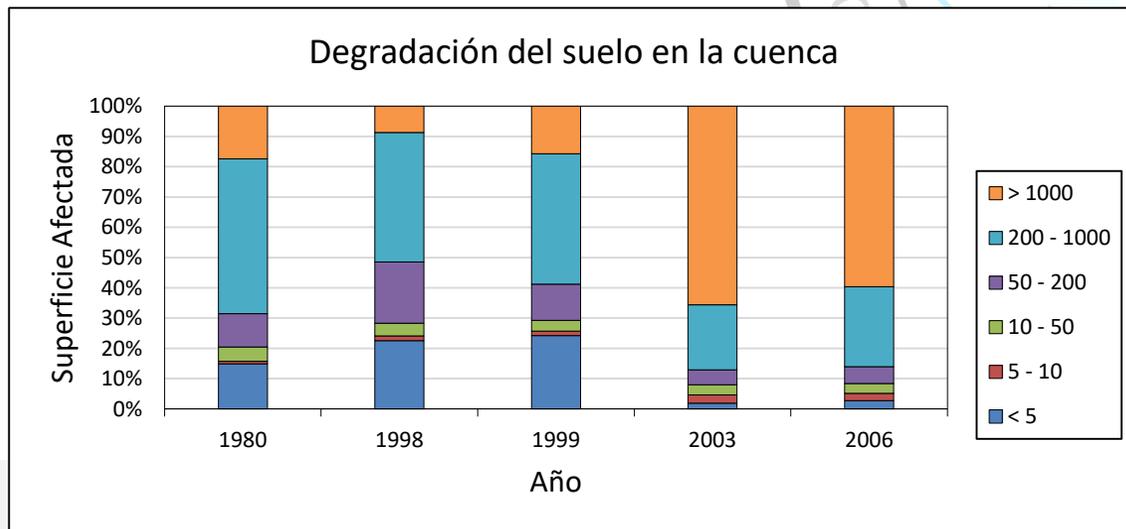
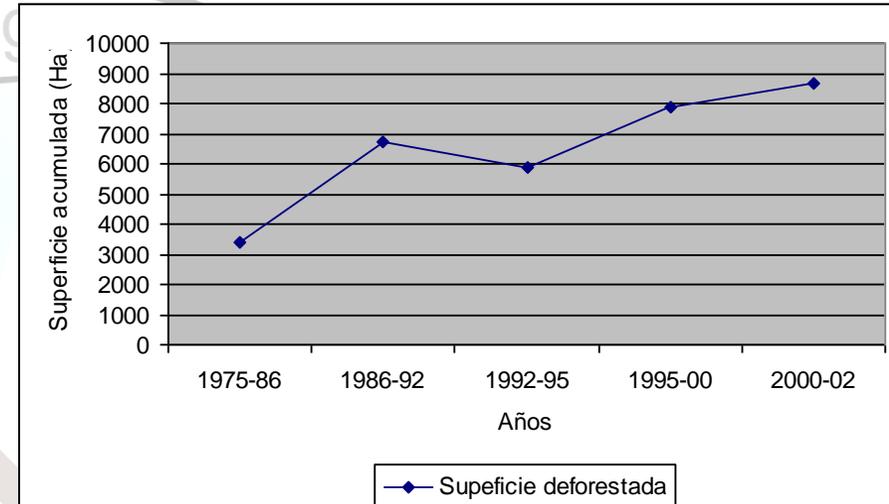
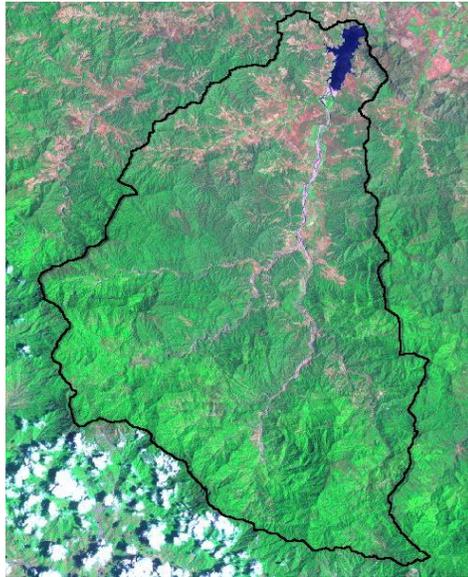
Problemas de comercialización de la producción de los Distritos de Riego 101 Cuxtepeques y 107 San Gregorio.



Procesos Hidrológicos: Lluvia-Escurrimiento, Erosión-Sedimentación



Cambios en la Deforestación y Uso del Suelo, la Erosión Hídrica del Suelo y su efecto en el Coeficiente de Escurrimiento en la Cuenca propia de la Presa El Portillo II del Distrito de Riego Núm. 101 Cuxtepeques, Chiapas.



Erosión y sedimentación:



Abatimiento de la capacidad de almacenamiento de la Presa El Portillo II del Distrito de Riego Núm. 101 Cuxtepeques, Chiapas, provocada por la gran cantidad de sedimentos depositados principalmente por las crecientes de los eventos hidrometeorológicos extremos de septiembre de 1998 y octubre de 2005.



Erosión y sedimentación:



Según el estudio topobatimétrico realizado de 1976 a 2006, se han depositado en el embalse de la presa El Portillo II, un total de 21.01 Millones de m³ de sedimentos de los 27.8 considerados en el diseño de la presa (75.5%)

Concepto	Unidad	Datos originales	Datos del Estudio Topobatimétrico
Nivel de la corona	msnm	620.25	620.25
NAME	msnm	618.27	618.27
NAMO	msnm	612.12	612.12
Capacidad total al NAMO	millones de m ³	100	68.15
Capacidad total al NAME	millones de m ³	158	116.11
Capacidad total a la Corona	millones de m ³	N d	135.89
Capacidad útil	millones de m ³	72.2	53.47
Capacidad para azolve (NAMINO)	millones de m ³	27.8	21.01
Superficie al NAME	ha	1,106.00	941.53
Superficie al NAMO	ha	813	605.76

Erosión y sedimentación:



Las inundaciones provocadas por las lluvias extremas del Ciclón Tropical Stan en octubre de 2005, provocaron la depositación de grandes cantidades de sedimentos en el cause del río internacional Suchiate, los terrenos de cultivo, la erosión fluvial, daños a la infraestructura de riego y la pérdida de cosechas de plátano en el Distrito de Riego Núm. 101 046 Cacahoatán-Suchiate, Chiapas.



Erosión y sedimentación:



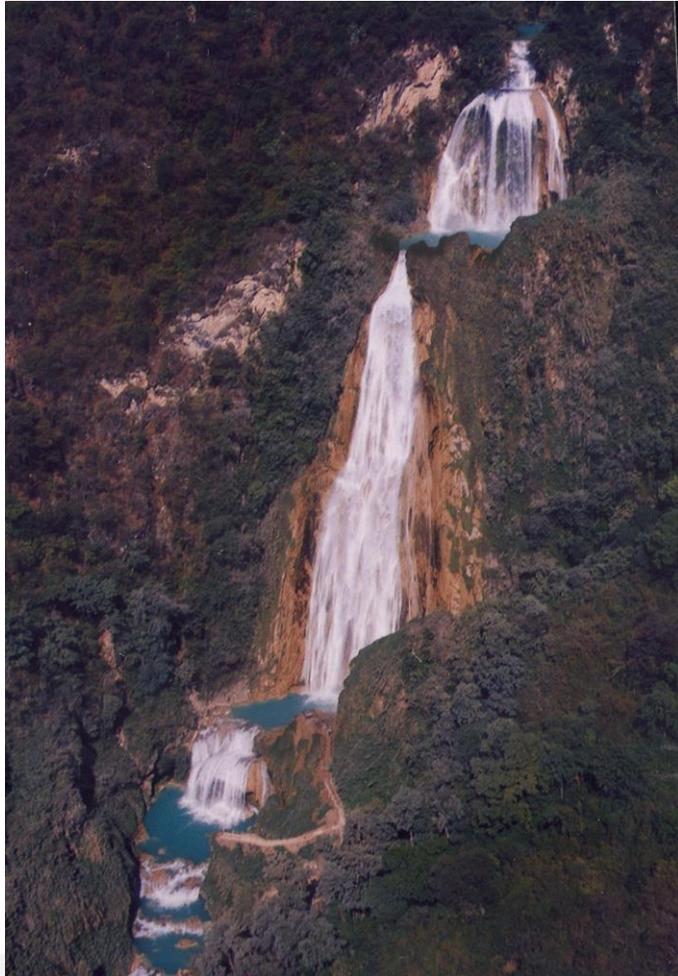
Las inundaciones provocadas por las lluvias extremas del Ciclón Tropical Stan en octubre de 2005, provocaron la depositación de hasta siete metros de sedimentos en el cause del río internacional Suchiate, afectando la obra de toma provisional (barraje) del Distrito de Riego Núm. 101 046 Cacahoatán-Suchiate, Chiapas.



Erosión y sedimentación:



Durante la temporada de lluvias y crecientes, las fuentes de abastecimiento de los Distritos de Riego de Chiapas, transportan gran cantidad de sedimentos mismos que finalmente se depositan en las presas, obras de toma y canales.



Cascada El Chiflón donde inicia el río San Vicente, fuente de abastecimiento del Módulo Socoltenango del Distrito de Riego Núm. 059 Río Blanco, Chiapas.

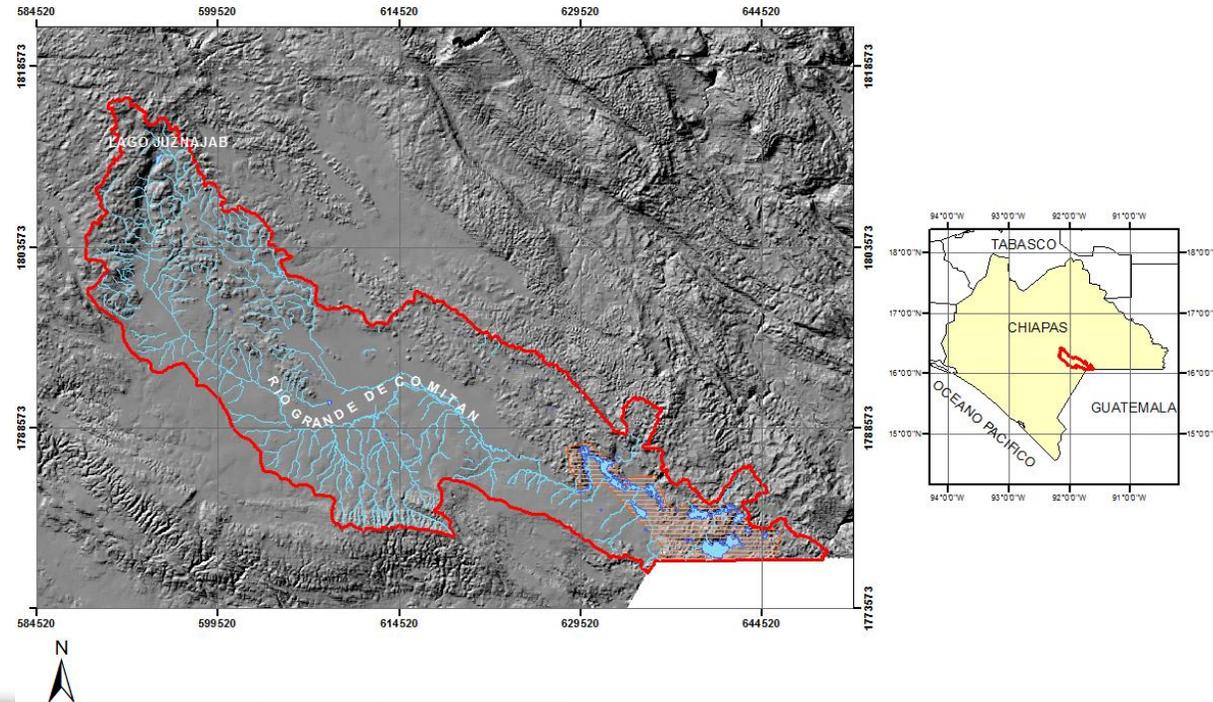
La transformación del paisaje rural en la cuenca del río Grande, Chiapas

Sistema Hidroagrícola ancestral de Pul-já o *retoño de agua* en la meseta de Comitán



Pul-já: “Practica de siembra temprana de maíz en el área de Comitán, Chiapas; consiste en arropar humedad en suelos negros arcillosos, abrir surco en febrero, hacer cajetes, abrir hoyos con espeque para depositar semilla generalmente humedecida por un día, cubrir la semilla y a veces regar con un poco de agua” (Efraín Hernández Xolocotzin, 1985:39).

La degradación ambiental y la contaminación de aguas en la cuenca del río Grande, eutroficación y cambio de coloración en los Lagos de Montebello, Chiapas



Hacia una reingeniería en la Gestión de Distritos de Riego



La gestión de Distritos de Riego no inicia en las obras de cabeza, la obra de toma, o el punto de control, inicia en la cuenca vertiente del aprovechamiento de agua para riego.

Restauración hidrológico ambiental de cuencas en Chiapas



Prácticas para el manejo y conservación del suelo y agua: Control de erosión hídrica en laderas y almacenamiento de la humedad en el suelo.

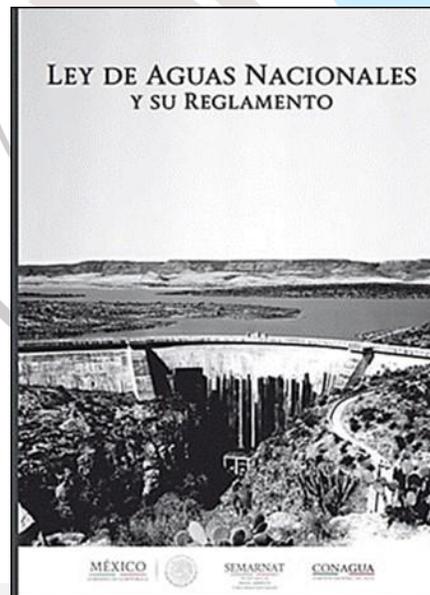
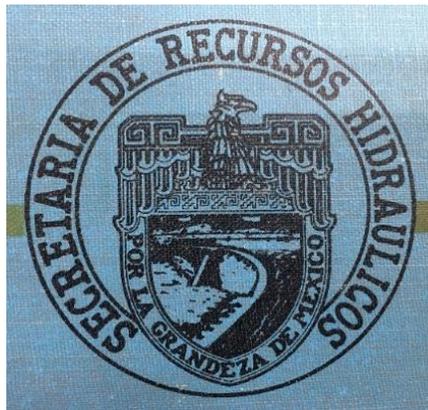
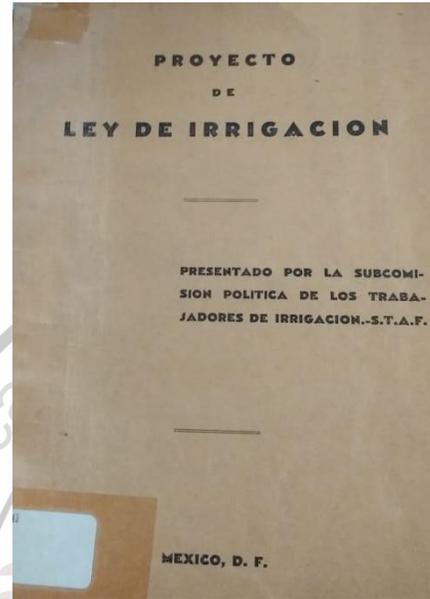
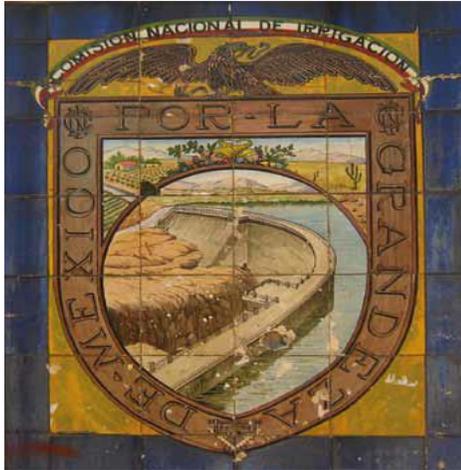


Incorporación de las ACU's de los Distritos de Riego en los Comités de Cuenca.



Transferencia del Distrito de Riego Núm. 101 Cuxtepeques, Chiapas a la Asociación Civil de Usuarios el 3 de diciembre de 1996.
Instalación del Comité de Cuenca del Río Custepec el 2 de mayo de 2003.

Gobernanza del Agua: La acción conjunta del gobierno y la sociedad para un objetivo positivo común (como el desarrollo) a fin de alcanzar un equilibrio.



Gobernabilidad del Agua:
Comprende la parte institucional de la gestión del agua conferida al gobierno y sus instituciones; es decir, su capacidad y rango de acción.



MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



Hacia una Ley General de Aguas



Consensos para la #NuevaLeyDeAguasYa

Decidamos sobre el agua

Bajo la ley actual, la Conagua pone nuestras aguas en manos de empresas poderosas, ocasionando la violación de nuestros derechos.

Con la NUEVA LEY decidiremos junt@s

La Conagua ejecutará los planes que consensemos pueblos, ciudadanía y gobierno

- ✓ Agua de calidad para todas y todos
- ✓ Respeto por el agua de la Naturaleza, de los pueblos y de los ejidos
- ✓ Agua para la soberanía alimentaria
- ✓ No a la privatización
- ✓ Fin a la sobreexplotación, el acaparamiento y despojo, la contaminación, la corrupción y la impunidad

AGUA PARA TODOS

@AguaParaTodxsMX

Consensos para la nueva ley de aguas

Riego para la soberanía alimentaria

Bajo la ACTUAL ley de aguas Empresas monopólicas y exportadoras controlan los Distritos de Riego

No pagan derechos

Gozan de subsidios de Conagua y CFE

Venden sus concesiones a trasnacionales

Sobreexplotan acuíferos

Despojan a ejidatarios y pequeños productores

Utilizan agroquímicos tóxicos

CONAGUA

Con la NUEVA LEY DE AGUAS proponemos:

Democratizar el riego, para la soberanía y sustentabilidad

Planeación consensada

Acceso equitativo

No a la compra-venta de concesiones

Respeto por los derechos ejidales y de los pueblos

Eliminación de agroquímicos

Contralorías para enfrentar la corrupción

Producción para consumo local y nacional

AGUA PARA TODOS

#NuevaLeyDeAguasYa @AguaParaTodxsMX

PROGRAMA NACIONAL HÍDRICO

2020-2024



Objetivos

Visión al 2024

Un México donde el agua es pilar de bienestar, se realiza el manejo sostenible y coordinado del agua con la participación de la ciudadanía, de instituciones y de órdenes de gobierno

- 1 Garantizar progresivamente los derechos humanos al agua y al saneamiento, especialmente en la población más vulnerable
- 2 Aprovechar eficientemente el agua para contribuir al desarrollo sostenible de los sectores productivos
- 3 Reducir la vulnerabilidad de la población ante inundaciones y sequías, con énfasis en pueblos indígenas y afroamericanos
- 4 Preservar la integralidad del ciclo del agua a fin de garantizar los servicios hidrológicos que brindan cuencas y acuíferos
- 5 Mejorar las condiciones para la gobernanza del agua a fin de fortalecer la toma de decisiones y combatir la corrupción

20 ESTRATEGIAS DEL PNH

Objetivos

1. Garantizar los derechos humanos al agua y al saneamiento

2. Aprovechar eficientemente el agua

3. Reducir vulnerabilidad ante inundaciones y sequías

4. Preservar la integralidad del ciclo del agua

5. Mejorar las condiciones para gobernanza y combate a la corrupción

Estrategias

1. Proteger la disponibilidad de agua para el DHA
2. **Abatir rezagos en medio rural y periurbano**
3. Fortalecer a organismos operadores
4. Atender requerimientos de infraestructura

5. Modernizar infraestructura hidroagrícola
6. Fortalecer asociaciones de usuarios
7. **Apoyar proyectos productivos en zonas marginadas**
8. Orientar el desarrollo de sectores

9. Fortalecer observación
10. **Fortalecer medidas de prevención**
11. Desarrollar infraestructura
12. Fortalecer atención de emergencias

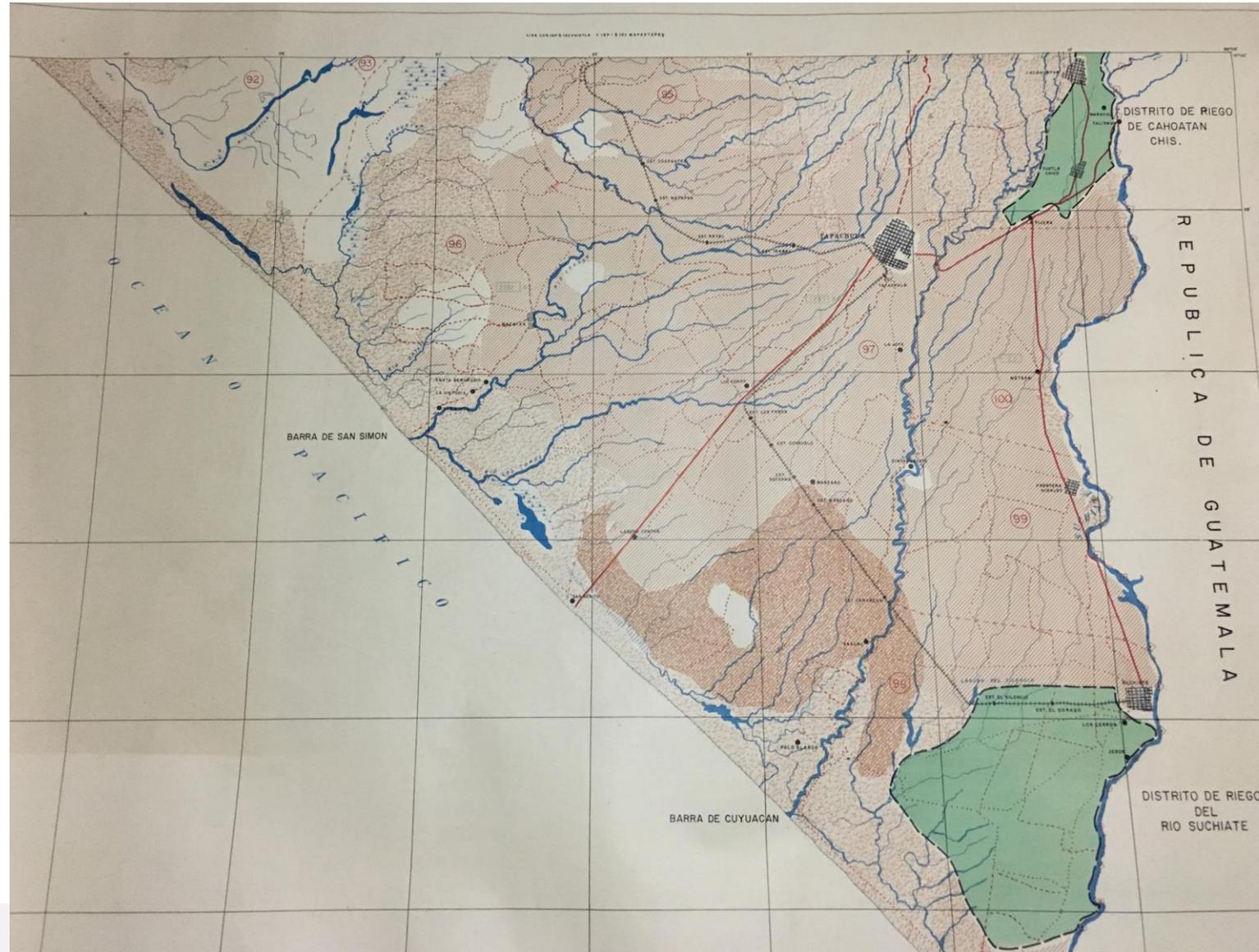
13. Conservar cuencas y acuíferos
14. **Reducir y controlar la contaminación del agua**
15. Reglamentar cuencas y acuíferos
16. Emergencias hidroecológicas

17. Información para la planeación
18. **Promover la participación ciudadana**
19. Fortalecer las finanzas del sector
20. Fortalecer las capacidades institucionales

Propuestas para la reingeniería de los Distritos de Riego



El enfoque territorial de cuencas en la gestión de Distritos de Riego: Los Distritos de Riego Núm. 046 Cacaohoatán y 047 Suchiate, Chiapas.



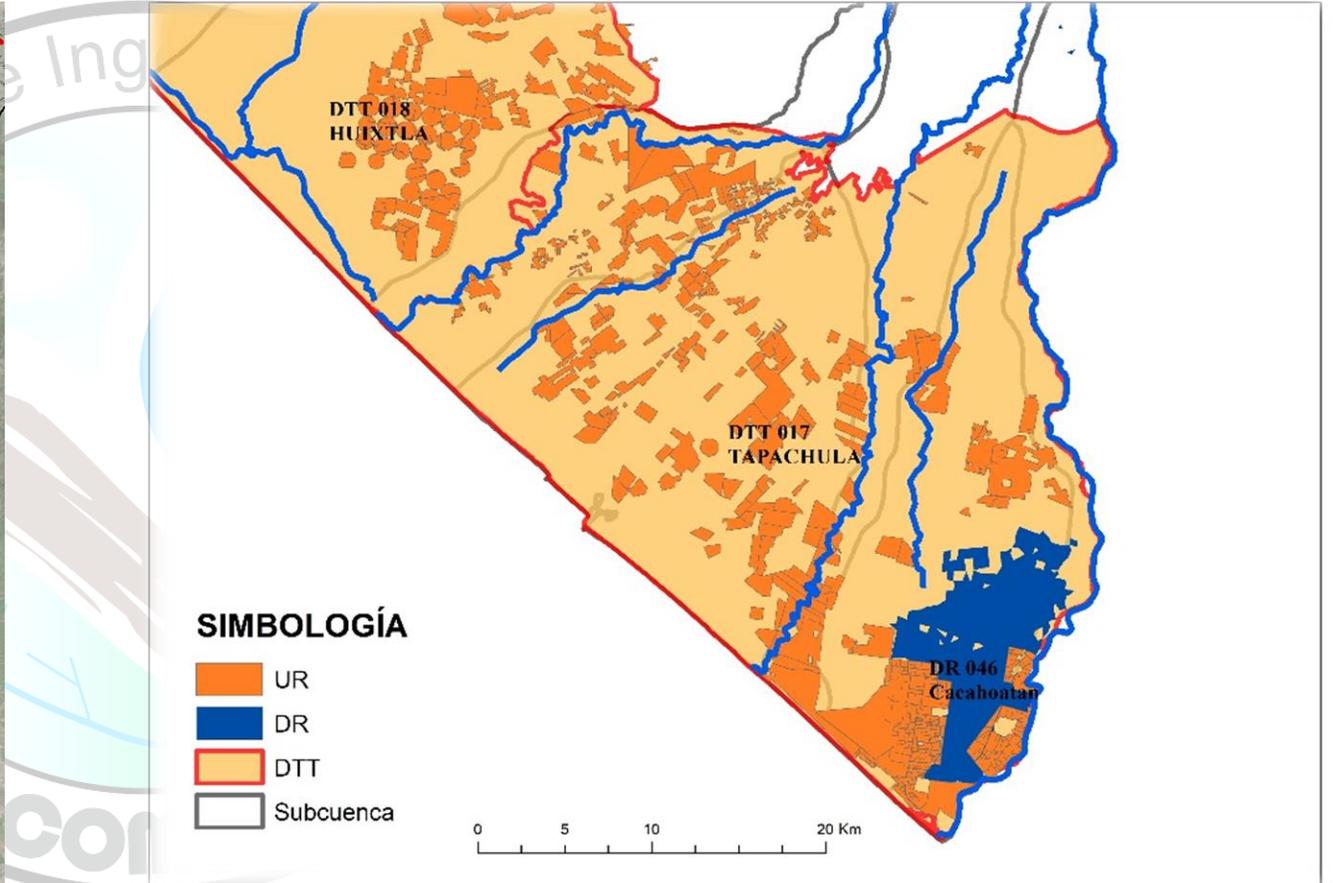
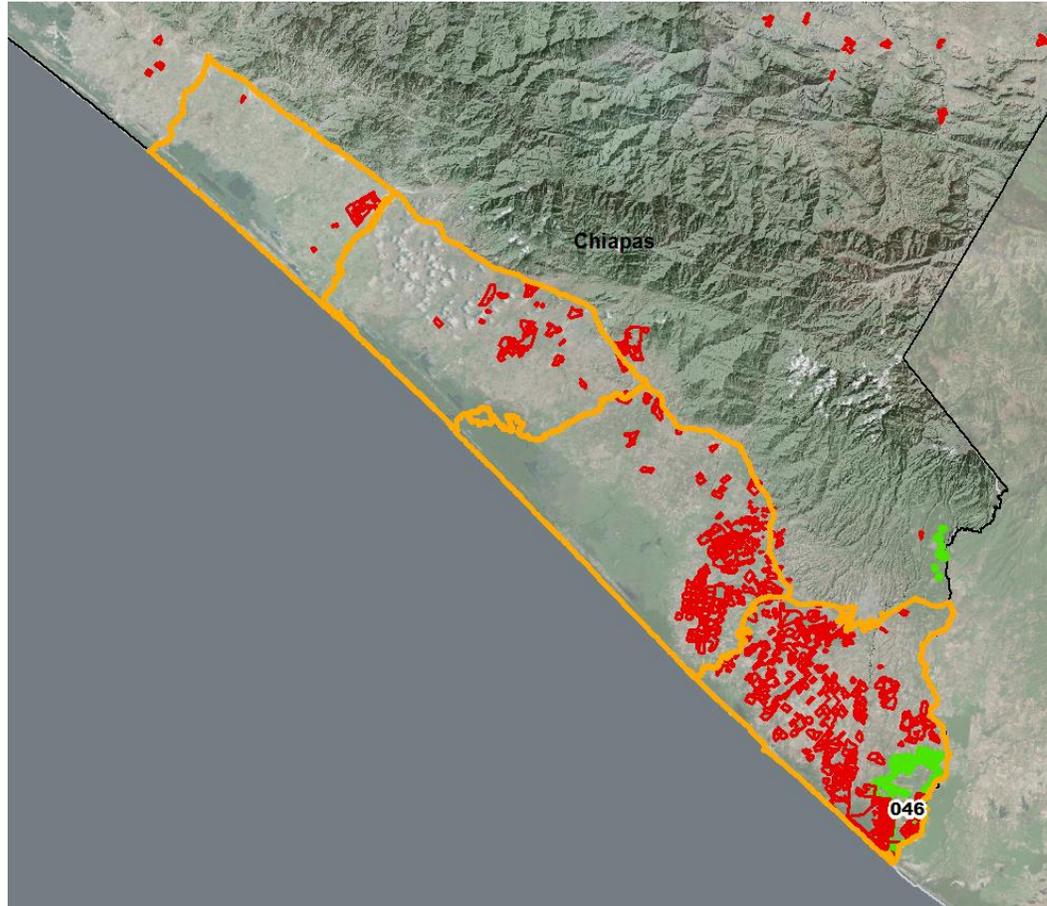
El Distrito de Riego Núm. 046 Cacahoatán-Suchiate, Chiapas.



El Distrito de Riego Núm. 046 Cacahoatán-Suchiate y el Distrito de Temporal Tecnificado Núm. 017 Tapachula, Chiapas.



El Distrito de Riego Núm. 046 Suchiate y las Unidades de Riego del Distrito de Temporal Tecnificado Núm. 017 Tapachula, Chiapas.



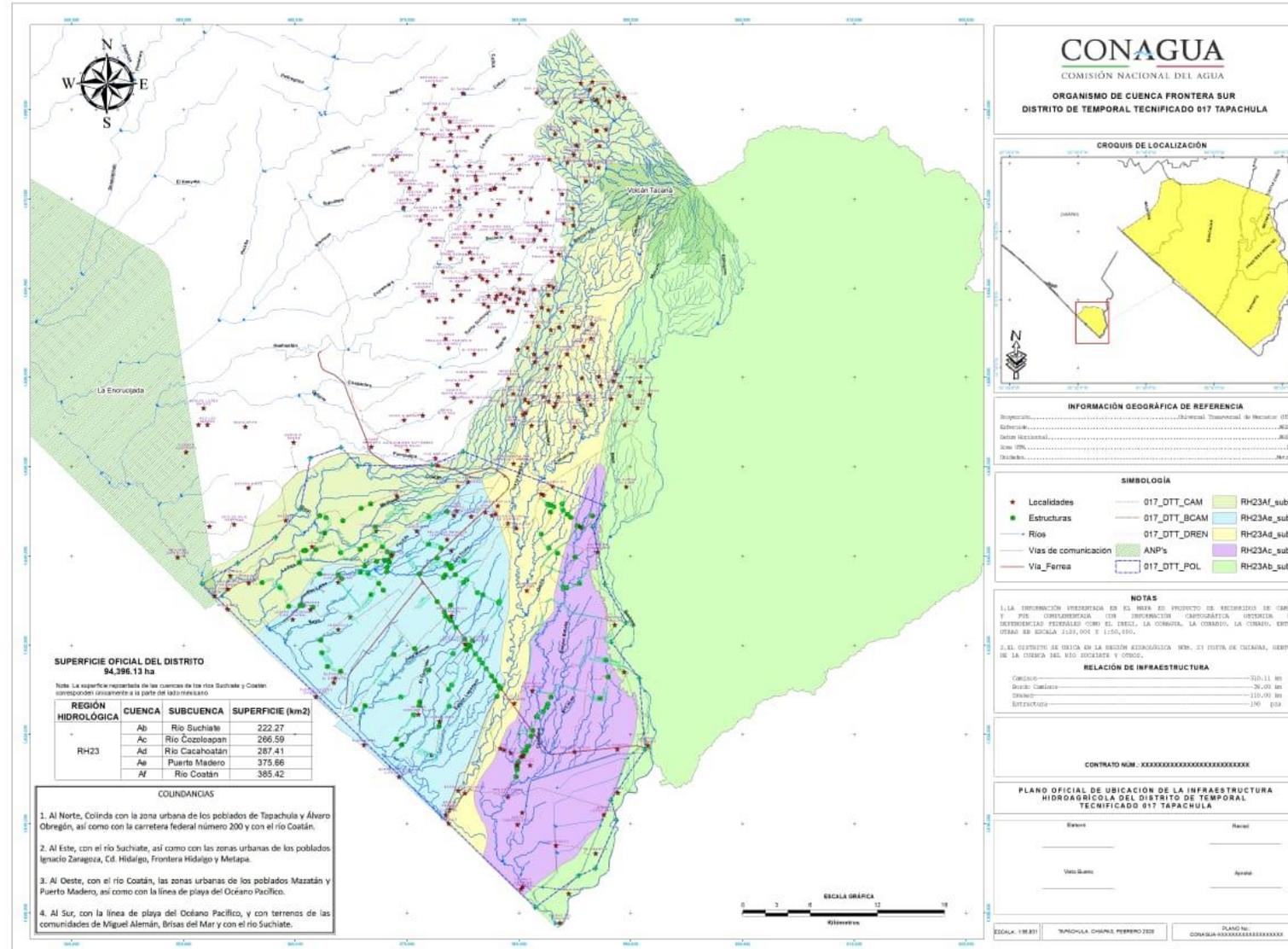
Con 21,869 hectáreas, las Unidades de Riego representan el 23% de la superficie del Distrito de Temporal Tecnificado 017 Tapachula, Chiapas.

Analogías y diferencias entre los Distritos y Unidades de Riego y, los Distritos de Temporal Tecnificado.



Concepto	Distrito de Riego	Unidad de Riego	Distrito de Temporal Tecnificado (Distrito de Drenaje)
Origen de recursos para la construcción de infraestructura:	Federal	Federal, estatal, municipal, particulares	Federal
Servicio hidroagrícola que proporciona la infraestructura:	Servicio de riego y drenaje	Servicio de riego y drenaje	Servicio de riego y drenaje, vialidad, protección.
Decreto de creación publicado en el DOF:	Si	No	Si
Operación y conservación de la infraestructura hidroagrícola a cargo de:	Después de la construcción de las obras y antes de 1992, su operación y conservación estuvo a cargo del Gobierno Federal.	Después de la construcción de las obras, su operación y conservación siempre ha estado a cargo de los usuarios.	Después de la construcción de las obras y antes de 1996, su operación y conservación estuvo a cargo del Gobierno Federal.
Título de concesión de agua:	Para uso agrícola	Para uso agrícola	No aplica
Transferencia de la operación y conservación de la infraestructura:	De 1990 a 2006 se transfirió la operación y conservación de la infraestructura a las ACU's a través de un Título de concesión de infraestructura.	De origen son operadas y conservadas por los usuarios.	De 1996 a 2000 se transfirió la operación y conservación de la infraestructura a las ACU's a través de un Contrato de Prestación de Servicios.

El Distrito de Riego 046 Suchiate, el Temporal Tecnificado 017 Tapachula, las Reservas de la Biosfera y sus cuencas vertientes



Propuestas para la reingeniería de los Distritos de Riego



•ESTRUCTURALES

- Rehabilitación y modernización de la infraestructura de riego disponible incluidas las obras de cabeza
- Establecimiento de infraestructura de riego inter-parcelaria
- Establecimiento de sistemas de drenaje parcelario e inter-parcelarios
- Modernización de sistemas de riego (presurizados)

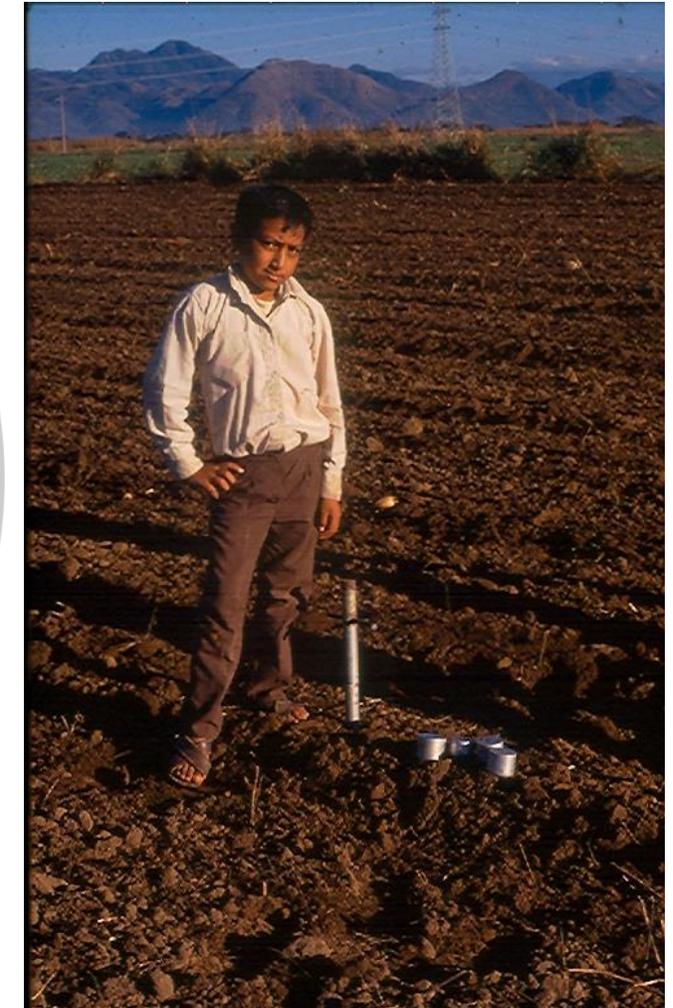
•NO ESTRUCTURALES

- Organización y capacitación de las Asociaciones Civiles de Usuarios (ACU) de riego
- Estimación de los servicios de riego, drenaje, vialidad y protección que proveen la infraestructura Hidroagrícola
- Establecimiento de una red de medición de los volúmenes entregados
- Establecer mecanismos de cobro eficientes de los servicios de riego y drenaje
- Mejoramiento de los sistemas de control de padrón de usuarios, programas de conservación normal, de los Planes de Riego, para el pago de cuotas de los servicios de riego y drenaje
- Asesoría Técnica Especializada en Ingeniería de Riego (como, cuando y cuanto regar), con énfasis en riego por gravedad
- Tecnificación de sistemas de riego por gravedad: Nivelación técnica de tierras y trazo de riego (riego superficial eficiente)
- Rescate de sistemas de riego ancestrales
- Establecimiento de mecanismos de pago de Servicios Ecosistémicos Hidrológicos
- Establecimiento de organizaciones de usuarios a nivel de cuenca hidrológica e incorporación de las ACU's de riego a ellas
- Transparencia y rendición de cuentas de las ACU's con sus usuarios
- Formalización de procesos autogestivos y actualización de las Reglamentos Internos de los Distritos de Riego (derechos, obligaciones, regulación de precaristas)
- Establecimiento de proyectos para la generación de energía eléctrica en la red de distribución de los Distritos de Riego y presa de almacenamiento Juan Sabines

Asistencia Técnica Especializada en Riego y Drenaje

Distrito de Riego Núm. 101 Cuxtepeques, Chiapas

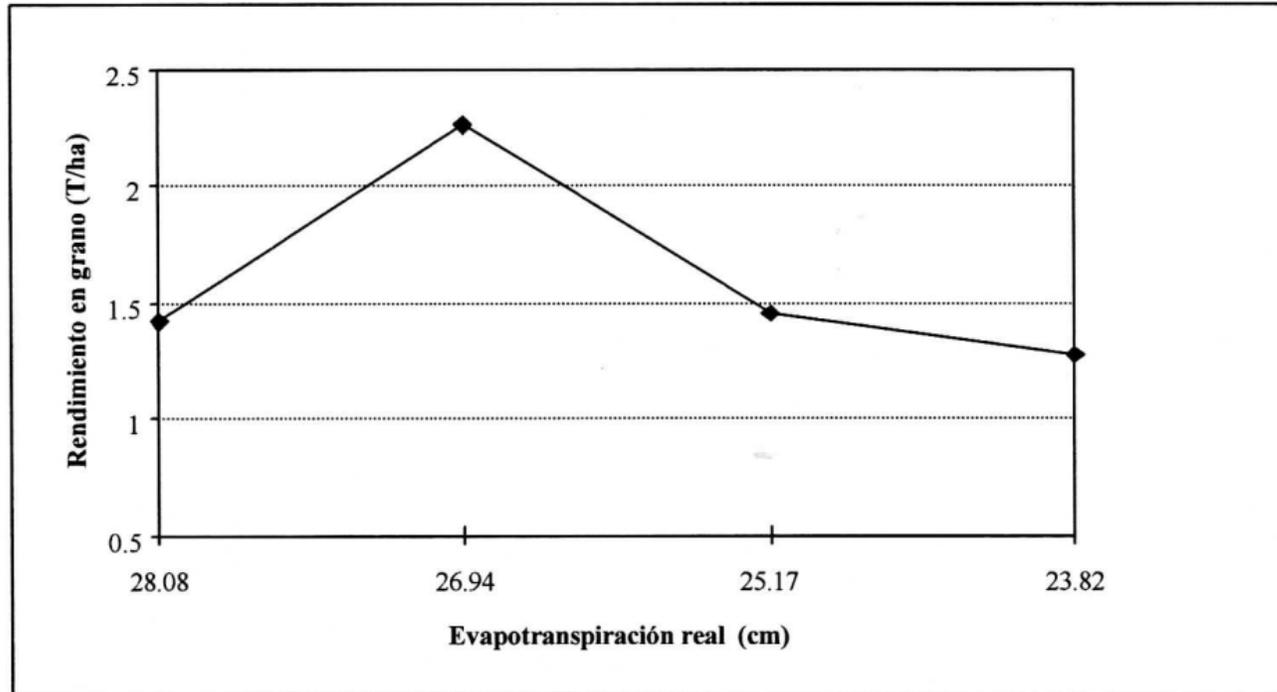
Parcela Demostrativa de tecnificación de Riego Superficial de Frijol



Asistencia Técnica Especializada en Riego y Drenaje

Distrito de Riego Núm. 101 Cuxtepeques, Chiapas

Parcela Demostrativa de tecnificación de Riego Superficial de Frijol



$$Y = 1677.992 - 198.402 \text{ EVT} + 7.80514 \text{ EVT}^2 - 0.10206 \text{ EVT}^3$$

$$Y_{\text{max}} = 2.263 \text{ T/Ha}; \text{ EVT} = 26.94 \text{ cm}; \text{ HAr} = 50\%$$

Productividad del agua: 1,190 litros/Kg

Asistencia Técnica Especializada en Riego y Drenaje Distrito de Riego Núm. 101 Cuxtepeques, Chiapas Parcela Demostrativa en Riego Superficial Arroz en surcos con fertirriego



Con solo un 25% del agua usada en el sistema de inundación se obtuvo un rendimiento en grano de arroz mayor a 10 toneladas/hectárea

Baja eficiencia de riego a nivel parcelario



Riego superficial de pasto en terreno irregular



Riego de pasto por aspersion



Riego superficial en frijol

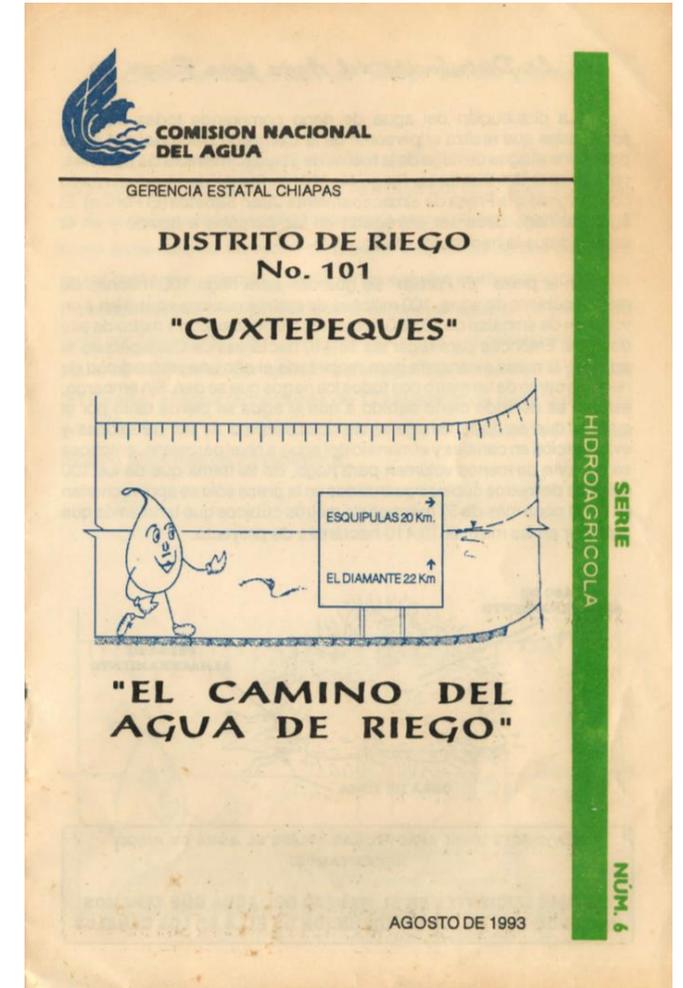
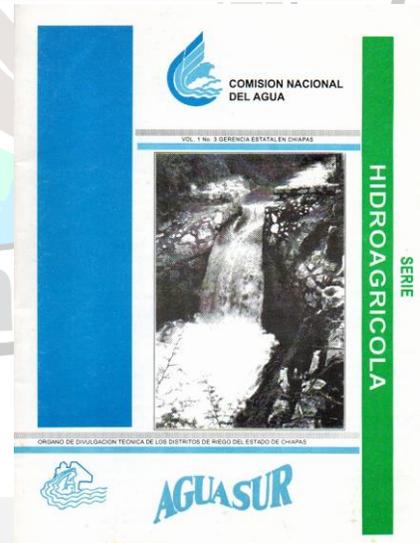
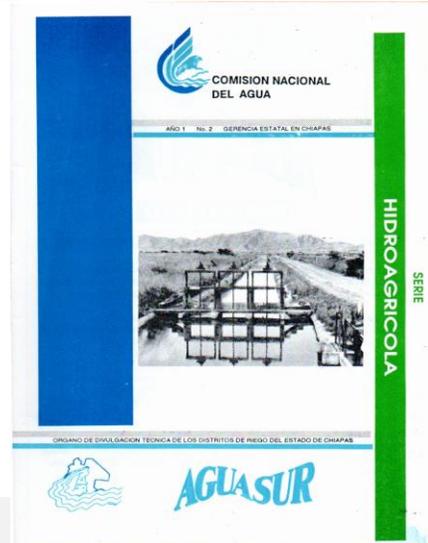
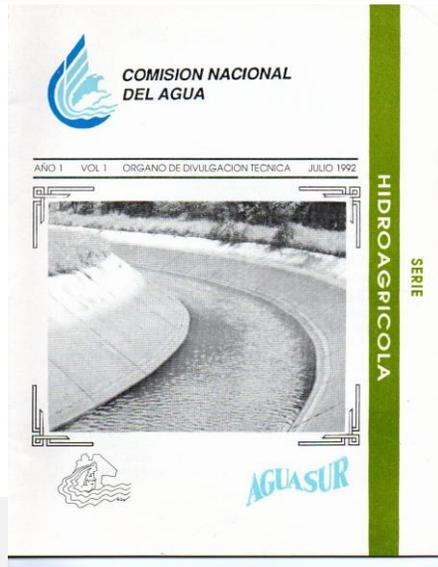
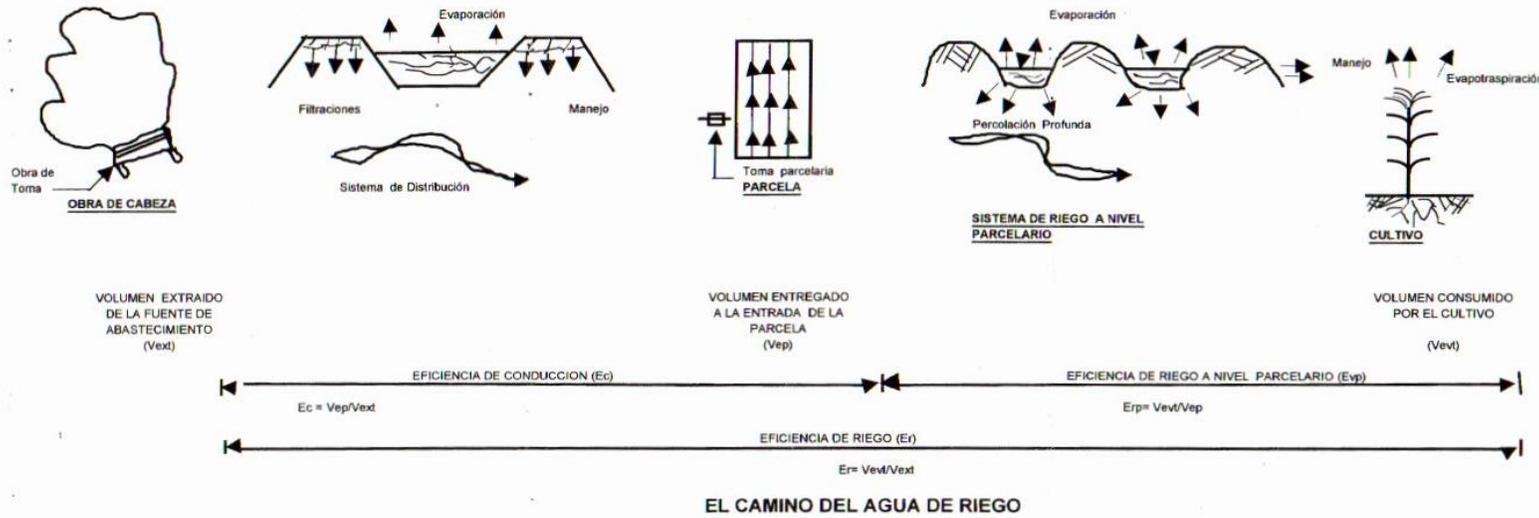


Riego superficial en sandia (camas meloneras)

Tecnificación del Riego Superficial: Trazo de riego, nivelación técnica de tierras



Divulgación Hidroagrícola



Transferencia de tecnología, capacitación para productores y Asistencia Técnica Especializada en riego y drenaje



Rehabilitación y Modernización de Distritos de Riego en Chiapas



Año	Superficie rehabilitada y modernizada por Distrito de Riego (ha)			
	DR 046	DR 059	DR 101	DR 107
2012	376	372	264	238
2013	532	690	119	456
2014	268	266	175	256
2015	309	310	309	312
2016	371	223	301	305
2017	276	146	224	224
2018	250	230	235	260
Total:	2,382	2,237	1,627	2,051

•De 2007 a 2012 se han rehabilitado y modernizado en los Distritos y Unidades de Riego de Chiapas una superficie total de 21,402 hectáreas (un 19.5% de la superficie de riego total).

•Beneficios: 4,762 usuarios productores.

•Inversión total de 598.762 Millones de pesos (46% CONAGUA, 20% Gobierno del Estado y, 34% productores).

De 2013 a 2018 se programo una meta de 25,500 hectáreas.

Superficie Rehabilitada y Modernizada (2013 - 2018):

En Distritos de Riego: 8,297 hectáreas

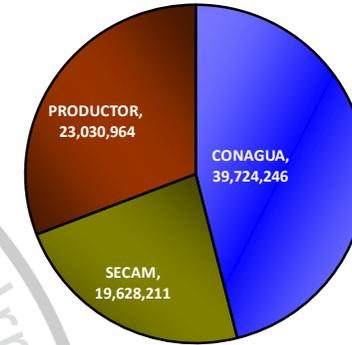
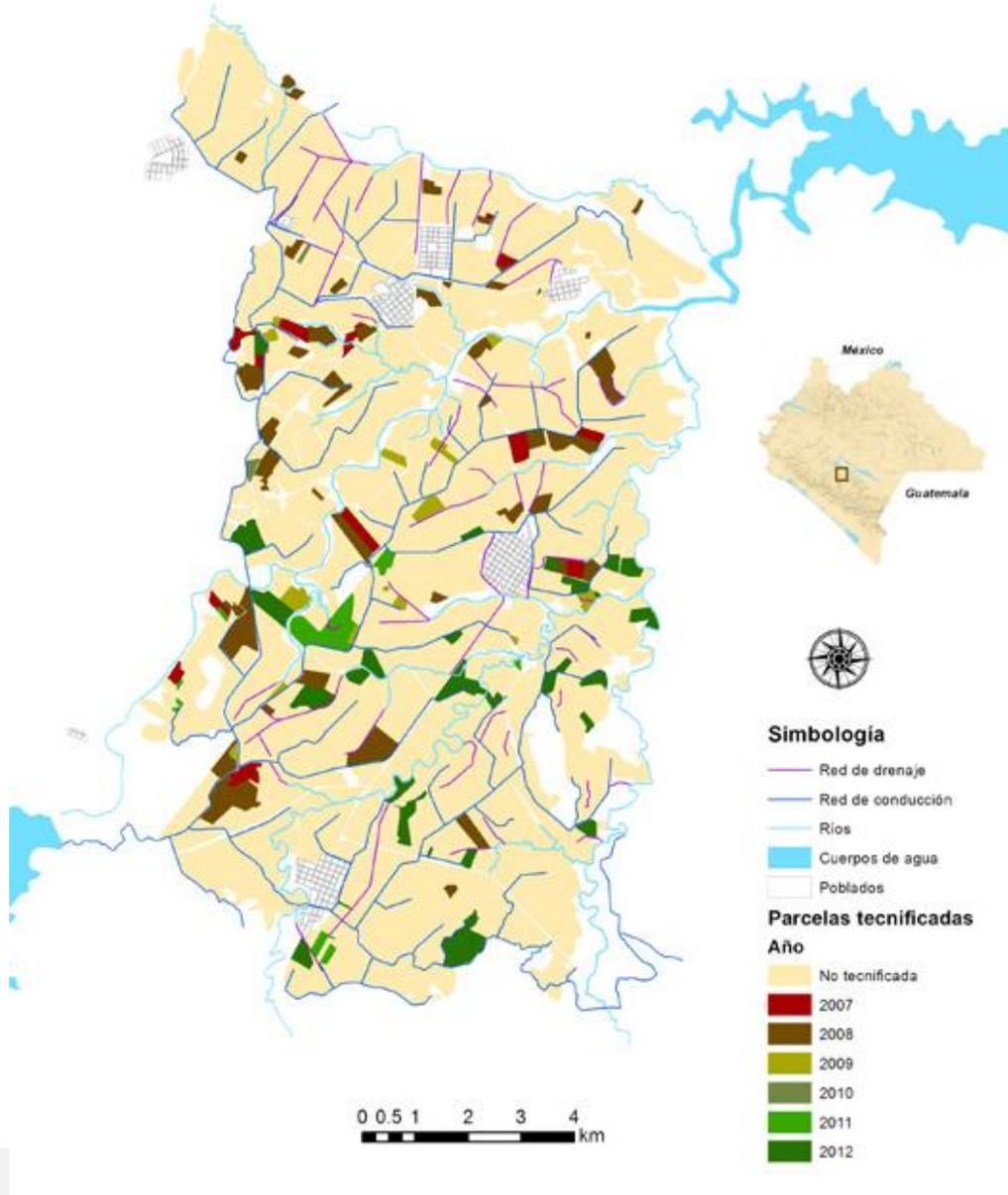
En Unidades de Riego: 11,286.48 hectáreas

Superficie Total Rehabilitada y Modernizada: 19,583.48 hectáreas

De 2012 a 2018 se rehabilitaron y modernizaron un total de 8,297 hectáreas en los 4 Distritos de Riego de Chiapas.

Programa de Rehabilitación y Modernización en el Distrito de Riego 101 Cuxtepeques, Chiapas

Superficie beneficiada con sistemas de riego tecnificados (2007-2012)



Superficie: 1,043 hectáreas de pasto

Eficiencia de riego (pastos): del 55% al 85%

Índice de Productividad de Riego: de 0.96 a 2.80 \$/m³

Índice de Productividad: de 934.6 a 321.5 litros/Kg de pasto



Mejoramiento de la productividad y eficiencia del uso del agua con la Rehabilitación, Modernización y Tecnificación en los Distritos de Riego en Chiapas

Cultivo	Eficiencia de riego (%)	Índice de Productividad de Riego (\$/m ³)	Índice de Productividad (litros/kg)
Plátano	55 - 85	12.61 - 29.43	317.5 - 135.9
Caña de azúcar	58 - 63	5.00 - 5.23	100.0 - 95.7
Pastos	55 - 85	0.96 - 2.80	934.6 - 321.5
Tomate verde	55 - 90	9.38 - 24.0	319.5 - 125.0

- En el Distrito de Riego Núm. 107 San Gregorio, el rendimiento promedio máximo en Otoño-Invierno (riego) obtenido fue de 7.2 Ton/ha en el ciclo agrícola 2012-13 con una lámina de riego neta de 80.5 cm y una productividad de 1,123 litros de agua por kg de maíz. Para el ciclo Primavera-Verano (temporal) el rendimiento promedio máximo fue de 4 Ton/ha en el ciclo 2000-01.
- La superficie máxima de riego en el ciclo O-I fue de 3,750 (ciclo 1998-99) y de temporal (P-V) de 5,650 hectáreas.
- Entonces la superficie potencial para maíz de riego en el Distrito es de 5,650 hectáreas con un rendimiento mayor a 7.2 Ton/ha.

Mejoramiento de la productividad y eficiencia del uso del agua con la Rehabilitación, Modernización y Tecnificación en los Distritos de Riego en Chiapas

- En el Distrito de Riego Núm. 101 Cuxtepeques, el rendimiento promedio máximo en Otoño-Invierno (riego) obtenido fue de 7 Ton/ha en el ciclo agrícola 2013-14 con una lámina de riego neta de 97.5 cm y una productividad de 719 litros de agua por kg de maíz. Para el ciclo Primavera-Verano (temporal) el rendimiento promedio máximo fue de 3.8 Ton/ha en el ciclo 1998-99.
- La superficie máxima de riego en el ciclo O-I fue de 1,517 (ciclo 2011-12) y de temporal (P-V) de 2,950 hectáreas.
- Entonces la superficie potencial para maíz de riego en el Distrito es de 3 mil hectáreas con un rendimiento mayor a 7 Ton/ha.



Incorporación de nuevas áreas al riego

- De 2007 a 2012 se incorporaron 18,415 hectáreas al riego.
- Beneficios: 1,695 usuarios productores.
- Inversión total de 688.95 Millones de pesos (49% CONAGUA, 51% productores).
- Meta propuesta 2013 – 2018: 20,000 hectáreas nuevas de riego.
- Superficie incorporada al riego de 2013 – 2018: 4,032.4 hectáreas.
- En Chiapas se tiene potencial para incrementar la superficie de riego de 109 a 265 mil hectáreas que equivalen al 20% de la superficie agrícola estatal.



Rehabilitación, Modernización e Incorporación de Unidades de Riego en Chiapas



Año	Superficie (ha)	
	Rehabilitada	Incorporada
2012	1,467.51	6,577.40
2013	2,668.85	1,294.22
2014	3,187.13	760.34
2015	2,617.00	0.00
2016	1,613.50	459.00
2017	582.00	712.06
2018	618.00	806.78
Total:	12,753.99	10,609.80



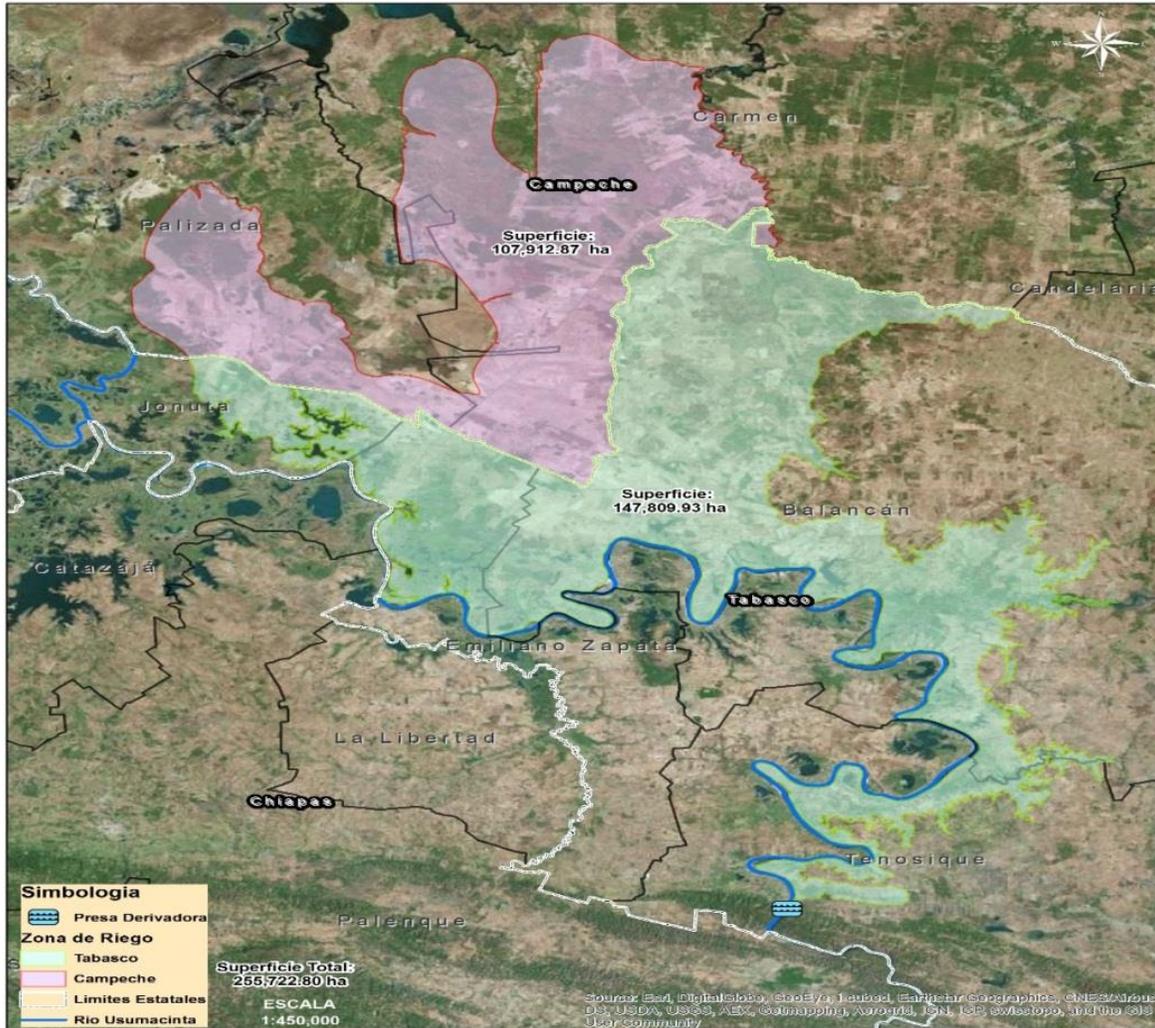
Durante el periodo de 2012 a 2018 en Chiapas se rehabilitaron y modernizaron 12,754 hectáreas de las Unidades de Riego y se incremento la superficie de riego en 10,610 hectáreas.

Superficie de Unidades de Riego rehabilitadas y modernizadas e incorporadas mediante el programa de Riego Suplementario en el estado de Chiapas (2012-2018).

Año	Superficie (ha)	
	Rehabilitada	Incorporada
2012	1,467.51	6,577.40
2013	2,668.85	1,294.22
2014	3,187.13	760.34
2015	2,617.00	0.00
2016	1,613.50	459.00
2017	582.00	712.06
2018	618.00	806.78
Total:	12,753.99	10,609.80

A nivel nacional, con el Programa de Riego Suplementario se incorporaron a la producción agrícola nacional como nuevas áreas de riego 32,688 hectáreas en 2010 y 66,489 hectáreas en 2012 (CONAGUA, 2011, 2013).

Proyecto de Distrito de Riego Núm. 115 Bajo Usumacinta



El Proyecto se ubica en la margen derecha del río Usumacinta, inicia en la presa hidroeléctrica de Boca del Cerro, entre las cotas 29 y 5 msnm, en los estados de Tabasco y Campeche.

Estado	Superficie (ha)	
	Dominada	Riego
Tabasco	147,810	120,000
Campeche	107,913	95,000
Suma:	255,723	215,000

Proyecto de Distrito de Riego Núm. 115 Bajo Usumacinta



Cultivo	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Suma
Otoño Invierno													
Hortalizas			0.3										0.3
Sorgo			2.0	1.1	0.3								3.4
Soya		0.6	1.8										2.4
Perennes													
Annonaceas				0.4	1.5	3.4	3.7	1.7					10.6
Bambu			1.0	2.2	4.8	10.4	12.3	9.6	2.2	4.1	3.3		49.9
Cacao			0.3	0.6	1.1	2.2	2.4	1.6	0.1	0.4	0.3		8.9
Primavera			2.2	3.8	6.7	12.9	13.5	7.9	0.1	0.7	0.4		48.2
Hule			4.3	8.0	15.1	29.4	31.4	19.2	0.2	1.7	0.9		110.1
Maderas			0.7	1.3	2.2	4.3	4.5	2.6	0.0	0.2	0.1		16.1
Malanga	0.0	0.1	0.5	0.4	0.5	1.0	1.1	0.2					3.8
Mango			0.4	0.7	1.2	2.2	2.3	1.4	0.0	0.1	0.1		8.3
Melina			0.4	1.0	2.4	5.1	5.7	3.6	0.0	0.4	0.2		18.9
Palma Africana			4.0	8.8	18.1	35.7	38.6	23.1		1.6	0.2		130.0
Palmito				0.1	0.6	2.1	2.4	0.9					6.2
Papaya			0.2	0.6	1.2	2.3	2.5	1.8	0.2	0.5	0.2		9.6
Pino amarillo			1.1	1.9	3.3	6.5	6.8	3.9	0.0	0.4	0.2		24.1
Plátano				0.1	2.0	7.0	9.1	7.0	0.7	2.5	1.5		29.9
Zapotaceas			0.7	1.2	2.0	4.0	4.3	2.8	0.1	0.9	0.8		16.9
Pasto			1.4	3.4	8.1	18.0	20.8	13.4	0.5	1.9	1.3		68.8
Segundos Cultivos													
Arroz				7.2	13.5	26.7	29.3	21.8	1.8				100.3
Vol neto	0.0	0.7	21.4	42.6	84.7	173.1	190.8	122.5	6.1	15.3	9.5	-	666.7
Vol toma granja	0.0	1.0	28.9	57.6	114.4	234.0	257.8	165.6	8.2	20.7	12.9	-	901.0
Vol red menor	0.0	1.2	35.3	70.2	139.5	285.3	314.4	201.9	10.0	25.2	15.7	-	1,098.8
Vol Bruto	0.1	1.7	50.4	100.3	199.3	407.6	449.1	288.5	14.3	36.0	22.5	-	1,569.7
Q (m3/seg)	0.0	0.7	18.8	37.4	82.4	152.2	173.3	107.7	5.5	13.4	8.4		

Tarifas y costos de un metro cúbico de agua

Concepto:	Cerveza	Refresco embotellado	Agua embotellada	Agua potable Tuxtla	Agua de riego
Costo (\$/m ³)	53,500	22,500	10,000	14	0.02

Riego por gravedad

En México
se riegan

6.4 millones
de hectáreas

90%
se riega
por gravedad

Sin embargo,
solo se aprovecha
el 33% del agua

Para optimizar este tipo de riego, el
IMTA coordina el RIGRAT (Riego por
Gravedad Tecnificado)

Gracias a esta tecnología
se han ahorrado más de

77.1 millones

de metros cúbicos
de agua en **31 000**
hectáreas en ocho
distritos de riego



- Si se tecnifican las 5.76 Millones de hectáreas de riego por gravedad en México, con la experiencia del programa RIGRAT, se ahorraría un volumen de 14,325 Millones de metros cúbicos de agua que podrían destinarse a otros usos.
- Un volumen de 14,325 Millones de metros cúbicos de agua equivalen al 52% del agua que actualmente se destina al usos público urbano en México.

Uso de energía solar en riego agrícola y generación de energía eléctrica en la infraestructura de riego



Conclusiones:



- I. La región sur sureste del país representa las reservas de agua potenciales para la producción sostenible de alimentos a través de sistemas hidroagrícolas como los Distritos de Riego.
- II. El uso agrícola del agua es el uso mayoritario del agua en México al representar el 67% de las aguas concesionadas. Cada punto porcentual con el que se mejore su uso representa en promedio un volumen anual de millones de metros cúbicos que se pueden destinar a otros usos como el público urbano.
- III. Los procesos de degradación ambiental y el cambio climático se manifiestan en perturbaciones del régimen hidrológico regional que se manifiestan en una menor disponibilidad de agua en las fuentes de abastecimiento como en una mayor demanda de agua para los cultivos.
- IV. Es impostergable e imprescindible que las políticas públicas hídricas incidan en el uso eficiente del agua de riego tanto de la eficiencia de conducción como particularmente de la eficiencia de riego a nivel parcelario.
- V. La restauración hidrológico ambiental de cuencas permite una gestión integral de recursos hídricos y de riesgos, incrementa la resiliencia y, disminuye su exposición al impacto de los eventos hidrometeorológicos extremos. Asimismo, contribuye a recuperar los servicios ecosistémicos hidrológicos que las cuencas proveen.
- VI. Los sistemas hidroagrícolas de riego y drenaje (Distritos y Unidades de Riego y, Distritos de Drenaje) son estratégicos para el desarrollo rural territorial.
- VII. Es necesaria una reingeniería en la gestión de los Distritos de Riego con un enfoque de desarrollo rural territorial de cuencas; es decir, no solamente desde el punto de control y la obra de toma; debemos de abrirlo desde las cuencas vertientes que proveen los servicios hídricos a la infraestructura hidroagrícola a través de prácticas de manejo y conservación del suelo y agua tanto en los terrenos de las cuencas vertientes como en los sistemas de riego y drenaje a nivel parcelario de la zona de riego,.
- VIII. Establecer mecanismos financieros que armonicen el Pago de Servicios Ambientales Hidrológicos con las cuotas por servicios hídricos (riego, drenaje, protección, vialidad) que proporciona la infraestructura Hidroagrícola de los Distritos de Riego.
- IX. Incorporar las organizaciones de usuarios hidroagrícolas con las organizaciones de usuarios de la tierra de las cuencas vertientes: Comités, Comisiones y Consejos de Cuenca; COTAS.

Reflexión final:

El maestro Efraín Hernández Xolocotzin escribió en los años 50's su estudio sobre la "Agricultura de Yucatán", la siguiente reflexión sobre la agricultura de riego en Yucatán y que también podemos aplicar para las aguas de Chiapas y del sur sureste de México:



“... los aprovechamientos de estas aguas para establecimiento de sistemas de riego (...) representan uno de los recursos naturales potenciales de mayor importancia. Su aprovechamiento, poco extendido en la actualidad, puede convertirse en uno de los factores decisivos para la futura agricultura yucateca.”

Muchas gracias



Dr. José Luis Arellano Monterrosas

Director de Infraestructura Hidroagrícola
Organismo de Cuenca Frontera Sur

Correo-e: jose.arellanoa@conagua.gob.mx



Para citar esta presentación:

Arellano Monterrosas, J.L. 2020. [Hacia una reingeniería de los servicios de riego y drenaje: una visión desde Chiapas](#). Segundo Seminario Temático "La Gestión de los Distritos de Riego de México: problemática y retos". 5 de noviembre de 2020. Colegio Mexicano de Ingenieros en Irrigación (COMEI). México. 78 pp.

Consulta el portal del COMEI y sus redes sociales:

www.comeii.com y www.riego.mx