

MANEJO DEL RIEGO APOYADO CON SENSORES DE HUMEDAD TDR Y PARAMETROS DE CALENDARIZACIÓN DEL RIEGO (SUELO-PLANTA) EN SOYA EN EL DR 076 VALLE DEL CARRIZO, SIN.



Ernesto Sifuentes-Ibarra
Jaime Macías-Cervantes



Líder en ciencia y tecnología para el campo mexicano

I CONGRESO NACIONAL COMEII 2015 DE RIEGO Y DRENAJE
23 Y 24 de noviembre de 2015
Jiutepec, Morelos

Introducción

En México la producción de oleaginosas se redujo en las últimas décadas, generando dependencia del mercado exterior de hasta 95% (solo el 5% de las oleaginosas fueron de origen nacional).

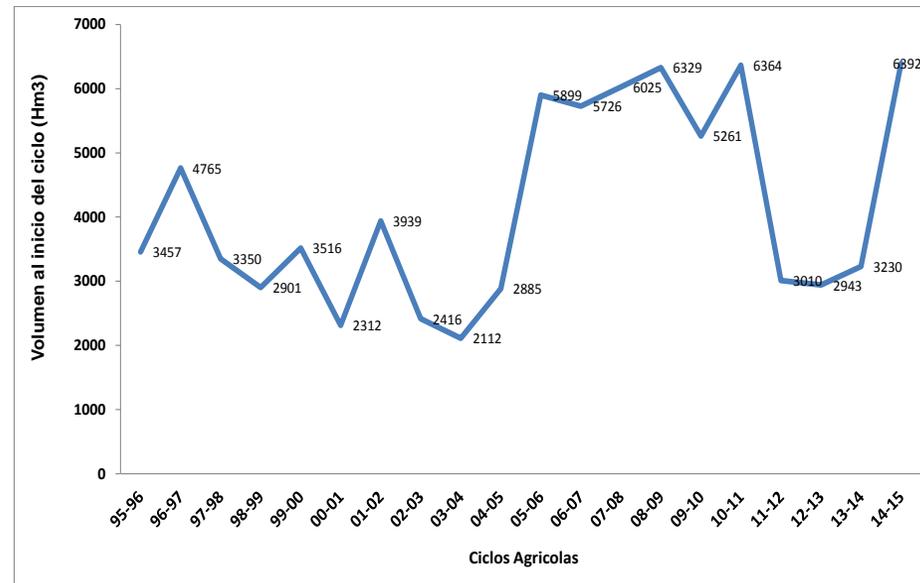
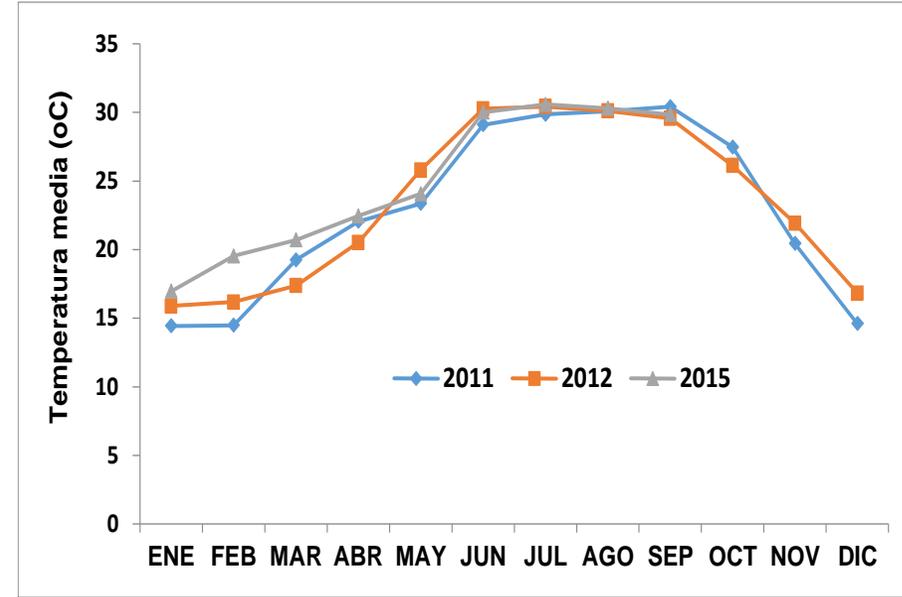
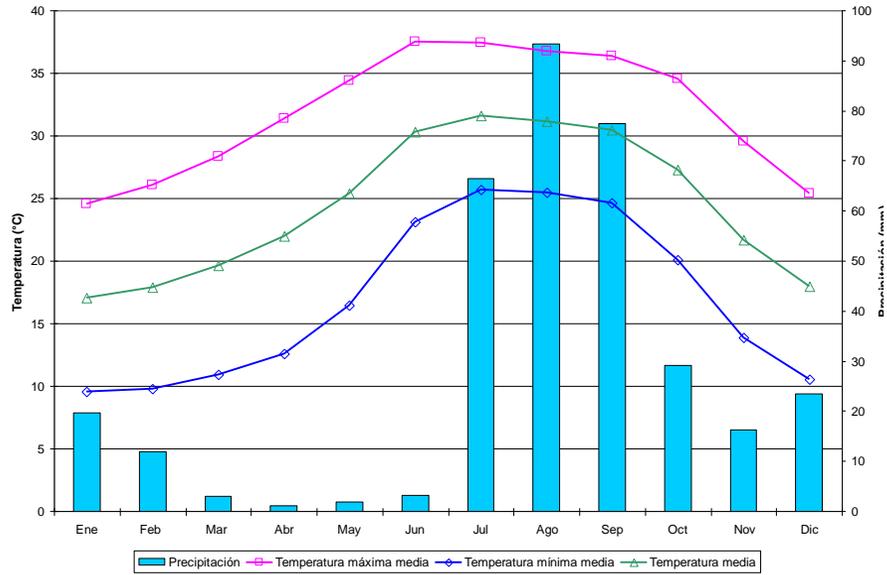
En los años 80's se llegaron a establecer 340 mil ha en Sinaloa, con una producción de 1 millón de toneladas.

A fines de los años 90's, la escasez de agua para riego, la baja rentabilidad del cultivo y el ataque de mosca blanca de la hoja plateada (MBHP) fueron los principales factores limitantes del cultivo y recientemente la inestabilidad climática.





Almacenamiento de agua y clima Carrizo



Introducción

Mientras haya la posibilidad de establecer cultivos de primavera-verano en función de agua disponible, la soya se mantendrá, ya que es prácticamente la única opción de siembra para el verano para mantener la actividad productiva de la zona.

Con el fin de generar tecnología de producción para la reintroducción del cultivo al Distrito de riego 076, Valle del Carrizo, se estableció un ensayo para el manejo y aprovechamiento del agua del riego y lluvia, apoyado con sensores de humedad tipo TDR (Time Domain Reflectometry) y parámetros de calendarización suelo-planta.



Materiales y métodos

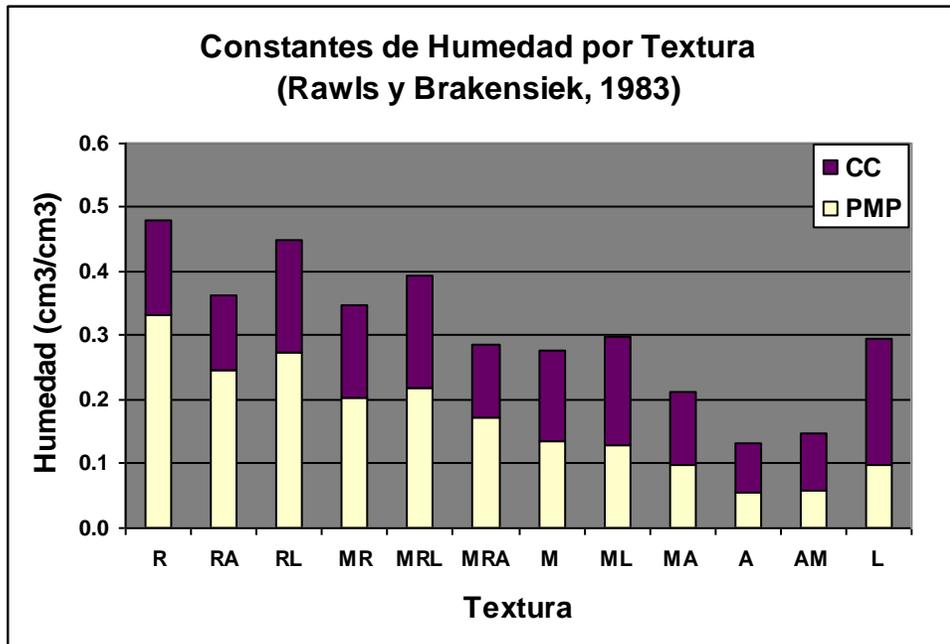
El trabajo se desarrolló en el Distrito de Riego 076 Valle del Carrizo, Sinaloa, durante el ciclo primavera-verano 2015, sustentado en parámetros de suelo y planta y la medición de la humedad del suelo.

Se les dio seguimiento a tres predios con textura Arcillo arenosa, sembrados entre el 24 y 31 de mayo de 2015 con la variedad Nainari.



Materiales y métodos

La capacidad de campo, punto de marchitamiento permanente y humedad aprovechable (HA) es de 37, 24 y 13, %, respectivamente (Rawls y Brakensiek, 1983); en dos predios la humedad del suelo se monitorea con sensor de humedad TDR previo a cada riego de auxilio.



R-arcilloso, A-Arenosa, M-franco, L-Limoso

PERIODO mS/100	TEXTURA	
	Franco arcillosa (MR)	Arcilla (R)
28		27.50
30	22.00	29.00
32	23.00	31.50
34	24.00	33.50
36	24.50	34.70
38	25.00	37.00
40	26.00	38.00
42	27.00	40.00
44	27.50	42.00
46	28.00	43.50
48	29.00	45.00
50	30.00	47.00
52	31.00	49.00
54	32.00	50.00
56	32.50	52.00
58	33.00	
60	34.00	
62	34.50	
64	35.50	
66	36.00	
68	37.50	
70	38.00	



Parámetros de calendarización (suelo-planta)

El criterio de riego (CR) fue de 0.7 o 70 % de abatimiento de HA en la etapa vegetativa y de 0.5 en la etapa de floración y formación de vainas, mientras que el Kc fue del 0.8 y 1.2, para las etapas indicadas.

El tercer predio se regó en base al criterio del productor.

Las lluvias que se presentaron durante el ciclo, fluctuaron de 212 a 290 mm entre los meses de junio y agosto,

DICTAMEN DE RIEGO A NIVEL DE PREDIO

1. Etapa fenológica: define la profundidad radicular, Kc y CR
2. Momento del riego (MR) = $CC - (HA \times CR)$
3. Humedad residual (Hres) = $(H_{tdr} - MR) \times Pr$
4. Días al riego (DR) = $H_{res} / E_{Tr} \text{ actual}$

$$E_{Tr} \text{ actual} = E_{To} \text{ actual} \times Kc$$



Manejo agronómico del lote



Resultados

Riegos aplicados en parcela de validación

Riego	Fecha	Días al riego	Lámina Neta (cm)	Lámina Bruta (cm)	Lluvia		Etapa	Htdr (%)
					Mes	mm		
1	16/05/15	-15	10	18	JUN	18.8	Presiembra	25.0
2	03/07/15	33	7.5	15	JUL	45.4	Pre-Floración	27.8
3	02/08/15	63	7.5	15	AGO	227.4	Form. vainas	30.0
4	02/09/15	94	7.5	15	SEPT	1.2	Llenado Vainas	28.5
TOTAL			32.5	63		292.8		

Testigo: 5 riegos, con rendimientos de grano similares. Esto represento un ahorro de aproximadamente un 20 cm en la lámina de riego, equivalente a 25 %.



Conclusiones



Los sensores de humedad TDR calibrados gravimétricamente a nivel de predio combinado con parámetros de calendarización de riego K_c , P_r y C_R son una excelente herramienta para el manejo preciso del riego.

Para el cultivo de soya, esta metodología representa una opción viable para asegurar rendimientos aceptables durante el ciclo de verano bajo diferentes escenarios de disponibilidad de agua en las fuentes de abastecimiento y en forma de lluvia.

Se recomienda promover el sistema de siembra directa trigo-soya para mayor aprovechamiento del agua y reducción de costos de producción.



Agradecimientos



Se agradece el apoyo financiero del INIFAP a través del proyecto fiscal *“Parametrización de modelos para el pronóstico del riego en tiempo real a través de un portal web y dispositivos móviles”*.