



**IV CONGRESO NACIONAL
DE RIEGO Y DRENAJE**
Del 15 al 18 de Octubre del 2018, Aguascalientes, Ags.



ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA OPERACIÓN DE 4 CICLOS AGRÍCOLAS DEL MÓDULO DE RIEGO IV-1 “CULIACANCITO” A.C.



Mario Alberto Montiel Gutiérrez
Luis Fernando Velázquez Serrano
Clara Guadalupe López Plata
Cesar Andrés Salazar Ríos

Fecha 16/octubre/2018



SEDRAE
SECRETARÍA DE DESARROLLO RURAL
Y AGROEMPRESARIAL

SEMARNAT
SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

CONAGUA
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA

SAGARPA
SECRETARÍA DE AGRICULTURA,
GANADERÍA, DESARROLLO RURAL
PESCA Y ALIMENTACIÓN



inifap
Instituto Nacional de Investigaciones
Forestales, Agrícolas y Pecuarias



UNAA
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE AGUASCALIENTES



AMERD
ASOCIACIÓN MEXICANA DE EMPRESAS DE RIEGO Y DRENAJE, A.C.



SM GEODIM
MODELOS DE INFORMACIÓN DE LA TIERRA



**IV CONGRESO NACIONAL
DE RIEGO Y DRENAJE**
Del 15 al 18 de Octubre del 2018, Aguascalientes, Ags.



A.U.P.A. Módulo de Riego IV-1 "Culiacancito". A.C.





IV CONGRESO NACIONAL
DE RIEGO Y DRENAJE
Del 15 al 18 de Octubre del 2018, Aguascalientes, Ags.



Ubicación geográfica del Módulo de Riego IV-1 "Culiacancito". A.C. en Sinaloa.

Estado de Sinaloa
Distritos de Riego 010



D.R. 010 "Culiacán- Humaya"

Módulo IV-1 "Culiacancito"





IV CONGRESO NACIONAL
DE RIEGO Y DRENAJE
Del 15 al 18 de Octubre del 2018, Aguascalientes, Ags.



SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRAFICA DEL MODULO IV-1 CULIACANCITO

- En los últimos 4 años, la Directiva del Módulo IV-1 ha “Culiacancito” A.C, emprendido acciones de mejoramiento de la operación, conservación y administración del riego, mediante al adquisición de compuertas automatizadas en sus puntos de control, Redes de Internet, un SIG, el equipamiento de GPS en la maquinaria y vehículos, hardware y software con libretas electrónicas tipo Tabletas para personal de operación y conservación, lo cual les permite revisar y ajustar la medición del agua y operación en tiempo real, además de apoyar con la información hidroagrícola generada en todos los niveles operativos, en apoyo ala gestión del Módulo y al mejoramiento del servicio de riego a sus usuarios.

Se registra el Padrón de Usuarios, se geo referencian los polígonos de cada lote, por sección. Al igual se capturan las solicitudes de trabajo geo referenciando la ubicación; así como el seguimiento de las mismas.

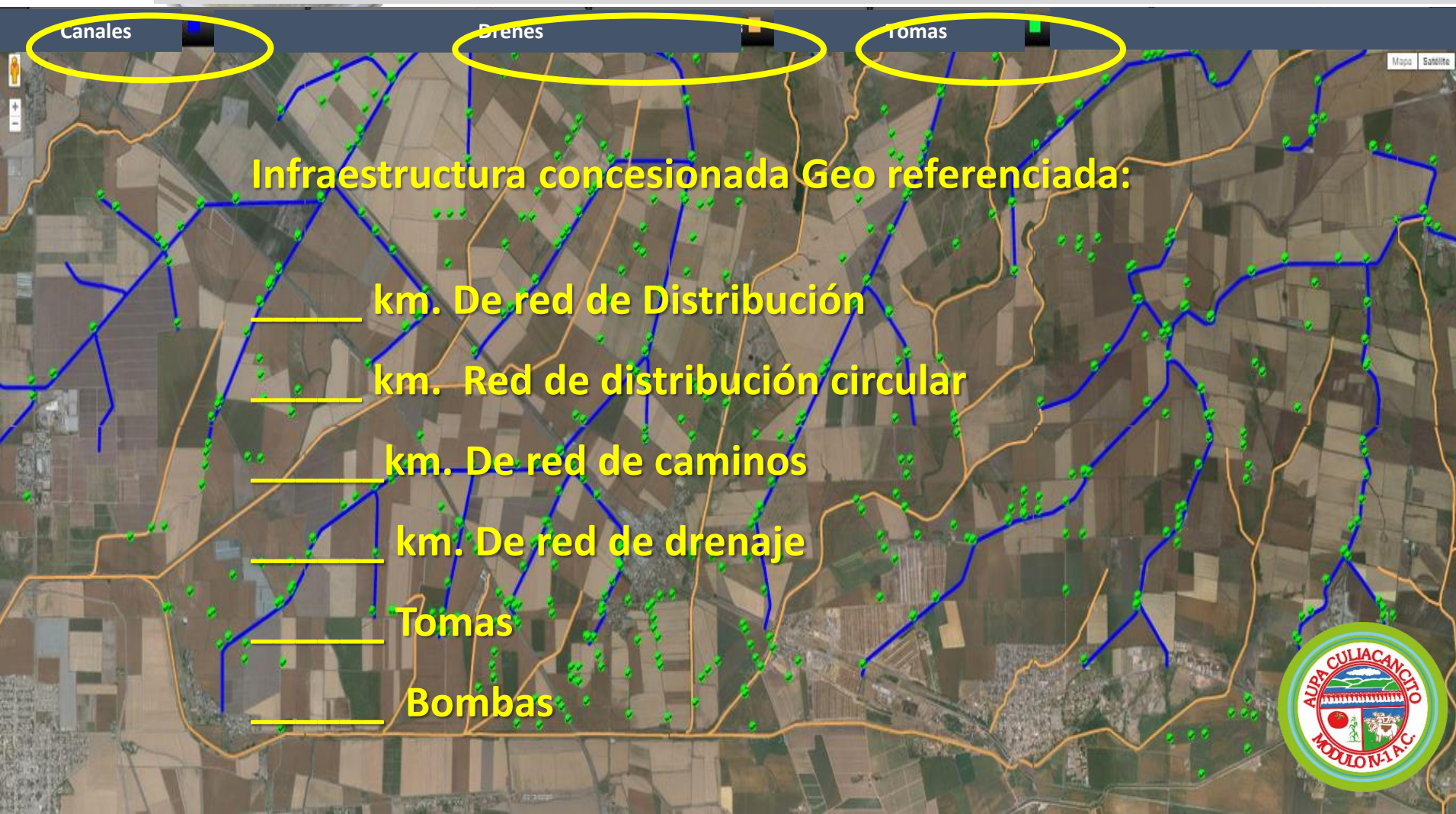


| CLAVE LOTE | PATERNO | MATERNO | NOMBRE | SECCIC | SUPERFICIE FISIC | LATITUD | LONGI |
|------------|-----------|-------------|-----------------|--------|------------------|-------------|-------|
| 365000 | VEGA | SALAZAR | MARIA GUADALUPE | 5 | 0 | 24.83923905 | -107. |
| 10405001 | ESPINOZA | LEON | ROBERTO | 5 | 9.7378 | 24.88191877 | -107. |
| 2432002 | CASTAÑEDA | SAUCEDA | BENJAMIN | 3 | 3.285 | #N/A | #N/ |
| 8636000 | QUIROZ | KOZUDA | MA. LUISA DE | 3 | 9 | #N/A | #N/ |
| 10001000 | URIAS | HERNANDEZ | ROSARIO | 1 | 6.75 | 24.814313 | -107. |
| 10002000 | BELTRAN | LEON | LIBRADA | | | | |
| 10003000 | ACOSTA | MANJARREZ | MARTIN | | | | |
| 10004000 | QUIROZ | VAZQUEZ | GILBERTO | | | | |
| 10005000 | ZAZUETA | ACOSTA | ADOLFO | | | | |
| 10006000 | MEZA | ANAYA | REYNALD | | | | |
| 10007000 | URENDA | GASPAR | GUSTAVO | | | | |
| 10008000 | VALDEZ | PALAZUELOS | EDUARDO | | | | |
| 10009000 | HERNANDEZ | GAYTAN | PEDRO | | | | |
| 10010000 | SALAZAR | CEBREROS | QUIRINO | | | | |
| 10011000 | LANDEROS | MEZA | JACINTO | | | | |
| 10012000 | SALCEDO | LOPEZ | CONCEPC | | | | |
| 10013000 | MEZA | ORTEGA | REMEDIO | | | | |
| 10014000 | MADUENO | MEZA | RODOLFO | | | | |
| 10015000 | DURAN | ESPIRIA | AURELIO | | | | |
| 10016000 | ZAZUETA | CABRERA | HILARIO | | | | |
| 10017000 | LOPEZ | PENA | MUCIA | | | | |
| 10018000 | MEZA | CEBREROS | ALBERTO | | | | |
| 10019000 | MONTIJO | BRACAMONTES | SOCORRO | | | | |
| 10020000 | VERDIALES | CORVERA | JOSE MA | | | | |



2

Se captura en el sistema de la infraestructura geo referenciando cada toma y asociando los números de lotes para registrar el evento de la operación en tiempo real.



3

Indica el lote según el estatus de recaudación identificando por color: Pagado, las ordenes de cobro y lotes sin movimientos (incluye la facturación, conciliación bancaria automática con las órdenes de cobro)

Pagos

Riegos

Pagada En Transitó Combinación de Estados Sin Pagos

Sección 1 Sección 2 Sección 3 Sección 4 Sección 5 Sección 6 Sección 7

Mapa Satélite

1 Búsqueda:

2 Clave: 010898000

3 Nombre: IGNACIO BELTRAN LEON

Productores:

- 4 BELTRAN LEON IGNACIO:
Tipo de Cultivo: MAIZ
Estado: Pagada
Hectareas Solicitadas: 10.3326
- BELTRAN LEON IGNACIO:
Tipo de Cultivo: MAIZ AMARILLO
Estado: Pagada
Hectareas Solicitadas: 10.3326

5 Total Hectareas Físicas: 10.3326

6 Total Hectareas Virtuales: 10.331705754979344

7 Total Hectareas Solicitadas: 20.6652

8 Total Hectareas de Riego: 10.3326

9 Sección: SECCIÓN No. 5

10 Canalero: RAMÓN GASTÉLUM GÁMEZ

4

Indica en tiempo real la superficie que se esta regando en la semana, el gasto entregado, calculo de los volúmenes, intervalos de riegos, se toman foto como evidencia geo referenciada con fecha y hora del satélite.

Con Riego Sin Riego

Sección 2 Sección 3 Sección 4 Sección 5 Sección 6

Mapa Satélite

1 Búsqueda:

2 Clave: 014820000

3 Nombre: PEDRO BELTRAN GRACIANO

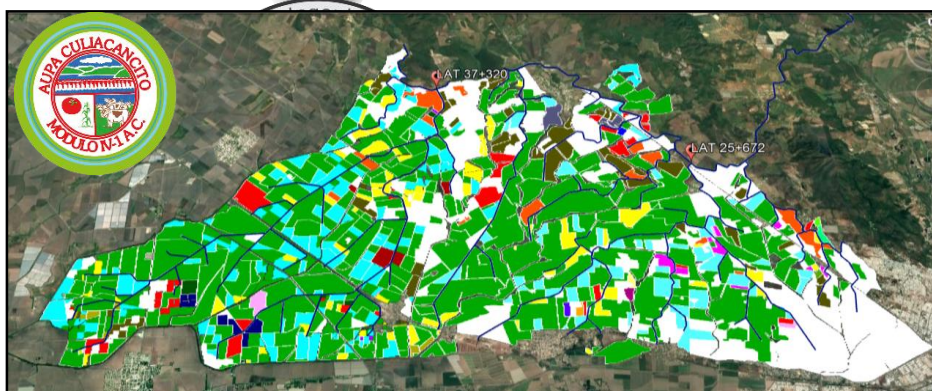
Eventos Por Productor:

- AGRICOLA BELTRAN, S.A. DE C.V. (MAÍZ) :
 - Numero de riego: 1
 - Lamina del Cultivo: 50
 - Lamina Gastada: 16.42
 - Lamina Disponible: 33.58
 - Periodo: 29/01/15 02:10:28 PM - 02/02/15 09:24:33 AM
 - Agua gastada del riego: 26275.6 M³
 - Tipo de Riego: Avance Diario
 - Agua Gastada: 7671.68 M³
 - Hectareas Regadas: 4 hectareas
 - Tipo de Riego: Cierre
 - Agua Gastada: 6789.84 M³
 - Hectareas Regadas: 3 hectareas
 - Tipo de Riego: Apertura
 - Agua Gastada: 0 M³
 - Hectareas Regadas: 0 hectareas
 - Tipo de Riego: Avance Diario
 - Agua Gastada: 8320 M³
 - Hectareas Regadas: 4 hectareas
 - Tipo de Riego: Avance Diario
 - Agua Gastada: 3494.08 M³
 - Hectareas Regadas: 5 hectareas
- Galeria de Fotos
- AGRICOLA BELTRAN, S.A. DE C.V. (MAÍZ) :
 - Numero de riego: 2
 - Lamina del Cultivo: 50
 - Lamina Gastada: 17.28
 - Lamina Disponible: 32.72



5

Consultas por día por periodos genera una una base de datos para el análisis de la información, avance de riego, lamina de riego, tiempo de entrega del agua, bombeo por periodo, cultivo, lote, superficie Sembrada, superficie regada, por lote, por ciclo, etc. (BSC)

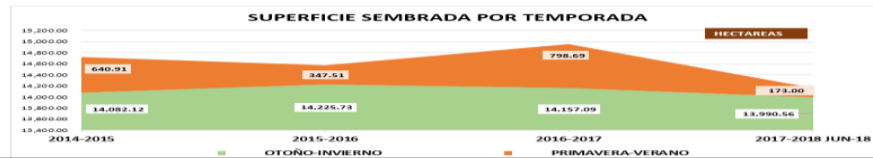
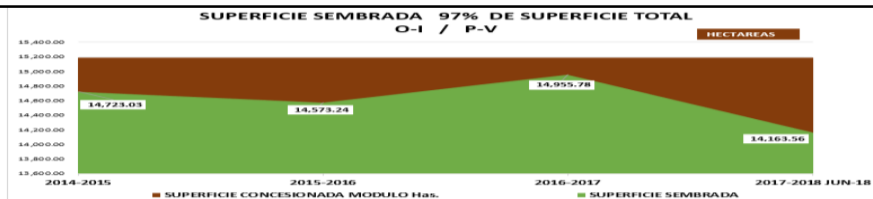
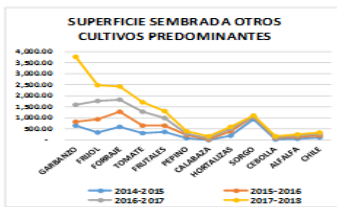


INDICADORES DE OPERACIONES SUPERFICIE SEMBRADA Y VOLUMENES UTILIZADOS (Mm3)

| PROGRAMA DE OPERACIÓN | UNIDAD DE MEDIDA | CICLOS | | | |
|-------------------------------------|------------------|------------|------------|------------|------------------|
| | | 2014-2015 | 2015-2016 | 2016-2017 | 2017-2018 JUN-18 |
| SUPERFICIE CONCESIONADA MODULO Has. | HECTAREAS | 15,185.490 | 15,185.490 | 15,185.490 | 15,185.490 |
| SUPERFICIE PLAN DE SIEMBRA | HECTAREAS | 14,082.120 | 15,185.490 | 14,082.120 | 14,400.440 |
| SUPERFICIE SEMBRADA | HECTAREAS | 14,723.030 | 14,573.240 | 14,955.780 | 14,163.560 |
| DIFERENCIA PLAN DE SIEMBRA | HECTAREAS | 640.910 | 612.250 | 873.660 | 236.880 |
| % AVANCE | % | 105% | 96% | 106% | 98% |

| CULTIVO PREDOMINANTE | 2014-2015 | 2015-2016 | 2016-2017 | 2017-2018 |
|----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| MAIZ | 10,339.05 | 11,267.06 | 10,485.42 | 9,244.50 |

| OTROS CULTIVOS | 2014-2015 | 2015-2016 | 2016-2017 | 2017-2018 |
|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| GARBANZO | 639.72 | 195.54 | 758.47 | 2,170.68 |
| FRIJOL | 335.97 | 603.03 | 833.15 | 710.32 |
| FORRAJE | 589.58 | 687.99 | 547.70 | 604.42 |
| TOMATE | 295.46 | 360.69 | 626.10 | 416.41 |
| FRUTALES | 351.64 | 309.20 | 325.80 | 312.91 |
| PEPINO | 86.34 | 125.31 | 59.83 | 125.75 |
| CALABAZA | 3.43 | 8.55 | 65.16 | 91.37 |
| HORTALUZAS | 198.66 | 199.88 | 105.72 | 79.15 |
| SORGO | 941.41 | 104.13 | | 69.51 |
| CEBOLLA | 12.20 | 63.85 | 22.44 | 54.31 |
| ALFALFA | 59.66 | 65.04 | 79.03 | 51.11 |
| CHILE | 104.83 | 81.18 | 95.51 | 47.82 |

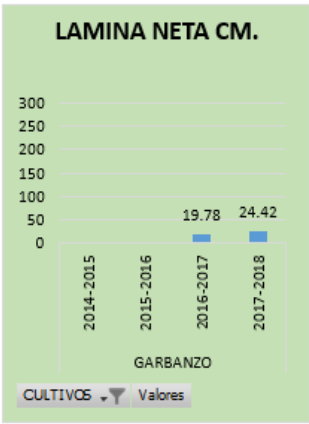
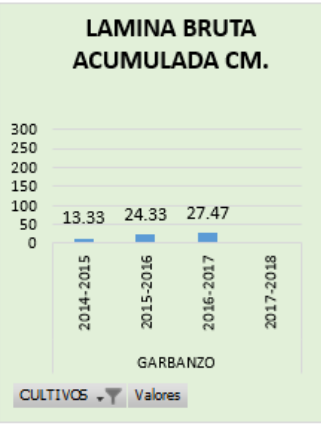
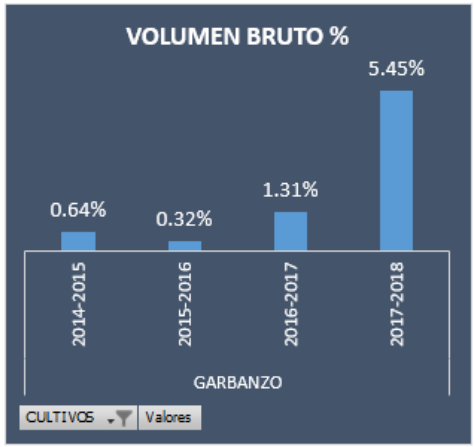
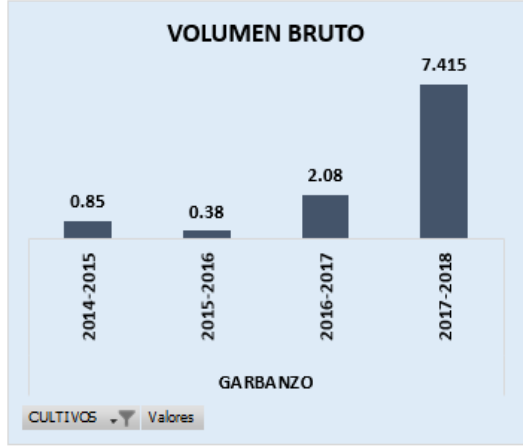
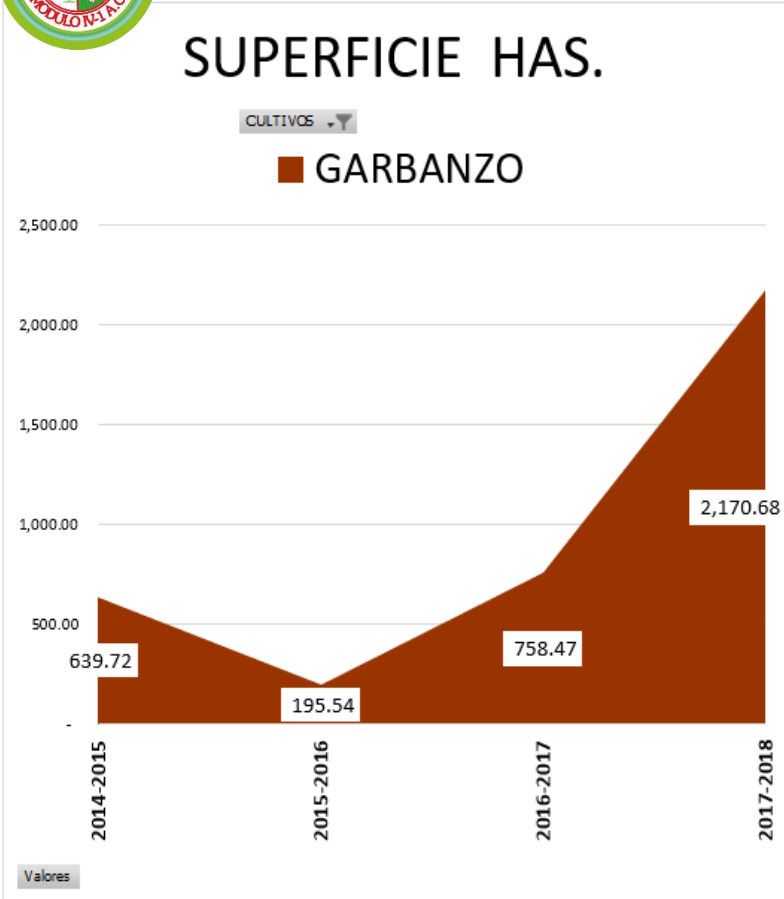


5

Consultas por día por periodos genera una una base de datos para el análisis de la información, avance de riego, lamina de riego, tiempo de entrega del agua, bombeo por periodo, cultivo, lote, superficie Sembrada, superficie regada, por lote, por ciclo, etc



GARBANZO



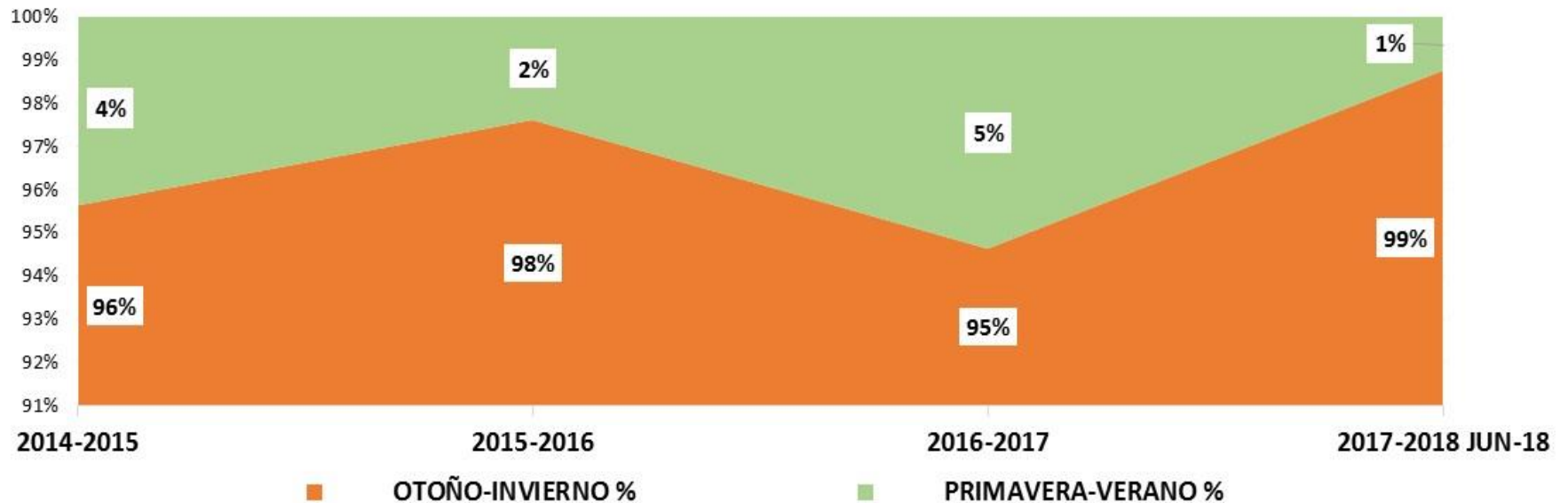


**IV CONGRESO NACIONAL
DE RIEGO Y DRENAJE**
Del 15 al 18 de Octubre del 2018, Aguascalientes, Ags.



Ciclos Agrícolas en los últimos 4 ciclos

SUPERFICIE SEMBRADA POR SUBCICLO AGRÍCOLA (%)



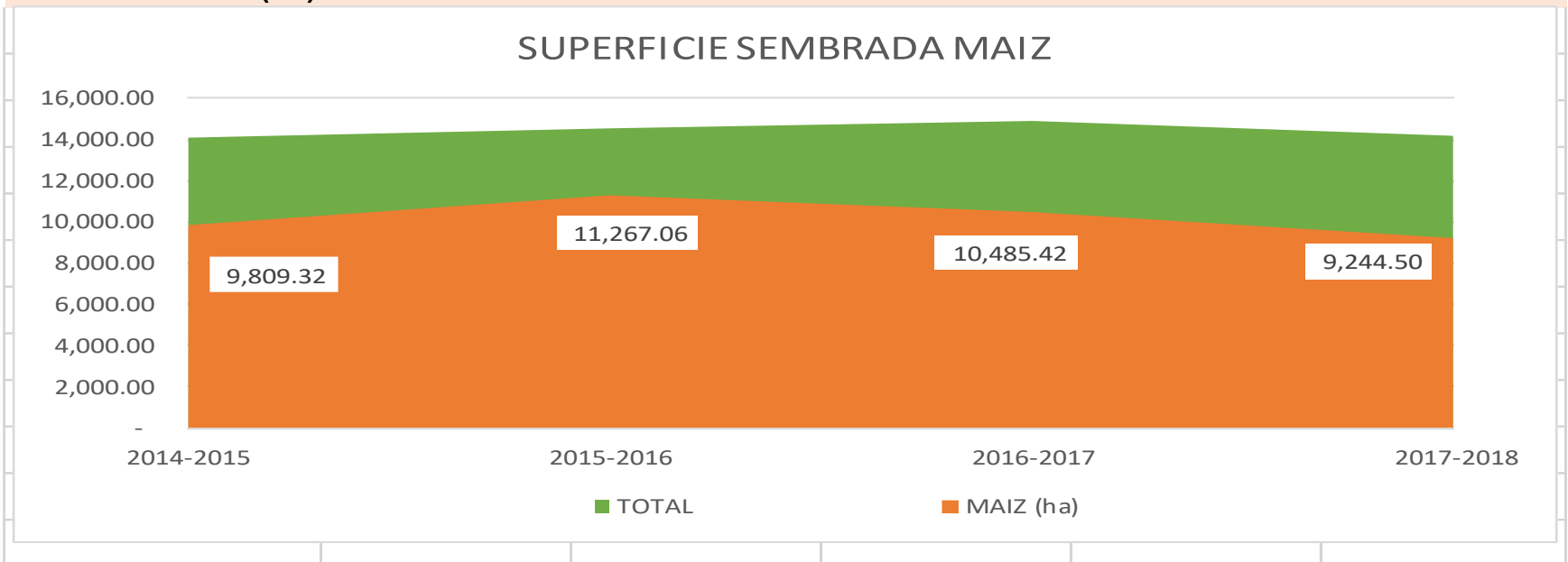


**IV CONGRESO NACIONAL
DE RIEGO Y DRENAJE**
Del 15 al 18 de Octubre del 2018, Aguascalientes, Ags.



Superficies sembradas de maíz en los últimos 4 ciclos

| CULTIVOS | 2014-2015 | 2015-2016 | 2016-2017 | 2017-2018 | PROMEDIO |
|----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| TOTAL | 14,077.12 | 14,573.24 | 14,955.78 | 14,162.56 | 14,442.18 |
| MAIZ (ha) | 9,809.32 | 11,267.06 | 10,485.42 | 9,244.50 | 10,201.58 |
| PORCENTAJE (%) | 69.68 | 77.31 | 70.11 | 65.27 | 70.64 |





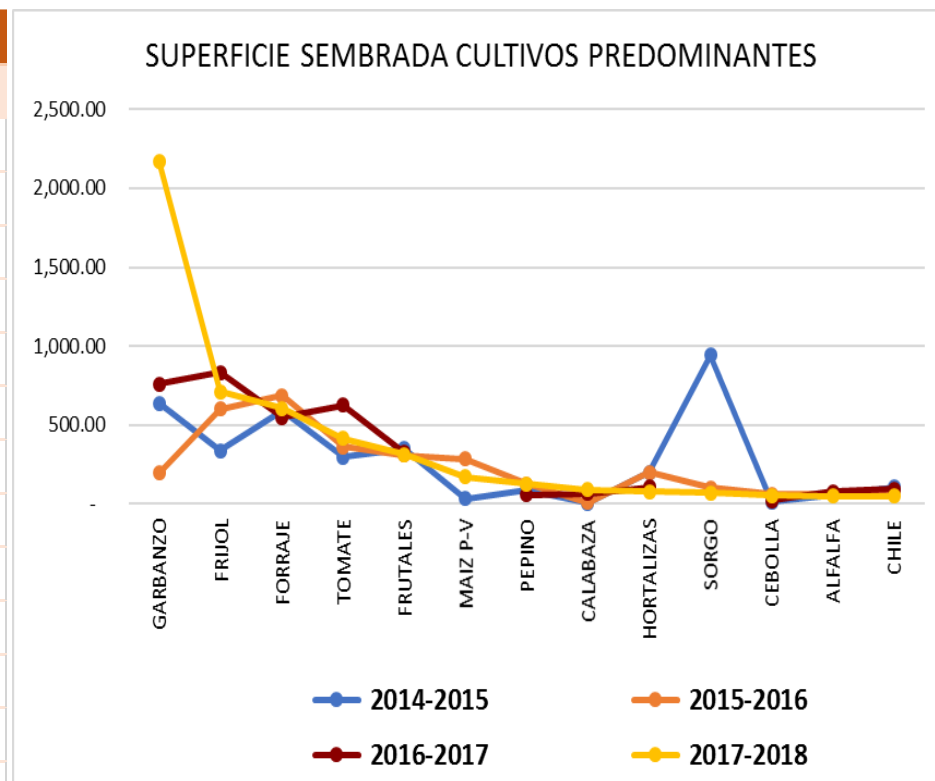
IV CONGRESO NACIONAL DE RIEGO Y DRENAJE

Del 15 al 18 de Octubre del 2018, Aguascalientes, Ags.



Superficies sembradas en los últimos 4 ciclos agrícolas

| CULTIVOS | 2014-2015 | 2015-2016 | 2016-2017 | 2017-2018 |
|--------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| TOTAL | 14,077.12 | 14,573.24 | 14,955.78 | 14,162.56 |
| GARBANZO | 639.72 | 195.54 | 758.47 | 2,170.68 |
| FRIJOL | 335.97 | 603.03 | 833.15 | 710.32 |
| FORRAJE | 589.58 | 687.99 | 547.70 | 604.42 |
| TOMATE | 295.46 | 360.69 | 626.10 | 416.41 |
| FRUTALES | 351.64 | 309.20 | 325.80 | 312.91 |
| MAIZ P-V | 32.50 | 284.09 | | 173.00 |
| PEPINO | 86.34 | 125.31 | 59.83 | 125.75 |
| CALABAZA | 3.43 | 8.55 | 65.16 | 91.37 |
| HORTALIZAS | 198.66 | 199.88 | 105.72 | 79.15 |
| SORGO | 941.41 | 104.13 | | 69.51 |
| CEBOLLA | 12.20 | 63.85 | 22.44 | 54.31 |
| ALFALFA | 59.66 | 65.04 | 79.03 | 51.11 |
| CHILE | 104.83 | 81.18 | 95.51 | 47.82 |





**IV CONGRESO NACIONAL
DE RIEGO Y DRENAJE**
Del 15 al 18 de Octubre del 2018, Aguascalientes, Ags.



Volúmenes utilizados por Ciclo Agrícola

| RESULTADOS DE OPERACIÓN | UNIDAD DE MEDIDA | CICLOS | | | |
|---|------------------|------------------|------------------|------------------|---------------------|
| | | 2014-2015 | 2015-2016 | 2016-2017 | 2017-2018 JUN-18 |
| SUPERFICIE SEMBRADA | HECTAREAS | 14,723.03 | 14,573.24 | 14,955.78 | 14,163.56 |
| <i>OTOÑO-INVIERNO</i> | <i>HECTAREAS</i> | <i>14,082.12</i> | <i>14,225.73</i> | <i>14,157.09</i> | <i>13,990.56</i> |
| <i>PRIMAVERA-VERANO</i> | <i>HECTAREAS</i> | <i>640.91</i> | <i>347.51</i> | <i>798.69</i> | <i>173.00</i> |
| VOLUMEN TOTAL ENTREGADO POR EL COMITÉ HIDRÁULICO | | 117.60 | 132.40 | 150.09 | 125.39 |
| <i>VOLUMEN ASIGNADO INICIO CICLO</i> | <i>Mm3</i> | <i>117.60</i> | <i>132.40</i> | <i>147.19</i> | <i>119.19</i> |
| <i>VOLUMEN BANCO DE AGUA</i> | <i>Mm3</i> | <i>-</i> | <i>-</i> | <i>2.90</i> | <i>4.20</i> |
| <i>VOLUMEN TRANSFERIDO ADICIONAL</i> | <i>Mm3</i> | <i>-</i> | <i>-</i> | <i>-</i> | <i>2.00</i> |
| VOLUMEN DE PRESA UTILIZADO PARA: | Mm3 | 113.70 | 115.17 | 156.60 | 126.13 |
| <i>USO AGRICOLA</i> | <i>Mm3</i> | <i>105.20</i> | <i>104.57</i> | <i>144.70</i> | <i>117.51</i> |
| <i>USO DOMESTICO</i> | <i>Mm3</i> | <i>8.50</i> | <i>10.60</i> | <i>11.90</i> | <i>8.62</i> |
| DISPONIBLE DE LO ASIGNADO POR EL COMITÉ HIDRÁULICO | Mm3 | 3.90 | 17.23 | - 6.51 | - 0.74 |
| VOLUMEN BOMBEADO | Mm3 | 26.96 | 12.87 | 15.56 | 18.92 |
| VOLUMEN TOTAL UTILIZADO CON BOMBEO | Mm3 | 144.56 | 145.27 | 165.65 | 144.31 |
| DISPONIBLE RESPECTO A LO PLANEADO | | 2.64 | 15.03 | -0.56 | -4.92 |

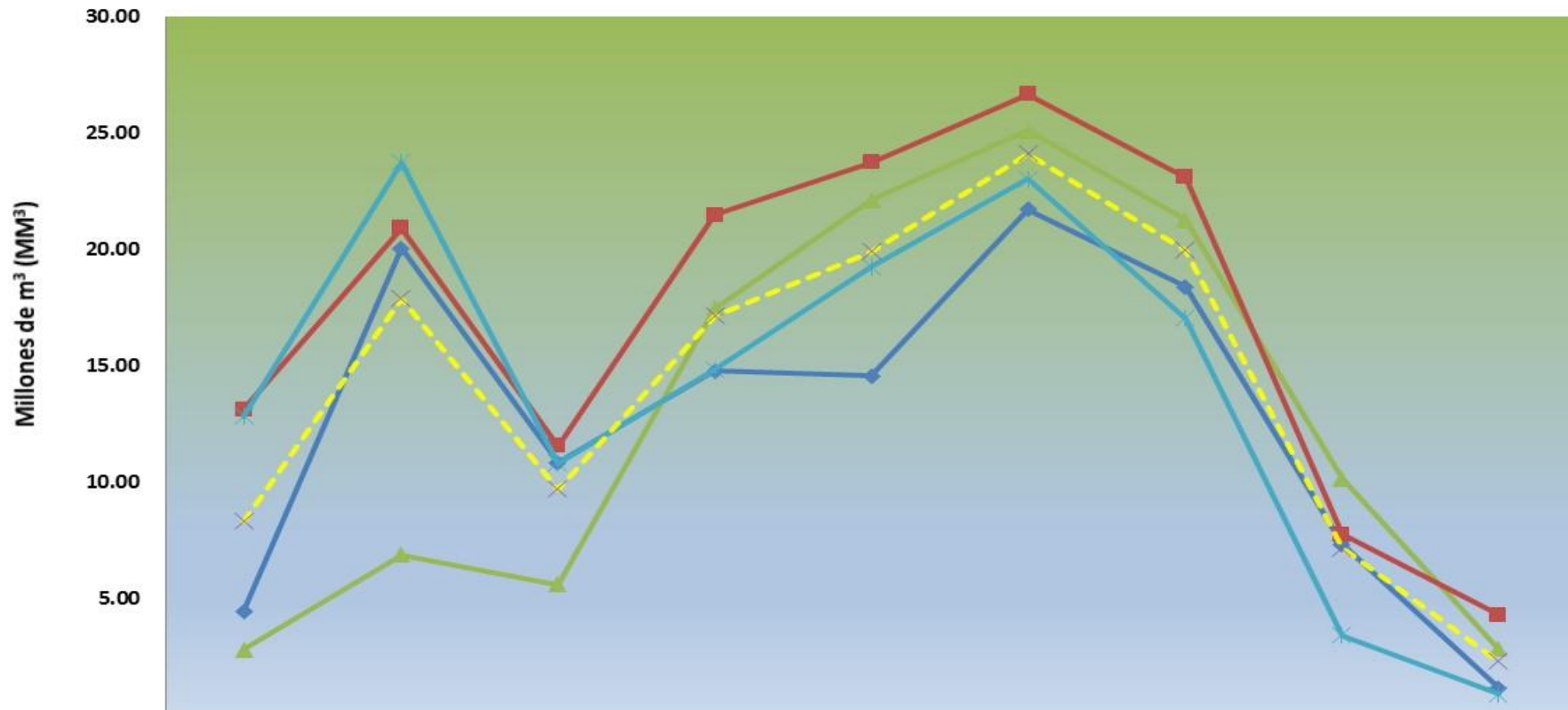


IV CONGRESO NACIONAL DE RIEGO Y DRENAJE

Del 15 al 18 de Octubre del 2018, Aguascalientes, Ags.



COMPARATIVA VOLUMENES OPERADOS EN PUNTO DE CONTROL (MM³)



| | Oct | Nov | Dic | Ene | Feb | Mar | Abr | May | June |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| 2014-2015 | 4.45 | 20.05 | 10.83 | 14.77 | 14.56 | 21.71 | 18.39 | 7.33 | 1.15 |
| 2015-2016 | 2.79 | 6.86 | 5.60 | 17.46 | 22.13 | 25.10 | 21.27 | 10.14 | 2.84 |
| 2016-2017 | 13.12 | 20.92 | 11.56 | 21.48 | 23.74 | 26.68 | 23.11 | 7.75 | 4.30 |
| 2017-2018 | 12.82 | 23.73 | 10.81 | 14.83 | 19.26 | 23.01 | 17.04 | 3.41 | 0.89 |
| PROMEDIO | 8.30 | 17.89 | 9.70 | 17.14 | 19.92 | 24.13 | 19.95 | 7.16 | 2.29 |

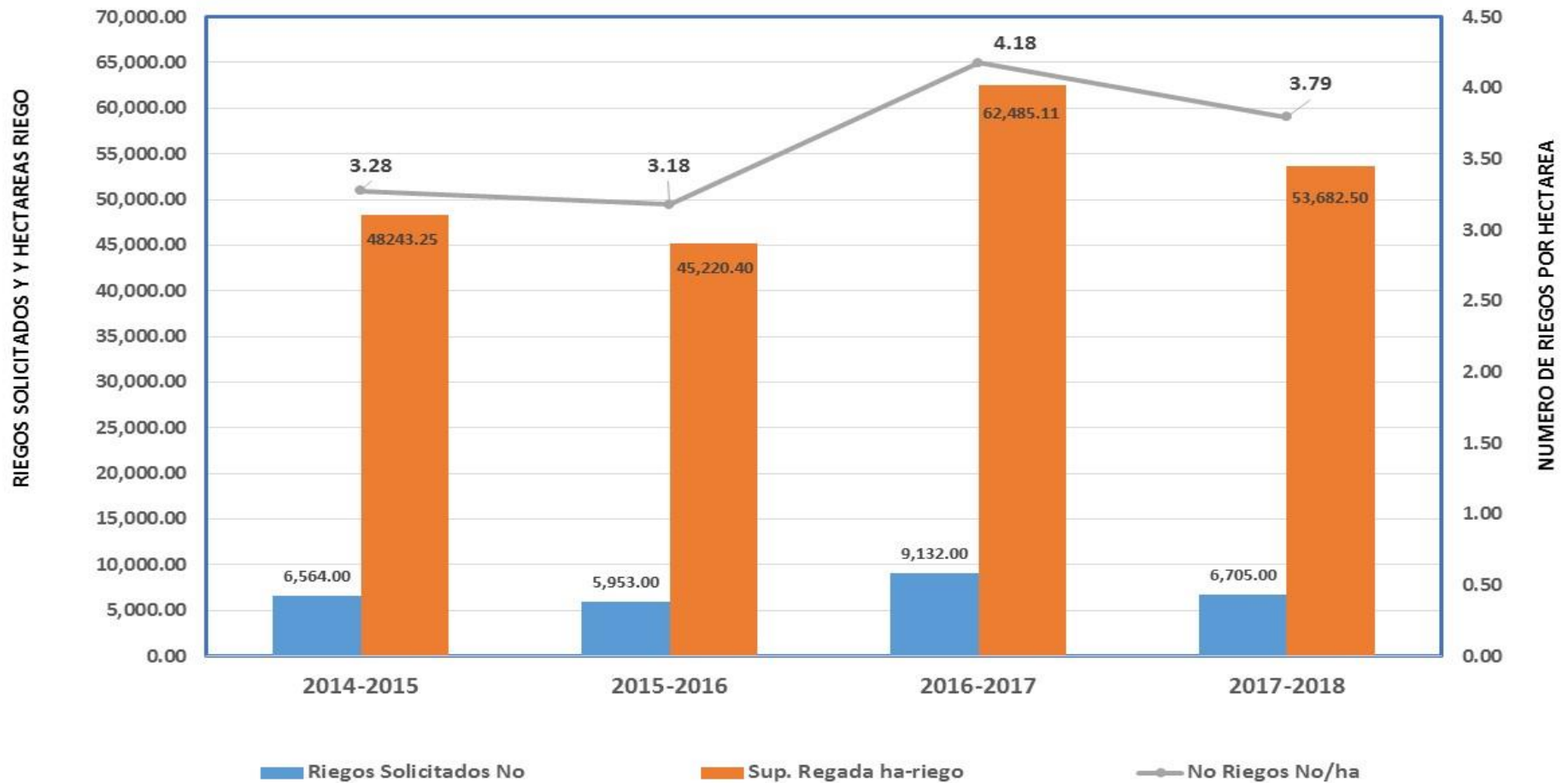


IV CONGRESO NACIONAL DE RIEGO Y DRENAJE

Del 15 al 18 de Octubre del 2018, Aguascalientes, Ags.



SOLICITUDES DE RIEGO, RIEGO APLICADOS Y HECTAREAS RIEGO EN LOS ULTIMOS 4 CICLOS DEL MODULO IV-1 "CULIACANCITO"

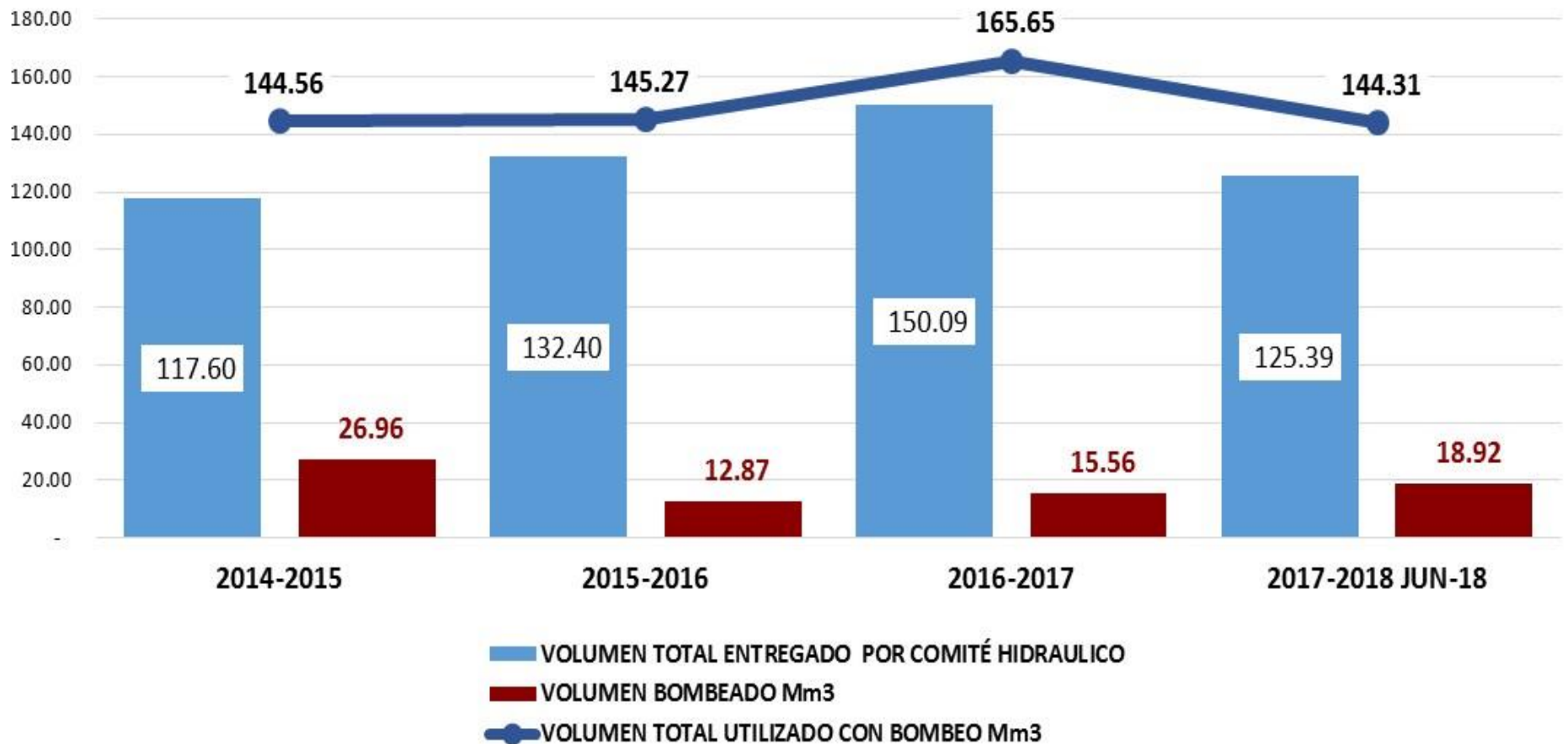




**IV CONGRESO NACIONAL
DE RIEGO Y DRENAJE**
Del 15 al 18 de Octubre del 2018, Aguascalientes, Ags.



VOLUMENES TOTALES UTILIZADOS Mm3



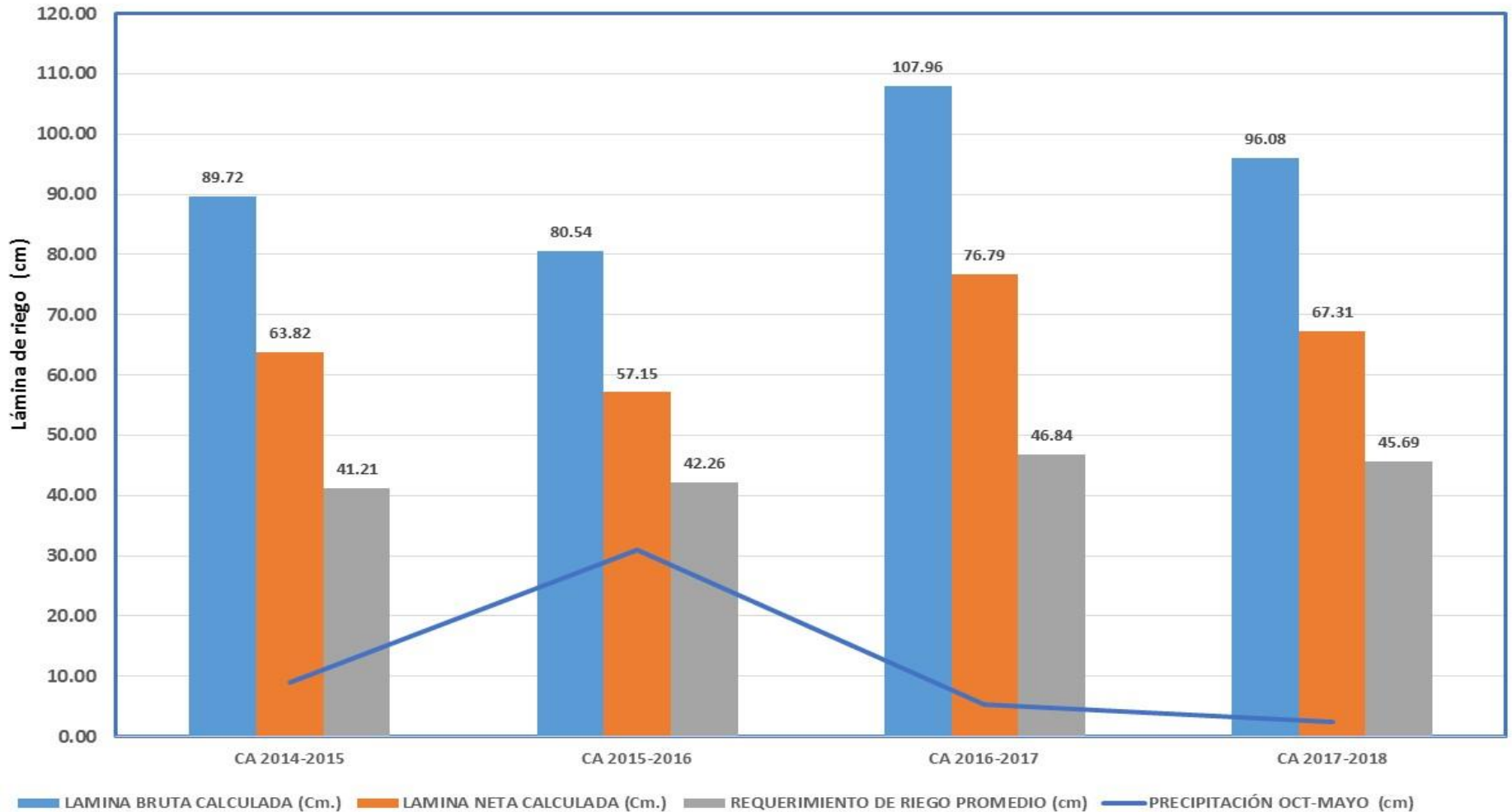


IV CONGRESO NACIONAL DE RIEGO Y DRENAJE

Del 15 al 18 de Octubre del 2018, Aguascalientes, Ags.



LLUVIA VS LÁMINA DE RIEGO BRUTA, NETA Y REQUERIDA EN EL MÓDULO IV-1 "CULIACANCITO" EN LOS ÚLTIMOS 4 CICLOS AGRÍCOLAS



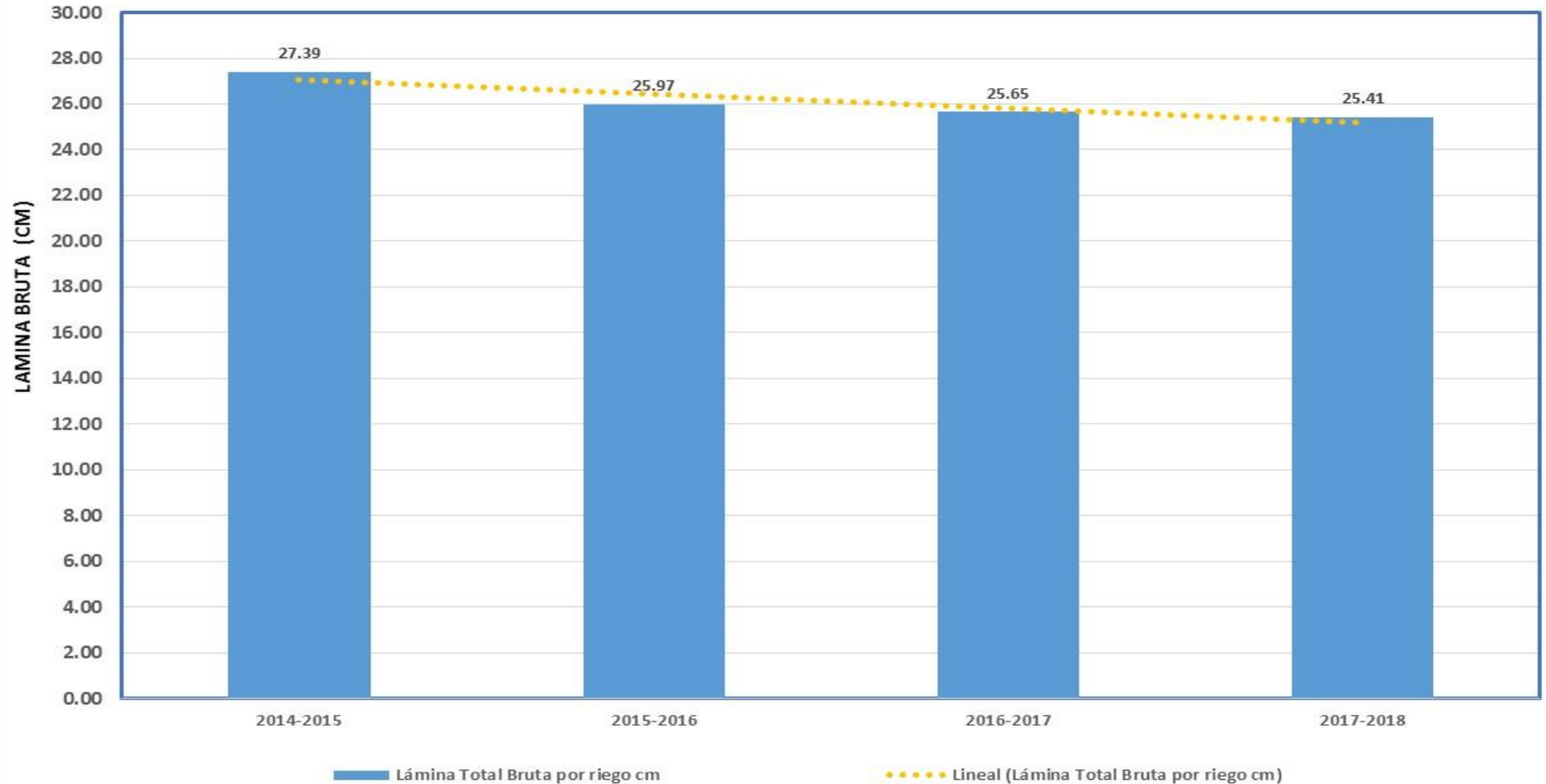


IV CONGRESO NACIONAL DE RIEGO Y DRENAJE

Del 15 al 18 de Octubre del 2018, Aguascalientes, Ags.



LAMINA BRUTA POR RIEGO (PC Y BOMBEO) EN LOS ULTIMOS 4 CICLOS DEL MODULO IV-1 "CULIACANCITO"



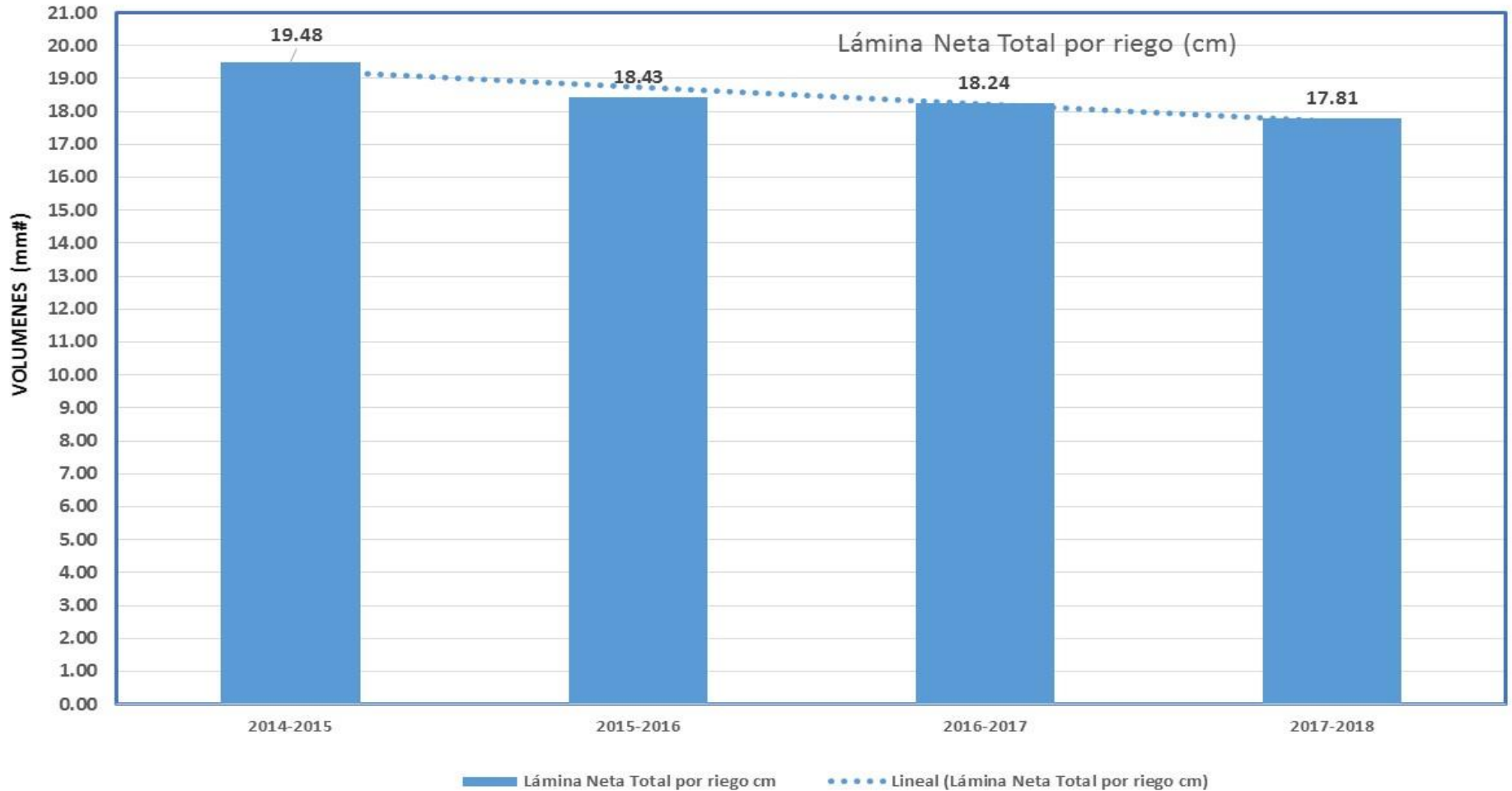


IV CONGRESO NACIONAL DE RIEGO Y DRENAJE

Del 15 al 18 de Octubre del 2018, Aguascalientes, Ags.



LAMINA NETA TOTAL POR RIEGO (PC Y BOMBEO) EN LOS ULTIMOS 4 CICLOS DEL MODULO IV-1 "CULIACANCITO"



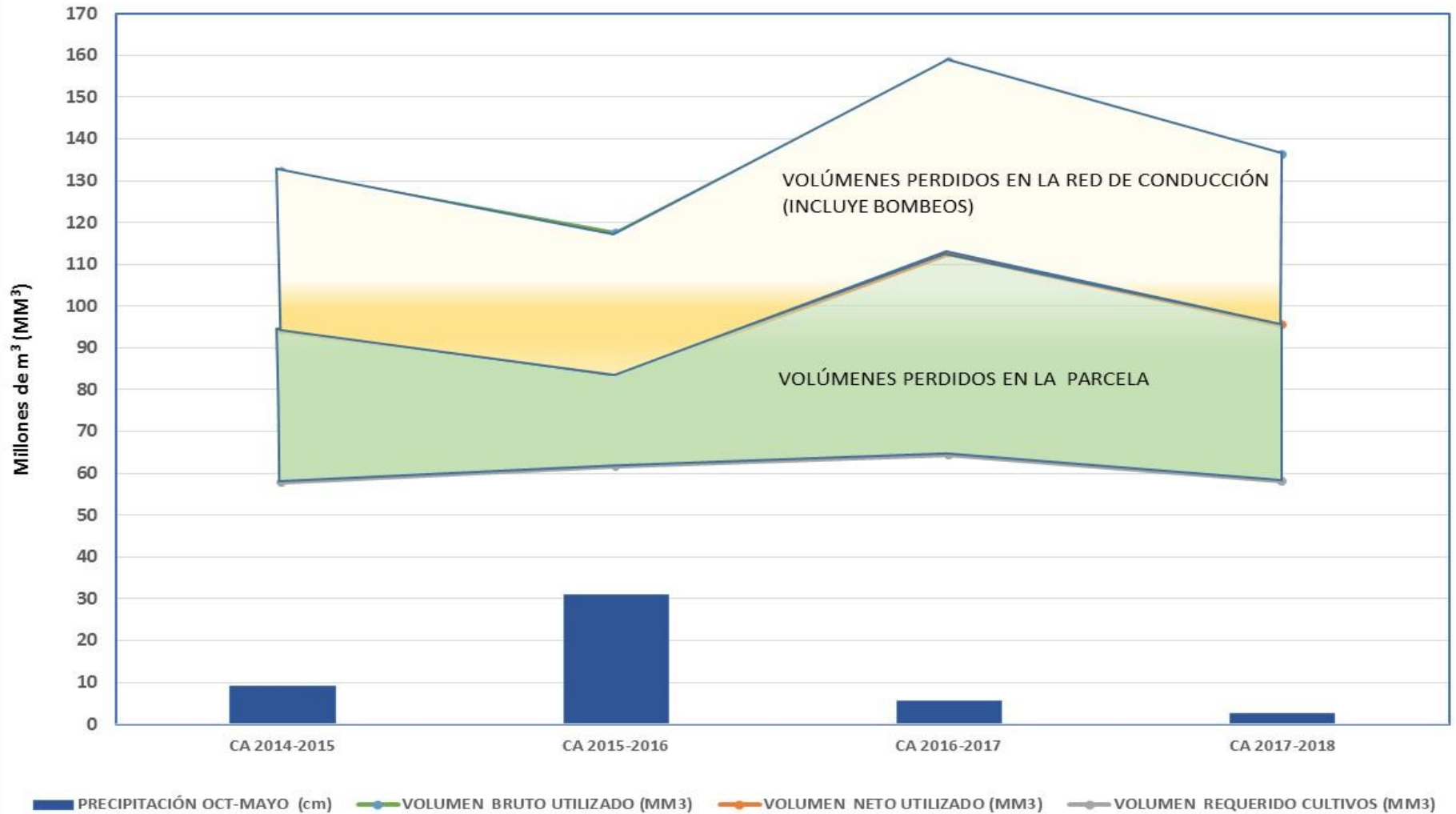


IV CONGRESO NACIONAL DE RIEGO Y DRENAJE

Del 15 al 18 de Octubre del 2018, Aguascalientes, Ags.



LLUVIA VS VOLUMENES BRUTOS, NETOS, REQUERIDOS EN EL MODULO IV-1 "CULIACANCITO" EN LOS ULTIMOS 4 CICLOS AGRICOLAS



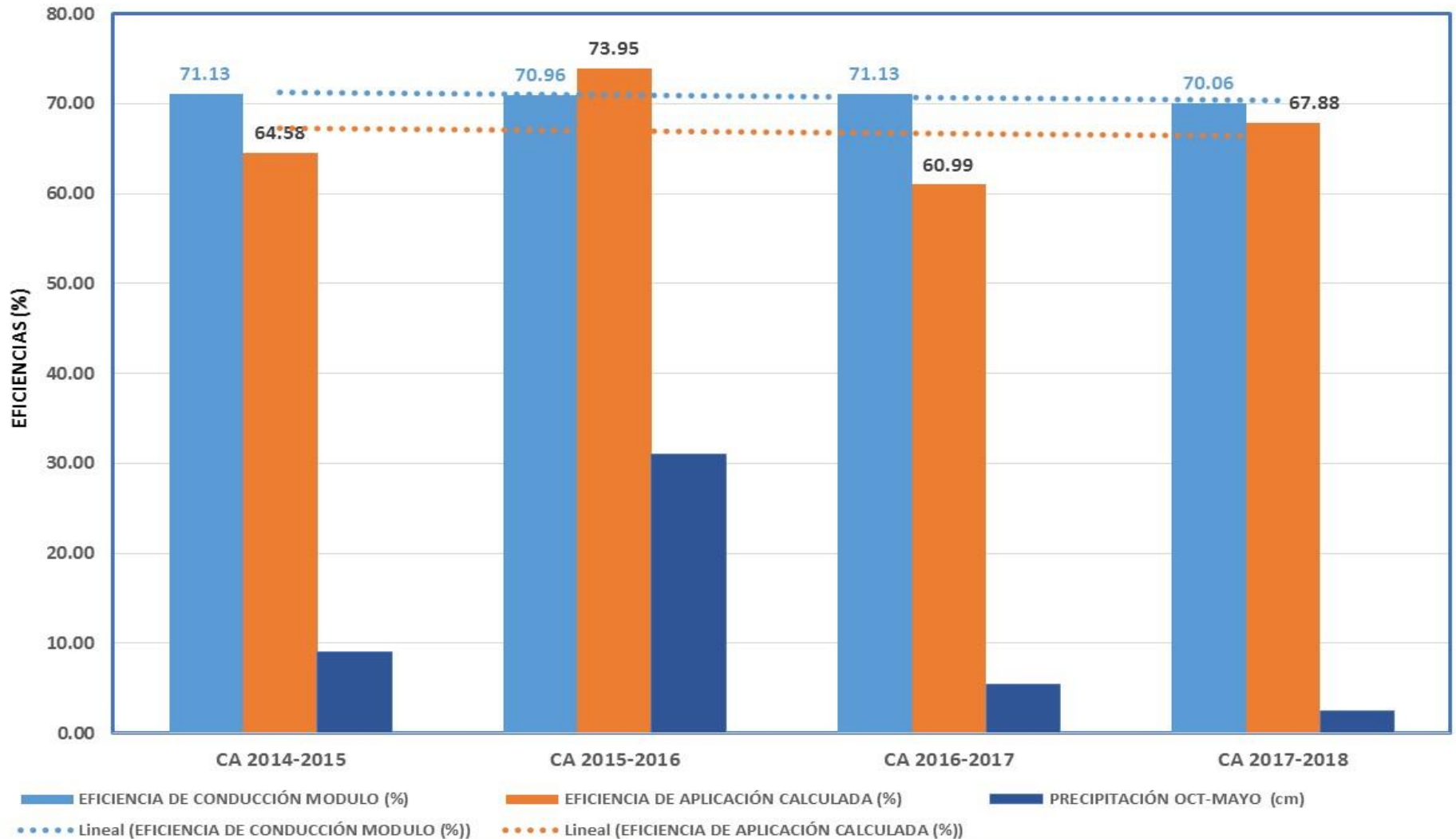


IV CONGRESO NACIONAL DE RIEGO Y DRENAJE

Del 15 al 18 de Octubre del 2018, Aguascalientes, Ags.



LLUVIA VS EFICIENCIAS DE CONDUCCIÓN Y APLICACIÓN DEL MODULO IV-1 "CULIACANCITO" EN LOS ULTIMOS 4 CICLOS AGRICOLAS





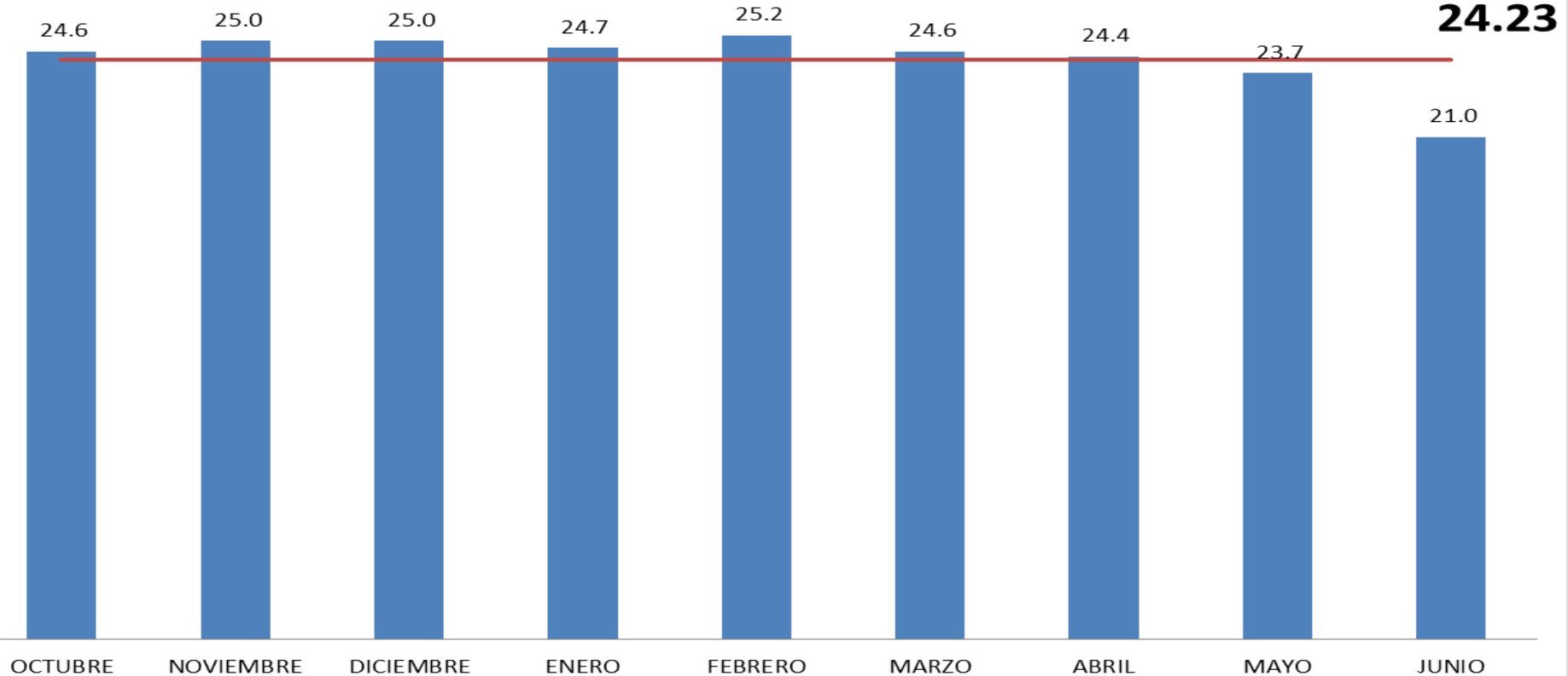
IV CONGRESO NACIONAL
DE RIEGO Y DRENAJE
Del 15 al 18 de Octubre del 2018, Aguascalientes, Ags.



Horas de desfazamiento de la entrega del riego parcelario

TIEMPO DE ENTREGA

■ TIEMPO DE ENTREGA — PROMEDIO



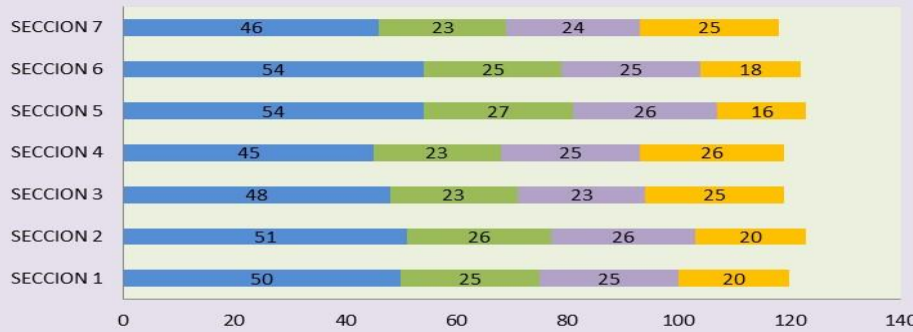


**IV CONGRESO NACIONAL
DE RIEGO Y DRENAJE**
Del 15 al 18 de Octubre del 2018, Aguascalientes, Ags.



Intervalos de riego promedio para maíz

DIAS TRANSCURRIDOS EN PROMEDIO



| | SECCION 1 | SECCION 2 | SECCION 3 | SECCION 4 | SECCION 5 | SECCION 6 | SECCION 7 |
|--------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| ■ DIAS SIEMBRA- PRIMER AUXILIO | 50 | 51 | 48 | 45 | 54 | 54 | 46 |
| ■ 1ER AUXILIO - 2DO AUXILIO | 25 | 26 | 23 | 23 | 27 | 25 | 23 |
| ■ 2DO AUXILIO- 3ER AUXILIO | 25 | 26 | 23 | 25 | 26 | 25 | 24 |
| ■ 3ER AUXILIO-4TO AUXILIO | 20 | 20 | 25 | 26 | 16 | 18 | 25 |



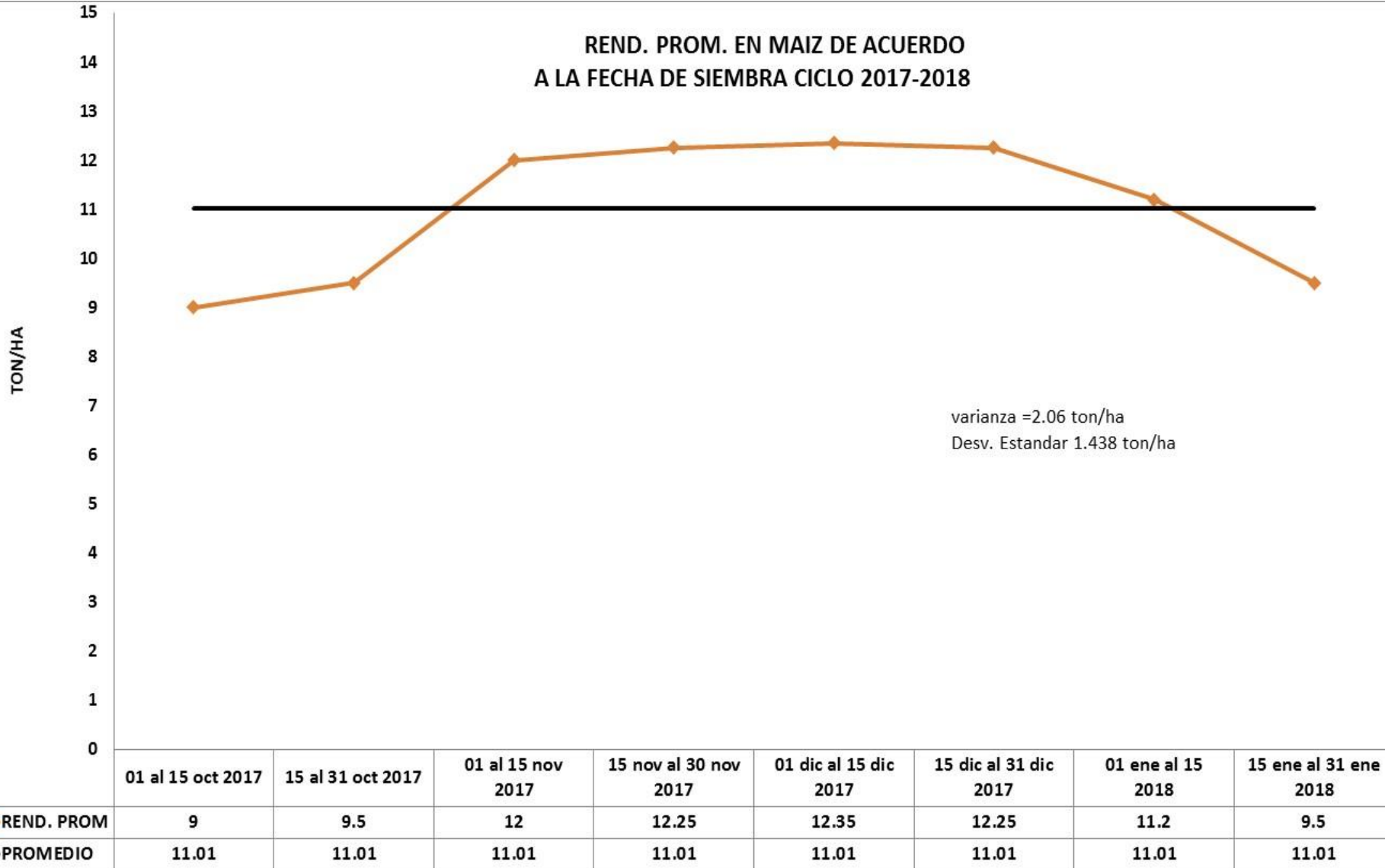


IV CONGRESO NACIONAL DE RIEGO Y DRENAJE

Del 15 al 18 de Octubre del 2018, Aguascalientes, Ags.



REND. PROM. EN MAIZ DE ACUERDO A LA FECHA DE SIEMBRA CICLO 2017-2018





**IV CONGRESO NACIONAL
DE RIEGO Y DRENAJE**
Del 15 al 18 de Octubre del 2018, Aguascalientes, Ags.



Conclusiones

Se presenta un análisis de la operación de un Módulo de Riego en 4 ciclos de operación, con sus indicadores principales calculados para cada ciclo agrícola. Se resalta la disminución de la lámina bruta por la presencia de lluvias invernales y presentan ahorros a nivel de punto de control de 2 cm por cada hectárea riego aplicada en el Módulo durante los últimos 4 años, lo cual corresponde a un ahorro de 10.48 Millones de m³.

Se presenta un análisis para la determinación del Índice de Oportunidad en las Entregas de Agua (OEA) en el Módulo de Riego IV-1 “Culiacancito” A.C resultando ser del tipo A (Primer Nivel).

Se presentan intervalos de riego y resultados de incrementos hasta de 2 ton/ha en los rendimientos de maíz con respecto al promedio del Módulo, cuando la fecha de siembra es la recomendada en la región.

Gracias

MARIO A. MONTIEL GUTIÉRREZ
TECNÓLOGO DEL AGUA DEL INSTITUTO MEXICANO DE
TECNOLOGÍA DEL AGUA

MMONTIEL@TLALOC.IMTA.MX

LUIS FERNANDO VELAZQUEZ SERRANO
PRESIDENTE DEL CONSEJO DIRECTIVO DE LA
AUPA “CULIACANCITO” MODULO IV-1 A.C

LUISFVELAZQUEZS@GMAIL.COM

