



Quinto Congreso Nacional de Riego y Drenaje COMEII-AURPAES 2019

Septiembre 2019 | Mazatlán, Sinaloa



AURPAES, S.C.
Asociación Estatal de Asociaciones de Usuarios de Riego
Productores Agrícolas del Estado de Sinaloa S.C.



DIAGNÓSTICO DE LA CALIDAD DEL SUELO Y EL AGUA EN UNA PARCELA DE CACAO EN HUEHUETAN, CHIAPAS

JOSÉ RODOLFO NAMUCHE VARGAS; ERICKDEL CASTILLO SOLIS; MARÍA
DOLORES OLVERA SALGADO

Fecha de presentación **19/septiembre/2019**
Mazatlán, Sinaloa, México



Contenido

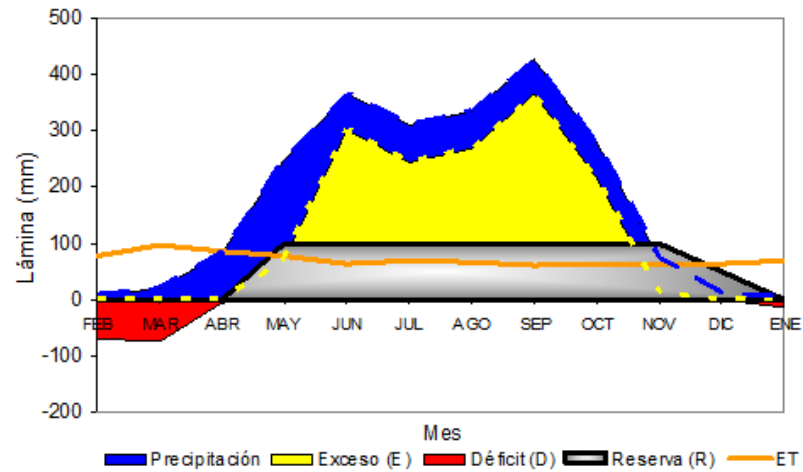
- Introducción
- Métodos y Materiales
- Resultados y Discusión
- Conclusiones



Introducción

- Con la finalidad de contar con alternativas tecnológicas para enfrentar con mayor éxito la problemática asociada con el manejo del agua que se presentan a lo largo del ciclo de producción de los cultivos principales en el Distrito de Temporal Tecnificado 018 Huixtla, Chiapas.
- El objetivo de este trabajo es elaborar diagnósticos de la calidad del suelo y del agua con la finalidad de obtener incrementos en la producción agrícola.

Métodos y Materiales

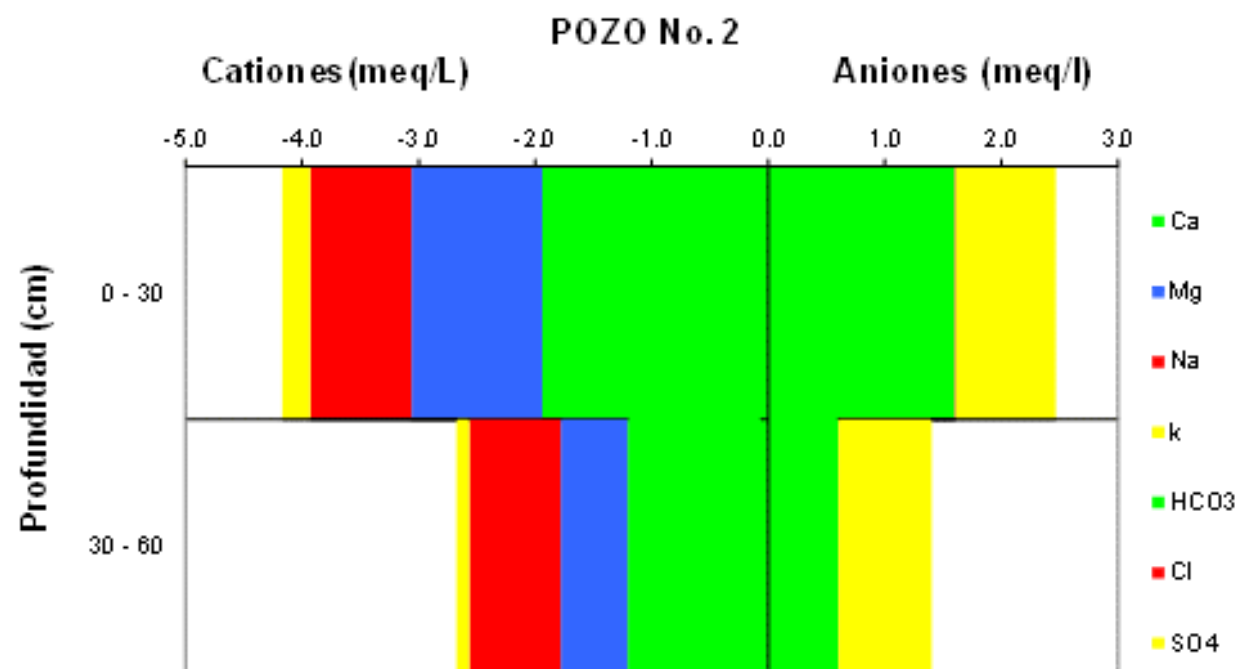
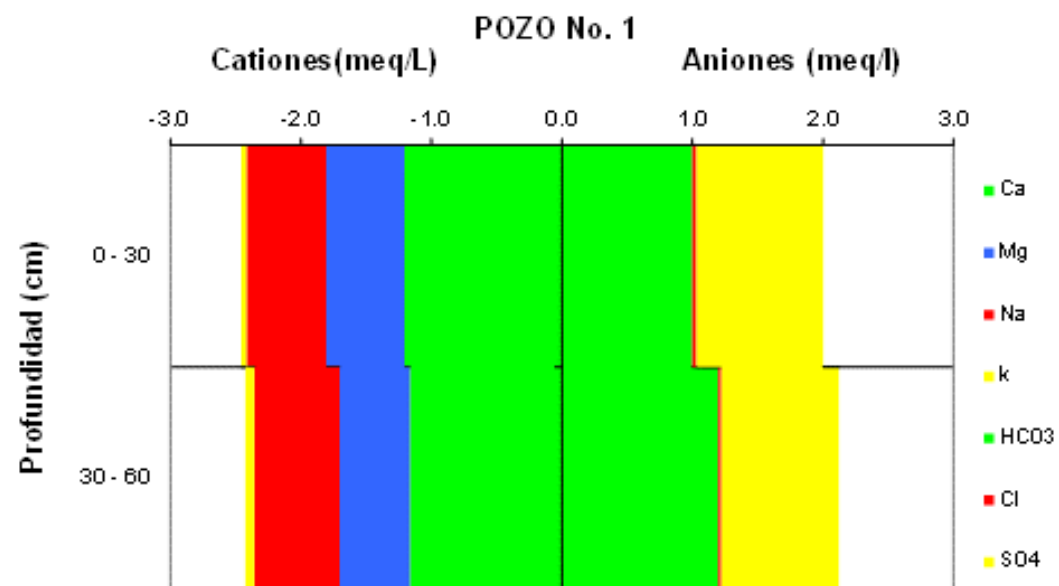


Resultados y Discusión

Diagnóstico del suelo

Pozo	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clasificación de textura
1	0 - 30	15.76	28.56	55.68	Franco Arenoso
	30 - 60	15.76	52.66	31.58	Franco Limoso
2	0 - 30	15.76	58.56	25.68	Franco Limoso
	30 - 60	11.76	32.56	55.68	Franco Arenoso
3	0 - 30	9.76	30.56	59.68	Franco Arenoso
	30 - 60	29.68	53.28	17.04	Franco limoso
4	0 - 30	27.68	55.28	17.04	Franco limoso
	30 - 60	21.68	59.28	19.04	Franco limoso
5	0 - 30	23.68	57.28	19.04	Franco limoso
	30 - 60	55.68	29.28	15.04	Franco arenoso
6	0 - 30	27.68	61.28	11.04	Franco limoso
	30 - 60	25.68	55.28	19.04	Franco limoso
7	0 - 30	23.68	51.28	25.04	Franco limoso
	30 - 60	27.68	57.28	15.04	Franco limoso
8	0 - 30	25.68	53.28	21.04	Franco limoso
	30 - 60	29.68	51.28	19.04	Franco limoso
9	0 - 30	25.68	59.28	15.04	Franco limoso
	30 - 60	27.68	63.28	9.04	Franco limoso
10	0 - 30	25.68	57.28	17.04	Franco limoso
	30 - 60	35.68	53.28	11.04	Franco limoso
	60-90	25.68	59.28	15.04	Franco limoso
11	0 - 30	35.68	55.28	9.04	Franco limoso
	30 - 60	5.68	81.28	13.04	Franco limoso
	60-90	65.68	25.28	9.04	Franco arenoso
12	0 - 30	59.68	33.28	7.04	Franco arenoso
	30 - 60	79.68	13.28	7.04	Areno Franco
	60-90	55.68	37.28	7.04	Franco arenoso

Pozo	Profundidad (cm)	pH	Clasificación	C.E. (dS/m)
1	0 - 30	6.10	Ligeramente ácido	0.13
	30 - 60	6.00	Ácido	0.11
2	0 - 30	6.10	Ligeramente ácido	0.20
	30 - 60	5.90	Ácido	0.22
3	0 - 30	5.50	Muy ácido	0.15
	30 - 60	5.02	Muy ácido	0.11
4	0 - 30	5.68	Ácido	0.06
	30 - 60	5.00	Muy ácido	0.12
5	0 - 30	6.00	Ácido	0.07
	30 - 60	5.07	Muy ácido	0.04
6	0 - 30	5.48	Muy ácido	0.12
	30 - 60	4.69	Muy ácido	0.07
7	0 - 30	5.89	Ácido	0.07
	30 - 60	5.39	Muy ácido	0.06
8	0 - 30	5.59	Ácido	0.08
	30 - 60	5.00	Muy ácido	0.37
9	0 - 30	5.42	Muy ácido	0.14
	30 - 60	5.82	Ácido	0.11
10	0 - 30	6.34	Ligeramente ácido	0.23
	30 - 60	7.14	Neutro	0.14
	60-90	6.62	Neutro	0.13
11	0 - 30	6.01	Ligeramente ácido	0.12
	30 - 60	6.53	Neutro	0.08
	60-90	5.44	Muy ácido	0.06
12	0 - 30	5.55	Ácido	0.08
	30 - 60	5.56	Ácido	0.07
	60-90	5.75	Ácido	0.07
Mínimo		4.69	Muy ácido	0.04
Máximo		7.14	Neutro	0.37





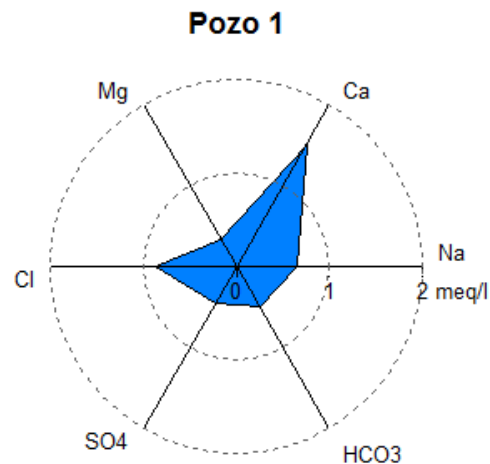
Pozo	Profundidad (cm)	Na	CiCe	Relación		
		mg/Kg	meq/100g	Ca/Mg	Interpretación	K/Mg
P1	0-45	45.00	14.09	1.80	Posible inhibición de fósforo y deficiencia de Ca	0.05
	45-178	40.00	16.46	1.38	Posible inhibición de fósforo y deficiencia de Ca	0.03
	178-202	35.00	14.71	1.13	Posible inhibición de fósforo y deficiencia de Ca	0.01
P2	0-59	45.00	10.69	2.33	Posible inhibición de fósforo y deficiencia de Ca	0.06
	59-135	60.00	16.45	1.45	Posible inhibición de fósforo y deficiencia de Ca	0.03
	135-200	45.00	14.75	1.32	Posible inhibición de fósforo y deficiencia de Ca	0.03
P3	0-77	65.00	10.86	3.10	Rango óptimo para la mayoría de los cultivos	0.08
	77-125	50.00	18.46	1.55	Posible inhibición de fósforo y deficiencia de Ca	0.02
	125-200	50.00	10.96	2.97	Posible inhibición de fósforo y deficiencia de Ca	0.05
P4	0-57	60.00	16.27	1.89	Posible inhibición de fósforo y deficiencia de Ca	0.03
	57-100	65.00	18.26	1.34	Posible inhibición de fósforo y deficiencia de Ca	0.03
	100-201	55.00	15.10	1.17	Posible inhibición de fósforo y deficiencia de Ca	0.02
P5	0-45	80.00	15.71	1.68	Posible inhibición de fósforo y deficiencia de Ca	0.03
	45-178	60.00	16.90	1.27	Posible inhibición de fósforo y deficiencia de Ca	0.03
	178-203	55.00	11.62	1.28	Posible inhibición de fósforo y deficiencia de Ca	0.04
P6	0-40	60.00	15.60	1.86	Posible inhibición de fósforo y deficiencia de Ca	0.05
	40-85	70.00	16.74	1.45	Posible inhibición de fósforo y deficiencia de Ca	0.03
	85-175	50.00	13.33	1.30	Posible inhibición de fósforo y deficiencia de Ca	0.03
	175-200	50.00	10.47	1.22	Posible inhibición de fósforo y deficiencia de Ca	0.03
P7	0-34	50.00	8.48	3.49	Rango óptimo para la mayoría de los cultivos	0.15
	34-88	55.00	7.22	2.82	Posible inhibición de fósforo y deficiencia de Ca	0.16
	88-204	55.00	14.16	1.16	Posible inhibición de fósforo y deficiencia de Ca	0.03
P8	0-50	55.00	7.73	2.04	Posible inhibición de fósforo y deficiencia de Ca	0.11
	50-122	50.00	9.93	2.19	Posible inhibición de fósforo y deficiencia de Ca	0.07
	122-173	60.00	13.98	1.45	Posible inhibición de fósforo y deficiencia de Ca	0.04
	173-203	50.00	10.87	1.25	Posible inhibición de fósforo y deficiencia de Ca	0.03
P9	0-36	55.00	10.04	2.47	Posible inhibición de fósforo y deficiencia de Ca	0.08
	36-123	60.00	14.07	1.55	Posible inhibición de fósforo y deficiencia de Ca	0.03
	123-165	60.00	15.75	1.19	Posible inhibición de fósforo y deficiencia de Ca	0.03
	165-200	60.00	13.31	1.18	Posible inhibición de fósforo y deficiencia de Ca	0.03
P10	0-55	50.00	10.62	2.20	Posible inhibición de fósforo y deficiencia de Ca	0.05
	55-162	55.00	12.97	1.17	Posible inhibición de fósforo y deficiencia de Ca	0.03
	162-202	60.00	16.39	1.11	Posible inhibición de fósforo y deficiencia de Ca	0.03
P11	0-40	65.00	14.13	2.35	Posible inhibición de fósforo y deficiencia de Ca	0.05
	40-122	65.00	11.75	1.52	Posible inhibición de fósforo y deficiencia de Ca	0.04
	122-165	65.00	17.16	1.18	Posible inhibición de fósforo y deficiencia de Ca	0.03
P12	0-39	75.00	9.26	1.78	Posible inhibición de fósforo y deficiencia de Ca	0.14
	39-173	60.00	8.89	2.26	Posible inhibición de fósforo y deficiencia de Ca	0.08
	173-200	65.00	15.95	1.28	Posible inhibición de fósforo y deficiencia de Ca	0.04
Mínimo		35.00	7.22	1.11	Posible inhibición de fósforo y deficiencia de Ca	0.01
Máximo		80.00	18.46	3.49	Rango óptimo para la mayoría de los cultivos	0.16
Promedio		56.67	13.34	1.72	Posible inhibición de fósforo y deficiencia de Ca	0.05
Desv. Estándar		9.06	3.07	0.62		0.04

Diagnóstico del agua

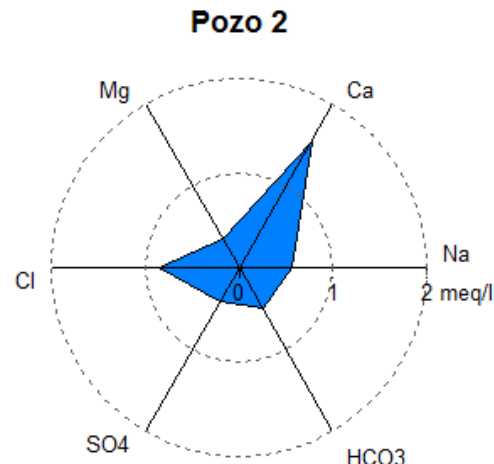


No. de registro	Sitio	Cationes (mg/L)					meq/L	Aniones (mg/L)							(meq/L)
		Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺	Suma		CO ₃ ⁻	N-NO ₃	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	PO ₄	SO ₄ ⁻	Suma	
1	La Lima 1	19.30	2.75	8.00	1.00	1.56	0.00	1.60	84.21	3.68	0.39	3.90	1.60		
2	La Lima 2	17.15	4.24	7.00	0.70	1.56	0.00	1.90	75.79	3.70	0.45	8.20	1.56		
3	P1	18.00	10.50	8.00	0.80	2.13	0.00	1.53	108.49	2.52	5.95	4.91	2.16		
4	P2	64.28	17.00	10.00	0.70	5.06	0.00	1.16	294.48	2.98	6.25	3.24	5.19		
5	P3	17.00	1.70	10.00	0.50	1.44	0.00	3.32	77.50	3.50	3.75	2.50	1.59		
6	P4	30.90	21.50	10.00	0.80	3.77	0.00	1.28	216.99	3.07	3.50	0.10	3.78		
7	P5	21.78	2.15	14.00	1.00	1.90	0.00	1.68	77.50	4.54	8.40	19.30	2.09		
8	P6	52.50	9.28	10.00	0.30	3.83	0.00	1.21	216.99	5.72	4.33	2.30	3.92		
9	P7	9.87	6.68	7.00	1.00	1.37	0.00	3.60	62.00	4.52	4.53	2.35	1.39		
10	P8	14.27	5.63	6.00	0.90	1.46	0.00	2.01	77.50	4.00	2.83	9.10	1.69		
11	P9	20.92	7.75	7.00	0.70	2.00	0.00	1.54	108.49	5.54	3.60	8.00	2.24		
12	P10	13.82	9.60	7.00	0.60	1.80	0.00	1.75	92.99	3.92	3.40	8.34	1.94		
13	P11	16.54	7.90	9.00	0.80	1.89	0.00	2.31	92.99	5.00	3.55	8.16	1.98		
14	P12	17.03	8.00	10.00	1.30	1.98	0.00	1.53	92.99	6.34	3.75	11.35	2.08		
Mínimo		9.87	1.70	6.00	0.30	1.37	0.00	1.16	62.00	2.52	0.39	0.10	1.39		
Máximo		64.28	21.50	14.00	1.30	5.06	0.00	3.60	294.48	6.34	8.40	19.30	5.19		
Media		23.81	8.19	8.79	0.79	2.27	0.00	1.89	119.92	4.22	3.91	6.55	2.37		
Desv. Estándar		15.57	5.52	2.08	0.25	1.12	0.00	0.74	70.02	1.12	2.09	4.94	1.12		

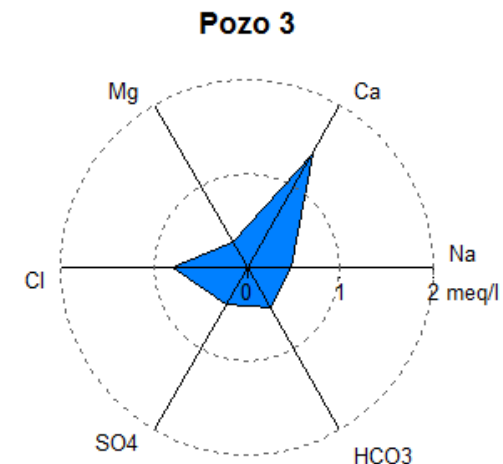
No. de registro	Sitio	RAS (meq/L) ^{1/2}	Clasificación	C.S.R (meq/L)	Clasificación	PSI	Clasificación Riverside	Significado
1	La Lima 1	0.45	Media	0.19	Buena	0.00	C1-S1	Agua de buena calidad, apta para el riego.
2	La Lima 2	0.39	Media	0.04	Buena	0.00	C1-S1	Agua de buena calidad, apta para el riego.
3	P1	0.37	Media	0.02	Buena	0.00	C1-S1	Agua de buena calidad, apta para el riego.
4	P2	0.29	Buena	0.22	Buena	0.00	C2-S1	Agua de buena calidad, apta para el riego.
5	P3	0.62	Media	0.28	Buena	0.00	C1-S1	Agua de buena calidad, apta para el riego.
6	P4	0.34	Media	0.25	Buena	0.00	C2-S1	Agua de buena calidad, apta para el riego.
7	P5	0.77	Media	0.01	Buena	0.00	C1-S1	Agua de buena calidad, apta para el riego.
8	P6	0.33	Media	0.17	Buena	0.00	C2-S1	Agua de buena calidad, apta para el riego.
9	P7	0.42	Media	0.00	Buena	0.00	C1-S1	Agua de buena calidad, apta para el riego.
10	P8	0.34	Media	0.10	Buena	0.00	C1-S1	Agua de buena calidad, apta para el riego.
11	P9	0.33	Media	0.10	Buena	0.00	C1-S1	Agua de buena calidad, apta para el riego.
12	P10	0.35	Media	0.05	Buena	0.00	C1-S1	Agua de buena calidad, apta para el riego.
13	P11	0.46	Media	0.05	Buena	0.00	C1-S1	Agua de buena calidad, apta para el riego.
14	P12	0.50	Media	0.02	Buena	0.00	C1-S1	Agua de buena calidad, apta para el riego.
Mínimo		0.29	Buena	0.00	Buena	0.00	C1-S1	Agua de buena calidad, apta para el riego.
Máximo		0.77	Media	0.28	Buena	0.00	C2-S1	Agua de buena calidad, apta para el riego.
Media		0.43	Media	0.11	Buena	0.00	C1-S1	Agua de buena calidad, apta para el riego.
De sv. Estándar		0.13		0.10		0.00		



Agua Clorurada cálcica sódica
(Ca-Na-Cl)



Agua clorurada cálcica sódica
(Ca-Na-Cl-PO₄)



Agua clorurada cálcica (Ca-Na-Cl-
HCO₃-SO₄)

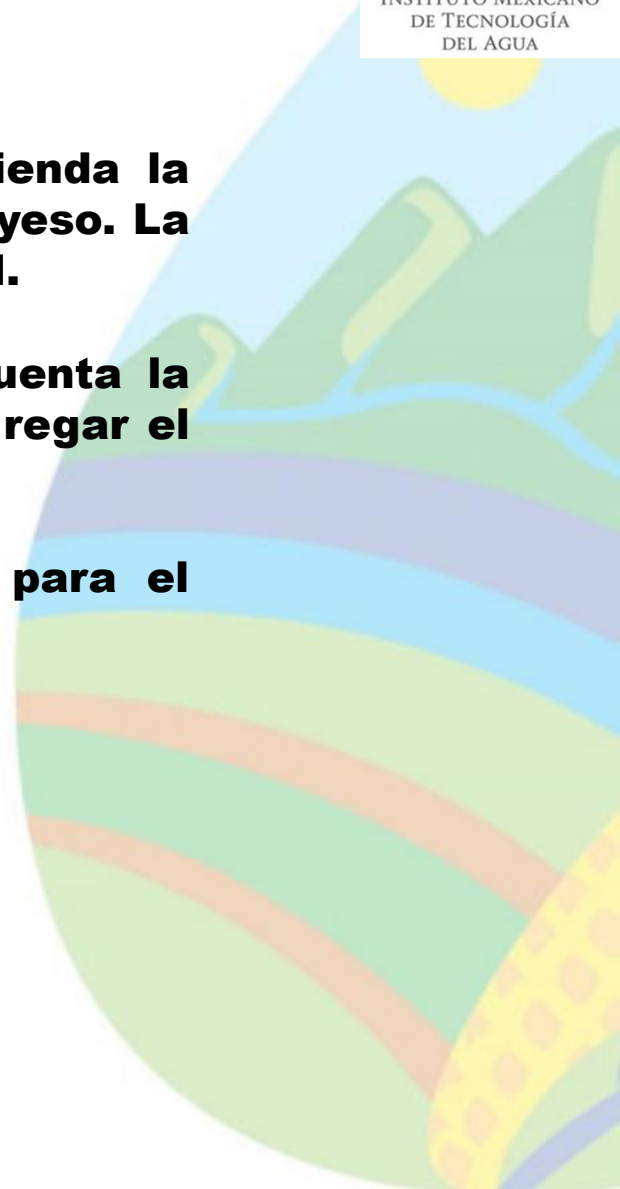
Minerales disueltos (mg/l)	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
Halita (NaCl)	38.17	33.08	27.99	27.99	27.99	0.11	2.38	4.41	15.27	0.65
Silvita (KCl)	14.36	13.27	12.64	9.02	13.94	0.57	1.72	0.19	1.37	1.14
Carbonato (CaCO ₃)	35.99	39.58	32.39	47.50	57.38	16.56	22.53	23.94	24.65	17.57
Dolomita (CaMg(CO ₃) ₂)	30.67	32.41	27.94	26.20	36.43	64.37	28.40	32.19	43.55	40.89
Anhidrita (CaSO ₄)	30.63	27.51	31.76	24.39	27.51	2.10	7.80	11.58	2.21	1.06

- # Conclusiones

El muestreo de suelo y agua, el suelo es ácido y se recomienda la aplicación de carbonato de calcio en 5 ton/ha, más 3 ton/ha de yeso. La calidad del agua es bicarbonatada cálcica magnésica en general.

De acuerdo con el análisis de suelo y agua y tomando en cuenta la recomendación anterior, el agua freática puede utilizarse para regar el cultivo en la época de déficit de lluvias.

En general, el suelo y el agua tienen la calidad suficiente para el desarrollo óptimo del cultivo de cacao en la zona de estudio.



GRACIAS



Quinto
Congreso Nacional
de Riego y Drenaje
COMEII-AURPAES 2019

Septiembre 2019 | Mazatlán, Sinaloa



AURPAES, S.C.
Asociación Nacional de Asociaciones de Producers Agrícolas del Estado de Sinaloa S.C.

Contacto

**José Rodolfo Namuche Vargas,
Ericdel Castillo Solis,
María Dolores Olvera Salgado**

INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA

rnamuche@tlaloc.imta.mx

