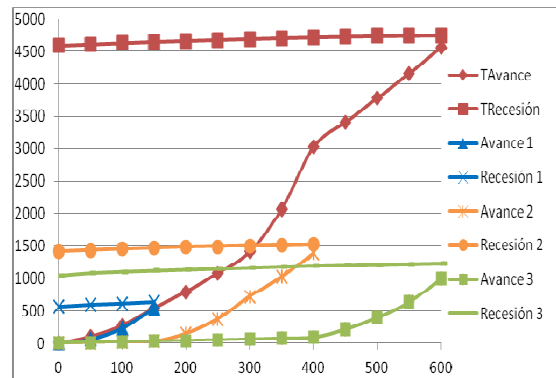


## PROYECTO RD1314

# TECNOLOGÍAS DE RIEGO PARCELARIO PARA REDUCCIÓN DE VOLÚMENES DE AGUA E INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD DEL AGUA

## Informe Final



**JEFE DE PROYECTO:  
M.C. PEDRO PACHECO HERNÁNDEZ**

**Colaboradores**  
**M.C. Juan Carlos Herrera Ponce**  
**M.C. Juan Manuel Ángeles Hernández**  
**M.Sc. Helene Emmi Karin Unland Weiss**  
**Ing. Armando de los Santos García**

**Jiutepec, Morelos Septiembre de 2013**

Septiembre de 2013

## **Directorio**

### **INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA**

M.I. VICTOR BOURGUETT ORTÍZ  
**DIRECTOR GENERAL**

DR. NAHÚN HAMED GARCÍA VILLANUEVA  
**COORDINADOR DE RIEGO Y DRENAJE**

DR. WALDO OJEDA BUSTAMANTE  
**SUBCOORDINADOR DE INGENIERÍA DE RIEGO**

M.C. PEDRO PACHECO HERNÁNDEZ  
**JEFE DE PROYECTO**

#### **ESPECIALISTAS EN HIDRÁULICA:**

M.C. JUAN CARLOS HERRERA PONCE  
M.C. JUAN MANUEL ÁNGELES HERNÁNDEZ  
M.SC. HELENE EMMI KARIN UNLAND WEISS  
ING. ARMANDO DE LOS SANTOS GARCÍA

## RESUMEN EJECUTIVO

Las grandes zonas de riego del país se localizan en zonas áridas y semiáridas, con fuertes problemas de disponibilidad hídrica, que por efectos del cambio climático se acentúa, lo cual afecta grandemente el rendimiento de los cultivos. Ante esta problemática, es indispensable desarrollar y transferir tecnologías para el uso eficiente del riego parcelario, que permitan reducir los volúmenes de agua aplicados, mantener el rendimiento de los cultivos, e incrementar la productividad del agua, como el riego intermitente con sifones mediante guías técnicas y demostraciones de su uso a nivel comercial en los distritos de riego, pues se ha demostrado ahorros del 30% al 40% del agua en comparación con los métodos tradicionales.

Las demostraciones teóricas y práctica de la metodología propuesta por el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua de riego intermitente con sifones a agricultores socios, técnicos y directivos de Módulos de Riego, Comisión Nacional del Agua e Instituciones del Sector Hidroagrícola se realizaron en el Módulo V-2 Angostura del D.R. 010 Culiacán-Humaya, Sinaloa, en Módulo 1 del D.R. 076 Valle del Carrizo, Sinaloa y en el Campus del Instituto Tecnológico de Sonora, en el D.R. 041 Valle del Yaqui, Sonora. En los D.R.s 041 y 076 los pulsos se realizaron por tercios de longitud del surco, y en el caso del D.R. 041 también se comparó con el sistema tradicional de intermitencia con tubería de compuertas y válvula automatizada. En el D.R. 010 los pulsos se realizan de día o noche, dejando el turno de día para ajustar el término del último ciclo de riego, asimismo se utilizó el surco alterno como método de riego, al usar un surco en cama. Los resultados obtenidos permitieron tener una guía para producción de granos mediante técnicas de riego por gravedad de alta eficiencia con surcos alternos y riego intermitente

La agricultura protegida está evolucionando para un uso más eficiente del agua y la disminución del uso de agroquímicos, por lo que se dio el seguimiento a los parámetros agroclimatológicos, la productividad del agua y el uso de microlisímetros de succión desarrollado por el IMTA comparado con microlisimetría de balance, para cuantificar el consumo de agua por las plantas de jitomate en invernadero. Los resultados obtenidos permiten el desarrollo de una guía para la producción de cultivos hortícolas en invernadero, con énfasis en el manejo del agua con microlisimetría por succión.

El software desarrollado para evaluar sistemas de riego debe ser mejorado continuamente, para que proporcione un servicio de mayor calidad a sus usuarios y así contribuir de manera más eficiente al uso sustentable del agua de riego, por lo que se elaboró la versión 4 del software desarrollado en el IMTA y se calibró con datos de campo. Este software en ambiente Java permite revisar conceptos de su manejo y su aplicación en riego por gravedad, riego por goteo o localizado y riego por aspersión.

## CONTENIDO

<b>1 INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>2 METODOLOGÍA GENERAL.....</b>	<b>3</b>
<b>2.1. GUÍA PARA PRODUCCIÓN DE GRANOS MEDIANTE TÉCNICAS DE RIEGO POR GRAVEDAD DE ALTA EFICIENCIA CON SURCOS ALTERNOS Y RIEGO INTERMITENTE .....</b>	<b>3</b>
2.1.1 DISTRITO DE RIEGO 041 VALLE DEL YAQUI, SONORA.....	3
2.1.1.1 DESCRIPCIÓN DEL SITIO DE ESTUDIO.....	3
2.1.1.2 MATERIAL VEGETAL UTILIZADO.....	4
2.1.1.3 MANEJO DEL CULTIVO .....	5
2.1.1.4 DISEÑO EXPERIMENTAL.....	5
2.1.1.5 VARIABLES CLIMÁTICAS.....	5
2.1.1.6 VARIABLES MEDIDAS DEL RIEGO Y DE LA PLANTA.....	5
<b>2.1.1.6.1 Aplicación de agua por tratamiento de riego .....</b>	<b>5</b>
<b>2.1.1.6.2 Respuesta del cultivo a los tratamientos de riego.....</b>	<b>6</b>
<b>2.1.1.6.4 Altura de la planta .....</b>	<b>6</b>
<b>2.1.1.6.5 Número de panojas.....</b>	<b>6</b>
<b>2.1.1.6.6 Rendimiento .....</b>	<b>6</b>
<b>2.1.1.6.7 Análisis estadísticos .....</b>	<b>6</b>
2.1.2 DR 076 VALLE DEL CARRIZO, SINALOA.....	6
2.1.3 DR 010 CULIACÁN-HUMAYA, SINALOA.....	7
2.1.4 GUÍA PARA PRODUCCIÓN DE GRANOS MEDIANTE TÉCNICAS DE RIEGO POR GRAVEDAD CON SURCOS ALTERNOS Y RIEGO INTERMITENTE .....	7
<b>2.2 UNA GUÍA PARA LA PRODUCCIÓN DE CULTIVOS HORTÍCOLAS EN INVERNADERO. ....</b>	<b>7</b>
<b>2.3 PROGRAMA PARA LA EVALUACIÓN DE SISTEMAS DE RIEGO PARCELARIO (VERSIÓN BETA).....</b>	<b>7</b>
<b>3.1. RESULTADOS GUÍA PARA PRODUCCIÓN DE GRANOS MEDIANTE TÉCNICAS DE RIEGO POR GRAVEDAD DE ALTA EFICIENCIA CON SURCOS ALTERNOS Y RIEGO INTERMITENTE .....</b>	<b>9</b>
<b>3.1.1. RESULTADOS DR 041 VALLE DEL YAQUI, SONORA .....</b>	<b>9</b>
<b>3.1.1.1 CONDICIONES CLIMÁTICAS.....</b>	<b>9</b>
3.1.1.2 APLICACIÓN DEL AGUA.....	10
<b>3.1.1.2.1 Lamina de riego aplicada.....</b>	<b>10</b>
<b>3.1.1.2.2 Curva de avance por tratamiento .....</b>	<b>12</b>
3.1.1.3 ANÁLISIS DE LAS VARIABLES FISIOLÓGICAS DEL CULTIVO.....	14
<b>3.1.2 DR 076 VALLE DEL CARRIZO, SINALOA .....</b>	<b>16</b>
3.1.2.1 Seguimiento agronómico.....	16
3.1.2.2 Seguimiento hidráulico .....	35
<b>3.1.3 RESULTADOS DEL DR 010 CULIACÁN-HUMAYA, SINALOA .....</b>	<b>59</b>
3.1.3.1 Seguimiento agronómico.....	59
3.1.3.2 Seguimiento hidráulico.....	78
3.1.3.3 Seguimiento a la climatología .....	104
<b>3.1.4 GUÍA PARA PRODUCCIÓN DE GRANOS MEDIANTE TÉCNICAS DE RIEGO POR GRAVEDAD CON SURCOS ALTERNOS Y RIEGO INTERMITENTE .....</b>	<b>116</b>



**3.2 RESULTADOS DEL SEGUIMIENTO A LA PRODUCCIÓN DE CULTIVOS HORTÍCOLAS EN INVERNADERO. 118**

3.2.1 Consumo de agua con micro lisímetro de succión y micro lisimetría de balance .....	118
3.2.1.1 Bitácora .....	118
3.2.1.2 Datos climáticos.....	157
3.2.1.3 Altura de planta .....	161
3.2.1.4 Consumo de agua .....	165
3.2.1.5 Rendimiento.....	228
3.2.1.6 Guía.....	228

**3.3 RESULTADOS DEL PROGRAMA PARA LA EVALUACIÓN DE SISTEMAS DE RIEGO PARCELARIO (VERSIÓN BETA)..... 231**

3.3.1.1 Requerimientos de Hardware .....	231
3.3.1.2 Requerimientos de Software.....	231
3.3.1.3 Contenido del CD.....	231
3.3.2 DESCRIPCIÓN DEL "PROGRAMA PARA LA EVALUACIÓN DE SISTEMAS DE RIEGO PARCELARIO (VERSIÓN BETA)" .....	232
3.3.2.1 Sistema de riego por gravedad.....	232
3.3.2.1.1 Descripción del sistema .....	233
3.3.2.1.2 Procedimiento de evaluación .....	234
3.3.2.2 Sistema de riego por goteo.....	241
3.3.2.2.1 Descripción del sistema .....	241
3.3.2.2.2 Procedimiento de evaluación .....	242
3.3.2.3 Sistema de riego por aspersión .....	250
3.3.2.3.1 Descripción del sistema .....	250
3.3.2.3.2 Procedimiento de evaluación.....	251
3.3.3 VALIDACIÓN CON DATOS DE CAMPO .....	258

## 1 INTRODUCCIÓN

Las grandes zonas de riego del país se localizan en zonas áridas y semiáridas, con fuertes problemas de disponibilidad hídrica, que por efectos del cambio climático se acentúa, lo cual afecta grandemente el rendimiento de los cultivos. Ante esta problemática, es indispensable desarrollar y transferir tecnologías (surcos alternos, riego intermitente, riego deficitario, macrotúneles, acolchados e invernaderos, cuantificación microlisimétrica del consumo de agua por las plantas, etc) para el uso eficiente del riego parcelario, que permitan reducir los volúmenes de agua aplicados, mantener el rendimiento de los cultivos, e incrementar la productividad del agua.

La necesidad de manejar adecuadamente este recurso es una prioridad a nivel mundial, que tiene como finalidad de mitigar los efectos de una crisis alimentaria de graves proporciones y declaran que “es evidente el papel que se debe asumir hacia una agricultura sostenible, en donde el riego eficiente viene a ser una de las principales transversales”. La FAO afirma que “el futuro del agua se encuentra en una agricultura más eficiente”, donde deberán ser apoyados y guiados, para producir más con menos agua.

En nuestro país, la agricultura de riego consume el 70% del agua utilizada en usos consuntivos, por el momento no existe la posibilidad de ampliar este porcentaje debido a que los otros usos (doméstico, servicios, industrial y recreación) demandan cada vez mayor cantidad de agua; por el contrario, se ha presentado una tendencia a reducir el porcentaje de agua utilizada en la agricultura, debido a los problemas de baja disponibilidad que afectan a las zonas de riego.

Esta presión sobre el recurso hídrico se agudiza en las zonas áridas y semiáridas donde la escasa precipitación y las altas temperaturas se conjugan. Por razones climáticas, los volúmenes de agua disponibles para los cultivos se ven reducidos, afectando su rendimiento. Para mitigar este efecto, se deben plantear tecnologías de riego que permitan reducir los volúmenes de agua aplicados a los cultivos sin afectar su rendimiento.

El reto actual de la ingeniería de riegos es conseguir la modernización y rehabilitación de los métodos por escurrimiento superficial de forma tal que se consiga una alta eficiencia y uniformidad, minimizando las pérdidas por escorrentía y percolación profunda y reduciendo la agresión al medio ambiente

El riego intermitente y con surcos alternos son métodos eficientes para el manejo del agua a nivel parcelario, los cuales son necesario transferirlos a los usuarios mediante guías técnicas y demostraciones de su uso a nivel comercial en los distritos de riego, pues se ha demostrado ahorros del 30% al 40% del agua en comparación con los métodos tradicionales.

El sistema de riego intermitente consiste en aplicar agua a los surcos o melgas en forma intermitente con el uso de tuberías con compuertas y una válvula mariposa, la cual es accionada por una computadora alimentada por un panel solar o en su defecto de manera manual. La discontinuidad se logra cambiando la orientación del agua hacia la izquierda y la derecha de esta válvula entre dos conjuntos. La duración de los intervalos son controlados de manera automática utilizando una válvula controlada por un microprocesador alimentado por una celda solar (Romay Et al 2013).

Bajo este contexto, se planteó dar seguimiento a una parcela experimental con cultivo de sorgo y maíz, regado mediante surcos continuos y alternos y flujo intermitente, utilizando en un caso una válvula electrónica para su automatización, y en otros el sistema de riego intermitente con sifones, donde se continua la evaluación de la aplicación del agua y la respuesta del cultivo, con resultados satisfactorios en los Distritos de Riego 041 Valle del Yaqui, Sonora, 076 Valle del Carrizo, Sinaloa y 010 Culiacán-Humaya, Sinaloa, a partir del cual se elabora una guía para producción de granos mediante técnicas de riego por gravedad de alta eficiencia con surcos alternos y riego intermitente

La agricultura protegida está evolucionando para un uso más eficiente del agua y la disminución del uso de agroquímicos, por lo que es necesario dar el seguimiento a los parámetros agroclimatológicos y de productividad del agua y los cultivos hortícolas y el uso de microlisímetros para cuantificar el consumo de agua por las plantas en ambiente controlado, ya sea invernadero o bioespacio, por lo que se dio seguimiento a un cultivo en invernadero y se elabora una guía para la producción de cultivos hortícolas en invernadero, con énfasis en el manejo del agua.

El software desarrollado para evaluar sistemas de riego debe ser mejorado continuamente, para que proporcione un servicio de mayor calidad a sus usuarios y así contribuir de manera más eficiente al uso sustentable del agua de riego, por lo que se elaboró el Programa para la evaluación de sistemas de riego parcelario (Ver 4.0) del software desarrollado en el IMTA

## **2 METODOLOGÍA GENERAL**

Para elaborar la guía para producción de granos mediante técnicas de riego por gravedad de alta eficiencia con surcos alternos y riego intermitente, se evaluaron el riego intermitente y con surcos alternos en parcelas demostrativas a nivel comercial en tres distritos de riego, en alianza con instituciones de educación e investigación y con Asociaciones de Usuarios de riego, para determinar los volúmenes aplicados, rendimientos y productividad del agua en al menos una de ellas

Para la guía para la producción de cultivos hortícolas en invernadero, se dió seguimiento al uso eficiente del agua en un invernadero, a través del monitoreo de los parámetros agroclimáticos y de productividad del agua. La evaluación de un microlisímetro de campo comparado con lisimetría de pesada y la evaluación de un microlisímetro de succión en invernadero comparado con microlisimetría de balance.

Para el Programa para la evaluación de sistemas de riego parcelario (Ver 4.0). Se actualizó el software "Programa para la evaluación de sistemas de riego parcelario" agregando las aplicaciones que fueron necesarias y su validación con datos de campo

### **2.1. Guía para producción de granos mediante técnicas de riego por gravedad de alta eficiencia con surcos alternos y riego intermitente**

#### **2.1.1 Distrito de Riego 041 Valle del Yaqui, Sonora**

##### **2.1.1.1 Descripción del sitio de estudio**

El trabajo experimental se realizó a campo abierto, con el sistema de riego por gravedad, en las instalaciones del Centro Experimental y Transferencia de Tecnología (CETT-910) del Instituto Tecnológico de Sonora, situado en el block 910 del Valle del Yaqui, Cd. Obregón, Sonora, durante el ciclo productivo primavera-verano 2013.

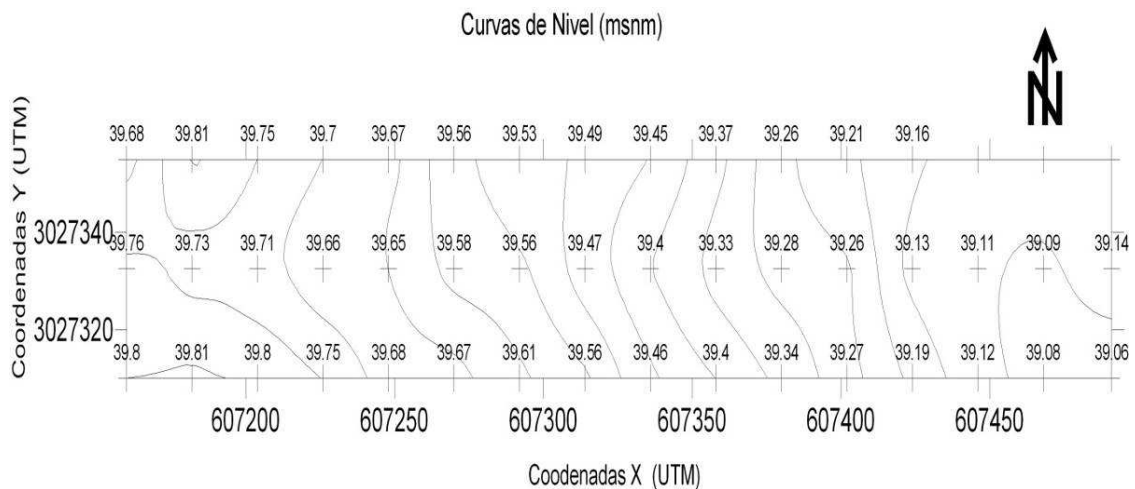
El suelo donde se desarrolló el experimento es de tipo arcilloso compactado, el cual se preparó para el establecimiento con dos rastreos cruzados, tabloneo, trazo de surcos, canales y drenes. La parcela estuvo dividida en dos partes, la primera contenía 40 surcos, donde cada surco tenía una longitud de 326 m y un ancho de 0.8m, resultando una superficie de 10432 m<sup>2</sup>, y la segunda tenía 16 surco de 265 m de largo por 0.8 de ancho dando una superficie de 3392m<sup>2</sup>.

En la figura 1, se presenta la delimitación del terreno en el centro experimental y transferencia de tecnología de ITSON, mientras que en la figura 2 se muestra el levantamiento topográfico, donde se puede observar que el terreno tiene una pendiente de este a oeste de 0.21% en el sentido del riego.



**Figura 1. Delimitación del terreno de estudio en el Centro Experimental y transferencia de tecnología de ITSON.**

En la figura 2 se muestra el levantamiento topográfico realizado en el área experimental con el fin de conocer las condiciones del suelo.



**Figura 2. Levantamiento topográfico de la parcela experimental de la manzana 910 de ITSON.**

### 2.1.1.2 Material vegetal utilizado

El cultivo utilizado fue sorgo (*Sorghum bicolor* L.), los híbrido Ambar y níquel de Monsanto, el cual es recomendado por Instituto Nacional de Investigaciones Forestales,



Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) para el ciclo primavera-verano en el Valle del Yaqui. La siembra se realizó el día 20 de marzo del 2013 con una sembradora que arrojaba alrededor de 28 semillas por metro línea.

### 2.1.1.3 Manejo del cultivo

El manejo del cultivo se realizó de manera convencional acorde al esquema que utilizan los productores de la región del Valle del Yaqui, utilizando una fertilización base de 200-100-00 NPK seguido de aportaciones nitrogenadas de 50 y 30 kg de Nitrógeno en la etapa de floración y llenado de grano respectivamente. Por otra parte en etapas tempranas se realizan aplicaciones para el control de malas hierbas, como el 2,4 D amina a dosis de  $\frac{3}{4}$  de lt/ha, y para el control de gusano cogollero el Lorsban 1lt/ha y Rimon a 100 ml/ha.

### 2.1.1.4 Diseño experimental

Se evaluaron 4 tratamientos, los cuales estuvieron distribuidos en la parcela con 8 surcos cada uno. Para la toma de datos se dividió cada tratamiento en 6 secciones, donde cada sección representa una repetición. En total son 6 repeticiones por tratamiento, donde cada unidad experimental estuvo conformada por 16 m<sup>2</sup>. Los resultados se analizaron por el diseño de parcelas anidadas.

Los 4 tratamientos evaluados en sorgo se presentan en la siguiente tabla:

**Tabla1. Control de tratamientos evaluados.**

<b>No. De tratamientos</b>	<b>Tratamiento de riego</b>
Longitud (330)	Testigo
Válvula- compuertas (330)	Riego Int. alternado
Válvula-compuertas (330)	Riego Int. continuo
Sifón derecha (270)	Riego Int. continuo

### 2.1.1.5 Variables climáticas.

Durante el periodo de desarrollo del cultivo se tomaron los datos climáticos de temperatura, humedad relativa, radiación y evapotranspiración, de la estación climática más cercana a la estación experimental del ITSON que es la del Bock 1201 del campo 77.

### 2.1.1.6 Variables medidas del riego y de la planta.

#### 2.1.1.6.1 Aplicación de agua por tratamiento de riego

En cada riego de auxilio se tomó el tiempo de inicio y término, así como el gasto aplicado por compuerta o sifón para calcular la lámina de riego aplicada. Durante el riego se midió

el tiempo de avance por secciones y de recesión para obtener las curvas de avance y recesión y determinar su distribución en lo largo del surco.

#### **2.1.1.6.2 Respuesta del cultivo a los tratamientos de riego.**

La respuesta del cultivo se evaluó a través de las variables de desarrollo fenológico y de rendimiento del cultivo.

#### **2.1.1.6.4 Altura de la planta**

Se midió durante el crecimiento del cultivo cada semana con la ayuda de una cinta métrica desde la base del tallo hasta la última hoja completamente desarrollada.

#### **2.1.1.6.5 Número de panojas**

Se midió la cantidad de panojas desarrolladas por repetición con un muestreo en los 3 surcos centrales del tratamiento, en un intervalo lineal de 3 m de longitud, cosechándose el área de la panoja de la hoja bandera hacia la zona que contiene la panícula, con un total de 6 repeticiones por tratamiento a una distancia de 40m entre repeticiones.

#### **2.1.1.6.6 Rendimiento**

Se muestreó el contenido de grano en la panícula, cosechando el contenido de panojas en un área lineal de 5m por surco en un total de 4 surcos centrales por tratamiento, con un total de 4 repeticiones por tratamiento, la humedad de inicio de corte fue cuando se encontraba aproximadamente al 16% según las recomendaciones del Burboa y Cabanillas (2008). Al cosechar las panojas se procedió al desgrane de muestras y posteriormente al ajuste de humedad al 14% de contenido de tal, para la cuantificación del rendimiento promedio de toneladas por hectárea (ton/ha).

#### **2.1.1.6.7 Análisis estadísticos**

El análisis de varianza se realizó de acuerdo al diseño de parcelas anidadas, donde se utilizó el paquete estadístico STATGRAPHIC plus (Versión 5.1). Para determinar nivel de significancia al  $\alpha=0.05$ .

### **2.1.2 DR 076 Valle del Carrizo, Sinaloa**

En el Distrito de Riego 076 Valle del Carrizo, Sinaloa, en el área de influencia del Módulo de Riego No. 1, se está desarrollando la parcela demostrativa, donde, para cumplir con los productos de esta componente, se llevaron a cabo las siguientes actividades:

Se revisó la información básica de cultivos sembrados en lotes con características para parcela de seguimiento, estableció los contactos y relaciones necesarias con agricultores cooperantes para el establecimiento de la parcela demostrativa.

Se dio seguimiento al desarrollo del cultivo, en relación con los parámetros de altura de planta, etapas de desarrollo.

Se dio seguimiento al desarrollo de los parámetros hidráulicos del riego: avance y recesión.

### **2.1.3 DR 010 Culiacán-Humaya, Sinaloa**

Se integró la información básica de cultivos sembrados en lotes con características para parcela de seguimiento para lo cual se realizaron recorridos por la zona norte del Módulo V-2 Angostura, del DR 010 Culiacán-Humaya, Sin; se establecieron los contactos y relaciones necesarias para el establecimiento de la parcela demostrativa.

Se dio seguimiento al desarrollo del cultivo, en relación con los parámetros de altura de planta, etapas de desarrollo y rendimiento.

Se obtuvo información bibliográfica general sobre el manejo del cultivo de sorgo, para soportar las decisiones tomadas por el productor cooperante durante el desarrollo del cultivo e interpretar los resultados obtenidos.

Se dio seguimiento al desarrollo de los parámetros hidráulicos del riego: avance y recesión.

### **2.1.4 Guía para producción de granos mediante técnicas de riego por gravedad con surcos alternos y riego intermitente**

Se elaboró una Guía para producción de granos mediante técnicas de riego por gravedad con surcos alternos y riego intermitente soportada con los resultados obtenidos en los puntos 2.1 a 2.3.

## **2.2 Una guía para la producción de cultivos hortícolas en invernadero.**

Para el seguimiento de la producción de cultivos hortícolas en invernadero, se levantará una bitácora del desarrollo del cultivo y mediciones del consumo de agua de un cultivo de jitomate, así como la elaboración de una guía de manejo de cultivos en invernadero con énfasis en el manejo del agua.

## **2.3 Programa para la evaluación de sistemas de riego parcelario (versión beta)**

En el caso del programa para la evaluación de sistemas de riego parcelario (Ver 4.0), se actualizó el software "Programa para la evaluación de sistemas de riego parcelario" agregando las aplicaciones que sean necesaria y considerando dos etapas: la primera

consistió en la programación de las aplicaciones complementarias para los sistemas de riego (gravedad, goteo y aspersion) y la segunda en su validación mediante datos de campo, con sus requerimientos de hardware, software y descripción del sistema.

### 3 RESULTADOS

#### 3.1. Resultados Guía para producción de granos mediante técnicas de riego por gravedad de alta eficiencia con surcos alternos y riego intermitente

##### 3.1.1. Resultados DR 041 Valle del Yaqui, Sonora

###### 3.1.1.1 Condiciones climáticas

En la figura 3 se presentan los registros de las temperaturas máximas, mínimas y promedio que se presentaron en el periodo del 4 de abril al 7 de agosto del 2013.

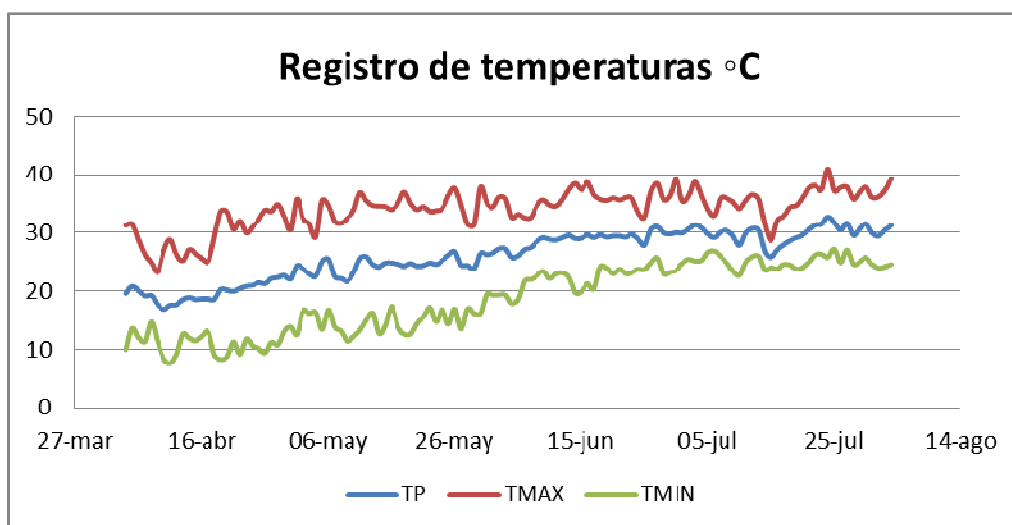


Figura 3. Registro de temperaturas durante el periodo de desarrollo del sorgo en el Valle del Yaqui.

En la figura 4 se presentan los datos de evapotranspiración y de radiación solar registrados para el periodo del 4 de abril al 7 de agosto 2013.

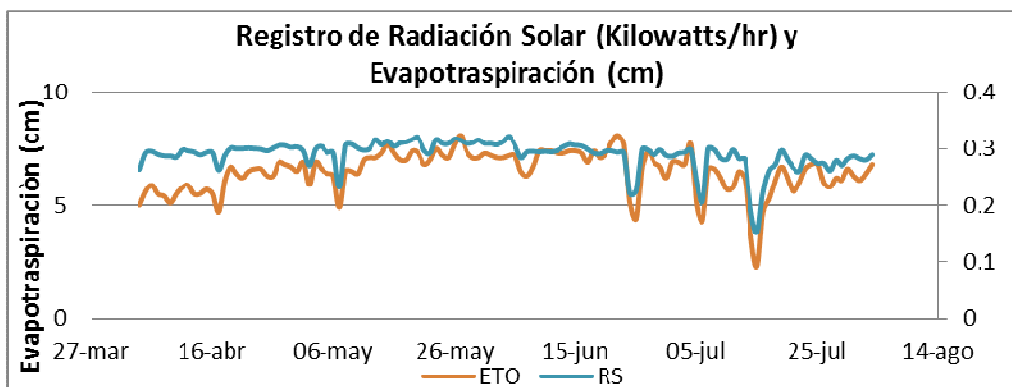


Figura 4. Registro de radiación solar y la evapotraspiración durante el periodo de desarrollo del sorgo en el Valle del Yaqui.

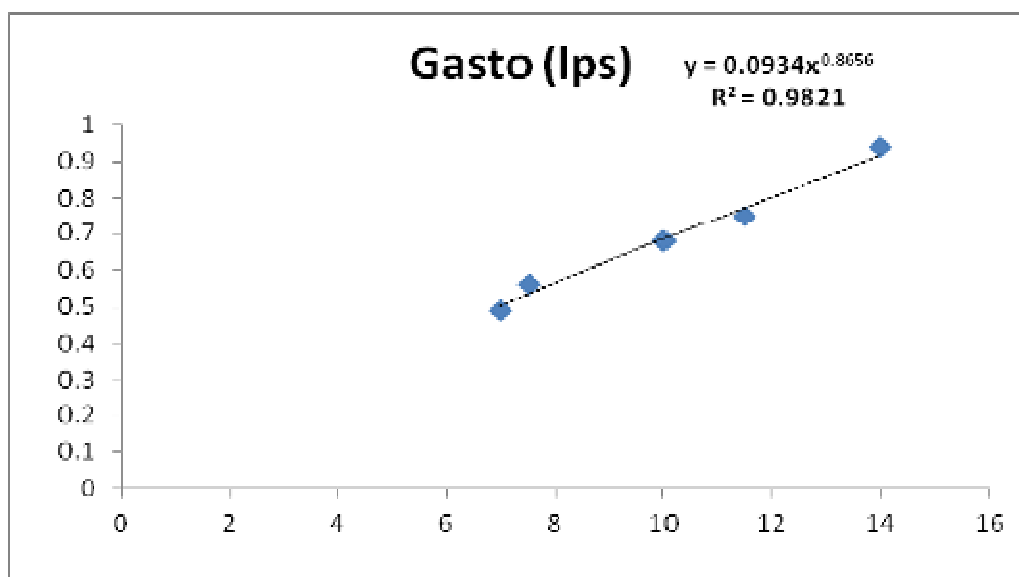


### 3.1.1.2 Aplicación del agua

#### 3.1.1.2.1 Lamina de riego aplicada

La aplicación de riego por tratamiento se evaluó en base al tiempo de riego, gasto por compuerta o por sifón y área regada (cuadro 2). Las láminas que se presentan son del riego de presiembra y de los 4 riegos de auxilio.

En el caso de los sifones, se utilizaron de 1 ½ pulgadas, donde se midió la carga en la salida con respecto al nivel del agua del canal y se ajustó con la ecuación obtenida en curva de carga gasto (figura 5).



**Figura 5. Curva de carga – gasto del sifón.**

Los resultados obtenidos, demuestran que en riego intermitente la lámina total aplicada en el riego de presiembra y de auxilio es menor que el testigo; donde el riego intermitente en surco alternado y R.I. con sifones es menor en un 41%, mientras que el R.I. en surco continuo con la válvula automatizada en un 18%.

Los resultados alcanzados se confirman con los cita P&R, (2009), donde el porcentaje de ahorro de agua con riego intermitente está por encima del 15%, alcanzando en ocasiones hasta un 50 % de ahorro y una eficiencia de la aplicación del riego del 80-85%, siempre y cuando se tengan controlados los excesos de agua al final del surco.

Sin embargo, el comportamiento de la intermitencia con válvula en surco continuo presentó un menor ahorro de agua que riego alternado y surcos regados con sifón, debido a que se ajustó a uno de los programas propuestos por la válvula waterman, por lo que se

recomienda seleccionar el programa en base a pruebas de campo (avance en el riego por continuo).

**Tabla 2. Lámina de riego aplicada por tratamientos de riego**

<b>Tratamiento</b>	<b>R.I. continuo</b>	<b>R.I. alternado</b>	<b>R.I. sifones</b>	<b>Testigo</b>
Riego presiembra	14	10.4	10.6	18
Riegos de auxilio	45.9	32.4	32.8	55
Total	59.9	42.8	43.4	73
Lamina de ahorro	13.1	30.1	29.5	
% de ahorro	18	41	40.5	

Con La finalidad de evaluar si en experimento se aplicó la lámina de riego demanda por el cultivo, se determinó el uso consuntivo, con el método de Blanney Criddle citado por De la Pena y Llerena (2001), con los datos de temperatura, y ubicación del campo, así como el coeficiente global para sorgo en zonas áridas. El periodo fue del 4 de abril (siembra) al 20 de julio (termino el llenado de grano). Los resultados se muestran el tabla 3. De estos resultados concluye que el cultivo recibió la lámina de agua mínima requerida en los tratamiento de riego intermitente con flujo continuo y en el testigo.

Tabla 3. Uso consuntivo de sorgo calculado con Blanney y Criddle.

<b>Meses</b>	<b>Temperatura promedio</b>	<b>% de horas luz</b>	<b>Ajuste por día</b>	<b>Factor climático</b>
<b>Abril</b>	19.7	8.66	0.87	12.91
<b>Mayo</b>	24.31	9.43	1.00	18.22
<b>Junio</b>	28.53	9.35	1.00	19.87
<b>Julio</b>	29.89	9.55	0.65	13.48
			$\Sigma$	64.48
			UC= $\Sigma * 0.7$	45.13cm

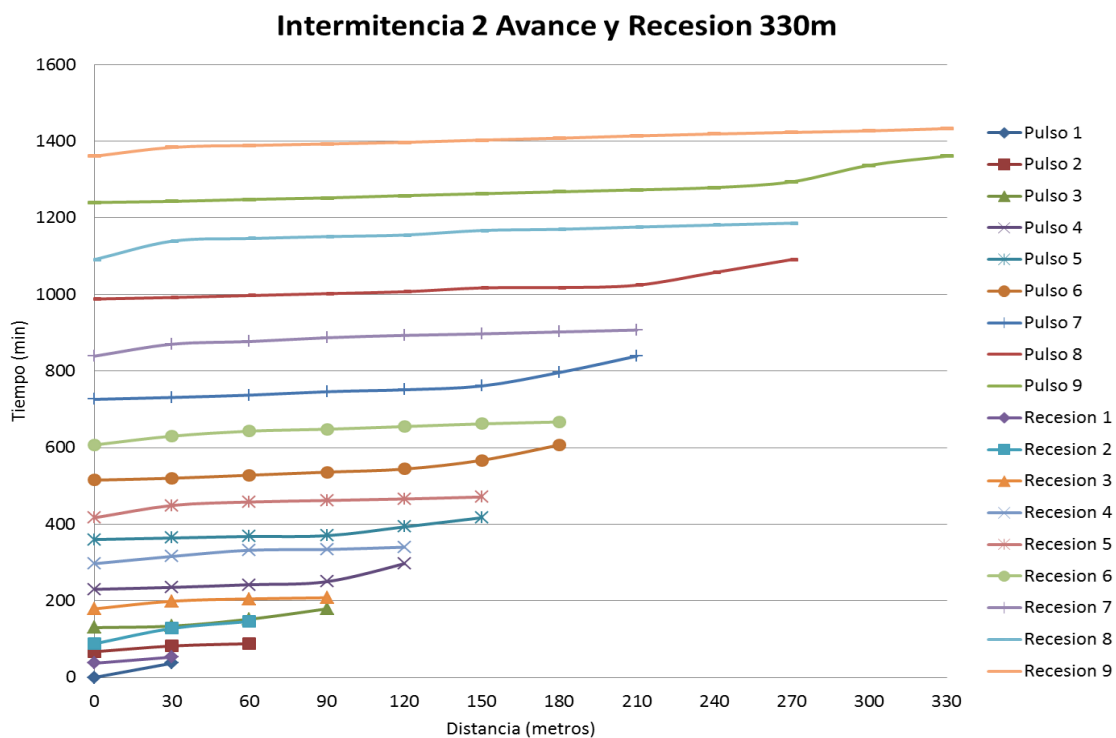
Los resultados de láminas de riego aplicadas por tratamientos de riego son aceptables, y se confirma con los citados por Gonzalez et al 2011, donde mencionan que las necesidades hídricas del sorgo varían en función del clima y de los métodos de riego. Doorombos y Kassam (1986) reportan que para obtener rendimientos óptimos (3500 a 5500 kg/ha) para este cultivo, los requerimientos hídricos podrían variar desde 4 500 m<sup>3</sup> hasta 6 500 m<sup>3</sup> de agua en un sistema de riego por gravedad.

Sin embargo es conocido que las láminas que se aplican en el cultivo son superiores y en exceso, como lo mencionan Burboa y Cabanillas 2008. Donde citan que la lámina de riego en el sur de Sonora es de 80 cm dependiendo las condiciones de la textura del suelo, la cual puede aumentar hasta 150 cm.

### 3.1.1.2.2 Curva de avance por tratamiento

En la figura 6 se presenta las curvas de avance y recesión para el tratamiento de riego intermitente con surco continuó, donde se puede observar los tiempos con flujo y sin flujo, así como el avance obtenido por cada intermitencia.

Un total de 9 pulsos fueron aplicados por riego de auxilio para alcanzar a llegar al final del predio de 330 m, donde en su mayoría el pulso numero 9 fue aplicado para el remojo de la parte final del área experimental.

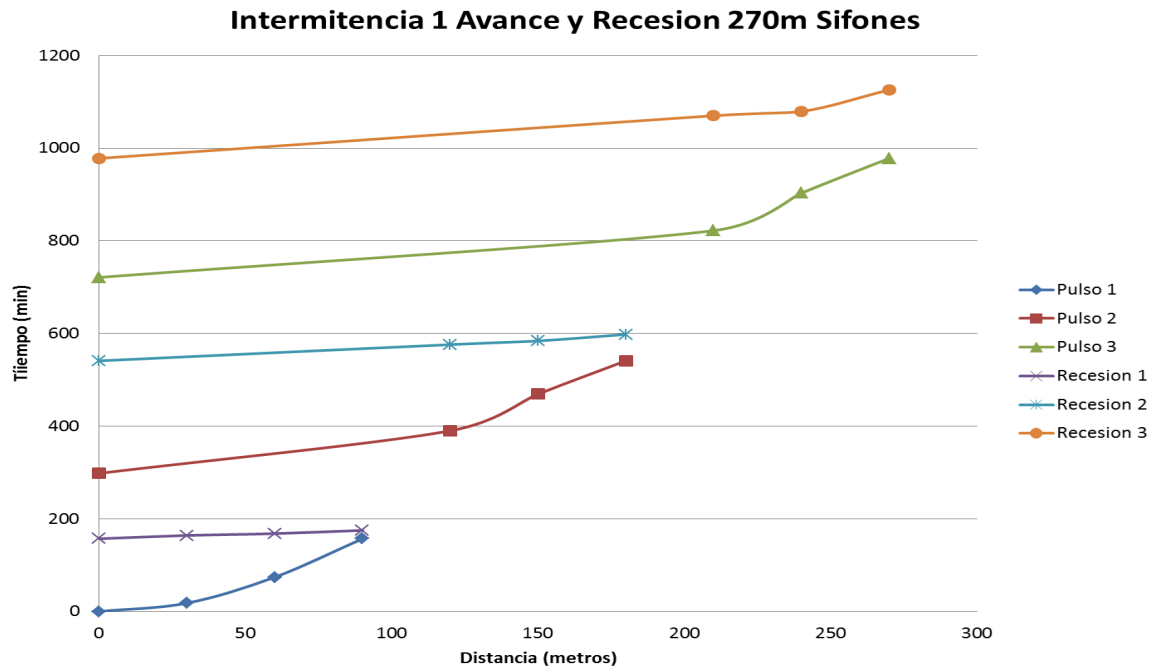


**Figura 6. Curvas de avance y recesión de 3er riego de auxilio en el tratamiento de riego intermitente con válvula automatizada en surco continuo.**

En la figura 7 se presentan las curvas de avance y recesión de las tres pulsos aplicados en el tratamiento de riego con sifones para una longitud de 270m.

Los 3 pulsos fueron aplicados cada 90 metros para completar la longitud total, cada uno de los pulsos presentó una duración de aproximadamente 150-200 minutos, aumentando

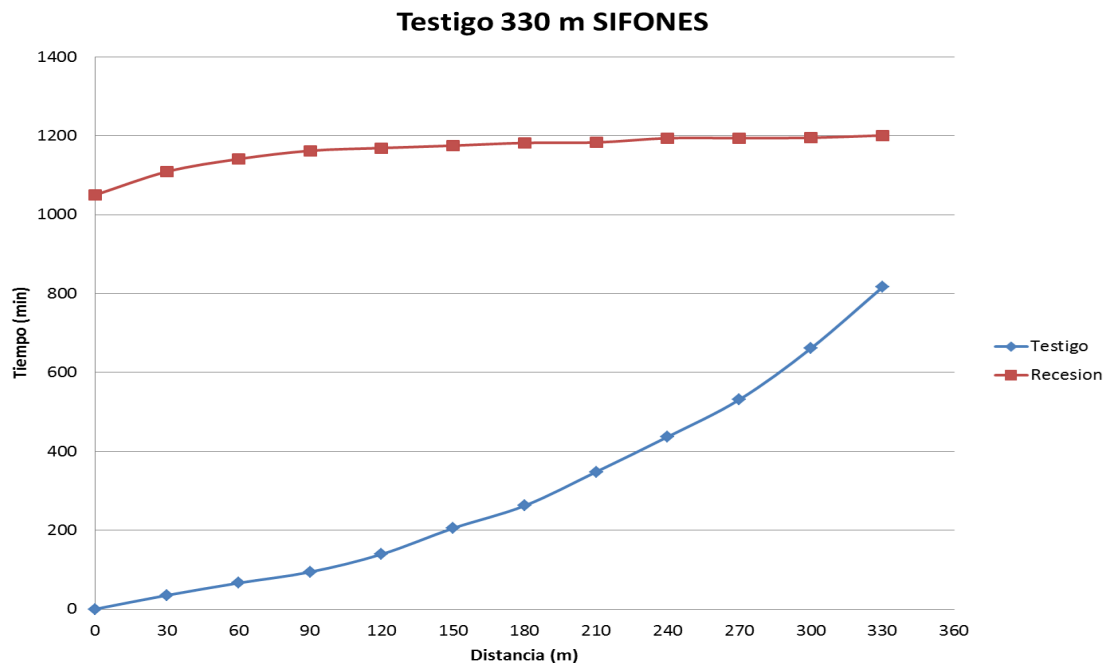
aproximadamente un 15% de tiempo en el último pulso de cada intermitencia para utilizarlo como remojo.



**Figura 7. Curva de avance y recesión del 3er riego de auxilio en el tratamiento de riego intermitente con sifones.**

En los riegos aplicados con intermitencias existió una mayor uniformidad en el riego, ayudando esto al desarrollo adecuado del cultivo. Es importante mencionar que según CADEA, (2001), la longitud del surco ayuda mucho en el ahorro de agua al momento de aplicar el riego, siendo las distancias entre 300 y 1000 m las óptimas para este sistema.

En la figura 8 se muestra el comportamiento de la curva de avance y recesión del tratamiento testigo.



**Figura 8. Curva de avance y recesión de tratamiento testigo.**

Como se muestra en la figura, el tiempo de remojo del testigo fue mayor que al de los pulsos aplicados con el sistema por intermitencia, donde en el testigo tuvo una duración de aproximadamente 250 min, mientras que en los pulsos aplicados con intermitencia utilizando válvula electrónica fue de alrededor 50 min y con sifones fue de 30-45 min. Esto muestra un considerable ahorro del agua.

### 3.1.1.3 Análisis de las variables fisiológicas del cultivo.

La respuesta del cultivo a la aplicación de los tratamientos de riego se evaluó con las variables fisiológicas, como altura de planta, número de panojas/m<sup>2</sup> y peso de la panoja.

En la tabla 4. Se presenta el muestreo de estas variables, donde se puede observar que el número de panojas es mayor en los surcos regados con flujo intermitente comparados con el testigo. Lo que represento un mejor desarrollo y un mayor rendimiento.



**Tabla 4. Muestreo de variables fisiología de la planta por tratamiento.**

Tratamiento	Altura de planta	Numero de panojas/m <sup>2</sup>	Peso de panoja
R.I. Continuo	1.50	20	29
R.I. Alternado	1.47	19	27
R.I. sifones	1.52	20	16.6
Testigo	1.46	16	29.8

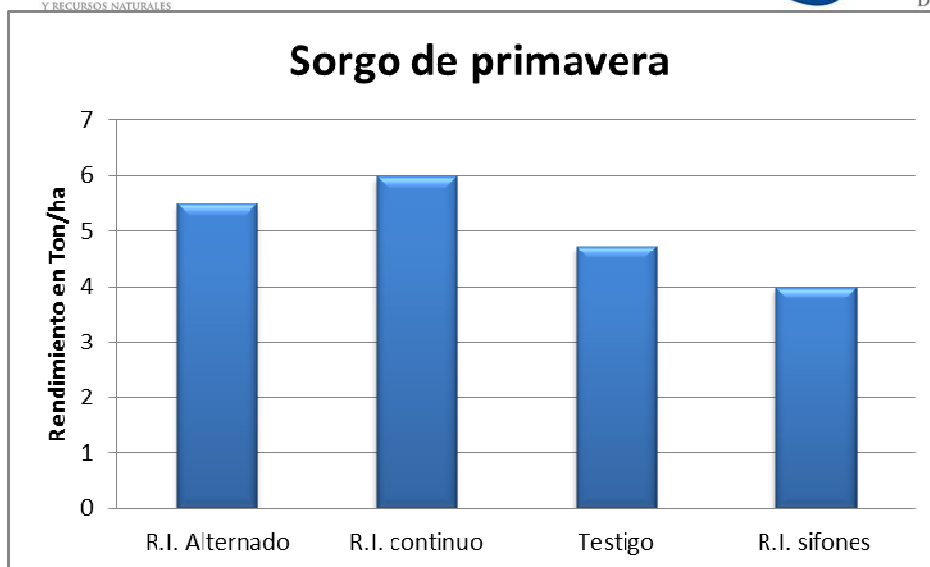
Estas variables analizadas, proporcionan una idea clara de cómo influye la uniformidad y control del riego en el desarrollo de los cultivos anuales como es el sorgo, en el Valle del Yaqui, el rendimiento promedio del sorgo para grano a nivel nacional es de 5.7 ton/ha (Financiera Rural, 2011).

La altura de planta es característica de cada híbrido de sorgo, es muy necesario la aplicación correcta de los fertilizantes químicos al momento de cada etapa crítica, ya que un desfase en estos requerimientos afecta considerablemente el rendimiento final del cultivo. Al final del ciclo, lo que va a influir directamente en el rendimiento del sorgo es el peso promedio de la panoja (Mesa 2010)

#### **3.1.1.4 Evaluación del rendimiento de sorgo por tratamiento de riego.**

La cosecha de sorgo se realizó el 6 y 7 de agosto, los resultados se presentan en la figura 6. Resultando un rendimiento de sorgo mayor en el riego intermitente con surco continuo y alternado, con 1.26 y 0.76 ton/ha respectivamente por encima del testigo regado convencionalmente con flujo continuo.

El rendimiento obtenido en los tratamientos de riego intermitente utilizando una válvula electrónica, así como el testigo fue mayor que el riego intermitente utilizando sifones. Esto se puede atribuir a que el mayor número de pulsos aplicados con la válvula electrónica afecta considerablemente en el rendimiento, además de que los híbridos utilizados fueron diferentes; Ámbar para el área del testigo y válvula electrónica y Níquel para el área donde se utilizaron sifones.



**Figura 6. Rendimiento de sorgo en ton/ha por tratamiento de riego.**

En la región del sur de Sonora se sembraron alrededor de 1245 hectáreas de sorgo para grano de diferentes híbridos y casas comerciales en primavera para ser cosechado en los meses de julio y agosto. Estos predios arrojaron un promedio de producción de 3.77 ton/ha utilizando el sistema de riego por gravedad (SIAP, 2013).

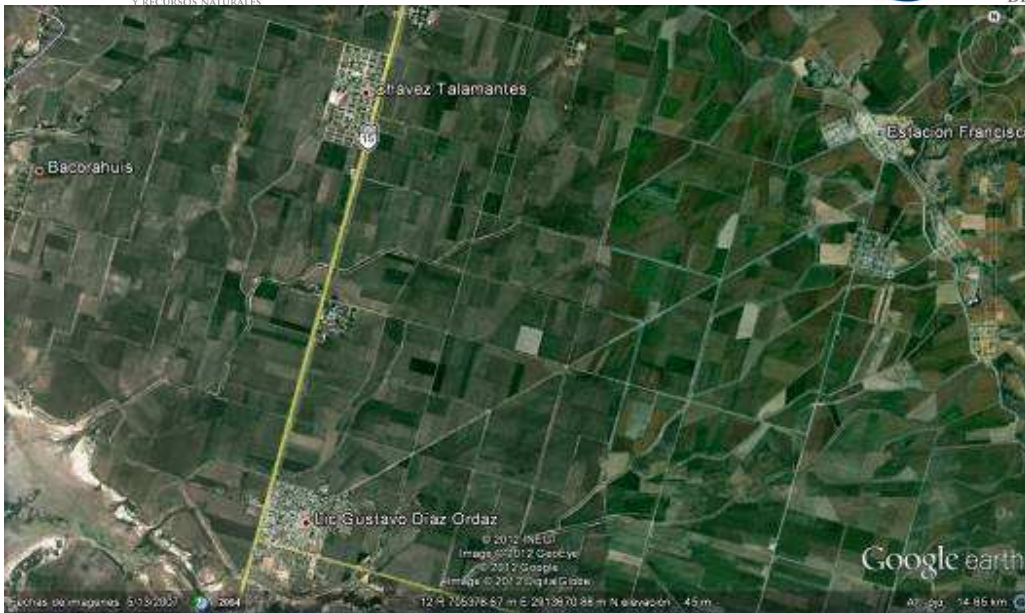
En el experimento, se alcanzó un rendimiento por encima del promedio estatal, de 6 ton/ha en riego intermitente y 4.6 ton/ha en el testigo regado tradicionalmente, lo cual indican que la técnica de riego intermitente permite el ahorro de agua y aumento de la producción.

### 3.1.2 DR 076 Valle del Carrizo, Sinaloa

#### 3.1.2.1 Seguimiento agronómico

En conjunto con el Módulo 1 se revisó la información básica de cultivos sembrados en lotes con características para parcela de seguimiento, estableció los contactos y relaciones necesarias para el establecimiento de la parcela demostrativa.

Se hizo una revisión de parcelas posibles candidatas para el cultivo del maíz en el Distrito de Riego 076, Valle del Carrizo, Sinaloa, pero considerando las ubicadas en el área de influencia del Módulo 1 o sus productores agrícolas asociados, donde estos deben ser agricultores líderes y que estén dispuestos a seguir las indicaciones técnicas, en relación con el manejo del agua de riego por gravedad y, previa explicación, del riego intermitente con sifones, haciendo alusión a experiencias del ciclo de cultivo anterior, como se muestra en las siguientes imágenes:



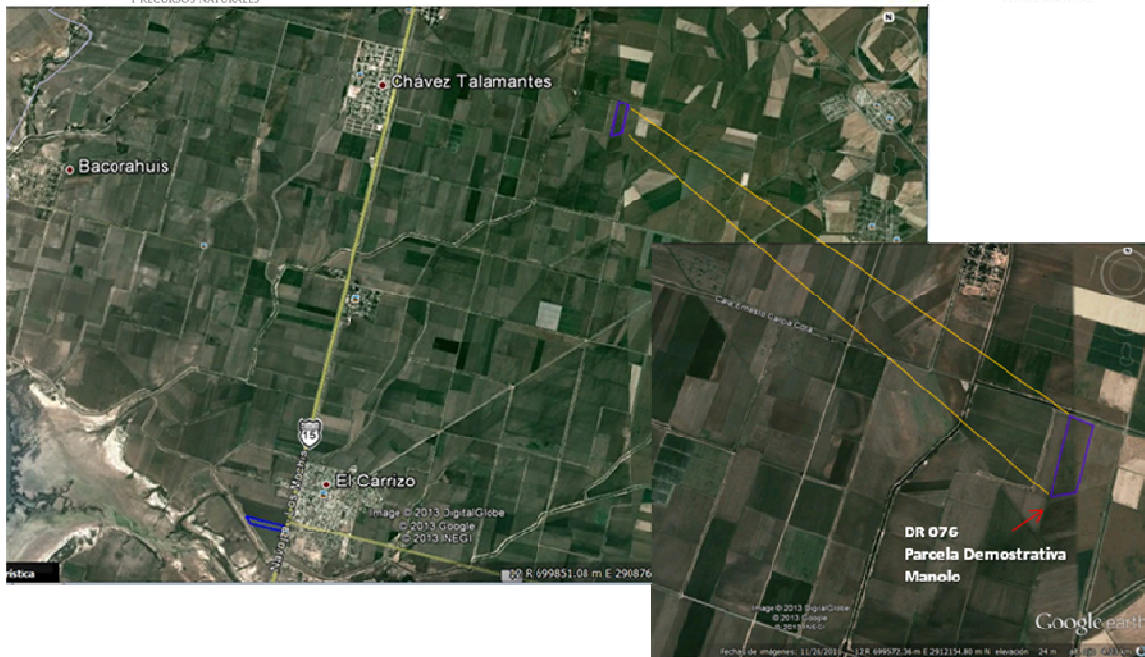
**Imagen 1.1** Área de influencia del Módulo de Riego No. 1, Distrito 076 Valle del Carrizo, Sin., A.C.



**Imagen 1.2 y 1.3** Recorrido de parcelas del Módulo de Riego No. 1, Distrito 076 Valle del Carrizo, Sin., A.C.

Una vez vistas las diferentes condiciones de las parcelas y disponibilidad de los agricultores cooperantes, se seleccionó una parcela del ejido Mártires y otra en el ejido Pitayal, la cual fue manejada por un productor cooperante del Módulo 1 y se muestra en las siguientes imágenes.





**Imagen 1.4** Parcela demostrativa en el ejido Mártires (Productor Manolo)



**Imagen 1.5** Parcela demostrativa en el ejido Pitayal (Productor Ramón)

Se realizó un seguimiento al desarrollo del cultivo, en relación con los parámetros de altura de planta y etapas de desarrollo.



**Imagen 1.6** Estado de desarrollo maíz Parcela DR 076 Valle del Carrizo, Sin. 13 Ene. 2013 Ramón.



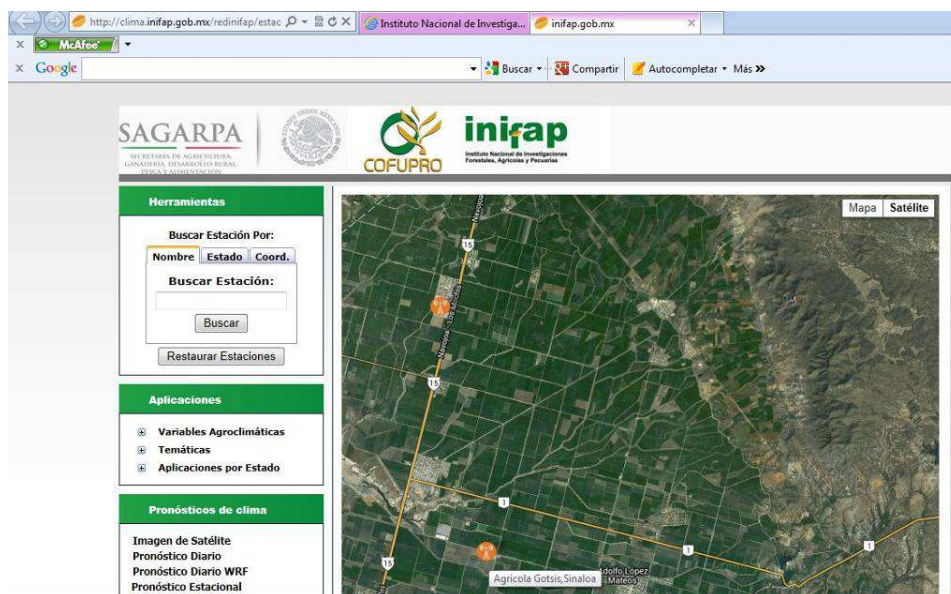
**Imagen 1.7** Estado de desarrollo maíz Parcela DR 076 Valle del Carrizo, Sin. 13 Ene. 2013 Manolo





**Imagen 1.8** Estado de desarrollo maíz Parcela DR 076 Valle del Carrizo, Sin. 6 Mar. 2013 Manolo

Una parte importante del seguimiento agronómico es el seguimiento de la información climática, para lo cual continuamente se revisó y capturó la información de la Red Nacional de Estaciones Estatales Agroclimática de INIFAP en la página de internet, en particular las estaciones Chávez Talamantes y Agrícola Gotsis (Imagen 1.9).



**Imagen 1.9** Ubicación de estaciones agroclimatológicas DR 076 Valle del Carrizo, Sin.

Los datos obtenidos y tabulados se encuentran en los siguientes cuadros.

**Cuadro 1.1** Estación Guillermo Chávez Talamantes, Sin.

Fecha	Prec.	T. Max.	T. Min.	T. Med.	VV max.	VV	Rad. G	HR	ET	EP
01/12/2012	0	29.5	11.7	18.98	11.4	1.95	429.3	77.16	3.3	4.4
02/12/2012	0	28.7	13.3	19.82	11	2.29	432.2	78.12	3.3	4.42
03/12/2012	0	28.5	12.4	18.88	11.2	2.73	442.5	75.27	3.5	4.61
04/12/2012	0	29	12.2	19.02	14.5	3.08	441.1	76.92	3.4	4.58
05/12/2012	0	27.8	12.1	18.82	10.5	2.04	434.9	80.74	3.2	4.31
06/12/2012	0.2	29.5	12.3	19.09	11.2	1.76	433.5	78.15	3.1	4.39
07/12/2012	0	28.4	12.5	20.08	7.1	1.58	372.1	74.67	2.6	4.03
08/12/2012	0	27.4	14.1	19.69	10.2	1.62	333.5	78.32	2.4	3.61
09/12/2012	0	26.6	15	19.61	10.7	2.49	431.9	75.12	3.2	4.47
10/12/2012	0	25.6	10.5	17.71	12.9	3.04	420.5	74.78	3.1	4.44
11/12/2012	0	23.6	9.2	15.99	10.8	2.86	443.1	65.18	3.1	4.99
12/12/2012	0	26	7.1	15.69	10.6	1.66	432.8	67.93	3	4.75
13/12/2012	5.4	24.6	9.4	16.91	12.9	4.72	159.2	75.9	1.1	2.81
14/12/2012	0.2	23	15.3	18.69	8.9	3.39	231.5	85.82	1.5	2.9
15/12/2012	0	21	11.9	15.91	10.9	2.11	198.6	77.53	1.3	2.69
16/12/2012	0	23.1	9.3	15.98	16.9	4.86	371.1	72.08	2.8	4.55
17/12/2012	0	25.1	7	15.02	16.9	3.73	453.6	75.79	3.2	4.95
18/12/2012	0	24.9	7	14.82	8.6	2.12	470.3	73.79	3.3	5.09
19/12/2012	0	25.4	9.3	17.07	13.1	3.1	373.2	74.11	2.5	4.46
20/12/2012	0	22.9	12.6	16.63	7.4	1.62	274.7	76.98	1.8	3.45
21/12/2012	0	23.4	11.7	16.88	10.3	2.53	349	69.91	2.4	4.29
22/12/2012	0	25.1	11.1	17.27	12.7	2.94	379.2	73.88	2.7	4.38
23/12/2012	0	23	13.2	17.49	11	3.08	209.8	76.75	1.6	2.94
24/12/2012	0	22.9	9.6	15.67	14.2	3.97	389.9	76.24	2.7	4.47
25/12/2012	0	25.2	7	14.86	13.9	2.97	458.8	73.04	3.4	5.01
26/12/2012	0	23.7	6.3	13.85	13	2.8	465.2	73.82	3	5.13
27/12/2012	0	24.5	6.4	15.05	10.5	2.31	442.4	75.43	3	4.92
28/12/2012	0	22.2	8.1	15.11	14.8	3.8	426.8	70.94	3.1	5.19
29/12/2012	0	23.4	9.5	14.97	11.4	2.37	362.7	68.09	2.7	4.56
30/12/2012	2.8	15.6	10.4	13.08	11.1	2.98	65.72	88.75	0.2	1.15
31/12/2012	0.2	20.7	9.2	14.59	11.3	3.01	439	80.3	2.7	5.04
01/01/2013	0	19.9	6.3	12.47	10.6	1.6	308.1	79.62	1.8	3.86
02/01/2013	0	22.2	8.2	13.59	12	2.07	437.6	77.84	2.9	5.01
03/01/2013	0	21	8.6	14.27	13	3.52	383.2	73.91	2.4	4.84
04/01/2013	0	22	5.8	13.43	13.5	2.76	456.2	73.47	3.1	5.36
05/01/2013	0	22.3	6.9	13.61	13.2	2.89	450.4	76.58	3	5.18
06/01/2013	0	22.6	7.2	14.11	13.5	2.64	448.7	78.42	3	5.07
07/01/2013	0	23.5	9.5	14.68	15	2.65	422.9	79.59	2.8	4.79
08/01/2013	5.4	19	8.5	13.18	10.7	2.81	456.5	74.78	2.9	5.57
09/01/2013	0	21.3	6	13.35	14.3	2.91	436.9	72.49	2.9	5.24
10/01/2013	0	25.2	6.3	14.62	10.3	1.71	428.2	75.91	2.9	4.81

Fecha	Prec.	T. Max.	T. Min.	T. Med.	VV max.	VV	Rad. G	HR	ET	EP
11/01/2013	0	21.1	8.8	14.14	14.5	3.55	244.2	78.36	1.3	3.47
12/01/2013	0	18.1	6.9	12.58	22.2	7.69	485.9	54.59	3.7	2.0283
13/01/2013	0	17.9	0.4	9.59	18.6	5.51	488.3	58.93	3.6	6.89
14/01/2013	0	18.1	0	9.36	19.6	6.36	494.6	56.56	3.6	4.2241
15/01/2013	0	16.1	1.9	8.97	19.5	8.08	481.5	42.16	3.2	3.7548
16/01/2013	0	21.4	-1	9.5	17.4	4.17	486.8	57.96	3.2	6.69
17/01/2013	0	23.1	2.4	11.37	10.6	2.01	471	71.46	3.1	5.74
18/01/2013	0	24.1	6.7	13.21	8.9	1.51	323.2	78.77	2.2	4.22
19/01/2013	0	23.6	8.9	14.97	13.5	3	454.2	78.09	3	5.29
20/01/2013	0	24	8.1	14.46	15.2	3.09	453.4	80.24	2.9	5.06
21/01/2013	0	26.1	8.3	15.36	16	2.45	451.8	79.73	3.1	4.87
22/01/2013	0	26.7	8.8	15.92	14.2	2.39	468.1	78.42	3.4	4.97
23/01/2013	0	28.4	9.7	16.54	13.8	2.37	413.9	77.3	3.1	4.58
24/01/2013	0	28.3	11.3	19.05	13.5	2.83	479.1	65.75	3.7	5.44
25/01/2013	0	27.9	10.7	17.92	13.3	2.33	459.6	72.12	3.5	4.93
26/01/2013	0	30.3	14	19.82	13.4	2.65	357.4	73.34	2.7	4.21
27/01/2013	0	25.9	13	18.77	12.9	3.13	473	73.06	3.5	4.96
28/01/2013	0	23.3	10.8	16.55	13.7	3.38	372.8	78.67	2.7	4.06
29/01/2013	0	20.2	10.1	14.56	21.1	8.01	495.2	61.84	3.9	6.42
30/01/2013	0	21.9	5.7	13.67	15.6	5.82	395.7	55.17	3.2	5.61
31/01/2013	0	22.4	6	12.78	13.7	2.72	304.8	69.27	2.2	4.08
01/02/2013	0	23	6.6	14.11	14.9	3.63	472.2	74.98	3.3	5.44
02/02/2013	0	24.9	9.6	15.51	13.2	3.5	400.2	77.19	2.9	4.73
03/02/2013	0	24.3	11.9	17.2	15.4	3.24	259.2	76.82	2.1	3.59
04/02/2013	0	28.3	9.8	17.57	15.1	2.94	438	71.53	3.6	4.98
05/02/2013	0.4	25.2	10.8	18.66	16.1	4.81	506.4	71.24	4	5.63
06/02/2013	0	26.5	8	16.28	13.5	3.18	513.6	64.21	4.2	5.65
07/02/2013	0	25.6	7.1	15.52	14.9	3.63	521.5	66.5	4	5.73
08/02/2013	0	26.9	9	16.61	16.3	2.75	429.9	64.4	3.4	5.05
09/02/2013	0	22.5	11.6	16.35	16	6.34	499.1	64.06	3.9	6.2
10/02/2013	0	21.4	10.2	15.28	11.6	3.12	364.9	55.59	2.6	4.97
11/02/2013	0	21.5	10.4	15.3	15.7	4.1	458.1	67.23	3.1	5.52
12/02/2013	0	20.4	6.9	13.49	22.9	8.3	536.6	58.71	4	6.64
13/02/2013	0	20.5	3.7	11.96	18.9	5.53	531.6	64.46	4	6.64
14/02/2013	0	21.9	4	13.38	18	5.32	534	70.12	3.9	6.38
15/02/2013	0	23.4	6.2	14.29	15	3.36	438.1	74.34	3.2	5.2
16/02/2013	0	26.2	7.9	15.91	15.8	3.45	523.4	72.06	4.2	5.83
17/02/2013	0	28.4	7.6	17.34	15.7	3.07	547.8	63.02	4.4	6.15
18/02/2013	0	30.3	10.1	18.6	17.3	4.16	532.4	53.82	4.5	6.51
19/02/2013	0	26.7	9.4	17.11	13.6	1.89	296.7	60.78	2.2	4.04

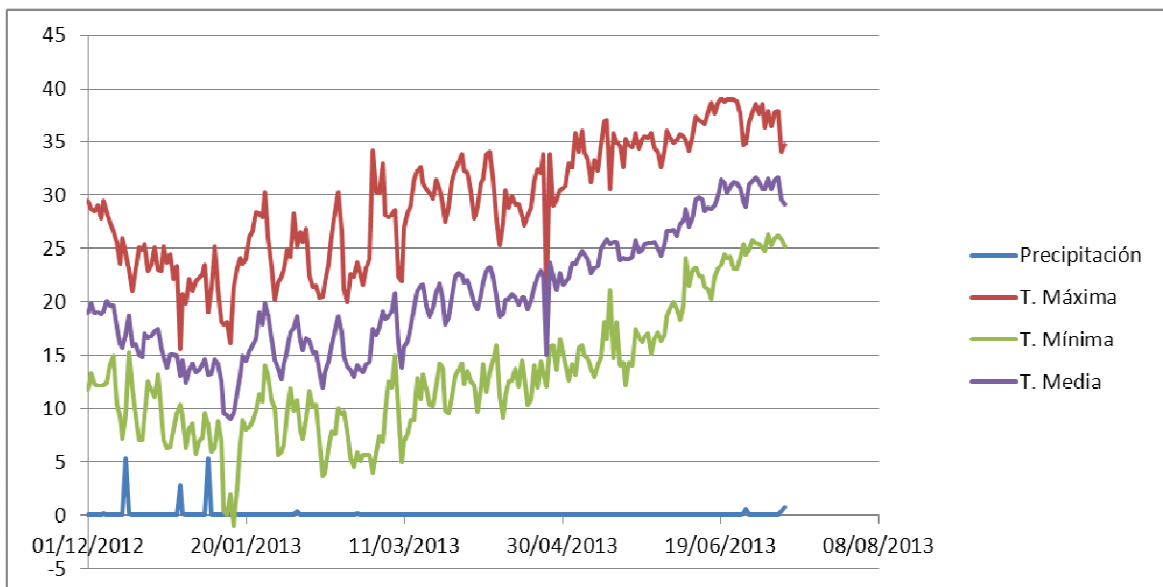
Fecha	Prec.	T. Max.	T. Min.	T. Med.	VV max.	VV	Rad. G	HR	ET	EP
20/02/2013	0	21.2	9.8	14.95	17.2	4.23	539.6	69.27	3.7	6.05
21/02/2013	0	20	7.9	13.97	18.8	6.22	544.7	60.3	3.8	6.86
22/02/2013	0	22.6	5.4	13.58	19.2	5.68	484.7	60.15	4	6.22
23/02/2013	0	22.4	4.5	13.03	17.6	4.47	568.7	73.41	4	6.37
24/02/2013	0.2	23.7	5.9	14.03	17.1	5.11	532.3	72.6	4.2	6.12
25/02/2013	0	22.5	5.1	13.58	17.5	5.63	492.1	61.66	3.9	6.36
26/02/2013	0	21.6	5.7	13.4	17.2	4.96	525.1	62.83	4	6.57
27/02/2013	0	23.2	5.7	14.16	18.9	5.94	530.5	71.24	4.2	6.26
28/02/2013	0	24	5.7	14.36	19.8	6.57	469.2	63	3.9	6.18
01/03/2013	0	34.2	4	17.48	25.1	6.29	588.1	53.48	6.2	3.9808
02/03/2013	0	30.3	5.9	16.96	18.2	4.74	587.8	64.11	5.3	6.57
03/03/2013	0	30.2	7.5	17.69	17.3	3.77	581.4	54.86	5	6.69
04/03/2013	0	33	6.8	19.13	17.6	4.05	574.3	48.58	5.3	6.96
05/03/2013	0	28.2	9.5	18.38	12.5	3.67	540.8	60.15	4.7	6.06
06/03/2013	0	27.9	12.6	18.58	13.4	2.65	408.4	65.79	3.6	4.73
07/03/2013	0	28.2	11.9	19.1	10.8	3.1	319.4	59.3	2.9	4.38
08/03/2013	0	28.6	15	20.81	17.4	3.72	453.2	60.31	4	5.4
09/03/2013	0	22.4	9.6	16.1	20.7	8.53	596.8	59.19	4.6	3.4533
10/03/2013	0	22	5	13.84	26.6	7.94	599.4	60.52	4.7	3.5284
11/03/2013	0	27	6.9	15.81	22.7	6.43	592.4	64.33	5.2	6.73
12/03/2013	0	28.3	7.6	16.23	15.4	3.64	599.2	65.7	4.9	6.44
13/03/2013	0	29.1	8.9	17.65	17	3.7	595.5	65.96	5	6.4
14/03/2013	0	31.5	8.9	19.44	16	3.42	567.4	58.81	5.1	6.38
15/03/2013	0	32.3	12.9	20.97	17.6	4.04	580.7	50.5	5.6	6.87
16/03/2013	0	32.7	10.9	21.58	12.6	3.27	576.1	48.83	5.7	6.65
17/03/2013	0	31.1	13.2	21.69	10.7	4.37	578.3	54.7	5.5	6.51
18/03/2013	0	30.6	11.8	19.69	15.5	4.46	586.2	68.28	5.2	5.93
19/03/2013	0	30.2	10.4	18.58	19	3.77	602.2	66.17	5.3	6.06
20/03/2013	0	29.7	10.3	19.5	16	3.84	592.1	61.96	5.7	6.23
21/03/2013	0	31.5	12.1	20.95	12.7	3.75	539.4	54.78	5	6.24
22/03/2013	0	30.6	14.2	21.78	13.3	5.69	591.9	55.88	5.9	6.85
23/03/2013	0	29	13.7	20.11	17.6	6.41	585.4	75.06	5	5.87
24/03/2013	0	27.5	9.8	17.91	17.1	4.74	613.3	73.55	5.2	5.96
25/03/2013	0	28.9	9.5	18.48	16	4.16	568.9	70.14	5.2	5.79
26/03/2013	0	31.3	11.1	20.45	16.6	3.73	603.2	56.45	5.9	6.61
27/03/2013	0	32.4	13.1	22.37	13.7	3.78	581.8	47.05	5.7	6.89
28/03/2013	0	33.1	13.6	22.69	15.5	4.63	582.8	53.91	5.8	6.7
29/03/2013	0	33.9	14.2	22.49	15.5	3.27	524.7	48.91	5.4	6.2
30/03/2013	0	32.3	12.4	21.84	18.7	4.5	536.8	55.76	5.3	6.13
31/03/2013	0	32.1	13.5	22.01	20.1	6.09	569.4	49.69	6.5	6.96

Fecha	Prec.	T. Max.	T. Min.	T. Med.	VV max.	VV	Rad. G	HR	ET	EP
01/04/2013	0	30.4	12.6	21.07	16.9	4.69	619.3	66.93	5.8	6.2
02/04/2013	0	27.8	12.3	19.87	17.6	4.94	621.9	69.83	5.5	6.15
03/04/2013	0	28.9	9.6	19.34	17.3	4.38	628.6	65.78	5.8	6.34
04/04/2013	0	31.1	11.8	20.59	19.5	4.31	590.2	65.89	5.7	6.14
05/04/2013	0	31.6	14.1	21.83	14.4	3.49	544.8	60.75	5.2	5.94
06/04/2013	0	33.8	11.5	22.93	17.3	4.66	630.5	49.2	6.4	5.7038
07/04/2013	0	34.1	13.4	23.31	12.7	4.13	628.5	49.79	6.4	5.7038
08/04/2013	0	31.6	14.6	22.4	13.8	5.17	609.8	62.22	6.1	6.4
09/04/2013	0	27.7	15.9	20.54	20.8	6	588.3	73	5	5.8
10/04/2013	0	25.3	11.1	18.62	19.1	7.09	619.7	57.25	5.8	5.2641
11/04/2013	0	27.4	9.1	18.82	15.9	5.12	622.8	57.38	5.8	6.8
12/04/2013	0	30.5	11.1	20.16	8.9	3.19	627.4	55.99	6	6.65
13/04/2013	0	28.8	12.6	20.28	20.4	5.66	618.2	62.03	5.5	6.74
14/04/2013	0	29.9	12.7	20.66	16.9	4.39	615.4	63.76	5.8	6.42
15/04/2013	0	29.2	13.7	20.38	17	4.6	571.8	68.51	5.1	5.9
16/04/2013	0	29.2	12	19.76	15.4	4.76	603.9	74.28	5.2	5.89
17/04/2013	0	28.1	14.5	20.41	21.1	5.74	588.9	73.19	5.2	5.95
18/04/2013	0	27.2	13.1	20.4	23.6	8.34	622.3	56.76	6.2	5.4632
19/04/2013	0	28.1	10.4	19.33	18.8	5.17	617.1	59	6	6.72
20/04/2013	0	28.8	10.8	20.13	14.8	4.24	621	61.36	5.8	6.51
21/04/2013	0	31.3	14	21.45	18.9	4.67	606.6	65.55	6.2	6.33
22/04/2013	0	32.5	11.9	22.35	16.6	4.26	624.6	50.02	6.8	6.2634
23/04/2013	0	32.1	14.4	22.85	17.5	5.26	617	52.84	6.6	6.0792
24/04/2013	0	33.9	13.4	22.43	21.6	4.69	614.1	60.89	6.4	6.5
25/04/2013	0	20.8	12	15.02	4.3	1.35	225.7	82.62	0.5	2.26
26/04/2013	0	33.9	15.8	23.68	19	5.59	471.1	58.46	5.2	5.81
27/04/2013	0	29.1	15.9	22.41	18.3	5.61	573.2	58.86	5.6	6.29
28/04/2013	0	29.6	13.6	21.13	17.5	4.04	589.9	61.95	5.7	6.05
29/04/2013	0	30.5	16.5	22.73	15.9	3.89	450.9	65.9	4.3	4.98
30/04/2013	0	30.7	15.2	21.65	17.8	4.52	580.3	76.97	5.4	5.48
01/05/2013	0	30.9	14.1	21.86	15.7	4.26	620.3	70.15	6.1	6.03
02/05/2013	0	33	12.7	22.29	12.9	3.88	436.6	60.86	4.4	5.2
03/05/2013	0	32.6	14.1	23.67	17.5	5.52	609.4	52.49	6.7	6.1853
04/05/2013	0	35.8	13.2	23.67	16.9	3.96	539.6	51.7	5.9	6.36
05/05/2013	0	34.1	15.7	24.26	15.8	5.01	609.5	54.48	6.8	6.78
06/05/2013	0	36	15.9	24.74	14.7	4.03	559.4	55.88	6.1	6.24
07/05/2013	0	34	15	24.45	16.2	4.42	605.4	52.14	6.8	6.68
08/05/2013	0	33.4	14.8	24.08	16.4	4.15	617	46.51	6.8	6.9
09/05/2013	0	31.2	13.7	22.72	19.1	5.1	620	47.93	6.6	6.99
10/05/2013	0	33.3	13	23.17	17.8	4.51	620.4	52.89	6.7	6.76



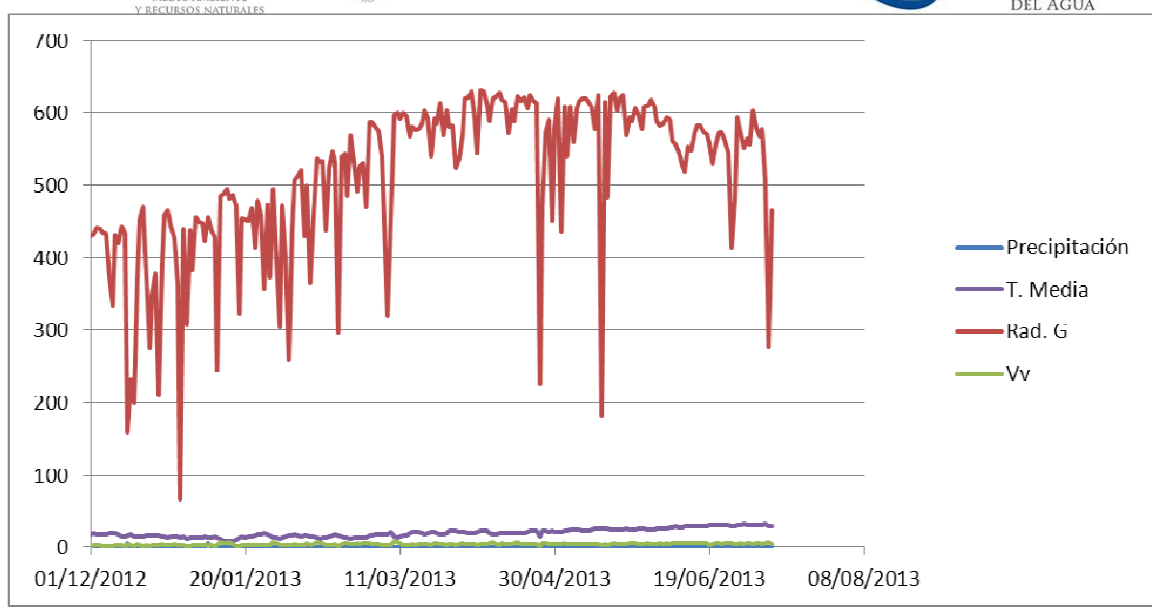
Fecha	Prec.	T. Max.	T. Min.	T. Med.	VV max.	VV	Rad. G	HR	ET	EP
11/05/2013	0	32.3	14	23.28	16.6	4.65	614.3	56.18	6.3	6.59
12/05/2013	0	34.8	14.9	24.94	18.2	4.4	607.9	48.5	6.9	6.96
13/05/2013	0	37	18.1	25.49	16	4.35	577.7	62.83	6.2	6.14
14/05/2013	0	37.1	16.5	25.91	17.4	4.41	624.2	58.53	7.1	6.6
15/05/2013	0	30.6	21.1	25.45	11.1	3.75	181.6	57.22	0.4	0.3974
16/05/2013	0	35.8	14.8	25.6	18.5	4.72	615.7	47.49	7.2	7.1524
17/05/2013	0	35	18.1	25.6	9.8	2.98	483.9	46.83	5.3	5.77
18/05/2013	0	34.7	14	23.98	16.9	4.51	623.2	52.42	6.9	6.74
19/05/2013	0	32.7	14.3	24.1	18.6	5.48	627.5	57.43	7.3	6.67
20/05/2013	0	35.3	12.3	24.03	17.4	4.08	603.2	50.14	7	6.71
21/05/2013	0	34.7	14.3	24.05	18.2	4.32	619.1	55.77	7.1	6.61
22/05/2013	0	34.5	14	24.3	19.3	5.07	624.7	56.03	6.9	6.78
23/05/2013	0	35.8	17.5	25.85	10.5	3.79	569.1	57.14	6.5	6.17
24/05/2013	0	34.4	16.7	24.71	17.9	5.48	593.4	63.33	6.6	6.24
25/05/2013	0	35.3	16.2	24.87	17.8	5.32	588.5	65.41	6.6	6.1
26/05/2013	0	35.5	16.7	25.4	18.1	5.5	606.1	59.03	7.2	6.56
27/05/2013	0	35.4	17.1	25.55	17.3	4.56	596.4	58.99	6.7	6.34
28/05/2013	0	35.8	15.2	25.47	17.4	4.79	578.8	56.46	6.5	6.39
29/05/2013	0	34.4	16.6	25.59	14	5.06	608.3	56.66	6.9	6.55
30/05/2013	0	34.1	17.2	25.01	14.8	5.35	609.3	60.14	6.5	6.42
31/05/2013	0	32.7	16.3	24.39	17.2	4.38	618.5	65.58	6.7	6.03
01/06/2013	0	34.2	17	25.37	16.6	4.55	609.5	62.25	6.9	6.22
02/06/2013	0	36	18.6	26.64	17.1	5.05	588.7	58.69	7	6.42
03/06/2013	0	35.4	19.5	26.7	17.2	5.57	583.2	65.5	6.4	6.07
04/06/2013	0	35	20	26.8	16.7	5.25	586.3	65.26	6.5	5.99
05/06/2013	0	35.2	19.4	26.23	19.9	5.54	594	67.91	6.3	5.92
06/06/2013	0	35.7	18.3	27.23	15.8	4.85	590.9	64.54	6.7	6
07/06/2013	0	35.5	19.7	27.59	12.8	5.7	561.3	63.24	6.5	6
08/06/2013	0	35.2	24.2	28.79	10.6	5.79	557.2	62.39	6.2	6
09/06/2013	0	34.2	21.5	27.08	19.9	6.3	545.8	69.42	6	5.53
10/06/2013	0	35.5	22.9	27.78	18.4	5.87	527.1	65.54	6.1	5.62
11/06/2013	0	37.4	23.2	29.53	17	5.42	519.2	53.25	6.5	6.24
12/06/2013	0	37.1	22.5	29.79	17.8	5.52	552.7	46.59	7	6.79
13/06/2013	0	36.9	22.4	29.59	18.3	5.91	548.9	54.93	4.8	6.33
14/06/2013	0	36.7	21.4	28.52	19.5	6	571.8	58.34	6.8	6.26
15/06/2013	0	37.8	21.2	28.81	18.8	5.83	583	54.24	7.2	6.6
16/06/2013	0	38.7	20.3	28.76	21.6	5.78	582.1	54.73	7.1	6.63
17/06/2013	0	37.7	22.4	29.08	20.9	5.82	573.9	56.48	7.1	6.45
18/06/2013	0	38.7	23.1	29.84	19.7	5.49	569.8	55.93	7	6.43
19/06/2013	0	39.1	23.5	31.44	9	3.75	557.8	48.21	6.9	6.35

Fecha	Prec.	T. Max.	T. Min.	T. Med.	VV max.	VV	Rad. G	HR	ET	EP
20/06/2013	0	38.8	24.5	31.19	11.8	5.24	530.5	48.52	6.7	6.47
21/06/2013	0	39	24.2	30.21	20.7	6.65	557.8	49.67	7	6.88
22/06/2013	0	39	24.3	30.87	20.9	5.74	573.2	42.68	7.1	7.5978
23/06/2013	0	39	23.1	31.23	16.5	4.96	573.8	33.93	7.3	7.8119
24/06/2013	0	38.8	23.1	31.15	16.6	5.74	560.5	32.4	7.4	7.9189
25/06/2013	0	37.7	24.2	30.68	13.5	5.81	545	50.56	6.7	6.45
26/06/2013	0.2	34.7	25.4	29.37	18.5	6.43	414.4	63.69	4.9	4.86
27/06/2013	0.6	34.9	24.5	28.92	17.7	5.26	483	70.31	5.3	4.82
28/06/2013	0	36.9	24.9	30.99	17.9	4.9	593.9	57.38	7.2	6.24
29/06/2013	0	37.8	25.8	31.33	19	5.65	571.7	57.84	6.8	6.27
30/06/2013	0	38.5	25.5	31.68	12	4.84	552.4	55.66	6.8	6.1
01/07/2013	0	37.7	25.4	31.27	21.1	6.69	564.4	53.59	7.1	6.57
02/07/2013	0	38.5	25.1	30.63	20.2	5.42	556.1	53.85	6.3	6.28
03/07/2013	0	36.4	24.8	30.66	19.2	5.21	602.3	56.26	7.1	6.29
04/07/2013	0	37.9	26.3	31.57	20.8	6.53	579	50.98	7	6.83
05/07/2013	0	36.5	25.3	30.65	18.8	6.17	567.7	58.7	6.6	6.15
06/07/2013	0	37.8	26	31.44	17.6	5.3	578.8	56.84	7.2	6.22
07/07/2013	0	37.9	26.2	31.69	14.1	5.57	506.4	52.82	6.5	6.04
08/07/2013	0.4	34.1	25.9	29.59	11.7	7.36	276.1	65.17	3.8	3.99
09/07/2013	0.8	34.8	25.2	29.11	18.1	5.07	464.9	67.72	5.2	4.77

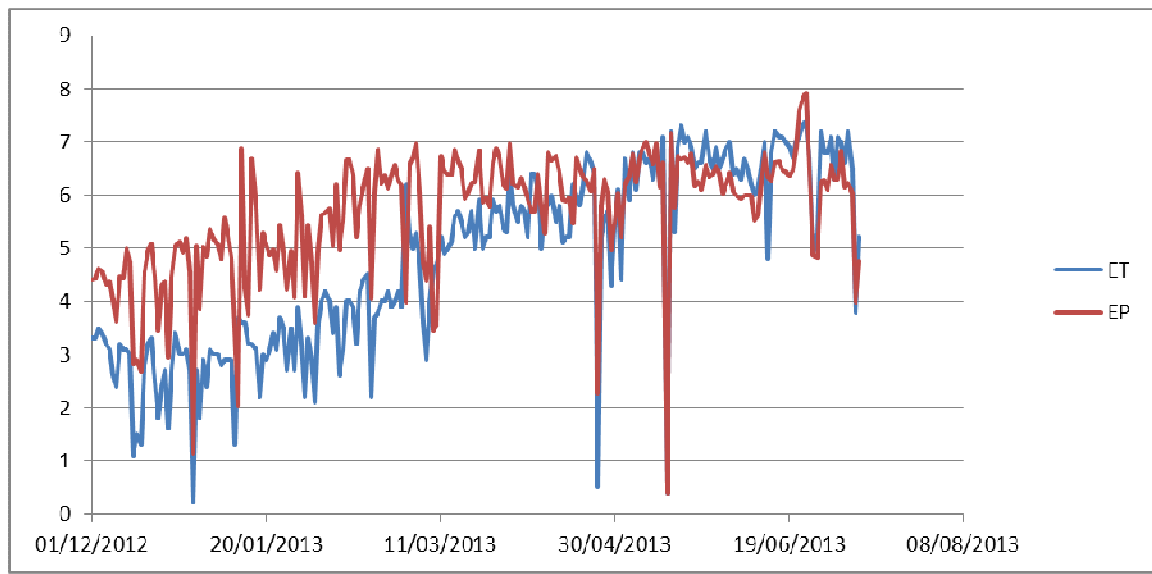


**Imagen 1.10** Precipitación y temperaturas de estación agroclimatológica Chávez Talamantes.





**Imagen 1.11** Precipitación, temperatura, radiación global y velocidad del viento de estación agroclimática Chávez Talamantes.



**Imagen 1.12** Evapotranspiración de referencia (ET) y potencial (EP) de estación agroclimática Chávez Talamantes.

**Cuadro 1.2** Información de la estación agroclimatológica Agrícola Gotsis

Fecha	Prec.	T. Max.	T. Min.	T. Med.	VV max.	VV	Rad. G	HR	ET	EP
01/12/2012	0	30.4	12	19.55	11.7	2.17	370.2	75.17	2.9	4.12
02/12/2012	0	29.5	13.1	19.89	9	2.22	372.8	77.76	2.9	4.02
03/12/2012	0	28.9	12	19.02	11.3	2.87	374.7	75.18	3.1	4.14
04/12/2012	0	28.4	12	18.95	10.1	2.45	374.3	77.91	2.9	3.99
05/12/2012	0	28	13.2	18.99	9	2.31	380.6	80.72	2.8	3.94
06/12/2012	0.2	30.7	12.9	19.87	9.2	2.27	384.5	78.11	2.8	4.12
07/12/2012	0	28.9	13.2	20.16	7.1	2.61	324.7	74.95	2.3	3.79
08/12/2012	0	27.7	14.4	19.58	8.1	1.72	292.4	80.78	2	3.24
09/12/2012	0	26.7	13.9	19.28	8.3	2.16	376	78.12	2.5	3.92
10/12/2012	0	26.2	10.5	17.75	10.1	2.91	381.4	74.81	2.9	4.15
11/12/2012	0	24.2	9.1	15.74	10.8	2.32	377.6	69.66	2.7	4.28
12/12/2012	0	26.8	9.5	16.13	8.5	2.01	376.5	69.04	2.7	4.36
13/12/2012	5.4	24.8	10.3	16.92	20.1	5.35	135.7	78.4	0.8	2.58
14/12/2012	0.4	22.9	14.6	18.72	14	5.33	200.7	87.88	1.2	2.66
15/12/2012	0	20.8	11.6	15.52	13.1	3.11	181.6	81.17	1.2	2.49
16/12/2012	0	22.3	8.6	15.25	15.4	4.16	322.6	78.24	2.2	3.89
17/12/2012	0	23.9	7.5	15.14	14.6	4.42	400.7	76.34	2.8	4.63
18/12/2012	0	25.6	7.4	15.01	6.3	1.88	404.8	73.72	2.9	4.58
19/12/2012	0	25.2	9.3	16.82	17.4	4.25	328.5	76.88	2.3	4.14
20/12/2012	0	23	12.3	16.64	6	1.89	247.3	78.24	1.4	3.21
21/12/2012	0	22.5	11.2	16.29	9.6	2.19	300.3	75.09	2	3.72
22/12/2012	0	24.5	10.3	16.87	9.6	2	342.7	76.19	2.4	3.96
23/12/2012	0	23	13.3	17.59	11.3	3.16	204	79.89	1.3	2.83
24/12/2012	0	22.3	8.6	15.32	14.2	3.64	332.6	78.38	2.2	3.94
25/12/2012	0	25.1	7.2	14.57	13.7	3.04	398.5	75.61	2.9	4.49
26/12/2012	0	23.2	6.6	13.24	7.9	2.31	404.2	75.98	2.6	4.56
27/12/2012	0	24.9	7.9	15.18	7.1	2.67	372.2	75.76	2.5	4.43
28/12/2012	0	21.9	6.6	14.31	9.9	3	373.8	74.78	2.5	4.58
29/12/2012	0	22.2	9.2	14.57	8.4	1.8	314.5	69.34	1.9	4.12
30/12/2012	1.4	16.1	10.1	13.03	11.6	2.81	59.32	88.54	0.1	1.15
31/12/2012	0.2	20.8	8.3	14.5	12.4	3.72	356.3	83.91	2.2	4.27
01/01/2013	0	19.8	5.6	11.79	7.7	1.38	273.9	82.47	1.6	3.49
02/01/2013	0	22.5	8.2	13.7	8.8	1.97	395.4	78.56	2.5	4.64
03/01/2013	0	20.8	7	13.42	14	2.75	338.7	79.29	2.2	4.26
04/01/2013	0	22.4	5.3	12.96	7.2	2.22	395.4	76.59	2.5	4.73
05/01/2013	0	22.7	6.2	13.74	9	2.26	389.7	77.01	2.6	4.63
06/01/2013	0	22.8	6.7	13.96	8.5	1.77	394.2	79.51	2.6	4.55
07/01/2013	0	24.1	9.3	14.61	9.7	1.96	367.5	80.83	2.3	4.26
08/01/2013	6.6	19.1	7.9	12.8	10.9	2.56	402	77.54	2.4	4.94
09/01/2013	0	21	5	12.39	10.3	2.01	375.8	77.28	2.3	4.53
10/01/2013	0	25.9	6.6	14.42	8.8	1.72	358.9	78.51	2.4	4.24
11/01/2013	0	21.7	8.8	14.37	13.1	3.53	216.3	80.05	1.1	3.22
12/01/2013	0	17.8	4.4	11.72	16.3	6.3	416.9	62.25	2.8	6.15

Fecha	Prec.	T. Max.	T. Min.	T. Med.	VV max.	VV	Rad. G	HR	ET	EP
13/01/2013	0	17.7	0.3	8.63	17.7	4.31	420.8	65.89	2.6	5.88
14/01/2013	0	18	0	8.89	17.7	5.34	425.4	61.44	2.6	6.35
15/01/2013	0	15.5	0.6	8.05	16.3	7.58	412	51.31	2.9	1.3587
16/01/2013	0	20.5	-1.8	8.77	12.5	3.35	434.1	65.26	2.8	6.04
17/01/2013	0	23.8	1.3	11.21	10.8	2.14	425.7	70.32	2.8	5.44
18/01/2013	0	23.3	5.9	13.04	5.6	1.3	286.4	78.88	1.8	3.97
19/01/2013	0	24.1	8.5	14.98	8.8	2.15	397.1	78.54	2.7	4.77
20/01/2013	0	24.5	8.4	14.52	9.4	2.08	410.1	80	2.8	4.65
21/01/2013	0	28	7.7	15.19	7.7	1.69	390.5	78.76	2.8	4.39
22/01/2013	0	27.7	8.9	16.04	12.3	1.92	422.9	78.31	3.1	4.6
23/01/2013	0	30	8.9	16.51	9.6	1.57	350.2	77.03	2.6	4.1
24/01/2013	0	29.8	11.8	19.01	10.9	1.86	414.3	66.71	3.1	4.84
25/01/2013	0	28.9	10.3	18.03	7.1	1.85	404.3	71.64	2.9	4.51
26/01/2013	0	30.8	14.3	20	10.1	2.44	319.8	74.46	2.5	3.91
27/01/2013	0	26.9	11.3	18.08	11	2.31	413.2	76.54	3.2	4.32
28/01/2013	0	24.2	10.5	16.35	10.5	2.18	314.5	79.32	2.1	3.5
29/01/2013	0	20.2	8.6	14.5	18.7	8.18	445.5	63.44	3.6	5.94
30/01/2013	0	21	3.4	12.66	10.6	3.79	325.3	63.17	2.2	4.48
31/01/2013	0	21.6	5.4	12.44	12.3	2.31	266	67.29	1.8	3.81
01/02/2013	0	23.2	5.8	13.61	9.6	2.71	405	77	2.9	4.78
02/02/2013	0	24.8	9.3	15.8	10	2.91	352.1	76.65	2.6	4.38
03/02/2013	0	26.2	12	17.19	12.4	2.85	243.4	76.85	2	3.48
04/02/2013	0	29.5	9.1	17.95	10.4	2.5	390	71.47	3	4.62
05/02/2013	0.2	26.4	9.8	18.82	15.1	3.54	435.5	69.96	3.3	4.98
06/02/2013	0	27	7.2	15.88	10.3	2.59	465.5	65.5	3.6	5.17
07/02/2013	0	26.3	7.4	15.67	11.5	2.91	467.5	66.07	3.7	5.24
08/02/2013	0	28.9	7.6	16.05	15.9	2.61	401.3	66.74	3.2	4.78
09/02/2013	0	22.8	9.4	15.8	16.1	6.03	448.3	65.8	3.5	5.68
10/02/2013	0	22.3	9.9	15.22	9.2	2.25	340.1	56.35	2.4	4.62
11/02/2013	0	22.5	9.1	14.98	11.8	3.5	358.2	67.86	2.6	4.59
12/02/2013	0	20.4	5.9	12.76	20.6	6.97	442.7	61.94	3.3	6.08
13/02/2013	0	20.8	2.1	11.32	12.6	4.05	475.4	65.67	3.3	5.93
14/02/2013	0	22.2	3.4	12.83	13.8	4.01	475.7	70.99	3.3	5.75
15/02/2013	0	25.1	6	14.37	13.1	2.9	393.4	73.75	3	4.83
16/02/2013	0	28.6	6.5	16.01	12.9	2.58	476.7	71.45	3.9	5.41
17/02/2013	0	30.7	7.2	17.54	10	2.59	483.6	59.69	4	5.78
18/02/2013	0	31.4	10.4	18.83	13.3	4.04	466.9	51.56	4.3	6.17
19/02/2013	0	27.7	9.8	17.78	14.8	2.95	271.5	56.31	2.4	4.19
20/02/2013	0	21.8	7	14.29	12	3.39	473.3	70.92	3.3	5.27
21/02/2013	0	21	5.5	12.73	15	4.37	475.9	64.54	3.6	5.76
22/02/2013	0	23	4.4	12.71	12.7	3.95	412.2	64.71	3	5.24
23/02/2013	0	22.9	3.3	13.01	11.6	3.38	493.8	71.64	3.5	5.75
24/02/2013	0	24.6	5.1	14.05	15.2	4.27	479	72.15	3.7	5.65

Fecha	Prec.	T. Max.	T. Min.	T. Med.	VV max.	VV	Rad. G	HR	ET	EP
25/02/2013	0	22.4	5.4	13.55	16.4	5.18	447.3	59.14	3.5	6.06
26/02/2013	0	22.6	5.7	13.84	11.8	3.99	445.3	59.83	3.3	5.82
27/02/2013	0	23	4.8	14.1	16.6	4.69	488.1	71.47	3.7	5.79
28/02/2013	0	22.9	6.9	14.58	16.4	6.21	396.8	62.9	3	5.57
01/03/2013	0	31.5	3.4	16.14	16.7	4.85	520.7	58.28	5	6.5
02/03/2013	0	33.4	5.1	17.18	13.8	4.27	528.1	60.6	5.1	6.35
03/03/2013	0	33.9	6.8	18.29	10.7	3.75	516.8	51.12	4.8	6.54
04/03/2013	0	34.5	8.9	19.85	9.3	4.26	514.3	43.95	5	6.91
05/03/2013	0	30.2	8.7	18.74	15.4	3.49	479.3	58.53	4.3	5.66
06/03/2013	0	29.9	11.7	19.18	9.5	2.24	356.4	60.71	3.1	4.5
07/03/2013	0	30.4	10.8	19.06	9.7	2.88	282.4	58.46	2.5	4.18
08/03/2013	0	30.2	14	21.02	13.2	3.01	392.4	58.05	3.6	4.97
09/03/2013	0	22.6	7.5	15.82	21.2	7.97	521.5	60.27	4.2	6.47
10/03/2013	0	22.8	3.5	13.45	22.4	6.23	525.2	62.09	4.2	6.26
11/03/2013	0	28.3	5.5	15.71	17.2	4.73	529.5	64.08	4.7	6.06
12/03/2013	0	29.4	5.9	16.19	9.5	2.63	525.1	64.61	4.5	5.84
13/03/2013	0	32.4	7.6	17.43	17.7	2.97	520.4	64.07	4.6	5.91
14/03/2013	0	34.8	8.4	19.49	16.4	2.99	504.5	60.49	4.6	5.93
15/03/2013	0	34.8	12.7	21.38	14.7	3.46	509	51.12	5	6.35
16/03/2013	0	33.7	11.7	21.58	12.8	4.59	515.2	47.91	5.4	6.63
17/03/2013	0	31	13.9	21.79	18	6.61	515.8	58.93	5.3	6.29
18/03/2013	0	31.6	12.2	19.86	15.3	4.56	512.8	68.96	4.6	5.43
19/03/2013	0	32.2	9.7	18.72	14.8	2.87	524	65.82	4.7	5.45
20/03/2013	0	32.6	8.4	19.41	12.9	2.74	516.8	63.24	4.9	5.56
21/03/2013	0	32.6	11.1	21.13	13	3.74	459.8	55.76	4.6	5.71
22/03/2013	0	30.2	15.2	21.76	20.5	8.76	516.6	60.94	5.5	6.58
23/03/2013	0	29.9	13.2	20.82	15.7	6.98	514.2	74.42	4.5	5.48
24/03/2013	0.2	28.5	11.4	18.58	13.4	2.9	542	74.44	4.6	5.21
25/03/2013	0	30.2	9.3	18.5	11.5	2.81	494.9	69.89	4.4	5.11
26/03/2013	0	32.3	10.4	20.06	9.9	2.66	523.8	60.55	4.9	5.73
27/03/2013	0	33.8	12	22.22	12.3	3.15	505.1	49.29	4.9	6.21
28/03/2013	0	33.8	12.6	22.13	13.8	3.58	525.1	59	5	5.95
29/03/2013	0	34.8	12.9	22.21	14.5	2.58	483.4	55.21	4.7	5.6
30/03/2013	0	32.5	11.8	21.42	15.2	3.41	473.8	61.26	4.6	5.32
31/03/2013	0	31.4	12.7	21.54	19.7	5.08	498.5	55.42	5.3	6.01
01/04/2013	0	31.9	11.6	20.96	10.9	2.96	545.6	67.61	5	5.49
02/04/2013	0	29.4	11.2	19.55	12	3.1	542.3	72.18	4.9	5.31
03/04/2013	0	30.7	9.1	18.89	10.4	2.67	543	70.68	4.9	5.37
04/04/2013	0	32.4	10.2	20.04	10.8	2.54	501.3	69.48	4.7	5.21
05/04/2013	0	33.4	12.9	21.38	12.6	2.44	490.8	60.92	4.7	5.49

Fecha	Prec.	T. Max.	T. Min.	T. Med.	VV max.	VV	Rad. G	HR	ET	EP
06/04/2013	0	34.4	11.3	22.18	14.1	4.23	545.4	52.95	5.8	6.5
07/04/2013	0	33.7	11.5	22.77	15.6	5.41	552.2	51.38	5.9	6.76
08/04/2013	0	31.4	16	22.99	18.1	9.7	541.8	64.86	5.5	6.53
09/04/2013	0	28.5	13.7	21.03	14.7	6.08	516.9	74.21	4.4	5.27
10/04/2013	0	26	9.7	18.1	16.3	5.4	553.9	63.28	5	5.97
11/04/2013	0	27.6	8.6	18.5	10.5	3.07	554	61.02	4.7	5.83
12/04/2013	0	30.5	9	19.5	12.3	3.81	560.8	59.12	5.5	6.2
13/04/2013	0	29.2	12.1	20.01	13.2	4.36	538	63.39	5.2	5.97
14/04/2013	0	30.9	11.2	20.1	11.4	2.83	530.3	67.03	5	5.53
15/04/2013	0	29.2	12.3	20.05	11.4	3.65	507.3	71.05	4.5	5.27
16/04/2013	0	29.3	10.5	19.59	11.2	3.78	535.9	75.97	4.6	5.28
17/04/2013	0	28.4	13.8	20.19	13	4.28	518.1	75.35	4.7	5.24
18/04/2013	0	27.1	11.1	19.67	18.3	5.96	550.6	63.47	5.1	6.18
19/04/2013	0	28.8	9	18.87	11.4	2.92	549.9	62.02	4.9	5.81
20/04/2013	0	30	10.1	20.07	11.4	2.28	544.1	65.78	5.2	5.57
21/04/2013	0	32.3	13	21.51	9	3.25	531.3	67.38	5.1	5.6
22/04/2013	0	33.1	11.2	21.8	8.4	2.45	555.5	57.59	5.7	5.98
23/04/2013	0	33.3	12.1	22.16	18	3.77	558.4	57.02	5.7	6.21
24/04/2013	0	33.6	12.7	22.21	12.2	3.86	553.9	67.07	5.4	5.73
25/04/2013	0	23.5	11.7	14.48	3.8	1.2	180.7	85.71	0.3	1.92
26/04/2013	0	33.4	15.4	22.88	11.4	3.36	422	66.69	4.1	4.76
27/04/2013	0	29.9	13.5	21.34	12	2.94	532.8	68.26	5	5.28
28/04/2013	0	31.2	9.8	20.22	13.5	2.56	524.1	66.88	5	5.28
29/04/2013	0	31.8	16.5	23.29	13.7	4.53	478.2	62.12	4.8	5.52
30/04/2013	0	31.9	15	22.3	11.4	3.89	554.7	75.25	5.2	5.36
01/05/2013	0	31.7	14.1	22.2	9.8	2.89	560.6	71.96	5.2	5.4
02/05/2013	0	33.9	12	21.69	6.8	2.04	408.8	66.01	3.7	4.53
03/05/2013	0	32.4	13.3	22.84	8.2	2.59	567.8	61.03	5.7	5.81
04/05/2013	0	36.6	12	23.18	14.7	3.15	459.9	59.8	4.9	5.42
05/05/2013	0	35.3	14.6	24.04	11.1	3.53	553.3	58.95	5.6	6.03
06/05/2013	0	37.1	14.6	24.61	10.8	2.74	518.1	58.86	5.3	5.69
07/05/2013	0	34.8	14.6	24.11	7.5	2.43	552.3	57.68	5.6	5.76
08/05/2013	0	34.4	12.5	23.48	7.2	2.15	560.3	53.88	5.7	5.86
09/05/2013	0	32.9	11.6	22.49	12.9	3.4	560.9	50.31	5.8	6.22
10/05/2013	0	33.6	11.6	22.58	10.8	3.31	558.3	52.4	6	6.17
11/05/2013	0	33.7	11.7	23.1	9.6	2.85	555.6	55.73	5.6	5.97
12/05/2013	0	34.7	13.7	24.36	7.6	2.03	544.1	53.06	5.6	5.87
13/05/2013	0	37.7	14.8	25.16	7.8	2.83	515.9	63.39	5.5	5.54
14/05/2013	0	38	15.3	25.99	10.4	2.57	581.2	60.95	6.3	5.95
15/05/2013	0	31.7	18	24.52	3.4	1.61	131.7	60.74	0.2	0.1949

Fecha	Prec.	T. Max.	T. Min.	T. Med.	VV max.	VV	Rad. G	HR	ET	EP
16/05/2013	0	36.4	13.6	24.9	11.7	2.72	550.8	53.44	6.1	6
17/05/2013	0	34.7	16.8	24.55	9.3	3.12	413.7	49.19	4.6	5.3
18/05/2013	0	35.4	12.6	23.39	7.9	2.36	569.7	56.35	5.9	5.88
19/05/2013	0	33.2	13.3	23.2	7.5	2.5	575.1	63.33	5.8	5.64
20/05/2013	0	35.9	13.1	23.59	9	2.63	540.7	55.17	5.5	5.88
21/05/2013	0	34.9	12.9	23.31	9.1	2.11	564.3	61.3	5.7	5.68
22/05/2013	0	35.1	10.9	23.41	11.1	2.79	568.9	62.82	5.9	5.78
23/05/2013	0	35.4	14.6	24.97	12.7	3.45	526	59.46	5.9	5.77
24/05/2013	0	35.1	15.2	24.26	17.3	5.38	543.5	67.1	5.9	5.8
25/05/2013	0	36.2	14.2	24.25	11.5	3.94	521.5	68.68	5.6	5.4
26/05/2013	0	35.9	14.2	24.69	10.8	3.14	547.2	64.8	5.8	5.58
27/05/2013	0	36.1	16	24.93	7.7	2.54	534.8	65.03	5.4	5.41
28/05/2013	0	35.9	12.8	24.87	11.1	4.11	521.1	57.71	5.8	5.88
29/05/2013	0	33.7	17.1	25.64	16.8	7.27	548.3	60.1	6.3	6.39
30/05/2013	0	33.2	17.2	25.12	18.7	6.32	537.1	61.97	5.7	6.02
31/05/2013	0	34.1	13.5	23.96	10.9	2.63	552.7	68.64	5.8	5.28
01/06/2013	0	35.4	14.8	24.99	7.5	2.25	543.4	64.61	5.7	5.38
02/06/2013	0	37.3	18.3	26.8	14.8	3.8	517.6	61.77	5.8	5.68
03/06/2013	0	36.3	21.2	27.69	11.3	5.16	501.7	66.58	5.8	5.5
04/06/2013	0	35.9	21.4	27.44	9.6	4.07	521.6	67.06	5.6	5.34
05/06/2013	0	36.1	18.4	26.39	11	3.57	528.7	69.96	5.3	5.14
06/06/2013	0	35.7	17	26.86	17.5	5.45	509	66.71	5.7	5.43
07/06/2013	0	35.3	18.7	27.36	17.4	7.49	483.5	66.47	5.9	5.59
08/06/2013	0	34.7	24.3	28.71	14.3	7.8	479.9	66.02	5.8	5.61
09/06/2013	0	35.1	21.8	27.42	17.9	5.42	477.5	71.88	5.5	4.91
10/06/2013	0	36	23.2	28.26	12.5	4.7	466	66.94	5.3	5.01
11/06/2013	0	38.5	23.9	29.96	14.2	5.76	468.7	54.41	6	5.99
12/06/2013	0	36.9	22.5	29.73	13.7	6.37	483.4	50.26	6.4	6.32
13/06/2013	0	37.7	22.2	29.85	12.5	5.41	478.5	55.93	4.2	5.78
14/06/2013	0	37.7	20.9	29.25	15.3	5.12	486	59.12	6	5.56
15/06/2013	0	38.4	20.8	28.9	12.5	3.52	499.1	57.81	6	5.45
16/06/2013	0	39.3	19.4	28.54	13.5	4.46	504.4	58.86	6.2	5.68
17/06/2013	0	38.6	22.1	29.5	11.8	4.92	490.8	58.42	5.9	5.7
18/06/2013	0	39.5	21.8	29.74	10.7	3.54	494.4	57.85	6	5.52
19/06/2013	0	39	23.3	31.16	15.3	5.35	487.5	53.57	6.1	6.03
20/06/2013	0	38.5	25	31.34	16.3	7.12	457.8	51.88	6.3	6.26
21/06/2013	0	39.9	25.2	30.91	18	6.92	475.6	51.25	6.3	6.42
22/06/2013	0	39.4	25.1	31.79	15.1	6.72	491.4	41.42	7	7.3138
23/06/2013	0	39.3	23	31.6	12.9	6.39	502.4	36.05	7.3	7.6273
24/06/2013	0	39	23.7	31.48	15.6	6.66	487.2	34.62	6.9	7.2093

Fecha	Prec.	T. Max.	T. Min.	T. Med.	VV max.	VV	Rad. G	HR	ET	EP
25/06/2013	0	37.5	24.3	30.94	17.5	8.19	479.4	54.12	6.6	6.32
26/06/2013	0	35.7	25.1	29.76	14.6	4.25	334.8	64.6	4	4
27/06/2013	0	35.9	25.4	29.75	9.2	3.22	419.7	68.44	4.7	4.25
28/06/2013	0	38.1	24.5	31.4	12	3.21	490.3	60.36	5.7	5.17
29/06/2013	0	39.3	26.3	32.37	15.1	4.96	477.2	57.65	6	5.62
30/06/2013	0	38.5	25.8	31.89	14	6.29	461.5	58.54	5.9	5.64
01/07/2013	0	38.7	25.8	32.05	15.9	6.62	464.1	54.29	6.2	5.94
02/07/2013	0	39.6	25.4	31.07	14.4	2.86	481.2	55.57	5.4	5.22
03/07/2013	0	37.5	24.4	31.25	12	3.79	497.3	56.94	5.8	5.36
04/07/2013	0	38.9	26.4	32.14	16.9	6.49	466.1	53.04	6.3	6.04
05/07/2013	0	37.6	24.9	31.32	13.6	4.83	462.7	59.3	5.6	5.25
06/07/2013	0	38.9	25.3	31.97	9.6	3.25	478.4	56.92	5.5	5.22
07/07/2013	0	38.3	25.8	31.92	17.5	8.44	434.9	55.79	6.2	6.03
08/07/2013	4.4	33.2	25.7	29.64	19.6	10.27	236.2	68.48	3.9	3.84
09/07/2013	0	36.3	26.1	29.87	15.6	4.1	458.3	67.1	4.9	4.67

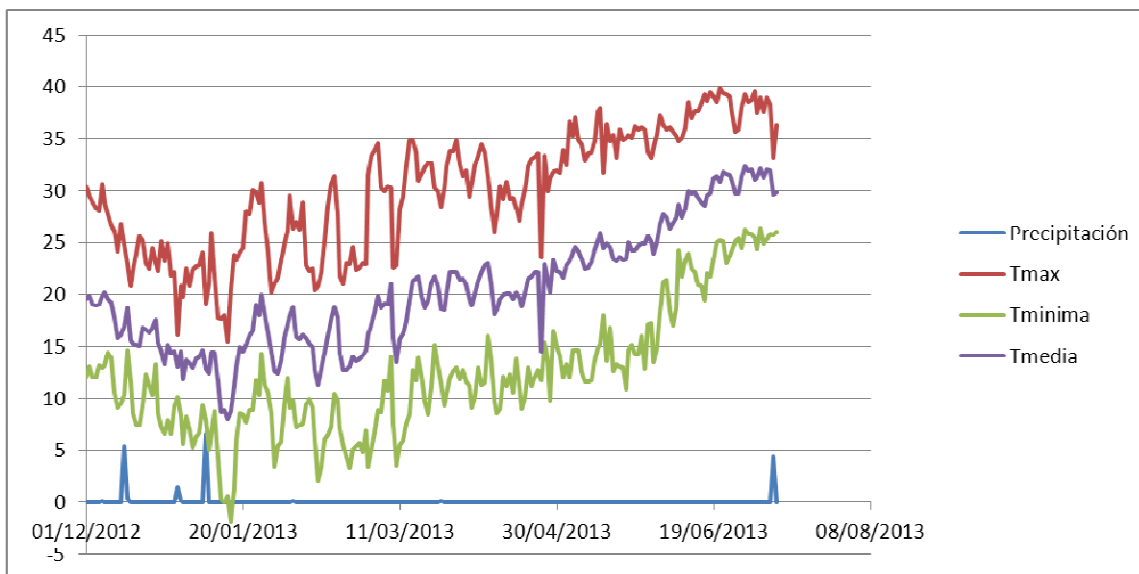
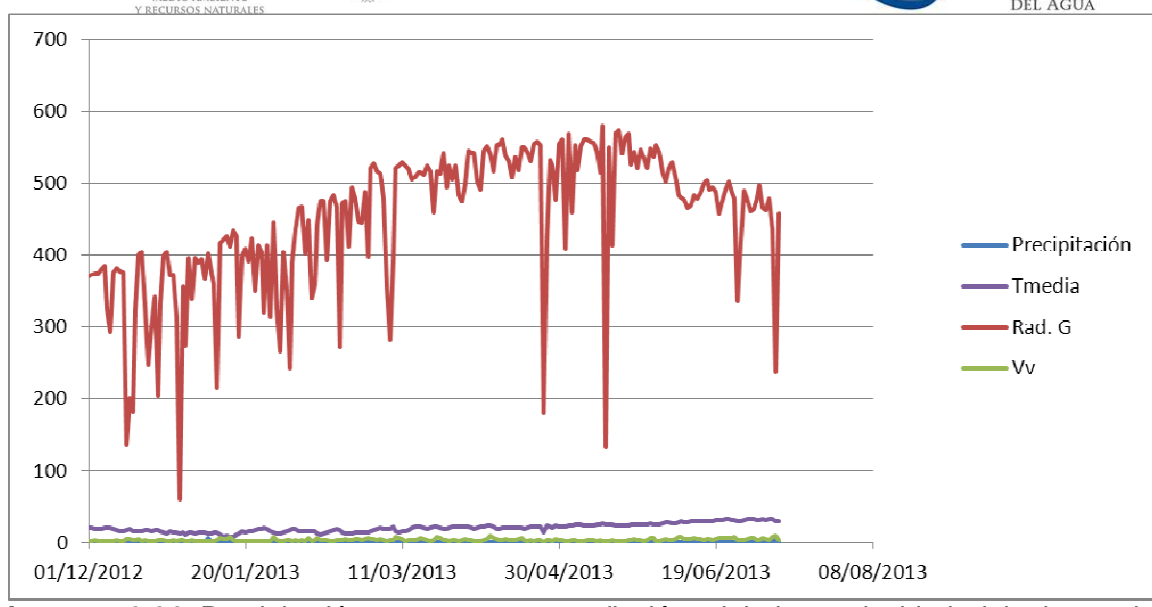
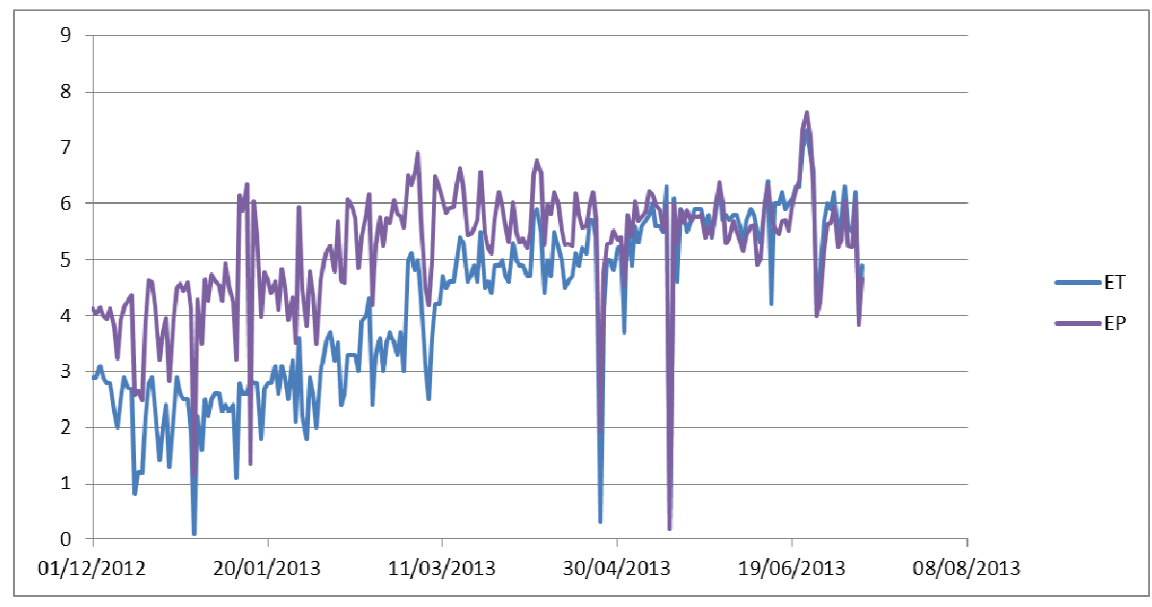


Imagen 1.13 Precipitación y temperaturas de estación agroclimatológica Agrícola Gotsis.





**Imagen 1.14** Precipitación, temperatura, radiación global y velocidad del viento de estación agroclimática Agrícola Gotsis



**Imagen 1.15** Evapotranspiración de referencia (ET) y potencial (EP) de estación agroclimática Agrícola Gotsis.

### 3.1.2.2 Seguimiento hidráulico

Se habilitó la infraestructura de riego necesaria, que consistió desde la construcción de regadera principal y de apoyo, construcción de compuertas o cajas de agujas para la distribución de los pulsos de riego, habilitación de los plásticos y las cuencas impermeables de cebado, instalación de sifones y uniformización de la carga para operar en los pulsos.

Se realizó el estacado a lo largo de los surcos de los diferentes tratamientos para medir las fases del riego

Se realizó la operación de los diferentes riegos realizados, para los tratamientos de riego testigo e intermitente, según fue el caso.

Se dio seguimiento al desarrollo de los parámetros hidráulicos del riego: avance, recesión y lámina aplicada.

Para un seguimiento al desarrollo de los parámetros hidráulicos del riego: avance, recesión e Imagen aplicada, fue necesario un seguimiento a los trabajos previos, como se muestra a continuación.



**Imagen 1.16** Colocación de cuencas impermeable para control de las fases del riego.

Así, para la parcela del productor cooperante Manolo, 7 de Marzo de 2013 se obtienen los siguientes datos de las fases del riego:

**Cuadro 1.3 Fases de Riego Testigo**

Longitud	Avance	Tiempo Min	TAcun	RecPuls1	Tiempo Min	TRecAcum
0	15:00	0	0	18:30	30	4590
50	16:40	100	100	18:50	20	4610
100	19:30	170	270	19:10	20	4630
150	00:00	270	540	19:30	20	4650
200	04:10	250	790	19:45	15	4665
250	09:00	290	1080	20:00	15	4680
300	14:30	330	1410	20:15	15	4695
350	01:30	660	2070	20:28	13	4708
400	17:30	960	3030	20:40	12	4720
450	23:45	375	3405	20:50	10	4730
500	06:00	375	3780	21:00	10	4740
550	12:15	380	4160	21:05	5	4745
600	18:00	400	4560	21:10	5	4750

Asimismo, las fases del Riego Intermitente lado I en los siguientes pulsos.

**Cuadro 1.4 Pulso 1**

Longitud	AvPuls1	Tiempo Min	TAcun	RecPuls1	Tiempo Min	TRecAcum
0	15:00	0	0	00:30	30	570
50	16:00	60	60	00:55	25	595
100	18:50	170	230	01:10	15	610
150	00:00	310	540	01:30	20	630
200						
250						
300						
350						
400						
450						
500						
550						
600						

**Cuadro 1.5 Pulso 2**

Longitud	AvPuls2	Tiempo Min	TAcun	RecPuls2	Tiempo Min	TRecAcum
0	09:00	0	0	05:30	30	1410
50	09:10	10	10	05:50	20	1430
100	09:20	10	20	06:10	20	1450
150	09:30	10	30	06:25	15	1465
200	11:30	120	150	06:40	15	1480
250	15:15	225	375	06:50	10	1490
300	18:00	345	720	07:00	10	1500
350	23:00	300	1020	07:10	10	1510
400	05:00	360	1380	07:20	10	1520
450						
500						
550						
600						

**Cuadro 1.6 Pulso 3**

Longitud	AvPuls3	Tiempo Min	TAcun	RecPuls3	Tiempo Min	TRecAcum
0	00:00	0	0	17:20	50	1040
50	00:10	10	10	18:00	40	1080
100	00:20	10	20	18:20	20	1100
150	00:30	10	30	18:35	15	1115
200	00:40	10	40	18:50	15	1130
250	00:50	10	50	19:05	15	1145
300	01:00	10	60	19:20	15	1160
350	01:15	15	75	19:35	15	1175
400	01:30	15	90	19:50	15	1190
450	03:30	120	210	20:00	10	1200
500	06:30	180	390	20:10	10	1210
550	10:30	240	630	20:20	10	1220
600	16:30	360	990	20:30	10	1230

Cuyas gráficas se muestran en la siguiente imagen:

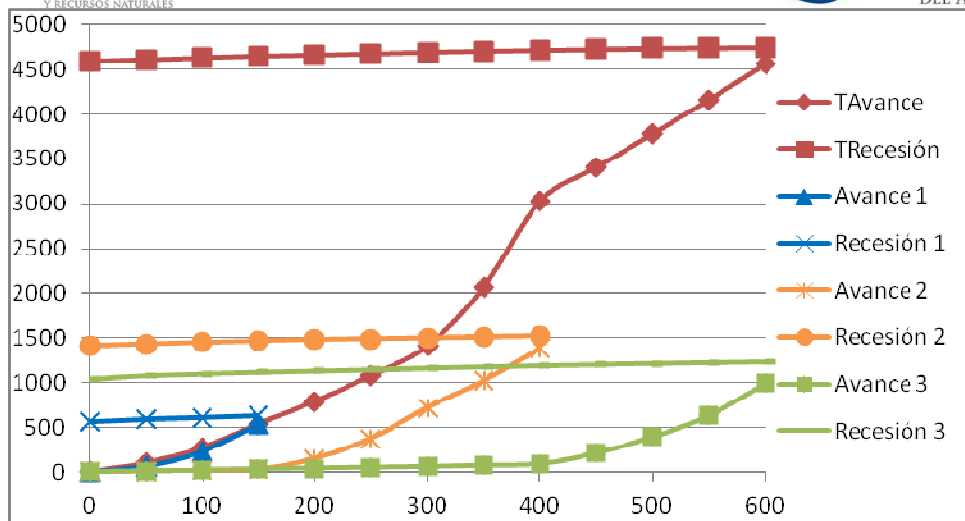


Imagen 1.17 Faces del Riego Testigo e Intermitente en 3 pulsos lado I.

Las fases de Riego Intermitente en el lado II dan los siguientes resultados en los siguientes pulsos:

Cuadro 1.7 Pulso 1

Longitud	AvPuls1	Tiempo Min	TAcun	RecPuls1	Tiempo Min	TRecAcum
0	00:00	0	0	09:30	30	570
50	01:40	100	100	09:50	20	590
100	04:30	170	270	10:10	20	610
150	09:00	270	540	10:30	20	630
200						
250						
300						
350						
400						
450						
500						
550						
600						

**Cuadro 1.8 Pulso 2**

Longitud	AvPuls2	Tiempo Min	TAcun	RecPuls2	Tiempo Min	TRecAcum
0	05:00	0	0	00:30	30	1170
50	05:10	10	10	00:50	20	1190
100	05:22	12	22	01:10	20	1210
150	05:35	13	35	01:25	15	1225
200	05:45	10	45	01:40	15	1240
250	06:00	15	60	01:55	15	1255
300	09:00	180	240	02:10	15	1270
350	14:00	300	540	02:20	10	1280
400	00:00	600	1140	02:30	10	1290
450						
500						
550						
600						

**Cuadro 1.9 Pulso 3**

Longitud	AvPuls3	Tiempo Min	TAcun	RecPuls3	Tiempo Min	TRecAcum
0	16:30	0	0	08:40	40	970
50	16:35	5	5	09:10	30	1000
100	16:40	5	10	09:40	30	1030
150	16:50	10	20	10:10	30	1060
200	17:00	10	30	10:40	30	1090
250	17:15	15	45	11:00	20	1110
300	17:30	15	60	11:20	20	1130
350	17:45	15	75	11:40	20	1150
400	18:00	15	90	12:00	20	1170
450	20:00	120	210	12:10	10	1180
500	23:00	180	390	12:20	10	1190
550	03:00	240	630	12:25	5	1195
600	08:00	300	930	12:30	5	1200

Cuyas gráficas, comparadas con el testigo, se muestran en la siguiente imagen:

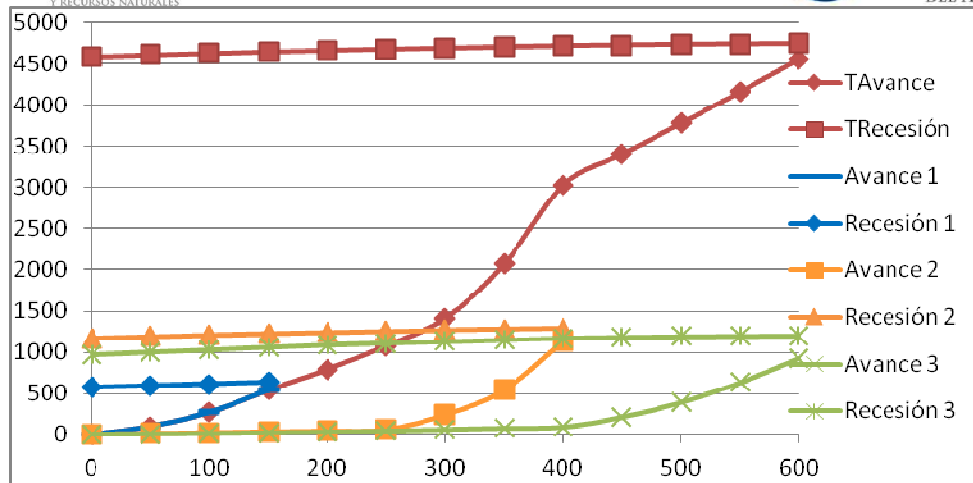


Imagen 1.18 Faces del Riego Testigo e Intermitente en 3 pulsos lado II.

Para la fecha 10 de marzo de 2013, los resultados se muestran en los siguientes cuadros y figuras, para el caso del productor Manolo:

Cuadro 1.10 Fases de Riego Testigo

Longitud	Avance	Tiempo Min	TAcun	RecPuls1	Tiempo Min	TRecAcum
0	12:00	0	0	00:40	40	2200
50	13:20	80	80	01:00	20	2220
100	15:00	100	180	01:20	20	2240
150	16:30	90	270	01:40	20	2260
200	18:00	90	360	02:00	20	2280
250	21:20	200	560	02:15	15	2295
300	04:00	400	960	02:30	15	2310
350	10:30	390	1350	02:45	15	2325
400	15:50	320	1670	03:00	15	2340
450	17:20	90	1760	03:15	15	2355
500	19:00	100	1860	03:25	10	2365
550	20:30	90	1950	03:30	5	2370
600	00:00	210	2160	03:30	0	2370



## Fases de Riego Intermitente lado I

**Cuadro 1.11 Pulso 1**

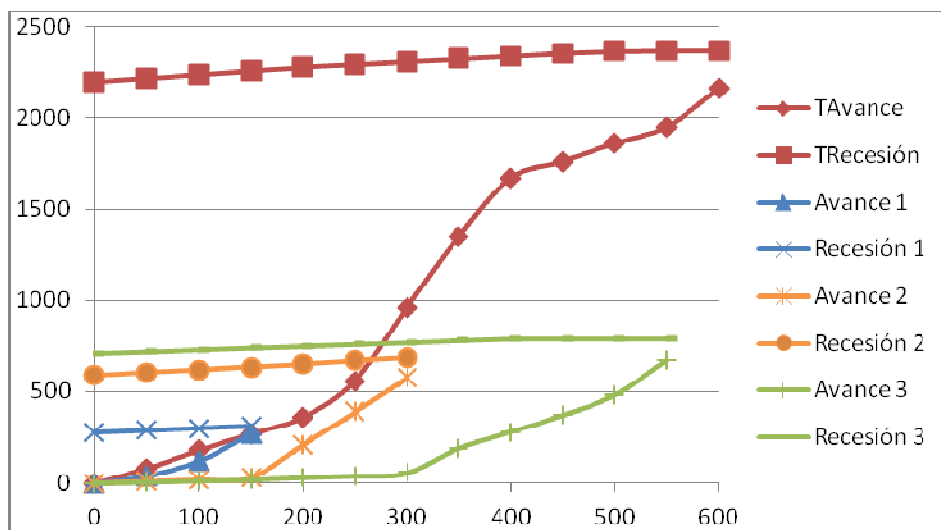
Longitud	AvPuls1	Tiempo Min	TAcun	RecPuls1	Tiempo Min	TRecAcum
0	12:00	0	0	16:40	10	280
50	12:40	40	40	16:50	10	290
100	14:00	80	120	17:00	10	300
150	16:30	150	270	17:10	10	310
200						
250						
300						
350						
400						
450						
500						
550						
600						

**Cuadro 1.12 Pulso 2**

Longitud	AvPuls2	Tiempo Min	TAcun	RecPuls2	Tiempo Min	TRecAcum
0	23:20	0	0	09:10	10	590
50	23:30	10	10	09:25	15	605
100	23:40	10	20	09:40	15	620
150	23:50	10	30	09:55	15	635
200	02:50	180	210	10:10	15	650
250	05:50	180	390	10:30	20	670
300	09:00	190	580	10:45	15	685
350						
400						
450						
500						
550						
600						

**Cuadro 1.13 Pulso 3**

Longitud	AvPuls3	Tiempo Min	TAcun	RecPuls3	Tiempo Min	TRecAcum
0	15:50	0	0	03:40	40	710
50	15:55	5	5	03:50	10	720
100	16:03	8	13	04:00	10	730
150	16:10	7	20	04:10	10	740
200	16:20	10	30	04:20	10	750
250	16:30	10	40	04:30	10	760
300	16:45	15	55	04:40	10	770
350	19:00	135	190	04:50	10	780
400	20:30	90	280	05:00	10	790
450	22:00	90	370	05:00	0	790
500	23:50	110	480	05:00	0	790
550	03:00	190	670	05:00	0	790
600						



**Imagen 1.19 Fases del Riego Testigo e Intermitente en 3 pulsos lado I.**

## Fases de Riego Intermitente lado II

**Cuadro 1.14 Pulso 1**

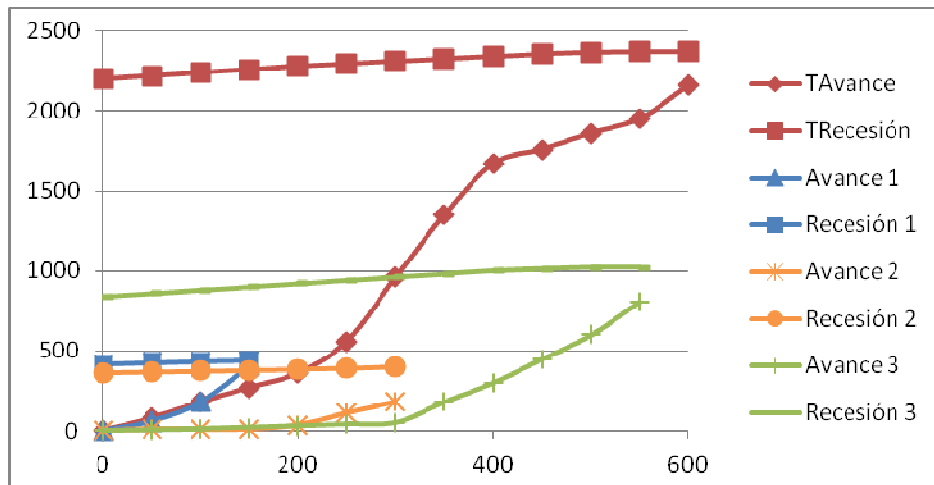
Longitud	AvPuls1	Tiempo Min	TAcun	RecPuls1	Tiempo Min	TRecAcum
0	16:30	0	0	23:30	10	420
50	17:30	60	60	23:38	8	428
100	19:30	120	180	23:45	7	435
150	23:20	230	410	23:50	5	440
200						
250						
300						
350						
400						
450						
500						
550						
600						

**Cuadro 1.15 Pulso 2**

Longitud	AvPuls2	Tiempo Min	TAcun	RecPuls2	Tiempo Min	TRecAcum
0	10:00	0	0	16:05	15	365
50	10:08	8	8	16:10	5	370
100	10:16	8	16	16:15	5	375
150	10:25	9	25	16:20	5	380
200	11:00	35	60	16:25	5	385
250	12:50	110	170	16:30	5	390
300	15:50	180	350	16:40	10	400
350						
400						
450						
500						
550						
600						

**Cuadro 1.16 Pulso 3**

Longitud	AvPuls3	Tiempo Min	TAcun	RecPuls3	Tiempo Min	TRecAcum
0	03:00	0	0	17:00	30	840
50	03:05	5	5	17:20	20	860
100	03:10	5	10	17:40	20	880
150	03:20	10	20	18:00	20	900
200	03:30	10	30	18:20	20	920
250	03:40	10	40	18:40	20	940
300	03:50	10	50	19:00	20	960
350	06:00	130	180	19:20	20	980
400	08:00	120	300	19:40	20	1000
450	10:30	150	450	19:50	10	1010
500	13:00	150	600	20:00	10	1020
550	16:30	210	810	20:00	0	1020
600						



**Imagen 1.20** Faces del Riego Testigo e Intermitente en 3 pulsos lado II.

Para el productor Ramón, del ejido el Pitayal, los resultados se muestran en los siguientes cuadros y gráficas, para el 10 de Marzo de 2013

**Cuadro 1.17 Fases de Riego Testigo**

Longitud	AvPuls1	Tiempo Min	TAcun	Recesión	Tiempo Min	TRecAcum
0	13:30	0	0	03:30	30	2280
50	14:00	30	30	04:10	40	2320
100	15:00	60	90	04:50	40	2360
150	16:50	110	200	05:25	35	2395
200	19:00	130	330	06:00	35	2430
250	21:50	170	500	06:30	30	2460
300	01:10	200	700	06:50	20	2480
350	05:00	230	930	07:10	20	2500
400	08:40	220	1150	07:30	20	2520
450	12:00	200	1350	07:45	15	2535
500	16:00	240	1590	08:00	15	2550
550	21:00	300	1890	08:15	15	2565
600	03:00	360	2250	08:30	15	2580

Fases de Riego Intermitente lado I

**Cuadro 1.18 Pulso 1**

Longitud	AvPuls1	Tiempo Min	TAcun	RecPuls1	Tiempo Min	TRecAcum
0	13:30	0	0	19:40	40	370
50	13:50	20	20	20:00	20	390
100	14:10	20	40	20:15	15	405
150	15:50	100	140	20:30	15	420
200	19:00	190	330	20:40	10	430
250						
300						
350						
400						
450						
500						
550						
600						



**Cuadro 1.19 Pulso 2**

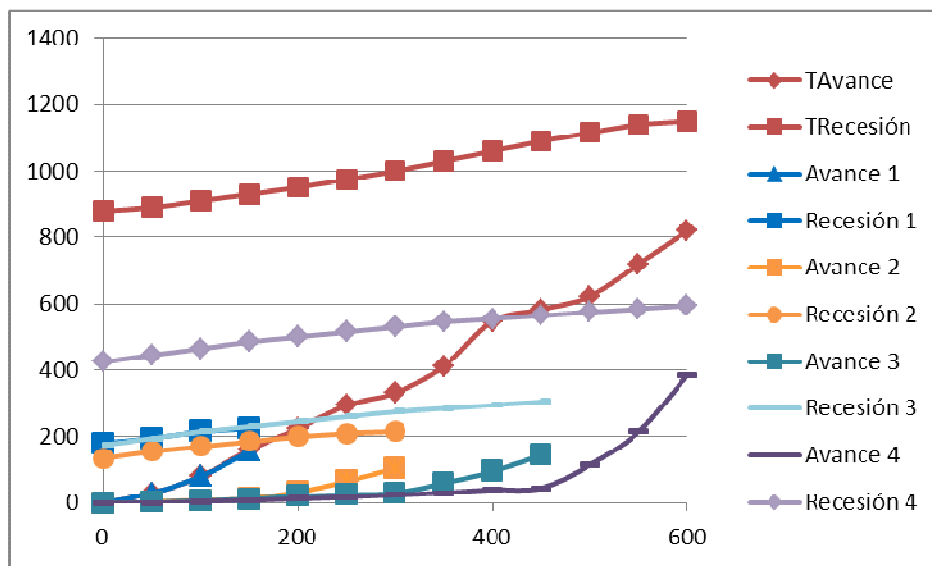
Longitud	AvPuls2	Tiempo Min	TAcun	RecPuls2	Tiempo Min	RecAcun
0	07:00	0	0	16:30	30	570
50	07:05	5	5	17:00	30	600
100	07:20	15	20	17:20	20	620
150	07:40	20	40	17:40	20	640
200	08:15	35	75	18:00	20	660
250	09:00	45	120	18:15	15	675
300	09:50	50	170	18:30	15	690
350	11:30	100	270	18:40	10	700
400	16:00	270	540	18:50	10	710
450						
500						
550						
600						

**Cuadro 1.20 Pulso 3**

Longitud	AvPuls3	Tiempo Min	TAcun	RecPuls3	Tiempo Min	TAcun
0	08:00	0	0	20:20	50	740
50	08:07	7	7	21:00	40	780
100	08:14	7	14	21:30	30	810
150	08:22	8	22	22:00	30	840
200	08:31	9	31	22:40	40	880
250	08:41	10	41	23:20	40	920
300	08:50	9	50	00:00	40	960
350	09:00	10	60	01:00	60	1020
400	09:40	40	100	02:00	60	1080
450	11:10	90	190	02:20	20	1100
500	13:20	130	320	02:40	20	1120
550	16:10	170	490	02:50	10	1130
600	19:30	200	690	03:00	10	1140

**Cuadro 1.21 Pulso 4**

Longitud	AvPuls4	Tiempo Min	TAcun	RecPuls3	Tiempo Min	TRecAcum
0	05:40	0	0	10:25	35	285
50	05:44	4	4	10:50	25	310
100	05:49	5	9	11:10	20	330
150	05:54	5	14	11:30	20	350
200	06:00	6	20	11:45	15	365
250	06:07	7	27	12:00	15	380
300	06:15	8	35	12:15	15	395
350	06:23	8	43	12:30	15	410
400	06:30	7	50	12:40	10	420
450	06:40	10	60	12:50	10	430
500	07:15	35	95	13:00	10	440
550	08:15	60	155	13:10	10	450
600	09:50	95	250	13:20	10	460



**Imagen 1.21** Faces del Riego Testigo e Intermitente en 4 pulsos lado I

## Fases de Riego Intermitente lado II

**Cuadro 1.22 Pulso 1**

Longitud	AvPuls1	Tiempo Min	TAcun	RecPuls2	Tiempo Min	TRecAcum
0	09:25	0	0	12:25	25	180
50	09:55	30	30	12:40	15	195
100	10:45	50	80	13:00	20	215
150	12:00	75	155	13:10	10	225
200						
250						
300						
350						
400						
450						
500						
550						
600						

**Cuadro 1.23 Pulso 2**

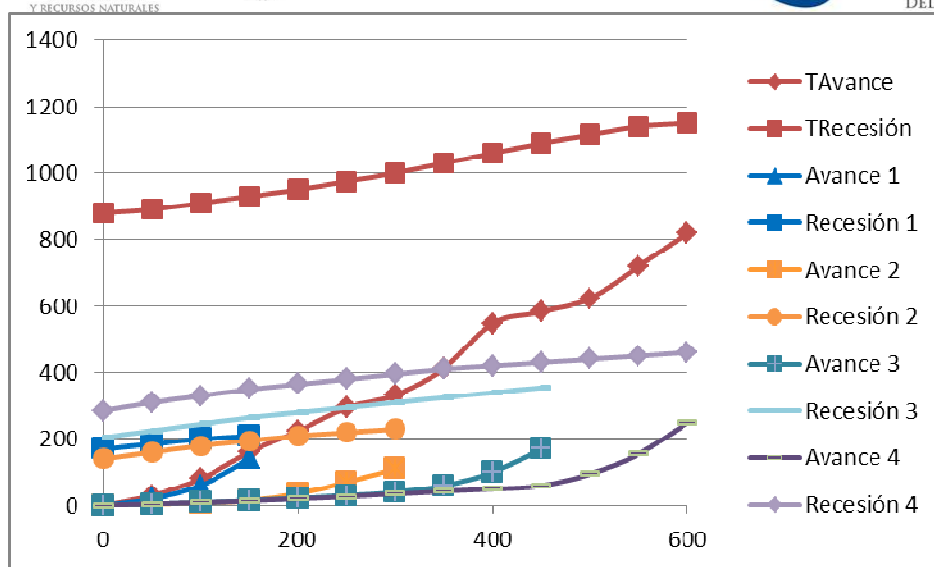
Longitud	AvPuls2	Tiempo Min	TAcun	RecPuls2	Tiempo Min	TRecAcum
0	14:20	0	0	16:35	30	135
50	14:23	3	3	16:55	20	155
100	14:28	5	8	17:10	15	170
150	14:33	5	13	17:25	15	185
200	14:53	20	33	17:50	15	200
250	15:24	32	65	18:00	10	210
300	16:05	40	105	18:05	5	215
350						
400						
450						
500						
550						
600						

**Cuadro 1.24 Pulso 3**

Longitud	AvPuls3	Tiempo Min	TAcun	RecPuls2	Tiempo Min	TRecAcum
0	18:05	0	0	21:00	30	175
50	18:07	2	2	21:20	20	195
100	18:11	4	6	21:40	20	215
150	18:17	6	12	21:55	15	230
200	18:25	8	20	22:10	15	245
250	18:30	5	25	22:25	15	260
300	18:35	5	30	22:40	15	275
350	19:05	30	60	22:50	10	285
400	19:40	35	95	23:00	10	295
450	20:30	50	145	23:10	10	305
500						
550						
600						

**Cuadro 1.25 Pulso 4**

Longitud	AvPuls4	Tiempo Min	TAcun	RecPuls2	Tiempo Min	TRecAcum
0	23:15	0	0	06:20	40	425
50	23:16	1	1	06:40	20	445
100	23:19	3	4	07:00	20	465
150	23:23	4	8	07:20	20	485
200	23:28	5	13	07:35	15	500
250	23:33	5	18	07:50	15	515
300	23:39	6	24	08:05	15	530
350	23:46	7	31	08:20	15	545
400	23:55	9	40	08:30	10	555
450	00:00	5	45	08:40	10	565
500	02:10	70	115	08:50	10	575
550	03:50	100	215	09:00	10	585
600	05:40	170	385	09:10	10	595



**Imagen 1.22** Faces del Riego Testigo e Intermitente en 4 pulsos lado II

Para el productor Ramón, del ejido el Pitayal, los resultados se muestran en las siguientes tablas y gráficas, para el 10 de Marzo de 2013

**Cuadro 1.26** Fases de Riego Testigo

Longitud	AvPuls1	Tiempo Min	TAcun	Recesión	Tiempo Min	TRecAcum
0	13:30	0	0	03:30	30	2280
50	14:00	30	30	04:10	40	2320
100	15:00	60	90	04:50	40	2360
150	16:50	110	200	05:25	35	2395
200	19:00	130	330	06:00	35	2430
250	21:50	170	500	06:30	30	2460
300	01:10	200	700	06:50	20	2480
350	05:00	230	930	07:10	20	2500
400	08:40	220	1150	07:30	20	2520
450	12:00	200	1350	07:45	15	2535
500	16:00	240	1590	08:00	15	2550
550	21:00	300	1890	08:15	15	2565
600	03:00	360	2250	08:30	15	2580

## Fases de Riego Intermitente lado I

**Cuadro 1.27 Pulso 1**

Longitud	AvPuls1	Tiempo Min	TAcun	RecPuls1	Tiempo Min	TRecAcum
0	13:30	0	0	19:40	40	370
50	13:50	20	20	20:00	20	390
100	14:10	20	40	20:15	15	405
150	15:50	100	140	20:30	15	420
200	19:00	190	330	20:40	10	430
250						
300						
350						
400						
450						
500						
550						
600						

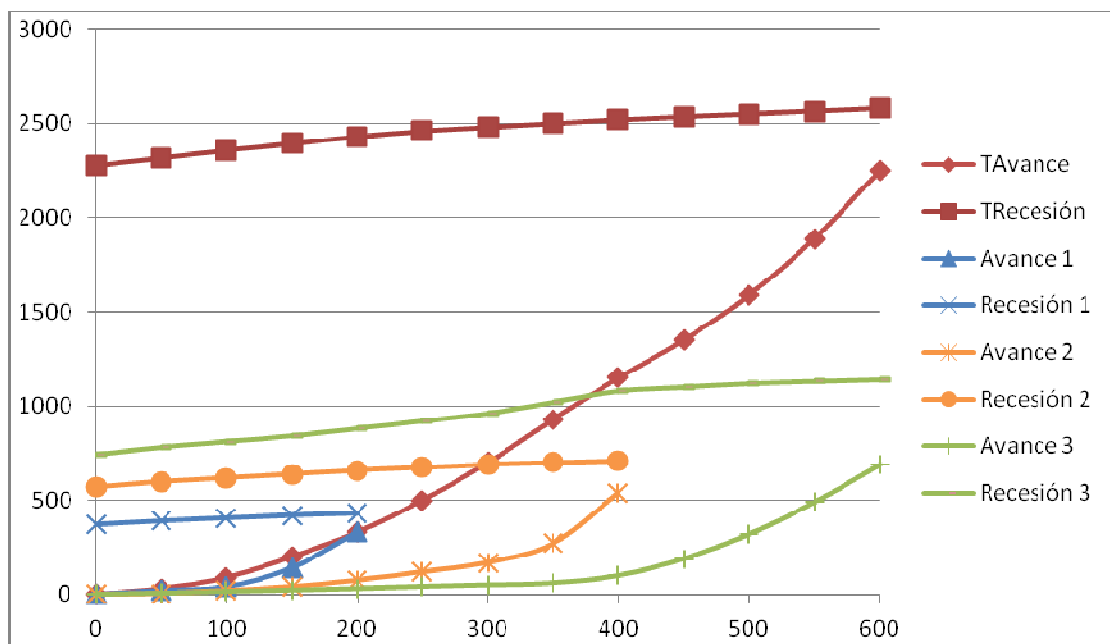
**Cuadro 1.28 Pulso 2**

Longitud	AvPuls2	Tiempo Min	TAcun	RecPuls2	Tiempo Min	RecAcun
0	07:00	0	0	16:30	30	570
50	07:05	5	5	17:00	30	600
100	07:20	15	20	17:20	20	620
150	07:40	20	40	17:40	20	640
200	08:15	35	75	18:00	20	660
250	09:00	45	120	18:15	15	675
300	09:50	50	170	18:30	15	690
350	11:30	100	270	18:40	10	700
400	16:00	270	540	18:50	10	710
450						
500						
550						
600						



**Cuadro 1.29 Pulso 3**

Longitud	AvPuls3	Tiempo Min	TAcun	RecPuls3	Tiempo Min	TAcun
0	08:00	0	0	20:20	50	740
50	08:07	7	7	21:00	40	780
100	08:14	7	14	21:30	30	810
150	08:22	8	22	22:00	30	840
200	08:31	9	31	22:40	40	880
250	08:41	10	41	23:20	40	920
300	08:50	9	50	00:00	40	960
350	09:00	10	60	01:00	60	1020
400	09:40	40	100	02:00	60	1080
450	11:10	90	190	02:20	20	1100
500	13:20	130	320	02:40	20	1120
550	16:10	170	490	02:50	10	1130
600	19:30	200	690	03:00	10	1140



**Imagen 1.23** Faces del Riego Testigo e Intermitente en 3 pulsos lado I

## Fases de Riego Intermitente lado II

**Cuadro 1.30 Pulso 1**

Longitud	AvPuls1	Tiempo Min	TAcun	RecPuls1	Tiempo Min	TRecAcum
0	19:00	0	0	07:40	40	760
50	19:40	40	40	07:45	15	775
100	20:50	70	110	08:00	15	790
150	22:30	100	210	08:30	10	800
200	00:30	120	330	08:40	10	810
250	03:00	150	480	08:50	10	820
300	07:00	240	720	09:00	10	830
350						
400						
450						
500						
550						
600						

**Cuadro 1.31 Pulso 2**

Longitud	AvPuls2	Tiempo Min	TAcun	RecPuls2	Tiempo Min	TRecAcum
0	16:00	0	0	08:50	50	1005
50	16:05	5	5	09:20	30	1035
100	16:11	6	11	09:50	30	1065
150	16:21	5	16	10:20	30	1095
200	16:26	5	21	10:45	25	1120
250	16:32	6	27	11:10	25	1145
300	16:35	3	30	11:30	20	1165
350	16:55	20	50	11:50	20	1185
400	17:50	55	105	12:10	20	1205
450	19:50	120	225	12:30	20	1225
500	22:00	130	355	12:50	20	1245
550	01:20	200	555	13:10	20	1265
600	08:00	400	955	13:30	20	1285

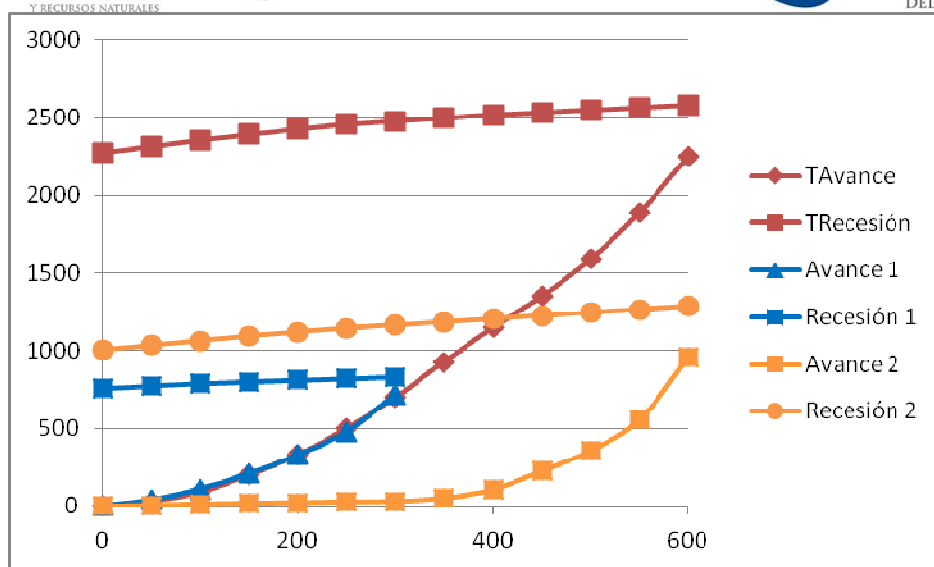


Imagen 1.24 Faces del Riego Testigo e Intermitente en 2 pulsos lado

Para el productor Ramón, del ejido el Pitayal, los resultados se muestran en las siguientes tablas y gráficas, para el 01 de Mayo de 2013

Cuadro 1.32 Fases de Riego Testigo

Longitud	Avance	Tiempo Min	TAcun	RecPuls1	Tiempo Min	TRecAcum
0	09:00	0	0	11:10	30	1570
50	10:10	70	70	11:50	40	1610
100	11:40	90	160	12:30	40	1650
150	13:40	120	280	13:05	35	1685
200	14:40	60	340	13:40	35	1720
250	16:00	80	420	14:10	30	1750
300	19:30	210	630	14:30	20	1770
350	22:38	188	818	14:50	20	1790
400	00:38	120	938	15:10	20	1810
450	03:40	182	1120	15:25	15	1825
500	06:02	142	1262	15:40	15	1840
550	08:02	120	1382	15:55	15	1855
600	10:40	158	1540	16:10	15	1870

### Fases de Riego Intermitente lado I

**Cuadro 1.33 Pulso 1**

Longitud	AvPuls1	Tiempo Min	TAcun	RecPuls1	Tiempo Min	TRecAcum
0	13:40	0	0	23:20	40	630
50	14:30	50	50	23:35	15	645
100	15:50	80	130	23:50	15	660
150	18:00	170	300	00:00	10	670
200	20:33	153	453	00:10	10	680
250	22:40	137	590	00:20	10	690
300						
350						
400						
450						
500						
550						
600						

**Cuadro 1.34 Pulso 2**

Longitud	AvPuls2	Tiempo Min	TAcun	RecPuls2	Tiempo Min	TRecAcum
0	07:30	0	0	14:30	45	465
50	07:35	5	5	14:50	20	485
100	07:42	7	12	15:10	20	505
150	07:50	8	20	15:30	20	525
200	08:00	10	30	15:50	20	545
250	09:00	60	90	16:00	10	555
300	10:05	65	155	16:10	10	565
350	11:25	80	235	16:20	10	575
400	13:45	185	420	16:30	10	585
450						
500						
550						
600						

Cuadro 1.35 Pulso 3

Longitud	AvPuls3	Tiempo Min	TAcun	RecPuls3	Tiempo Min	TRecAcum
0	22:10	0	0	04:55	45	415
50	22:13	3	3	05:15	20	435
100	22:17	4	7	05:35	20	455
150	22:22	5	12	05:55	20	475
200	22:29	7	19	06:15	20	495
250	22:35	6	25	06:25	10	505
300	22:40	5	30	06:35	10	515
350	22:45	5	35	06:45	10	525
400	23:00	15	50	06:50	5	530
450	23:50	50	100	06:55	5	535
500	00:50	60	160	07:00	5	540
550	02:30	100	260	07:05	5	545
600	04:10	110	370	07:05	0	545

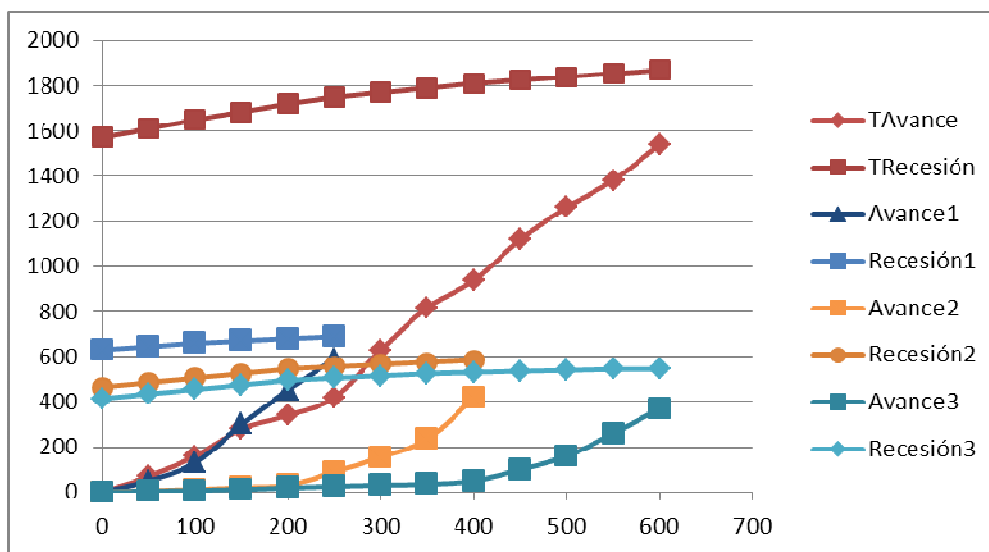


Imagen 1.25 Faces del Riego Testigo e Intermitente en 3 pulsos lado I

## Fases de Riego Intermitente lado II

**Cuadro 1.36 Pulso 1**

Longitud	AvPuls1	Tiempo Min	TAcun	RecPuls1	Tiempo Min	TRecAcum
0	09:00	0	0	14:20	40	320
50	09:50	50	50	14:35	15	335
100	11:00	70	120	14:50	15	350
150	12:10	70	190	15:00	10	360
200	13:40	90	280	15:10	10	370
250						
300						
350						
400						
450						
500						
550						
600						

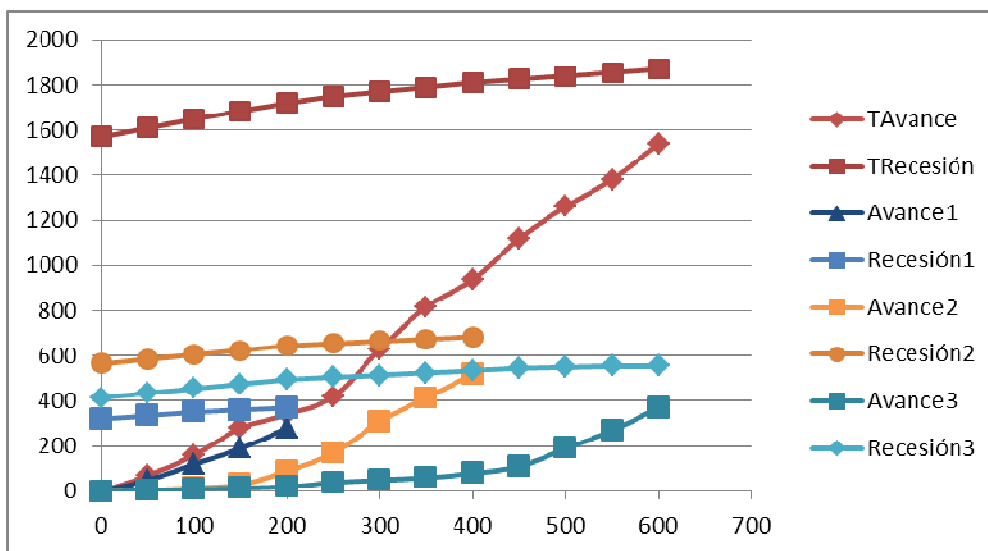
**Cuadro 1.37 Pulso 2**

Longitud	AvPuls2	Tiempo Min	TAcun	RecPuls2	Tiempo Min	TRecAcum
0	22:20	0	0	07:45	45	565
50	22:25	5	5	08:05	20	585
100	22:35	10	15	08:25	20	605
150	22:50	15	30	08:45	20	625
200	23:50	60	90	09:05	20	645
250	01:10	80	170	09:15	10	655
300	03:30	140	310	09:25	10	665
350	05:15	105	415	09:35	10	675
400	07:00	105	520	09:45	10	685
450						
500						
550						
600						



**Cuadro 1.38 Pulso 3**

Longitud	AvPuls3	Tiempo Min	TAcun	RecPuls3	Tiempo Min	TRecAcum
0	13:50	0	0	20:45	45	415
50	13:54	4	4	21:05	20	435
100	13:59	5	9	21:25	20	455
150	14:04	5	14	21:40	20	475
200	14:10	6	20	22:00	20	495
250	14:30	20	40	22:10	10	505
300	14:40	10	50	22:20	10	515
350	14:50	10	60	22:30	10	525
400	15:10	20	80	22:40	10	535
450	15:40	30	110	22:50	10	545
500	17:00	80	190	22:55	5	550
550	18:20	80	270	23:00	5	555
600	20:00	100	370	23:00	0	555



**Imagen 1.26** Faces del Riego Testigo e Intermitente en 3 pulsos lado II

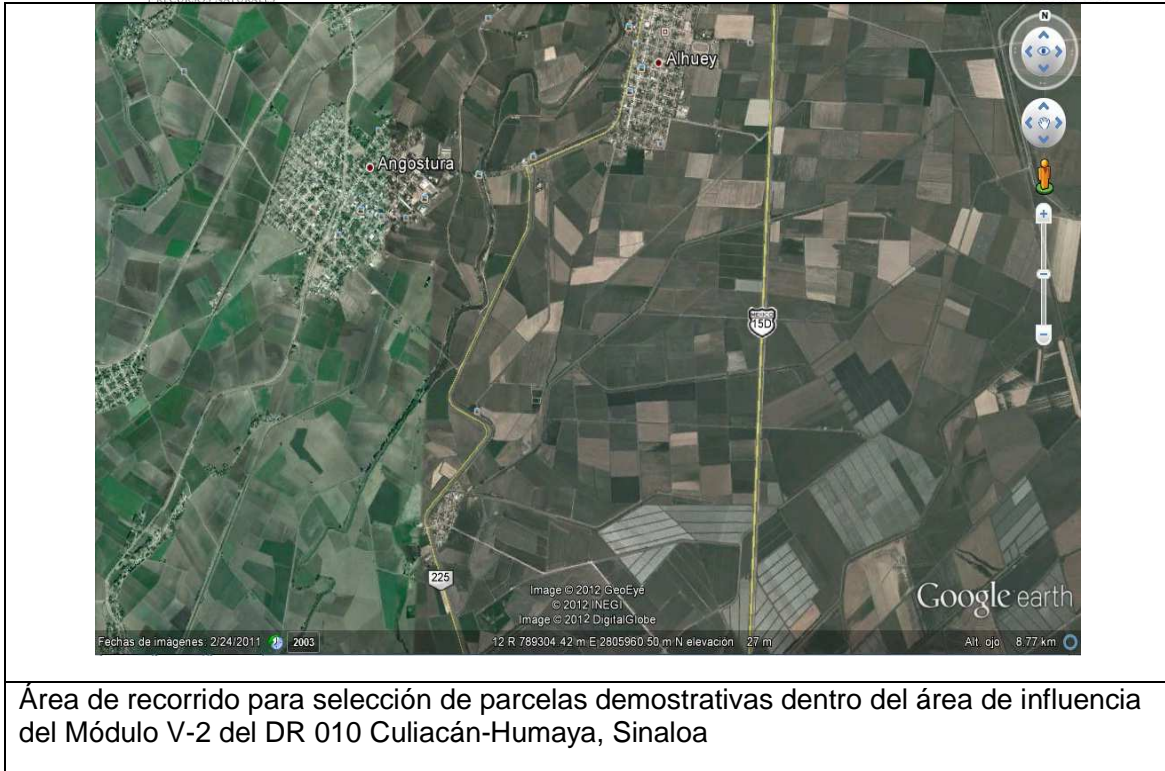
### 3.1.3 Resultados del DR 010 Culiacán-Humaya, Sinaloa

#### 3.1.3.1 Seguimiento agronómico.

Se hizo una revisión de parcelas posibles candidatas para el cultivo del maíz en el municipio de Angostura, estado de Sinaloa, sin embargo, por los tiempos disponibles se localizó una que sería sembrada con sorgo, como se muestra en las siguientes imágenes:

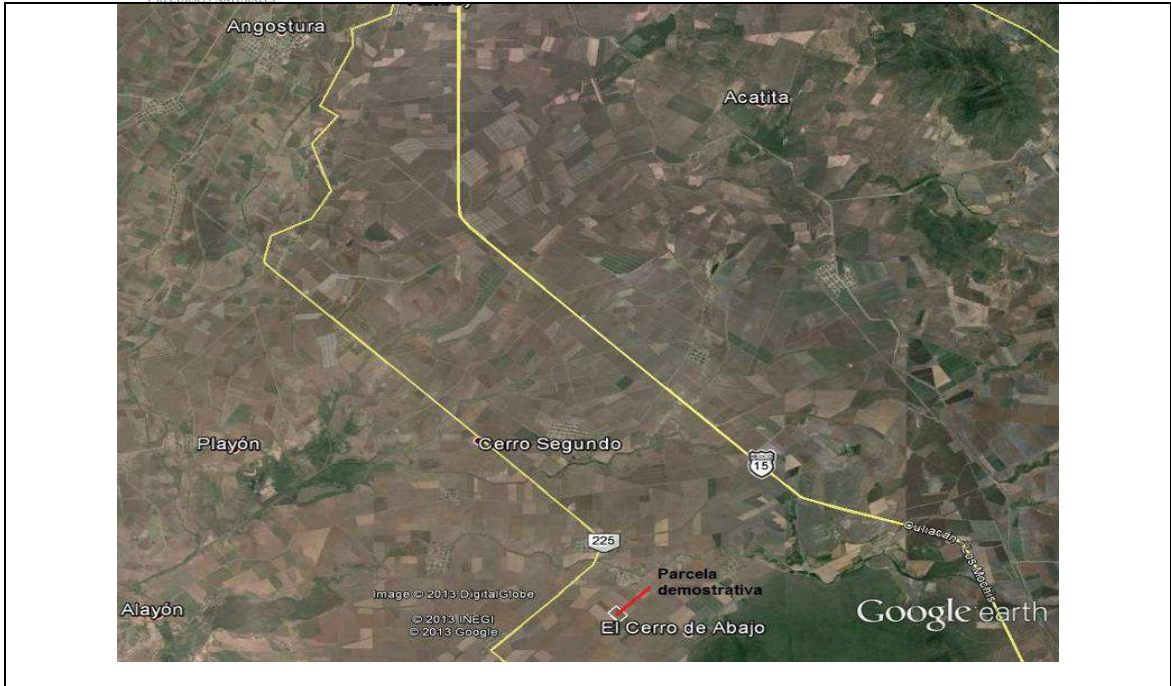


Recorrido para selección de parcelas demostrativas en cultivos establecidos

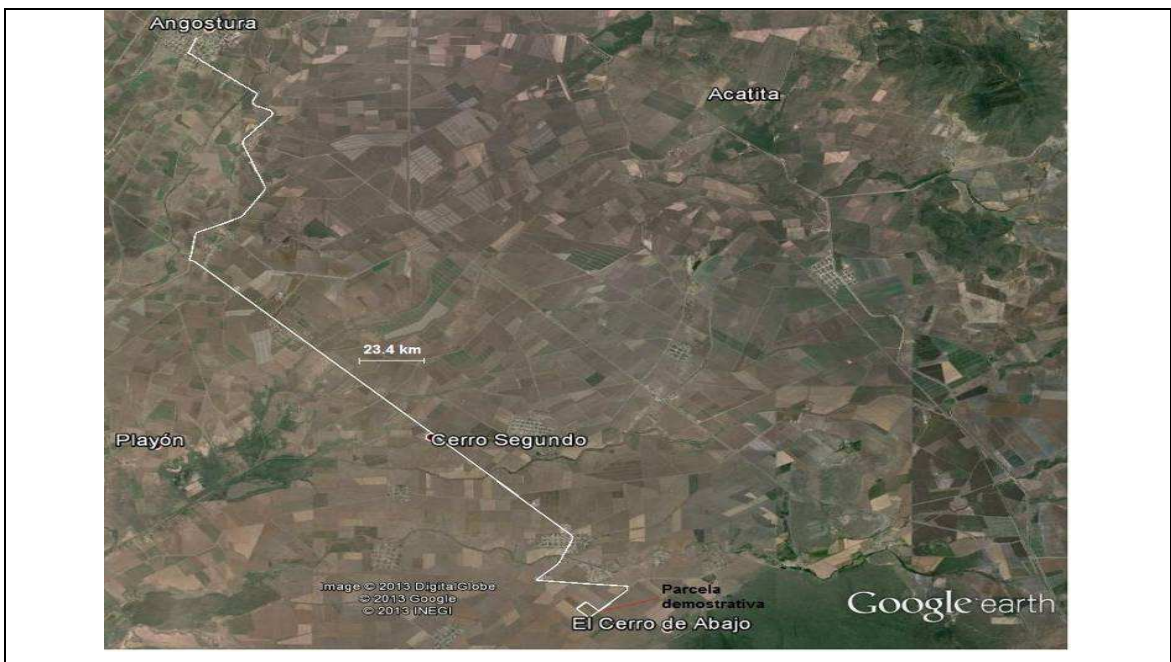


Una vez observadas las diferentes condiciones de las parcelas y disponibilidad de los agricultores cooperantes, se seleccionó la propiedad del Ing. Montoya, cuya ubicación se muestra en las siguientes dos imágenes, donde se aprecia que se localiza en el extremo sur del Módulo V-2 y a 22 km de la ciudad de Angostura, Sinaloa:



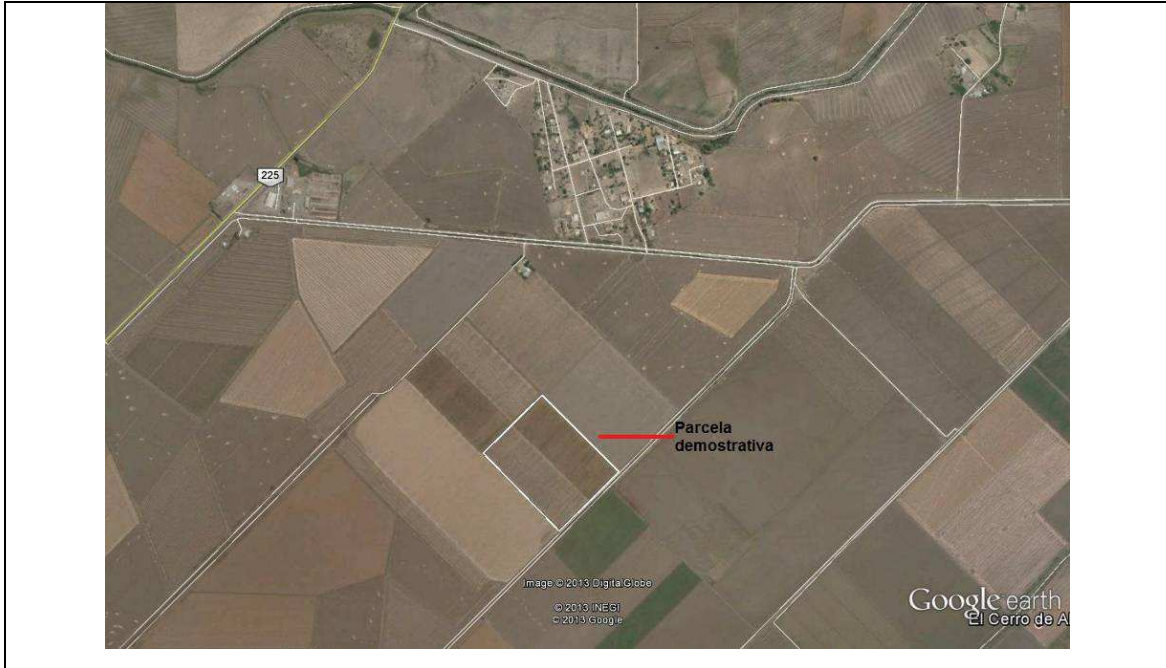


Ubicación de parcela demostrativa dentro del área de influencia del Módulo V-2 del DR 010 Culiacán-Humaya, Sinaloa



Ubicación de parcela demostrativa a 22 km de Angostura, Sinaloa

La longitud de surco es cercana a los 400 m y es adecuada para mostrar las ventajas del riego intermitente, en comparación con el riego tradicional o continuo.



Detalle de ubicación de parcela demostrativa

El productor cooperante mostró interés en participar en el proyecto.



Recorrido y selección de parcela demostrativa con productor Montoya



Se hizo una revisión de documentos actualizados sobre el cultivo del sorgo en el estado de Sinaloa, como se muestra en las siguientes imágenes:







## FORMACIÓN DE VARIEDADES E HÍBRIDOS DE SORGO PARA RIEGO Y TEMPORAL

**Responsable:**  
Tomás Moreno Gallegos

**Institución Ejecutora:**  
Instituto Nacional de Investigaciones Forestales,  
Agrícolas y Pecuarias



Folleto Formación de variedades e híbridos de sorgo para riego y temporal Fundación Produce - SAGARPA – Gob. del Edo. de Sinaloa

**FUNDACIÓN  
PRODUCE  
Sinaloa A.C.**  
ENLACE, INNOVACIÓN Y PROGRESO

**SAGARPA**  
SECRETARÍA DE AGRICULTURA,  
GANADERÍA, PESQUERÍA Y ALIMENTACIÓN

**GOBIERNO  
DEL ESTADO  
DE SINALOA**

**CONSEJO CONSULTIVO ZONA CENTRO**  
Carretera Culiacán-Eldorado, km 16.5  
Culiacán, Sinaloa, México  
Tels. (667) 846-11-25 y 846-10-97

**OFICINAS CENTRALES**  
Gral. Juan Carrasco Núm. 787 norte  
Culiacán, Sinaloa, México  
Tels./Fax (667) 712-02-16 y 46  
Correos electrónicos:  
direcciongeneral@fps.org.mx  
divulgacion@fps.org.mx

**www.fps.org.mx**

**inifap**  
Instituto Nacional de Investigaciones  
Forestales, Agrícolas y Pecuarias

**VARIETADES DE SORGO  
CON POTENCIAL FORRAJERO**

**RESPONSABLE:**  
Tomás Moreno Gallegos

**INSTITUCIÓN EJECUTORA:**  
Instituto Nacional de Investigaciones  
Forestales, Agrícolas y Pecuarias

**Colección**  
Tecnologías  
para el  
productor

Folleto Variedades de sorgo con potencial forrajero Fundación Produce - SAGARPA –  
Gov. del Edo. de Sinaloa





Folleto Tecnologías para la producción en el cultivo de sorgo Fundación Produce - SAGARPA – Gob. del Edo. de Sinaloa - CNC



Folleto Cómo retener la humedad del suelo en sorgo de temporal Fundación Produce - SAGARPA – Gob. del Edo. de Sinaloa



Se realizó un seguimiento al desarrollo del cultivo, en relación con los parámetros de altura de planta, etapas de desarrollo y rendimiento.

En las siguientes dos imágenes se ve el aspecto general y altura del cultivo de sorgo sembrado en tres hileras sobre surcos en cama, donde se aprecia un buen desarrollo vegetativo a la fecha de 16 de abril de 2013.



Estado de desarrollo del cultivo de sorgo el 16 de abril de 2013



Estado de desarrollo del cultivo de sorgo el 16 de abril de 2013

Como se muestra en la siguiente imagen, para el 12 de mayo de 2013 se aprecia un cultivo completamente desarrollado, con una buena densidad de población producto de un buen amacollamiento, pero con un ligero estrés por falta de humedad, lo que ilustraba la urgencia del riego, el cual se realizó, en espera de que no hubiera afectaciones en el rendimiento.





Estado de desarrollo del cultivo de sorgo el 12 de mayo de 2013

En las siguientes dos imágenes del 1 de junio, se observa un embuche generalizado en las plantas de sorgo, donde aun no se aprecia visualmente el efecto del manejo del riego en los diferentes tratamientos.



Estado de desarrollo del cultivo de sorgo el 1 de junio de 2013



Estado de desarrollo del cultivo de sorgo el 1 de junio de 2013

En la siguiente imagen del 20 de junio, se observa un estado masoso maduro generalizado en las plantas de sorgo, donde aún no se aprecia visualmente el efecto del manejo del riego en los diferentes tratamientos, aunque la línea central de plantas en la cama del surco muestra un menor desarrollo de la panoja, lo cual predice diferencias en rendimiento por manejo de la humedad.





Estado de desarrollo del cultivo de sorgo el 20 de junio de 2013

En la siguiente imagen del 5 de julio, se observa la cosecha generalizada de las plantas de sorgo, con tres muestras por tratamiento, haciendo uso de machete y un costal, para cada una de las muestras. Se aprecia visualmente el efecto del manejo del riego en los diferentes tratamientos, por diferente desarrollo de la panoja, lo cual predice diferencias en rendimiento por manejo de la humedad.



Cosecha del cultivo de sorgo el 5 de julio de 2013

Las muestras fueron secadas al sol, evitando pérdidas por consumos de grano por los pájaros, se golpeó con palos para desprender los granos de las panojas, se venteó para eliminar basura y paja, se guardaron en bolsas con una identificación y se pesó en una balanza con precisión de un gramo, como se ilustra en las siguientes imágenes.





Secado al sol de la cosecha del cultivo de sorgo el 6 de julio de 2013



Desgrane del sorgo el 7 de julio de 2013 golpeando con un palo el costal con muestra





Limpieza grano del sorgo el 7 de julio de 2013 extrayendo del costal la muestra



Limpieza grano del sorgo el 7 de julio de 2013 separando la paja del grano



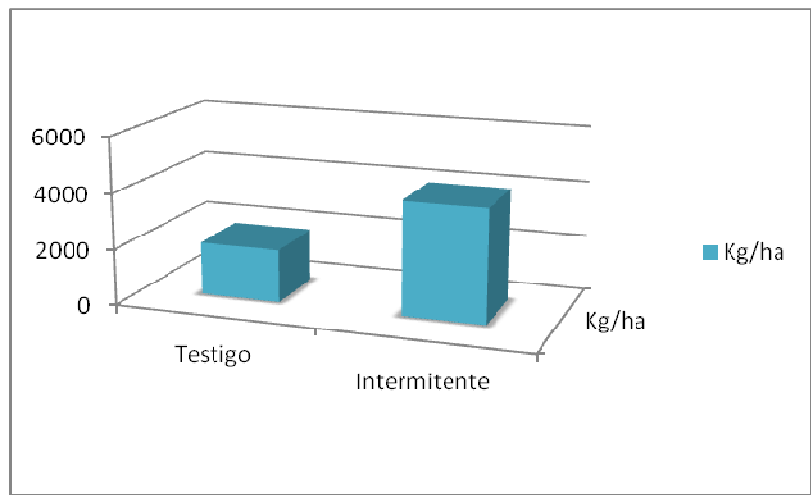
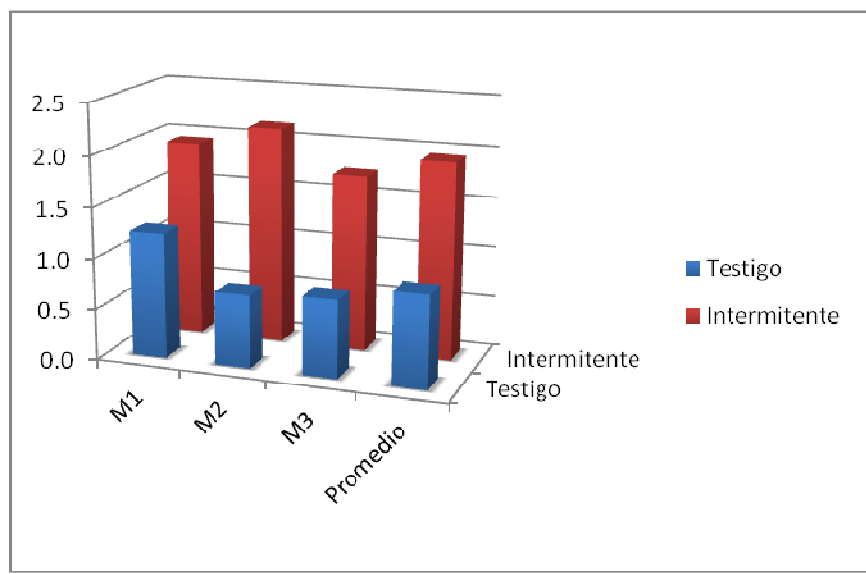
Pesado del grano del sorgo el 7 de julio de 2013 con bolsa por muestra

Para cada tratamiento se realizaron tres muestras (M1, M2 y M3) en surcos cama de 3.0 m de longitud, los cuales tienen un ancho de 1.6 m. Los Kg de muestreo se muestran en la tabla siguiente, así como su conversión a kilogramos por hectárea.

Muestra	Testigo	Intermitente I	Intermitente D	Intermitente
M1	1.242	1.760	2.120	1.940
M2	0.720	2.434	1.860	2.147
M3	0.768	1.100	2.386	1.743
Promedio	0.910	1.765	2.122	1.943
Kg/ha	1895.833			4048.611



La comparación gráfica de los resultados obtenidos se muestra en la lámina siguiente:



### 3.1.3.2 Seguimiento hidráulico.

Para un seguimiento al desarrollo de los parámetros hidráulicos del riego: avance, recesión y lámina aplicada, fue necesario un seguimiento a los trabajos previos, como se muestra a continuación:



Fabricación de caja individual 19 de marzo de 2013



Regadera principal y auxiliar construida con bordero y canalera el 14 de marzo de 2013



Traslado de estructuras de madera a parcela demostrativa 19 de marzo de 2013





Preparación del sitio para estructuras de madera 19 de marzo de 2013



Instalación de estructuras de madera 19 de marzo de 2013





Instalación de estructura de madera individual 19 de marzo de 2013



Estacado para delimitar tratamientos y medir fases de riego 19 de marzo de 2013





Habilitación de cuencas sostenedoras de nivel de riego 19 de marzo de 2013



Habilitación de cuencas sostenedoras de nivel de riego 19 de marzo de 2013





Habilitación e inicio de riego intermitente 20 de marzo de 2013



Habilitación e inicio de riego intermitente 20 de marzo de 2013





Desfogue dentro de parcela de gasto de riego en exceso 20 de marzo de 2013



Riego intermitente 12 de mayo de 2013





Riego intermitente 12 de mayo de 2013



Riego intermitente 1 de junio de 2013





Revisión de la humedad para el riego intermitente del 1 de junio de 2013

Como parte del seguimiento agronómico e hidráulico, se apoyó en la logística para el desarrollo de un evento demostrativo, donde se mostraron los avances y ventajas de la tecnología a agricultores y autoridades del Módulo de riego V-2, con una asistencia masiva, como se muestra en las siguientes imágenes.



Evento demostrativo de riego intermitente del 11 de mayo de 2013 participando IMTA



Evento demostrativo de riego intermitente del 11 de mayo de 2013 participando Módulo







Evento demostrativo de riego intermitente del 11 de mayo de 2013 participando IMTA



Evento demostrativo de riego intermitente del 11 de mayo de 2013 participando Módulo







El documento de divulgación entregado a los asistentes se muestra a continuación

Taller Demostrativo 11 de Mayo 2013

**RIEGO INTERMITENTE CON SIFONES EN RIEGO POR GRAVEDAD MODULO V-2 ANGOSTURA, D.R. 010 CULIACÁN-HUMAYA, SIN.**

Pedro Pacheco Hernández  
ppacheco@tlaloc.imta.mx


**Resultados**

Un Riego presiembra 09	LR cm
Tradicional	42
Intermitente	20
Un riego Sorgo 2011	LR cm
Tradicional	22
Intermitente	14

Cuatro riegos Maiz PV/2012 Modulo V-2 Angostura	LR cm
Tradicional S. Continuo	84
Surco Alterno	69
Intermitente S. Continuo	63
Intermitente S. Alterno	54



Operación de la intermitencia una vez puesto en operación los sifones se nivela el vertedor de las cuencas formadas de plástico a ambos lados de las cajas distribuidoras y se controlan las intermitencias quitando y poniendo agujas a ambos lados de la compuertas distribuidoras.

Las pruebas se realizaron a cada tercio de la longitud de las parcelas, en tres ciclos.

Documento para evento demostrativo de riego intermitente del 11 de mayo de 2013



### Introducción

Las cada vez más frecuentes e intensas sequías han disminuido el agua disponible para riego, por lo que es importante transferir tecnologías apropiadas para un uso eficiente del agua.

En la aplicación del agua de riego se pueden tener grandes volúmenes de pérdidas de agua en la parcela, debido a que: los regadores, con base en su experiencia, tratan de asegurar una buena uniformidad del riego a costa de utilizar grandes láminas de riego, existe poco conocimiento de los gastos de riego óptimos por surco o melga; aunado a lo anterior, los regadores utilizan técnicas de riego tradicionales.

El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA), desarrolla tecnologías de ingeniería de riego para ser utilizadas a técnicos y usuarios de las diferentes instancias relacionadas con el manejo y la operación de los sistemas de riego del país.

El riego intermitente ha permitido ahorros de hasta el 50% de la lámina de riego en comparación con los sistemas tradicionales en muchos países y desde hace muchos años.

### El riego intermitente

El riego intermitente consiste esencialmente en sustituir la aplicación continua de agua por ciclos de riego y no riego alternados.

Durante la etapa en que se suspende el riego se disminuye la infiltración del suelo para las siguientes etapas de riego, se aumenta la velocidad de flujo sobre su superficie, aumentando la uniformidad del riego y disminuyendo pérdidas al inicio y final de la parcela, tanto en longitudes cortas (100 m) como en largas (1000 m).

Sin embargo, siempre ha requerido de dispositivos automáticos y tubería con compuertas que son caros y exigen entrenamiento técnico de los operadores (Martínez y Aldama 1991), lo cual constituye su paradigma actual.



Metodología apropiada de manejo del riego intermitente por gravedad con sifones, donde se controlan las

intermitencias con caja distribuidoras de madera y sostenedores del cebado de los sifones con película de plástico

Construcción de cajas de distribución tradicionales de madera o cualquier material, con agujas y guías.



Construcción de cuencas de control de cebado permanente de sifones, a partir de una depresión formada al inicio del surco donde se coloca una superficie impermeable de plástico o material similar

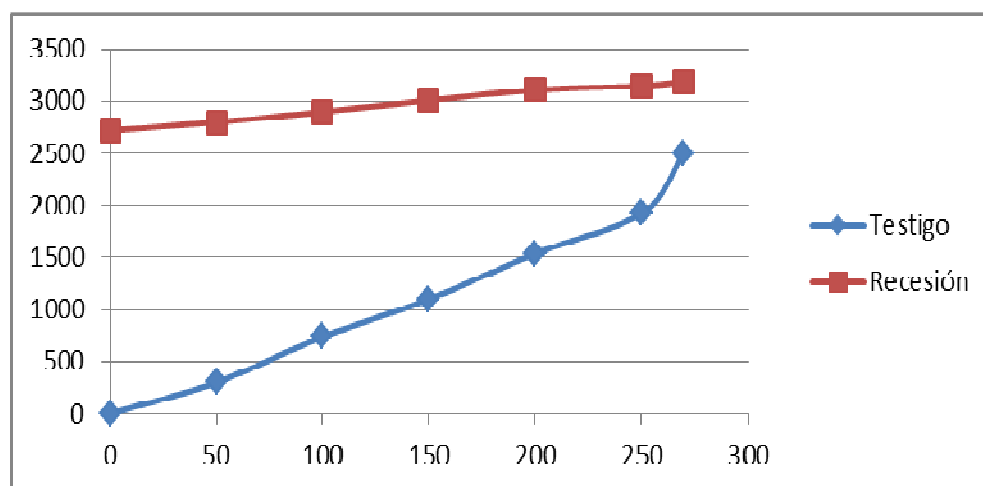


Para el seguimiento de las fases del riego, manejando el mismo gasto en los diferentes tratamientos, se anotó el tiempo de inicio o AvPuls1 en el punto 0 y el tiempo de llegada a cada uno de los cadenamientos estacados, en este caso cada 50 metros y el tiempo en que desaparece el agua en esos mismos cadenamientos, cuando ha terminado el riego y se calculó el tiempo transcurridos entre la estaca anterior y cada una de ellas, acumulándolas y graficándolas, para apreciar su comportamiento.

Las tablas y curvas de avance y recesión medidas se muestran a continuación:

El tratamiento Testigo se muestra en la siguiente tabla, con fecha 19 de marzo de 2013

Longitud	AvPuls1	Tiempo Min	TAcun	RecPuls1	Tiempo Min	TRecAcum
0	12:00	0	0	07:40	220	2720
50	17:00	300	300	09:00	80	2800
100	00:20	440	740	10:40	100	2900
150	06:20	360	1100	13:30	110	3010
200	14:00	440	1540	15:10	100	3110
250	20:25	385	1925	15:50	40	3150
270	04:00	575	2500	16:30	40	3190

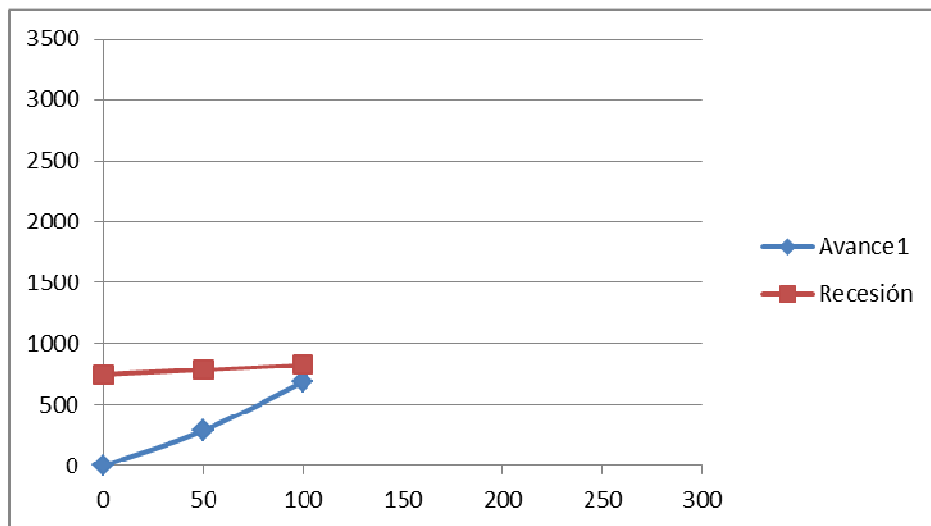


Las intermitencias se realizaron a lado izquierdo (Lado 1) y lado derecho (Lado 2) de las cajas distribuidoras de los pulsos o avances, cuyo comportamiento se muestra con las tablas y figuras correspondientes, en comparación con el testigo.

Lado 1

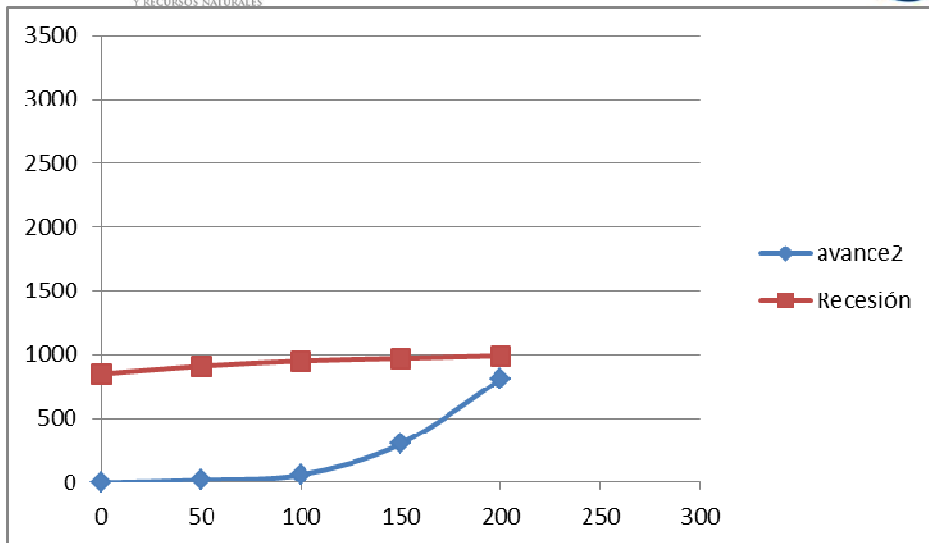
Avance 1

Longitud	AvPuls1	Tiempo Min	TAcun	RecPuls1	Tiempo Min	TRecAcum
0	17:40	0	0	06:06	60	874
50	22:26	286	286	06:46	40	1067
100	05:06	400	686	07:26	40	1270
150						
200						
250						
270						



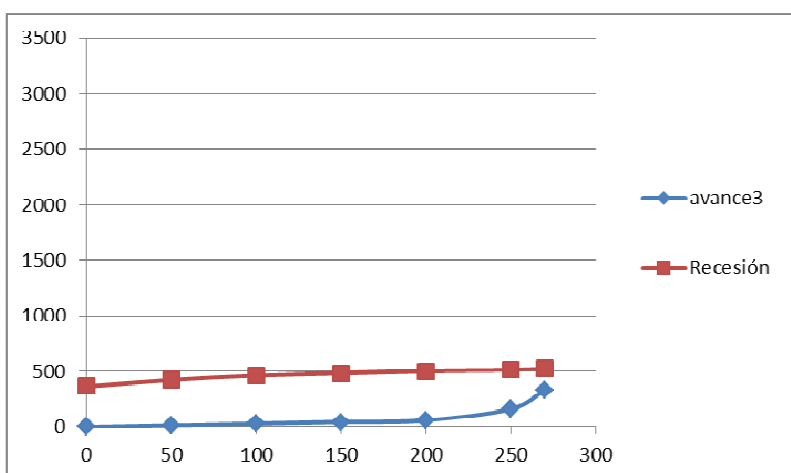
Avance 2

Longitud	AvPuls2	Tiempo Min	TAcun	RecPuls2	Tiempo Min	TRecAcum
0	17:30	0	0	07:40	40	850
50	17:50	20	20	08:40	60	910
100	18:30	40	60	09:20	40	950
150	22:30	240	300	09:40	20	970
200	07:00	510	810	10:00	20	990
250						
270						

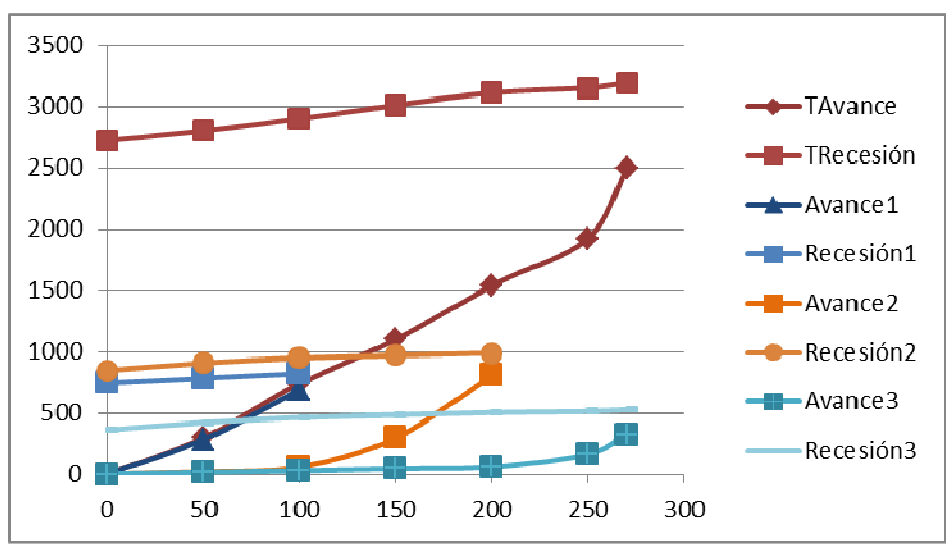


### Avance 3

Longitud	AvPuls3	Tiempo Min	TAcun	RecPuls3	Tiempo Min	TRecAcum
0	12:00	0	0	18:05	35	365
50	12:15	15	15	19:05	60	425
100	12:30	15	30	19:45	40	465
150	12:45	15	45	20:05	20	485
200	13:00	15	60	20:25	20	505
250	14:45	105	165	20:35	10	515
270	17:30	165	330	20:45	10	525



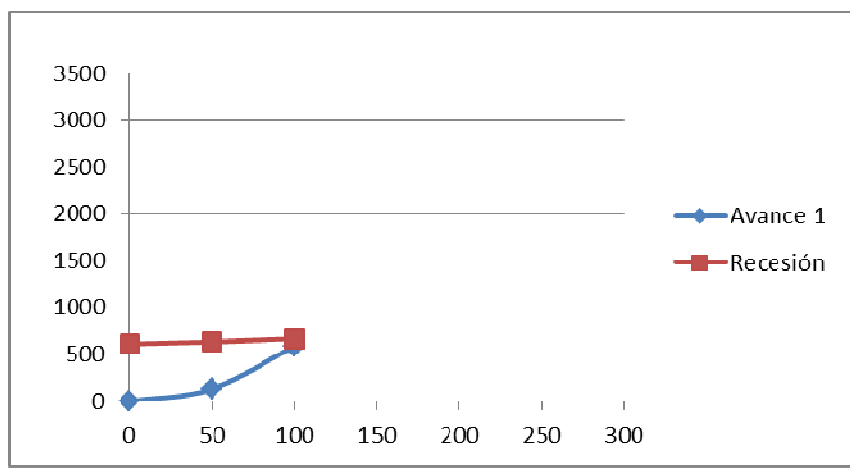
La siguiente gráfica muestra los tres pulsos o avances del Lado 1, en comparación con el testigo.



Lado 2

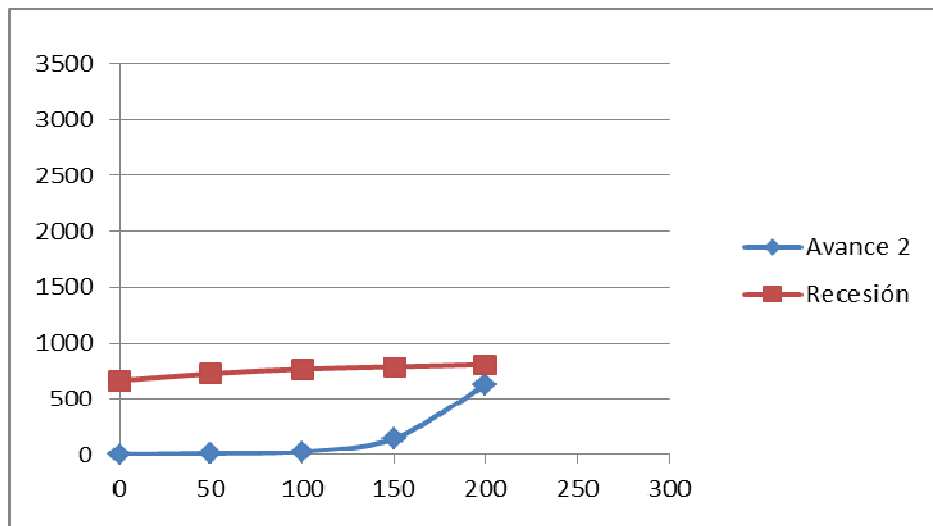
Avance 1

Longitud	AvPuls1	Tiempo Min	TAcun	RecPuls2	Tiempo Min	TRecAcum
0	07:50	0	0	18:00	20	610
50	10:00	130	130	18:25	25	635
100	17:40	460	590	19:00	35	670
150						
200						
250						
270						



Avance 2

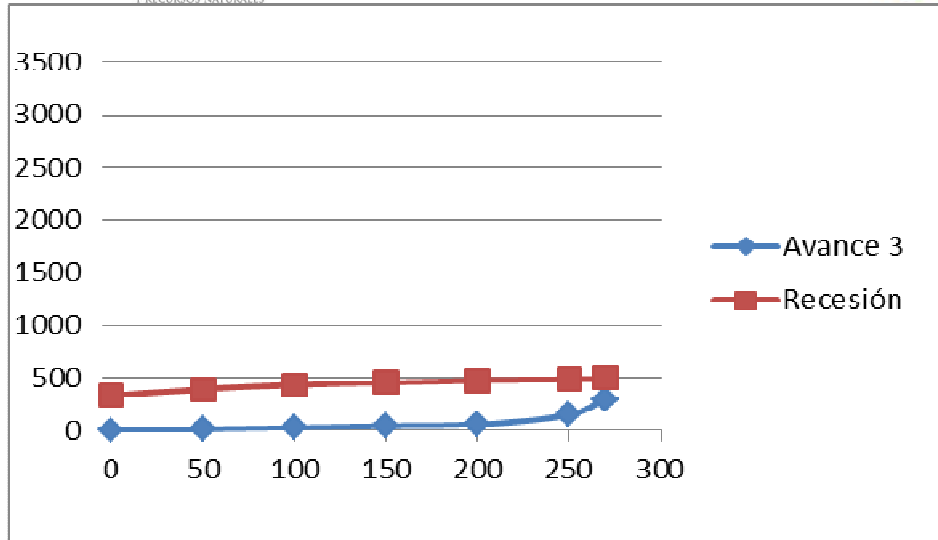
Longitud	AvPuls2	Tiempo Min	TAcun	RecPuls2	Tiempo Min	TRecAcum
0	07:00	0	0	18:05	35	665
50	07:10	10	10	19:05	60	725
100	07:30	20	30	19:45	40	765
150	09:30	120	150	20:05	20	785
200	17:30	480	630	20:25	20	805
250						
270						



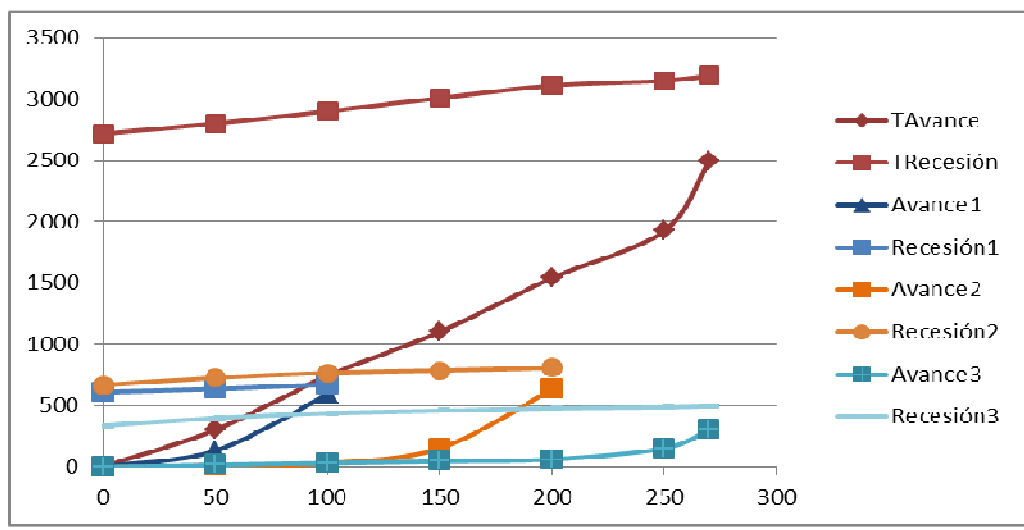
Avance 3

Longitud	AvPuls3	Tiempo Min	TAcun	RecPuls3	Tiempo Min	TRecAcum
0	07:00	0	0	12:35	35	335
50	07:15	15	15	13:35	60	395
100	07:30	15	30	14:15	40	435
150	07:45	15	45	14:35	20	455
200	08:00	15	60	14:55	20	475
250	09:30	90	150	15:05	10	485
270	12:00	150	300	15:15	10	495





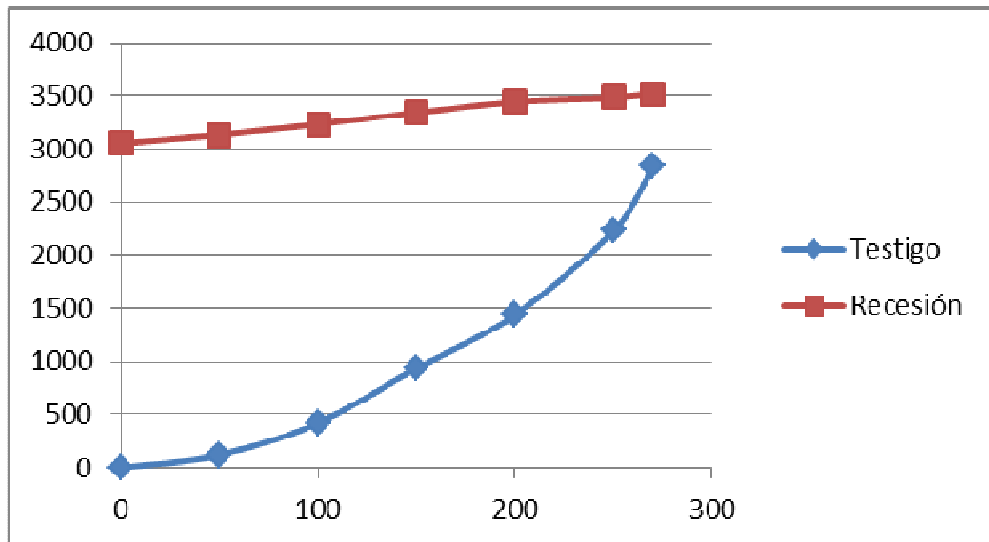
La siguiente gráfica muestra los tres pulsos o avances del Lado 2, en comparación con el testigo.



Los resultados para del seguimiento del riego con fecha 10 Mayo se muestra a continuación:

Testigo

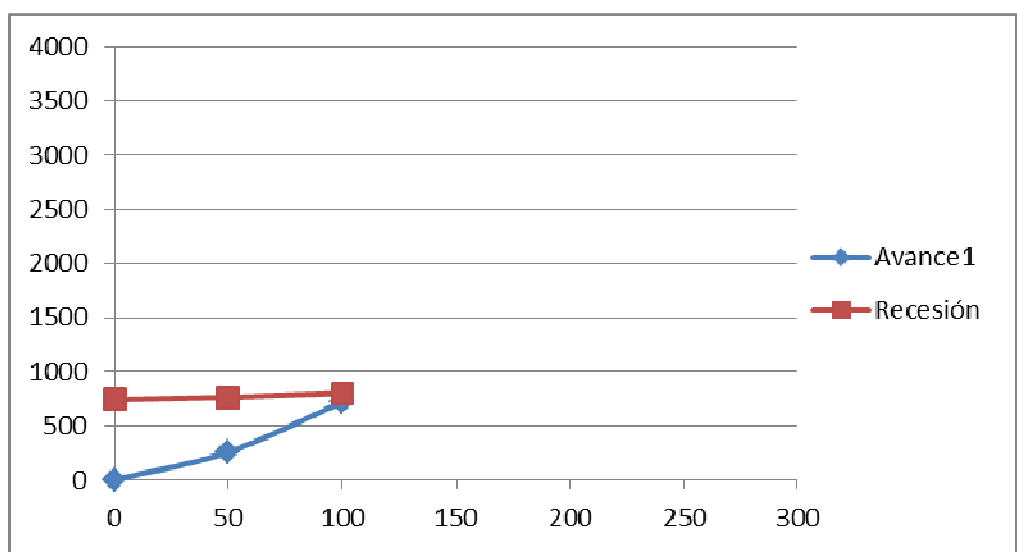
Longitud	AvPuls1	Tiempo Min	TAcun	RecPuls1	Tiempo Min	TRecAcum
0	09:00	0	0	12:40	220	3055
50	11:00	120	120	14:00	80	3135
100	16:00	300	420	15:40	100	3235
150	00:37	517	937	17:30	110	3345
200	09:45	503	1440	19:10	100	3445
250	23:00	795	2235	19:50	40	3485
270	09:00	600	2835	20:30	40	3525



Lado 1

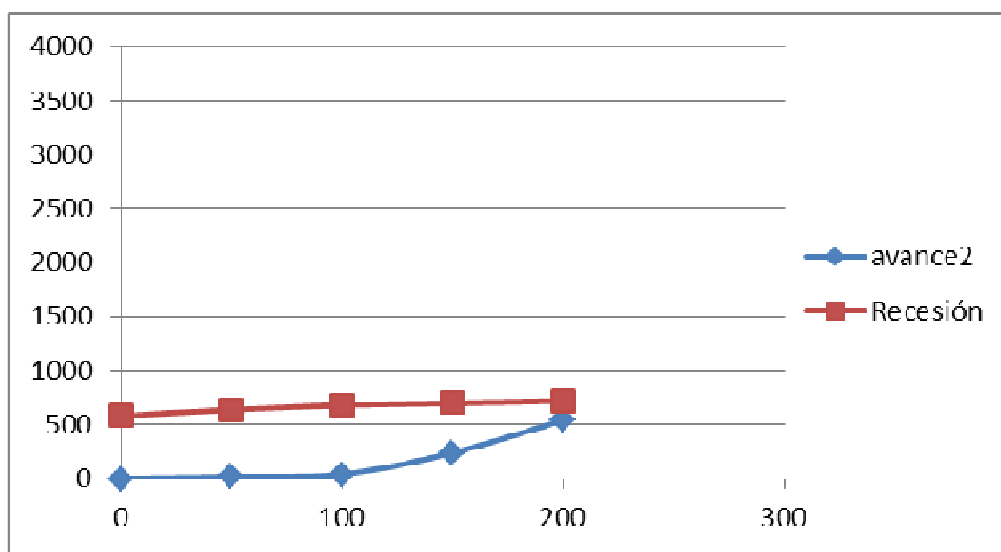
Avance 1

Longitud	AvPuls1	Tiempo Min	TAcun	RecPuls1	Tiempo Min	TRecAcum
0	08:00	0	0	20:20	20	740
50	12:17	257	257	20:45	25	765
100	20:00	463	720	21:20	35	800
150						
200						
250						
270						



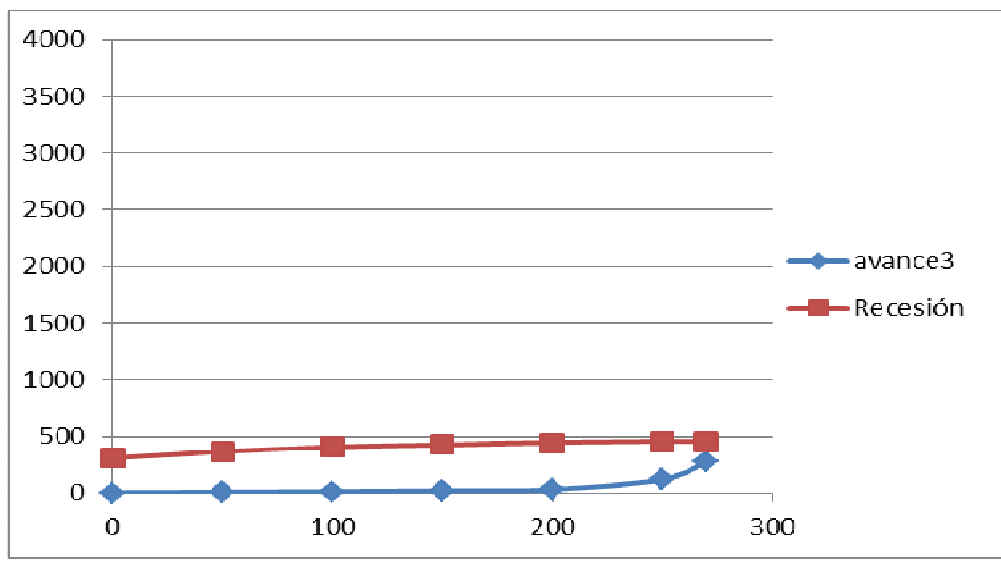
Avance 2

Longitud	AvPuls2	Tiempo Min	TAcun	RecPuls2	Tiempo Min	TRecAcum
0	08:00	0	0	17:40	40	580
50	08:15	15	15	18:40	60	640
100	08:40	25	40	19:20	40	680
150	12:00	200	240	19:40	20	700
200	17:00	300	540	20:00	20	720
250						
270						



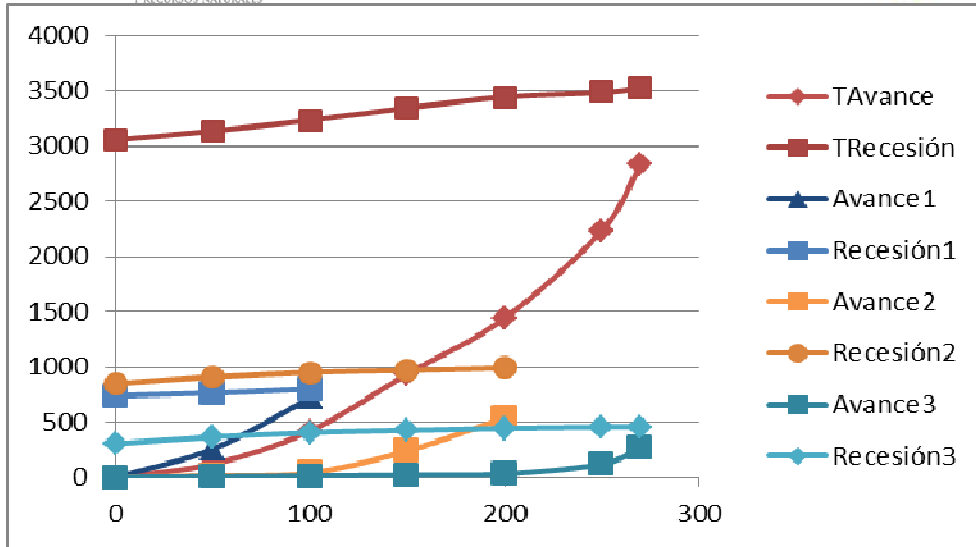
Avance 3

Longitud	AvPuls3	Tiempo Min	TAcun	RecPuls3	Tiempo Min	TRecAcum
0	06:30	0	0	12:05	35	305
50	06:36	6	6	13:05	60	365
100	06:43	7	13	13:45	40	405
150	05:51	8	21	14:05	20	425
200	07:30	9	30	14:25	20	445
250	09:00	90	120	14:35	10	455
270	11:30	150	270	14:35	0	455



Testigo y riego intermitente

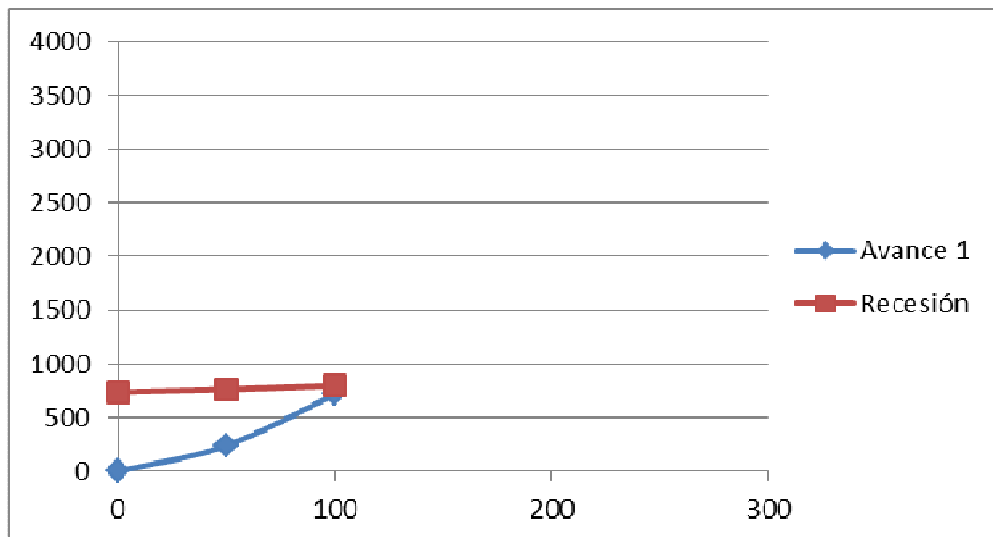




Lado 2

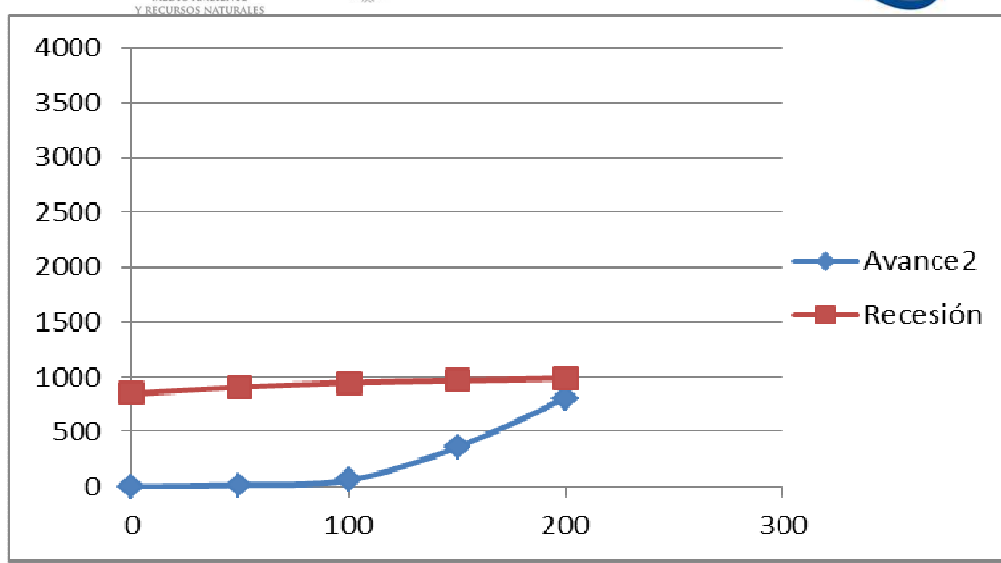
Avance 1

Longitud	AvPuls1	Tiempo Min	TAcun	RecPuls2	Tiempo Min	TRecAcum
0	20:00	0	0	08:20	20	740
50	00:00	240	240	08:45	25	765
100	08:00	480	720	09:20	35	800
150						
200						
250						
270						



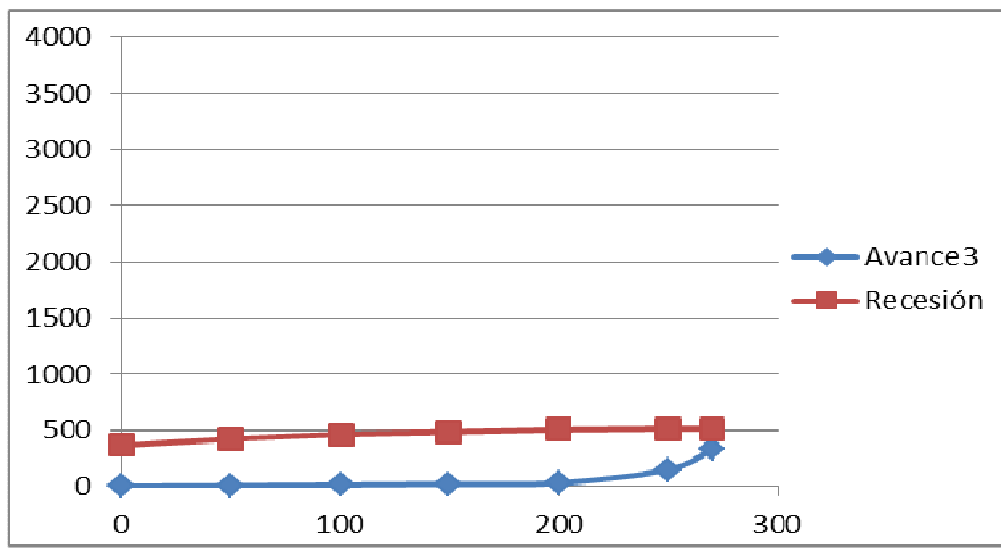
Avance 2

Longitud	AvPuls2	Tiempo Min	TAcun	RecPuls2	Tiempo Min	TRecAcum
0	17:00	0	0	07:10	40	850
50	17:15	15	15	08:10	60	910
100	18:00	45	60	08:50	40	950
150	23:00	300	360	09:10	20	970
200	06:30	450	810	09:30	20	990
250						
270						

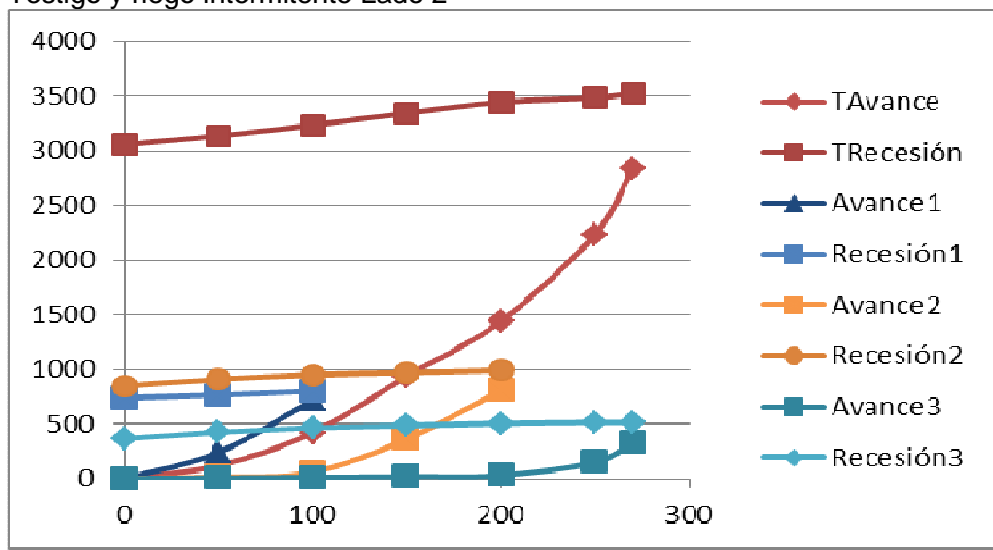


Avance 3

Longitud	AvPuls3	Tiempo Min	TAcun	RecPuls3	Tiempo Min	TRecAcum
0	11:30	0	0	17:35	35	365
50	11:36	6	6	18:35	60	425
100	11:43	7	13	19:15	40	465
150	11:51	8	21	19:55	20	485
200	12:00	9	30	20:15	20	505
250	14:00	120	150	20:25	10	515
270	17:00	180	330	20:25	0	515



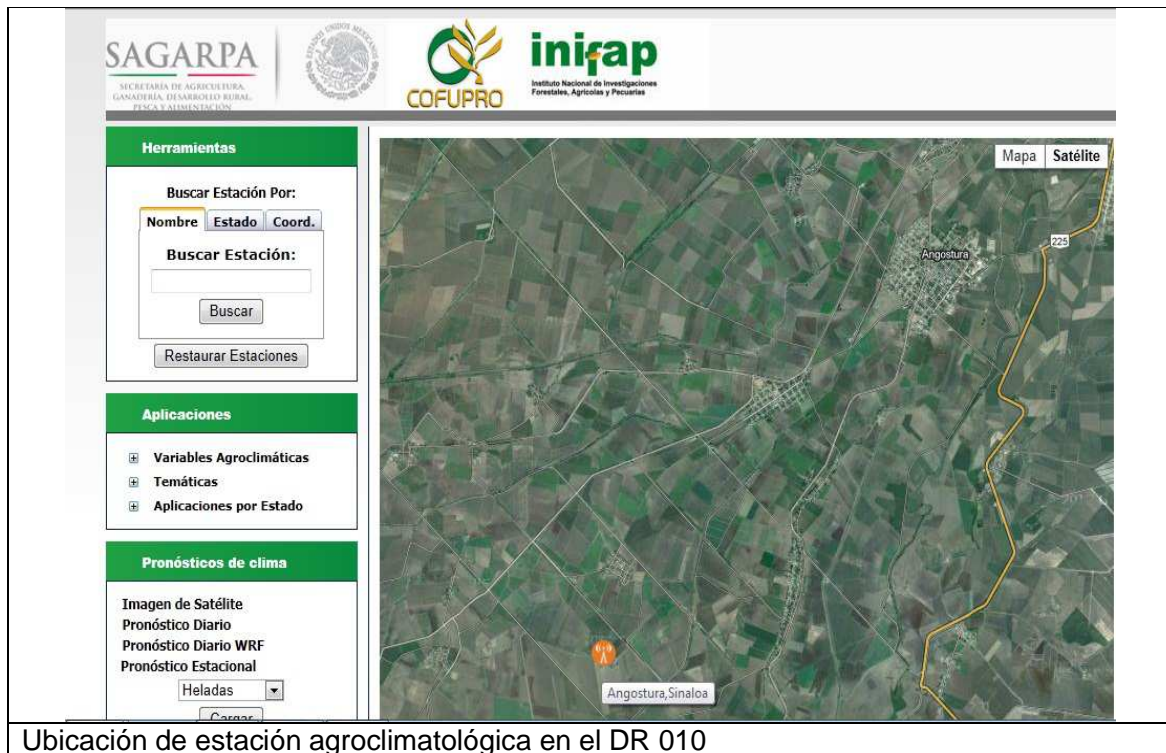
Testigo y riego intermitente Lado 2





### 3.1.3.3 Seguimiento a la climatología

Se realizó un seguimiento diario a la información climatológica en la página de INIFAP, la cual se muestra a continuación.



Ubicación de estación agroclimatológica en el DR 010

Los datos tabulados se encuentran en el siguiente cuadro

Fecha	Prec.	T. Max.	T. Min.	T. Med.	VV max.	VV	Rad. G	HR	ET	EP
01/12/2012	0	30.1	13.3	20.82	7.9	1.48	309.1	63.75	2.5	3.86
02/12/2012	0	30.2	14.7	21.28	11.9	1.66	305.1	62.59	2.6	3.9
03/12/2012	0	29.8	13.4	21.1	14	2.34	307.8	62.36	2.8	3.97
04/12/2012	0	30.6	12.5	20.85	13.3	2.49	311.4	61.98	3	4.07
05/12/2012	0	31.3	12.8	20.95	8.1	1.12	308.9	64.19	2.5	3.8
06/12/2012	0	30.5	12.5	20.07	7.8	1.39	314.5	72.29	2.2	3.61
07/12/2012	0	28.2	13.5	20.34	6.5	0.98	243.8	75.81	1.7	2.92
08/12/2012	0	28.3	17.1	21.69	6.4	0.97	229.6	72.03	1.7	2.94
09/12/2012	0	28	16.7	21.61	9.4	2.67	294.2	68.01	2.5	3.69
10/12/2012	0	26.7	12.2	18.76	10.4	2.85	298.1	68.95	2.3	3.62
11/12/2012	0	25.9	9.7	17.12	8.9	2.31	318.9	67.72	2.3	3.77
12/12/2012	0	27.5	8.7	17.61	9.3	1.42	309.8	59.54	2.2	3.98
13/12/2012	0	27.4	11.2	18.39	13.7	2.77	145.2	70.2	0.9	2.74
14/12/2012	0	24.5	17.3	20.04	15.1	1.85	195	81.28	1	2.57
15/12/2012	0	20.4	15	16.98	8.9	2.14	126.5	85.59	0.7	1.68
16/12/2012	0	21.5	11.2	16	15.4	4.04	245.1	78.03	1.5	3.11
17/12/2012	0	25	8.3	15.66	13.5	3.37	342.4	75.74	2.6	4.01
18/12/2012	0	26.8	6.9	16.06	4.5	0.56	341.9	75.17	2.1	3.88
19/12/2012	0	25.8	11	17.86	7.2	1.49	328.3	76.35	2.3	3.85
20/12/2012	0	25.9	13.2	18.4	6.1	1.33	256.7	78.5	1.8	3.2
21/12/2012	0	27.2	12	18.18	8.8	1.04	263.1	76.59	1.6	3.24
22/12/2012	0	25.2	12.2	17.91	12.2	1.29	215.1	77.83	1.3	2.76
23/12/2012	0	25.3	12.9	18.52	9.3	2.24	230.4	75.01	1.7	3.05
24/12/2012	0	24.3	11	16.98	15.8	3.3	289.3	71.97	2.4	3.67
25/12/2012	0	26.9	7.3	15.72	10.4	1.59	335.4	70.96	2.2	3.94
26/12/2012	0	25.2	7.3	14.8	10.5	1.78	334.1	71.41	2.3	3.97
27/12/2012	0	24.6	7	15.05	8	1.26	321.7	72.79	2.1	3.88
28/12/2012	0	24.9	8.1	15.35	8.9	2.4	315	72.71	2	3.99
29/12/2012	0	23.6	11.7	16.24	6.7	1.01	213.3	69.26	1.3	3.15
30/12/2012	0	15.8	12.9	14.57	9.3	1.17	46.58	87.74	ND	0.84
31/12/2012	0	21.6	11.1	15.68	9.2	2.28	328.9	81.46	2	3.86
01/01/2013	0	21.4	9.1	14.07	6.2	0.88	234.9	83.96	1.3	2.9
02/01/2013	0	24.2	11	16.65	8.7	1.88	330.2	77.32	2.1	3.96
03/01/2013	0	18.5	10.7	14.29	10.9	2.67	153.7	88.24	0.8	2.14
04/01/2013	0	23.2	7.8	14.71	6.1	1.41	335	76	2	3.99
05/01/2013	0	24.5	8.2	15.71	10.2	2.2	334.7	75.46	2.1	4.04
06/01/2013	0	26.4	8.4	16.33	8.3	1.55	340.6	76.36	2.3	4.03
07/01/2013	0	23.7	10.5	15.28	7.5	0.65	291.1	75.43	1.7	3.54
08/01/2013	0	19.1	8.4	13.97	11.2	3.32	338.1	70.96	1.9	4.42
09/01/2013	0	23.1	5.1	13.45	8.8	1.46	328.3	69.76	2	4.09
10/01/2013	0	25.7	6.4	15.11	6.3	1.16	313.8	69.74	1.9	4.02

Fecha	Prec.	T. Max.	T. Min.	T. Med.	VV max.	VV	Rad. G	HR	ET	EP
11/01/2013	0	21.4	6.3	13.68	5.2	0.65	138.8	80.04	0.5	2.27
12/01/2013	0	19.4	6.3	12.67	19.9	6.76	364	60.35	3.1	5.57
13/01/2013	0	19.1	0.6	9.28	19.4	4.25	309.7	62.82	2.2	4.69
14/01/2013	0	19.9	-0.4	9.41	16.9	5.61	351	58.85	2.8	5.53
15/01/2013	0	17.6	2.1	9.18	19.1	6.98	330.7	51.62	2.9	6.13
16/01/2013	0	24.4	-0.9	10.31	11.9	2.12	343.5	59.33	2.4	5.04
17/01/2013	0	26.9	0.8	13.09	6.6	1.51	346.9	62.9	2.4	4.84
18/01/2013	0	28.4	7.4	16.21	7.7	1.36	283.8	63.97	2.1	4.27
19/01/2013	0	27.7	7.7	16.96	10.8	2.26	343	65.51	2.4	4.59
20/01/2013	0	27.3	9.5	17.09	9.3	1.96	325.5	68.19	2.2	4.18
21/01/2013	0	27.8	8	17.04	6.1	1.12	349.8	72.57	2.5	4.04
22/01/2013	0	29.6	8.4	17.93	11.2	1.35	352.8	71.55	2.6	4.13
23/01/2013	0	28.8	10.5	18.45	6.1	0.8	282.7	73.58	1.9	3.48
24/01/2013	0	31.5	11.3	20.13	8.4	0.91	329.9	66.28	2.5	4.07
25/01/2013	0	28.7	10.3	19.45	7.2	0.92	297.3	65.19	2.1	3.72
26/01/2013	0	27.4	12.3	19.32	4.6	0.64	197.9	74.53	1.4	2.65
27/01/2013	0	29	12.7	20.15	7.8	1.54	333.2	72.11	2.4	3.8
28/01/2013	0	26.7	12	18.19	9.1	1.22	254.6	72.22	1.7	3.14
29/01/2013	0	21.8	8.8	14.54	15.6	5.63	333.7	67.94	2.7	4.33
30/01/2013	0	21.7	3.9	12.6	12.1	2.19	320.5	63.26	2.2	4.1
31/01/2013	0	20.7	6.6	13.72	8.9	1.47	219	67.91	1.4	3.24
01/02/2013	0	27.7	6	15.71	8	1.55	363.5	66.61	2.5	4.58
02/02/2013	0	27.1	10.6	17.71	5.2	1.16	334	68.72	2.3	4.22
03/02/2013	0	29.2	10.4	18.88	6.2	1.04	314.6	69.41	2.4	3.97
04/02/2013	0	29.6	11.3	18.93	7.3	1.3	332.3	70.06	2.6	4
05/02/2013	0	27.8	12.7	18.92	9.8	2.05	327.8	66.29	2.3	4.05
06/02/2013	0	27.3	7.6	17.25	8.3	1.5	369.4	61.97	3.1	4.36
07/02/2013	0	27.9	8.6	17.34	9.1	1.39	350.7	62.67	2.9	4.25
08/02/2013	0	28.6	10.8	18.41	8	1.28	325.5	59.9	2.6	4.19
09/02/2013	0	25.5	8.5	16.81	9.7	2.41	376.1	64.05	3	4.54
10/02/2013	0	22.4	10.6	16.06	6.4	0.84	238.2	62.19	1.4	3.28
11/02/2013	0	23.7	12.7	17.54	13.2	2	318.5	65.1	2.1	4.05
12/02/2013	0	21.4	9.3	14.23	12.1	3.33	286	64.39	2.2	3.99
13/02/2013	0	23.4	3.4	12.99	12.2	2.95	390.8	62.27	3.2	4.93
14/02/2013	0	25.9	4.5	14.06	10.8	2.43	392.3	61.62	3.3	4.95
15/02/2013	0	26.8	5.5	15.35	6.3	0.65	310.4	61.59	2.2	4.19
16/02/2013	0	30.5	6.8	18.14	8.3	1.35	400	56.4	3.4	5.12
17/02/2013	0	30.5	7.2	18.08	7.1	1.15	379.2	55.5	3.1	4.85
18/02/2013	0	31.1	9.5	18.67	11	1.23	377.8	52.27	3.1	4.89
19/02/2013	0	27.5	10	18.11	9.5	1.13	261.1	55.09	1.8	3.77
20/02/2013	0	26.1	9.1	16.74	9.7	2.14	408.3	62.09	3.1	4.77

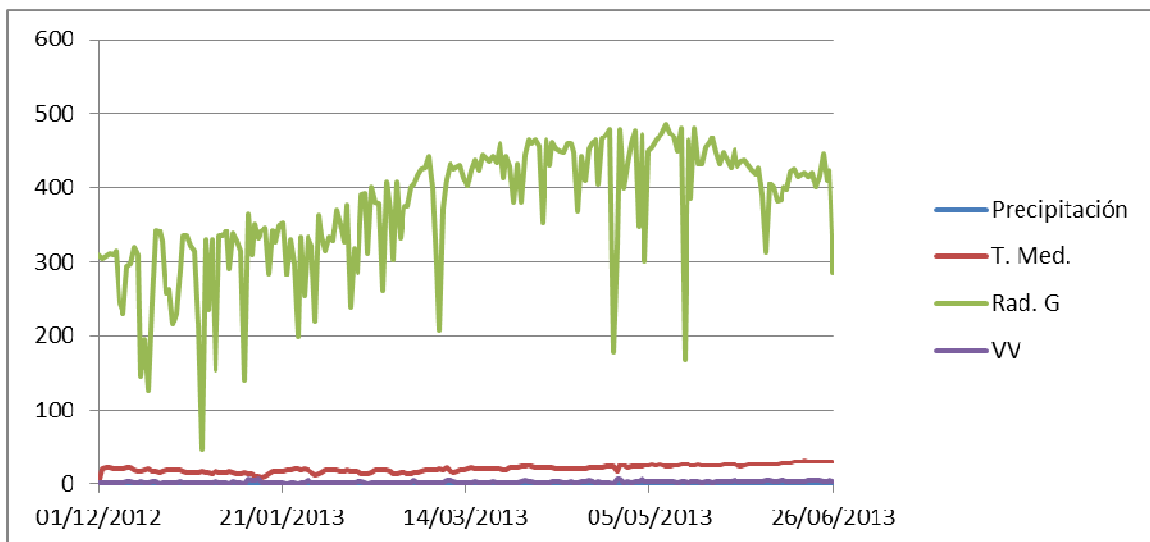
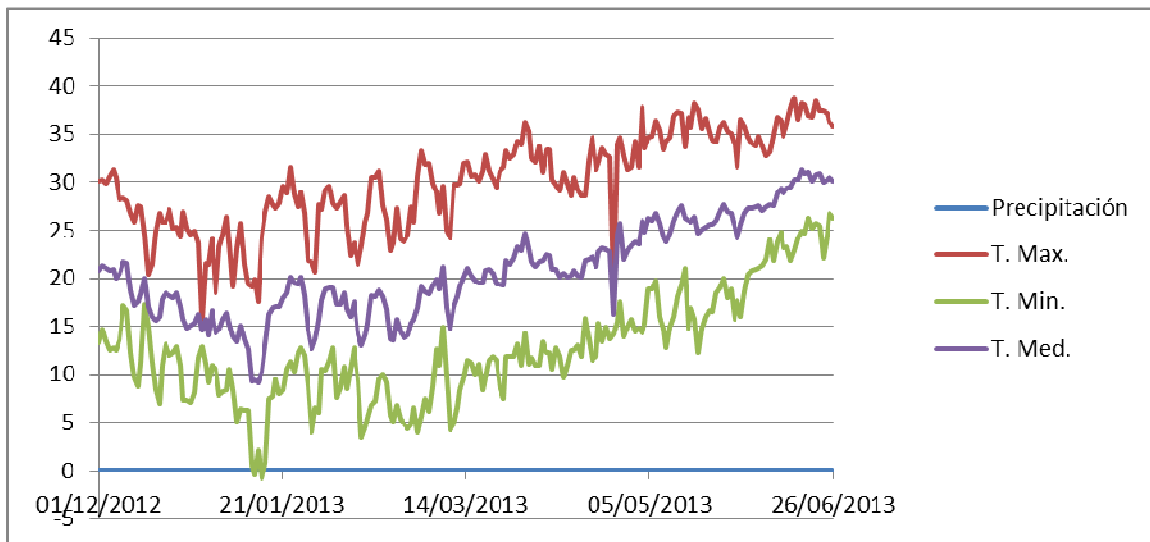
Fecha	Prec.	T. Max.	T. Min.	T. Med.	VV max.	VV	Rad. G	HR	ET	EP
21/02/2013	0	22.8	5.7	13.65	9.5	2.24	367.6	64.36	2.7	4.44
22/02/2013	0	23.7	5.1	13.54	8	1.74	302.5	61.48	2.3	4.06
23/02/2013	0	27.3	6.8	15.79	7.1	1.63	408.9	62.67	3.3	4.95
24/02/2013	0	24	5.4	14.4	9	1.62	330.4	65.93	2.6	4.29
25/02/2013	0	23.8	4.9	13.78	9.6	2.48	374.1	64.41	2.8	4.77
26/02/2013	0	24.6	4.4	14.11	7.8	1.51	374.4	61.45	2.8	4.71
27/02/2013	0	27.4	4.8	15.36	9.1	1.98	400.8	62.82	3.3	4.98
28/02/2013	0	25.9	6.5	15.69	17.7	4.92	403	59.22	3.8	5.53
01/03/2013	0	30.6	3.9	16.93	12.2	2.37	416.5	53.7	3.8	5.45
02/03/2013	0	33.2	5.6	19.11	12.7	1.83	424.6	45.25	3.9	5.7
03/03/2013	0	31.8	7.4	18.62	8.8	1.96	427.4	48.79	3.9	5.5
04/03/2013	0	31.9	6.2	18.33	8.3	1.65	442.2	46.44	3.8	5.54
05/03/2013	0	29.9	8.8	19.23	9.5	1.71	398.8	49.93	3.5	5.05
06/03/2013	0	29	12.6	19.82	8.2	1.29	293.8	56.05	2.3	4.03
07/03/2013	0	26.8	11	18.82	6.5	1.07	207.5	59.59	1.5	3.16
08/03/2013	0	29.6	14.9	21.12	8.4	2.39	371.2	54.54	3.3	4.79
09/03/2013	0	25	9.8	16.94	13.5	4.28	411.7	61.67	3.6	4.98
10/03/2013	0	24.2	4.2	14.74	13.1	4.45	431.5	55.68	3.8	5.46
11/03/2013	0	29.7	4.9	17.01	14.5	3.25	425.7	54.75	3.8	5.44
12/03/2013	0	29.7	6.5	18.05	8.7	2.14	429.5	55.6	3.7	5.33
13/03/2013	0	29.9	8.4	19.05	10	1.85	430.5	55.08	3.6	5.28
14/03/2013	0	31.9	9.7	20.11	7.5	1.71	413.6	51.16	3.8	5.23
15/03/2013	0	32	11.5	21.05	12.5	2.2	401.5	52.36	4	5.14
16/03/2013	0	30.6	11.2	20.29	8.8	1.89	424.1	58.15	3.8	4.92
17/03/2013	0	30.8	10.1	19.81	13.3	2.72	436.5	64.3	3.9	4.91
18/03/2013	0	30.1	11.1	19.48	7.7	1.59	424.2	70.99	3.8	4.44
19/03/2013	0	31.2	8.3	19.51	8.6	1.55	443.2	59.18	3.9	4.99
20/03/2013	0	32.8	9.7	20.79	6.7	1.43	440.1	54.96	3.9	5.15
21/03/2013	0	31.2	11.4	20.87	9.6	1.96	435.7	61.22	4	4.94
22/03/2013	0	30.4	11.8	20.55	12.3	3.59	442.4	66.23	4.1	4.99
23/03/2013	0	29.5	11.4	19.4	9	2.31	434.3	71.84	3.8	4.53
24/03/2013	0	31.2	8.5	19.31	8.1	1.87	458.2	61.16	4.3	5.05
25/03/2013	0	31.6	7.4	19.26	7.4	1.52	413.6	60.88	3.6	4.76
26/03/2013	0	33.2	11.9	21.84	10.9	1.6	442.6	56.43	4.2	5.18
27/03/2013	0	32.5	11.8	21.43	9.4	1.07	428.8	56.61	3.7	4.91
28/03/2013	0	32.9	11.9	22.07	4.7	1.17	379.7	54.24	3.2	4.65
29/03/2013	0	34.3	13.2	23.23	9.7	1.81	432.6	49.5	4.2	5.28
30/03/2013	0	33.9	10.9	22.88	12.9	4.13	379.6	47.05	4.6	5.52
31/03/2013	0	36.2	14.3	24.67	17.1	5.19	444.6	36.04	5.7	6.85
01/04/2013	0	35.3	11.1	22.95	13.5	2.99	463.6	46.3	4.9	5.8
02/04/2013	0	32.4	11.7	21.68	10.8	2.65	459.4	58.39	4.4	5.12

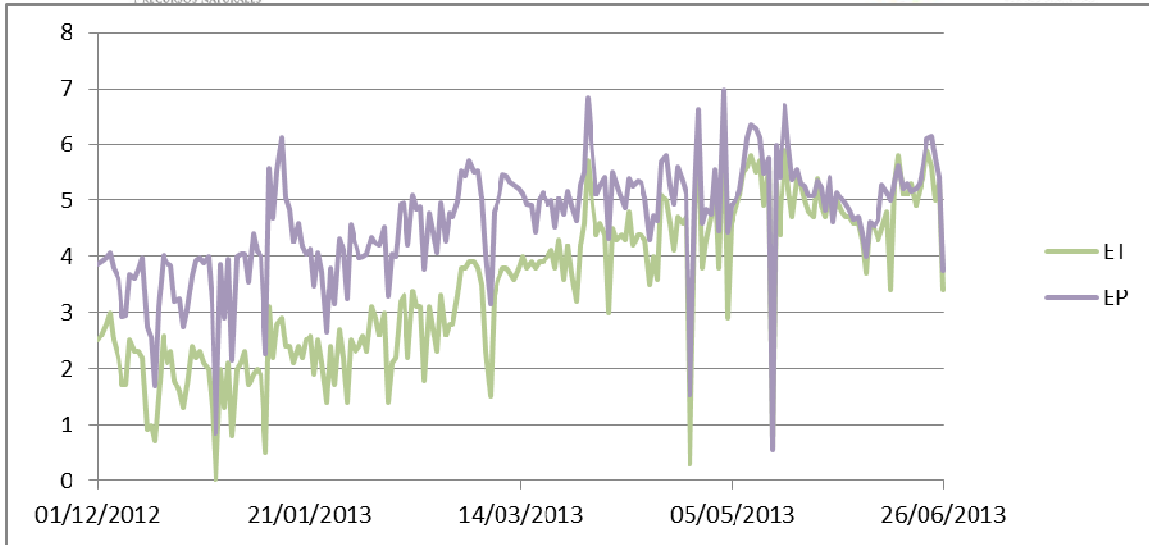


Fecha	Prec.	T. Max.	T. Min.	T. Med.	VV max.	VV	Rad. G	HR	ET	EP
03/04/2013	0	32	10.9	21.16	11.8	2.45	463.3	54.26	4.6	5.26
04/04/2013	0	33.8	10.9	21.74	12.2	2.34	455.6	52.49	4.4	5.41
05/04/2013	0	31	13.4	21.89	6.9	1.27	352.8	55.29	3	4.34
06/04/2013	0	33.3	12.2	22.46	9.9	2.24	464	50.93	4.5	5.5
07/04/2013	0	33.3	12.3	22.36	8.3	2.33	430.5	49.55	4.3	5.32
08/04/2013	0	30.3	10.5	20.86	11.7	3.6	460.4	64.64	4.4	5.05
09/04/2013	0	29.7	12.8	20.92	13.3	3.94	452.2	69.27	4.3	4.87
10/04/2013	0	29.1	11.9	20.14	10.2	3.82	448.3	55.46	4.8	5.39
11/04/2013	0	31	9.6	20.5	9.8	2.03	447.5	52.4	4.2	5.27
12/04/2013	0	29.8	10.9	20.19	11.6	2.3	459.7	53.05	4.4	5.35
13/04/2013	0	28.5	12.5	20.22	11.1	3.09	458.9	56.95	4.4	5.34
14/04/2013	0	30.5	12.5	20.73	10	2.24	447.1	60.55	4.3	5.04
15/04/2013	0	29.2	13	20.24	10.9	1.72	367.6	62.78	3.5	4.3
16/04/2013	0	28.5	11.9	20.14	9.6	2.67	442	68.72	4	4.74
17/04/2013	0	28.6	15.9	21.82	8.5	3.06	408.6	66.43	3.6	4.64
18/04/2013	0	32.2	13.7	22.02	15.1	4.54	452.7	56.03	5.1	5.69
19/04/2013	0	34.7	11.4	22.16	12.9	3	460.5	49.15	5	5.79
20/04/2013	0	31.3	11.8	21.23	11.3	2.47	464.5	56.2	4.6	5.26
21/04/2013	0	32	15.4	22.68	13.8	2.59	403.7	55.67	4.1	4.94
22/04/2013	0	33.5	13.4	23.13	10.5	2.43	465.9	48.92	4.7	5.6
23/04/2013	0	32.8	14.9	23.04	10.5	2.2	471	54.2	4.6	5.35
24/04/2013	0	32.6	13.7	22.78	9.4	2.16	478.7	60.43	4.7	5.13
25/04/2013	0	19.5	14.2	16.26	4	0.25	178.1	90.89	0.3	1.52
26/04/2013	0	34	15.5	24.55	18.4	6.5	322.9	55.28	4.8	5.1
27/04/2013	0	34.7	17.5	25.76	16.7	6.03	479	44.57	6.1	6.62
28/04/2013	0	32.7	13.9	21.99	7.8	1.66	398.6	54.16	3.8	4.6
29/04/2013	0	31.3	14.9	22.92	12.4	3.69	431.7	63.11	4.3	4.84
30/04/2013	0	31.6	15.7	23.32	10	2.5	459.3	66.73	4.7	4.76
01/05/2013	0	34.3	14.5	23.83	15.5	4.06	477.4	59.88	5.4	5.55
02/05/2013	0	31.6	14.8	23.51	13	3.65	347.2	59.85	3.8	4.47
03/05/2013	0	37.8	14.3	25.92	19.6	6.61	472.8	44.88	6.6	6.99
04/05/2013	0	33.5	15.4	24.85	13.8	2.93	301.1	50.06	2.9	4.45
05/05/2013	0	34.7	18.8	26.24	12	2.71	448.2	62.67	4.6	4.9
06/05/2013	0	34.8	18.8	25.99	10.7	3.21	454.7	62.85	4.8	4.97
07/05/2013	0	36.3	19.7	26.79	12.4	3.3	462.1	60.45	5.1	5.2
08/05/2013	0	35.4	16	25.72	14.4	3.57	468.9	50.41	5.5	5.63
09/05/2013	0	33.4	14.7	24.25	16.5	4.12	478.9	41.25	5.6	6.13
10/05/2013	0	34.2	12.7	23.8	17.6	4.09	485.5	38.76	5.8	6.35
11/05/2013	0	34.6	15	24.71	15.3	3.99	474.1	40.14	5.5	6.28
12/05/2013	0	36.9	16	25.99	14.3	3.64	468.5	44.01	5.7	6.14
13/05/2013	0	37.3	18.1	26.94	10.5	2.39	448.8	49.21	4.9	5.49

Fecha	Prec.	T. Max.	T. Min.	T. Med.	VV max.	VV	Rad. G	HR	ET	EP
14/05/2013	0	37.1	19.2	27.51	13.8	3.42	481.2	51.34	5.6	5.76
15/05/2013	0	33.6	21	26.27	12.4	3.05	167.5	37.35	0.6	0.5548
16/05/2013	0	36.7	14.7	25.94	11.5	2.49	463.2	35.83	5.3	5.99
17/05/2013	0	35.7	16.9	25.86	9.4	2.61	385.2	38.24	4.4	5.41
18/05/2013	0	38.1	15.7	26.39	17.1	3.59	480.2	32.06	5.9	6.7
19/05/2013	0	37.5	12.2	24.65	14.3	3.51	431.8	40.71	5.2	5.96
20/05/2013	0	35.5	14.8	25.07	9.4	2.26	432.1	44.9	4.7	5.37
21/05/2013	0	36.6	16	25.37	12.8	3.27	454.4	51.47	5.4	5.56
22/05/2013	0	35.2	16.6	25.55	10.5	2.6	460.8	54	5.3	5.3
23/05/2013	0	34.4	16.5	25.62	8.6	2.45	467.4	53.64	5	5.27
24/05/2013	0	34.1	18.4	26.02	10.5	2.9	446.9	56.98	4.8	5.08
25/05/2013	0	35.7	19	26.89	11.1	2.83	431.4	55.72	4.7	5.08
26/05/2013	0	36.2	20	27.68	13.1	3.85	447.4	56.14	5.4	5.36
27/05/2013	0	35.3	18	26.86	10.9	3.17	436.4	52	4.9	5.24
28/05/2013	0	35	18.9	26.73	9.1	2.54	427.6	56.91	4.7	4.83
29/05/2013	0	33.9	15.8	25.27	14	5.19	451	57.04	5.2	5.42
30/05/2013	0	31.6	17.7	24.16	11.1	4.11	429.2	66.65	4.7	4.61
31/05/2013	0	36.5	16	25.53	14.7	3.21	435.9	57.71	5	5.16
01/06/2013	0	35.8	18.6	26.74	10.9	2.76	437.7	58.9	4.8	5.03
02/06/2013	0	34.6	20.4	27.3	9.4	2.76	430.9	58.01	4.7	4.93
03/06/2013	0	34	20.8	27.28	9.4	3.64	424	61.33	4.7	4.82
04/06/2013	0	33.8	20.9	27.42	13.1	3.29	417.9	61.45	4.6	4.67
05/06/2013	0	34.8	21.1	27.49	12.2	3.08	426.5	61.7	4.6	4.71
06/06/2013	0	33.7	21.3	27.03	9.7	4.01	389.6	65.23	4.3	4.42
07/06/2013	0	32.7	22	27.37	12.9	5.05	313.1	66.03	3.7	3.99
08/06/2013	0	33.1	24	27.71	11.5	4.61	404.5	64.18	4.6	4.63
09/06/2013	0	34.9	21.8	27.49	12.2	3.34	400.8	62.82	4.5	4.55
10/06/2013	0	36.7	23.8	28.87	12.5	3.51	381	59.71	4.3	4.67
11/06/2013	0	36.4	24.8	29.35	9.9	4.44	383.5	49.8	4.5	5.28
12/06/2013	0	34.8	23.1	28.87	11.9	4.23	399.5	50.77	4.8	5.15
13/06/2013	0	36.1	23.3	29.37	14.6	3.7	396.3	52.58	3.4	4.99
14/06/2013	0	37.6	21.8	29.48	15	3.69	421.5	49.9	5.3	5.34
15/06/2013	0	38.8	22.8	30.2	16.3	4.16	426	48.26	5.8	5.63
16/06/2013	0	36.5	24.2	30.26	12.4	4.1	415.9	51.91	5.1	5.21
17/06/2013	0	38.2	24.9	31.32	11.7	3.54	419	49.29	5.1	5.31
18/06/2013	0	38	24.7	30.92	10.7	3.42	420.6	50.93	5.3	5.17
19/06/2013	0	36.8	26.2	31.08	11.7	4.28	414.7	51.18	4.9	5.23
20/06/2013	0	36.7	25.2	30.17	12.8	4.84	420.2	52.32	5.2	5.3
21/06/2013	0	38.4	25.7	30.72	13.5	5.19	399.4	47.61	5.4	5.64
22/06/2013	0	37.4	25.4	30.87	11.9	4.72	416.9	36.36	5.9	6.12
23/06/2013	0	37.4	22.1	30.02	10.4	3.81	444.8	33.72	5.6	6.15
24/06/2013	0	37.1	24.4	30.19	12.6	3.79	408.1	36.91	5	5.75
25/06/2013	0	36.2	26.7	30.54	15.4	5.37	423.9	53	5.3	5.42
26/06/2013	0	35.8	26.2	30.07	12.4	2.92	286.3	59.84	3.4	3.75

La descripción gráfica de la Precipitación, Temperatura media, Velocidad del viento y radiación neta se muestra en la lámina siguiente, donde la lluvia es prácticamente nula, durante el desarrollo del cultivo de sorgo.







### 3.1.4 Guía para producción de granos mediante técnicas de riego por gravedad con surcos alternos y riego intermitente



**Operación de la intermitencia** una vez puesto en operación los sifones se nivela el vertedor de las cuencas formadas de plástico a ambos lados de las cajas distribuidoras y se controlan las intermitencias quitando y poniendo agujas a ambos lados de las compuertas distribuidoras.

Las pruebas se realizaron a cada tercio de la longitud de las parcelas, en tres ciclos.

#### Resultados

Un Riego presiembra 09	LR cm
Tradicional	42
Intermitente	20
Un riego Sorgo 2011	LR cm
Tradicional	22
Intermitente	14

Cuatro riegos Maíz PVI/2012 Modulo V-2 Angostura	LR cm
Tradicional S. Continuo	84
Surco Alterno	69
Intermitente S. Continuo	63
Intermitente S. Alterno	54



#### Guía para granos

#### RIEGO INTERMITENTE CON SIFONES EN RIEGO POR GRAVEDAD MODULO V-2 ANGOSTURA, D.R. 010 CULIACÁN-HUMAYA, SIN.

Pedro Pacheco Hernández  
ppacheco@tiaoloc.imta.mx





## Introducción

Las cada vez más frecuentes e intensas sequías han disminuido el agua disponible para riego, por lo que es importante transferir tecnologías apropiadas para un uso eficiente del agua.

En la aplicación del agua de riego se pueden tener grandes volúmenes de pérdidas de agua en la parcela, debido a que: los regadores, con base en su experiencia, tratan de asegurar una buena uniformidad del riego a costa de utilizar grandes láminas de riego, existe poco conocimiento de los gastos de riego óptimos por surco o melga; aunado a lo anterior, los regadores utilizan técnicas de riego tradicionales.

El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA), desarrolla tecnologías de ingeniería de riego para ser utilizadas a técnicos y usuarios de las diferentes instancias relacionadas con el manejo y la operación de los sistemas de riego del país.

El riego intermitente ha permitido ahorros de hasta el 50% de la lámina de riego en comparación con los sistemas tradicionales en muchos países y desde hace muchos años.

## El riego intermitente

El **riego intermitente** consiste esencialmente en sustituir la **aplicación** continua de agua **por ciclos de riego y no riego alternados**.

Durante la etapa en que se suspende el riego se **disminuye la infiltración** del suelo para las siguientes etapas de riego, se **aumenta la velocidad de flujo** sobre su superficie, aumentando **la uniformidad del riego y disminuyendo pérdidas** al inicio y final de la parcela, tanto en **longitudes cortas** (100 m) como en largas (**1000 m**).

Sin embargo, siempre ha requerido de **dispositivos automáticos y tubería con compuertas** que son caros y exigen entrenamiento técnico de los operadores (Martínez y Aldama 1991), lo cual constituye su **paradigma actual**.



**Metodología apropiada** de manejo del riego intermitente por gravedad con sifones, donde se controlan las

intermitencias con caja distribuidoras de madera y sostenedores del cebado de los sifones con película de plástico

**Construcción de cajas de distribución tradicionales** de madera o cualquier material, con agujas y guías.



**Construcción de cuencas de control de cebado permanente de sifones**, a partir de una depresión formada al inicio del surco donde se coloca una superficie impermeable de plástico o material similar



### 3.2 Resultados del seguimiento a la producción de cultivos hortícolas en invernadero.

Con el fin de obtener la guía para la producción de cultivos hortícolas en invernadero se dio el seguimiento de la producción de cultivos hortícolas en invernadero, se levantó una bitácora del desarrollo del cultivo y mediciones del consumo de agua de un cultivo de jitomate.

#### 3.2.1 Consumo de agua con micro lisímetro de succión y micro lisimetría de balance

La bitácora de trabajo del seguimiento al consumo de agua del jitomate tipo saladet se muestra a continuación:

##### 3.2.1.1 Bitácora

01/01/2013

Se preparó la red hidráulica de sistemas de riego la cual consistió en anivelar las camas con grava, se colocaron mangueras de goteo, se acomodaron recipientes de balance y se desinfecto todo el lugar.

06/01/2013

Se instalaron guías de rafia a las plantas de jitomate, para controlar la dirección de su desarrollo vegetativo vertical.



**Imagen 2.1** Colocación de hilos de “rafia” de cada planta al cable tensor.

07/01/2013



Se cortaron brotes



**Imagen 2.2** Desinfección de tijeras antes de cada dos cortes.



**Imagen 2.3** Corte de brote con tijeras.



11/01/2013

Se tomaron datos de lecturas



**Imagen 2.4** Medición de altura con escuadra de madera.

17/01/2013

Se humedeció el sustrato y se trasplantó el jitomate en maceta de 6", al cual previamente se aplicó y tapó con sustrato, un gramo de poliacrilato de potasio hidratado.



**Imagen 2.5** Mezcla de poliacrilato de potasio con sustrato.



**Imagen 2.6** Trasplante de dos plantas de jitomate por maceta.

El sistema de riego por goteo fue de 5 min por cada hora de 9 am a 5 pm

19/01/2013

Se tomó lectura del gasto de agua por goteo:

Cama 1 = A 500 B 500  
Cama 9 = A 500 B 500  
Cama 10= A 575 B 1000  
Cama 11= A 525 B 500  
Cama 12= A 500 B 550

21/01/2013

Se comenzó a regar con agua con fertilizantes:

- 1.- nitrato de potasio NPK
- 2.- nitrato de calcio
- 3.- nitrato de magnesio
- 4.- fosfato monopotásico
- 5.- sulfato de potasio
- 6.- sulfato de magnesio

22/01/2013

Se colocaron trampas atrapa insectos entre los espacios de cada planta sostenidas por un alambre que atraviesa la cama y aseguradas con una pinza.



**Imagen 2.7** Placas atrapa insectos instalados.

Se suspendieron riegos debido al clima, riego 9, 10, 11, 12 a las 12:50 se normalizaron riegos

25/01/2013

Se preparó y aplicó solución para prevenir la mosquita blanca:

20 ml de confidor  
20 ml de agrex ABC  
10 ml de agrex F

29/01/2013

Se instalaron microlisímetros, los cuales ya estaban llenos con agua de pozo y posteriormente se conectaría la capsula, después se hizo un hoyo en el sustrato entre las dos plantas al cual se le agregó un gramo de poliacrilato de potasio hidratado, se introdujo la capsula y se cubrió con el mismo sustrato.





**Imagen 2.8** Instalación de capsula con un gramo de poliacrilato de potasio hidratado.



**Imagen 2.9** Instalación de microlisímetros.



05/02/2013

Se cortaron los primeros brotes y se tomaron fotos cuando se estaba haciendo



**Imagen 2.10** Corte del primer racimo con tijeras.

06/02/2013

Se preparó y aplicó solución compuesta con lo siguiente:

10g de curzate  
10 ml de herald  
20 ml de agrex f  
10 ml de agrex ABC

11/02/2013

Se quitaron brotes y se acomodaron plantas en rafia.

Se revisaron burbujas y se quitaron.

13/02/2013

Se regó balance con 1000 ml sin planta y 2000 ml con planta.

Se regaron con 250ml extra a las plantas 6D-1, 6D-5, 7I-3, 7I-7.

Se preparó y aplicó solución con lo siguiente:

20l de agua de pozo  
10 ml de agrax ABC  
20 ml de agrex f  
10 ml de herald  
10 g de curzate

14/02/2013

Se quitaron brotes  
Se revisaron burbujas y se quitaron

15/02/2013

Se dio más tiempo de riego 2 min más en cada riego.  
Falló la bomba 2 (agua de pozo) se regó balance 1000 ml sin planta y 5000 ml con planta.  
Se cambiaron los riegos de 5min a 7min faltando 4 riegos.

16/02/2013

Se purgo la bomba ya que estaba fallando.

18/02/2013

Se regó balance con 1000 ml sin planta y 4000 ml con planta.  
Se quitaron brotes.  
Se regó por falta de agua las plantas 7I-3 con 250ml y 7I-5 con 500ml.

19/02/2013

Se llevaron las plantas que no tenían rafia por que se estaban maltratando ya que estaban bastantes grandes.  
Se revisaron burbujas y se quitaron.

20/02/2013

Se preparó solución con lo siguiente:

20l de agua de pozo  
10 g de curzate  
10 ml de herald  
20 ml de agrex f  
10 ml de agrex ABC

21/02/2013

Se cortaron brotes y se puso rafia.

22/02/2013

Se tomaron mediciones de alturas.

23/02/2013

Se modificaron los riegos a 10 min

Se adiciono dosis de fertilizante para etapa de floración

Agua nueva tratada	1000l
Nitrato de potasio	202g
Nitrato de calcio	574g
Nitrato de magnesio	185g
Fosfato monopotasico	272g
Sulfato de potasio	217.5g
Sulfato de magnesio	90g
Quetatos de hierro	15g
Ácido nítrico	40ml

26/02/2013

Se sacaron fotos de frutos que ya hay en varias camas



**Imagen 2.11** Primeros frutos.

Se continuo cortando brotes y acomodando plantas en rafia

Se revisaron burbujas y se quitaron

27/02/2013

Se preparó solución con lo siguiente:

10g de curzate  
10 ml de herald  
20 ml de agrex f  
10 ml de agrex ABC

06/03/2013

Se comenzó a quitar follaje del pie de la planta.

07/03/2013

Se continuó quitando brotes y follaje, también enredando plantas en la rafia.

08/03/2013

Se tomaron los datos de altura.  
Se revisaron burbujas y se quitaron.

11/03/2013

Se preparó una solución con lo siguiente:

30l de agua de pozo  
30ml de agrex f  
15g de curzate  
15ml de herald  
15ml de agrex ABC

Se aumentó el tiempo de riego de 10 min a 15 min

16/03/2013

Se cancelaron los 2 últimos riegos ya que estaba bastante húmedo.  
Se adiciono dosis de fertilizante para etapa de engorda.

Nitrato de potasio	000
Nitrato de calcio	697g
Nitrato de magnesio	185g
Fosfato monopotasico	204g
Sulfato de potasio	478g
Sulfato de magnesio	60g



Quetatos de hierro 15g  
Ácido nítrico 50g

Se revisaron burbujas y se quitaron.

18/03/2013

Se tomaron lecturas de SPAD, se tomaron 3 lecturas por planta y se saco el promedio.



**Imagen 2.12** Toma de lecturas de SPAD.

Se cortaron jitomates dañados y se tomaron fotos 6D-1=2, 6D-5=1



**Imagen 2.13** Corte de frutos dañados.

22/03/2013

Se tomaron las medidas de altura.  
Se cortaron brotes.

24/03/2013

Se observó que las puntas de las plantas continúan presentando marchites  
Se agregaron 3 riegos de 15mn ya que estaban marchitas las plantas

25/03/2013

Se regaron las macetas chicas con 300 ml y 600 ml las grandes.  
Se modificaron los riegos de 9 a 12 15min y de 1 a 5 18min.

26/03/2013

Se preparó una solución con lo siguiente:

30l agua de pozo  
15g curzate  
15ml confidor  
30ml agrex f  
15ml agrex ABC

Se cortaron jitomates dañados y tomaron foto (6D-5=2, 7I-3=3, 7I7=2, 7D-1=2, 7D-3=5)

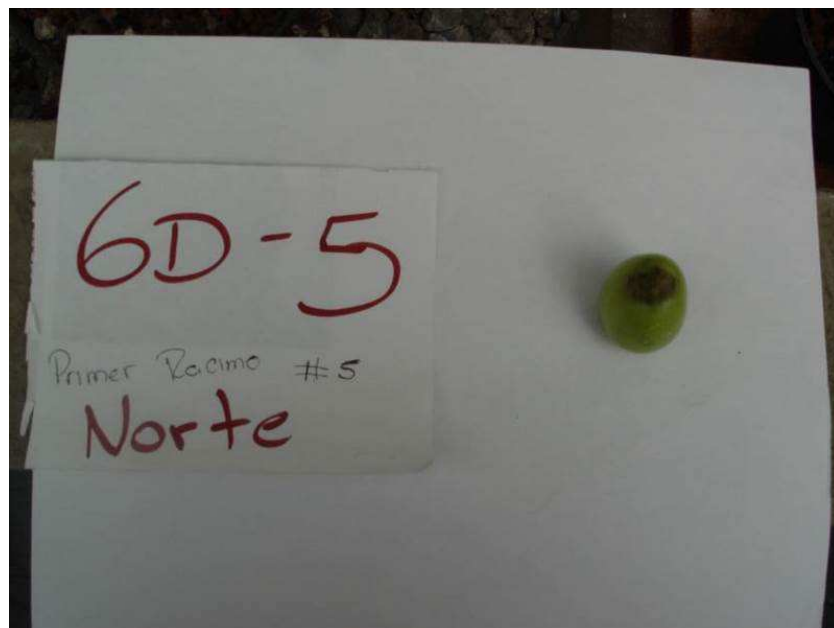
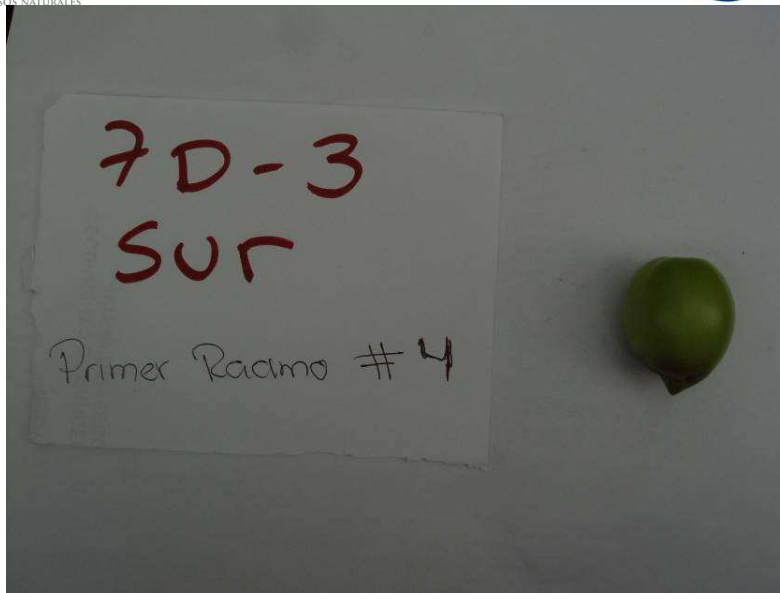


Imagen 2.14 Fruto dañado.



**Imagen 2.15** Fruto dañado.

29/03/2013

Se lavó el sustrato para eliminar sales.

Todos los días a partir del 26/03/2013 las macetas chicas se regaron con 300ml y 600ml las grandes.

01/04/2013

Igual que todos los días se regaron plantas con microlisímetros.

Se revisaron burbujas y se quitaron.

02/04/2013

Se dio mantenimiento al equipo climático, dándole una limpieza externa e interna.



**Imagen 2.16** Mantenimiento a el equipo climático.

03/04/2013

Se cortó follaje hasta el primer racimo.

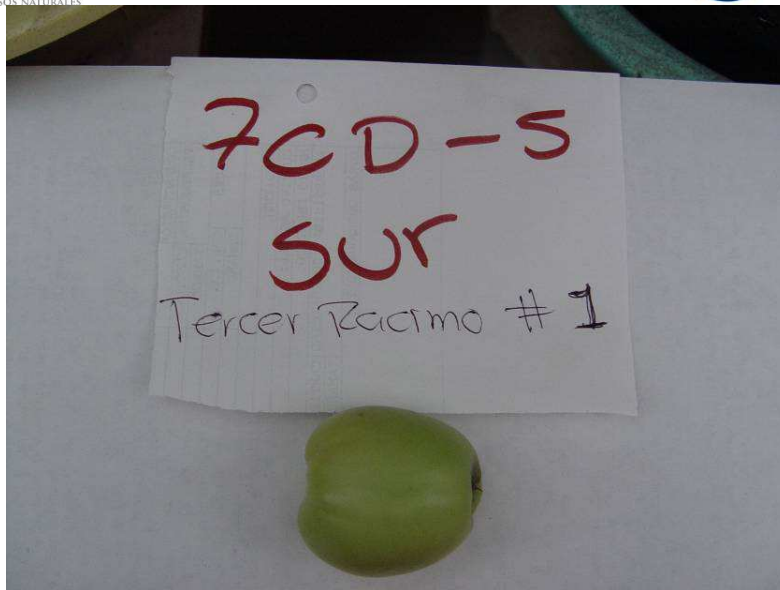
04/04/2013

Se cortaron jitomates dañados y tomaron fotos de ellos: 6I-1=3, 6D-1=6, 6D-3=2, 6D-5=1, 6D-7=4, 7I-3=3, 7I-5=5, 7D-1=2, 7D-5=1, 7CD-5=1



**Imagen 2.17** Fruto dañado.





**Imagen 2.18** Fruto dañado.

05/04/2013

Se preparó y aplicó solución con lo siguiente:

40l de agua de pozo  
20g de sulfato de cobre  
Se lavó el sustrato para eliminar sales  
Se tomaron datos de altura  
Se notan un poco secas las plantas  
No se ve continuación del tallo en la plata 7D-7

06/04/2013

Se preparó y aplicó solución con lo siguiente:

40l agua de pozo  
28g bavistin

La planta 7CD-5 presenta granos en el tallo (planta norte 1 arriba del segundo racimo, plata sur 2 unos arriba del primer racimo y el segundo arriba del segundo racimo).

08/04/2013

Se tomaron fotos de comparación de alturas, con un objeto a un lado que media 69cm.



**Imagen 2.19** Comparación de altura.

09/04/2013

Se preparó y aplicó solución con lo siguiente:

40l de agua de pozo  
28g de sulfato de cobre  
Se cortaron hojas secas  
Se revisaron burbujas y se quitaron

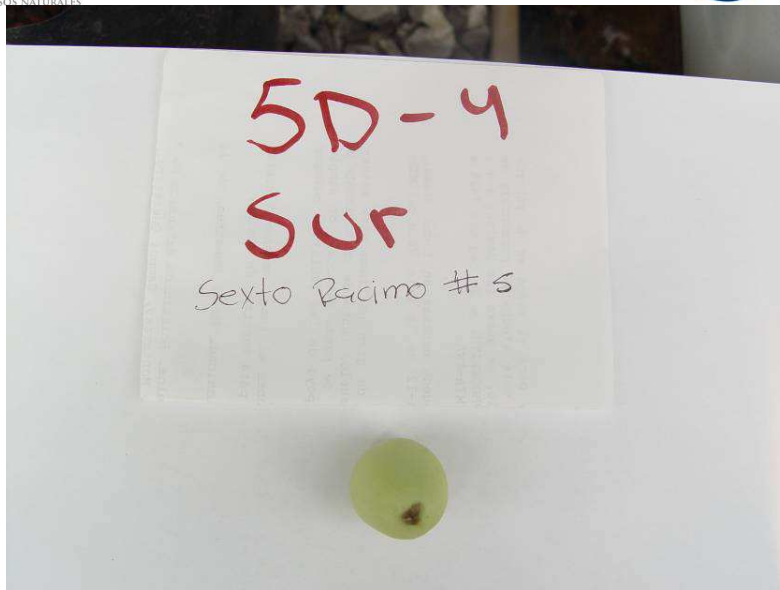
10/04/2013

Se preparó y aplicó solución con lo siguiente:

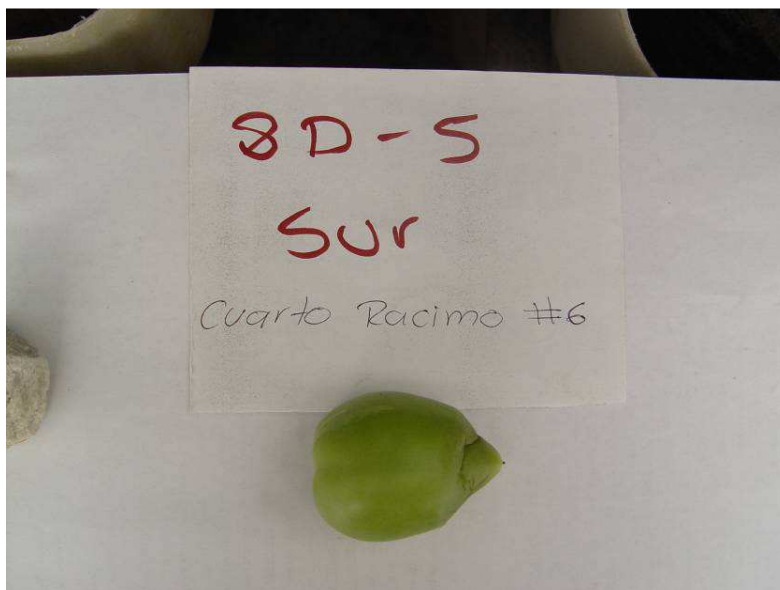
200g de cal agrícola

Se dejó reposar y se aplicó a una planta

Se cortaron frutos dañados y se tomaron fotos de ellos: 5D-4=5, 5D-6=5, 6I-1=3, 6I-3=5, 6I-5=5, 6I-7=2, 6C-1=2, 6D-1=6, 6D-7=5, 7I-1=4, 7I-3=1, 7I-5=7, 7C-1=1, 7D-1=4, 7D-5=3, 7D-7=1, 8I-1=2, 8I-5=4}



**Imagen 2.20** Fruto dañado.



**Imagen 2.21** Fruto dañado.

Se aplicó cal agrícola a una planta

Se preparó solución con lo siguiente:

40l de agua de pozo

40kg de cal agrícola

Y se dejó reposar

11/04/2013

Se asperjo la solución que fue preparada el día anterior (cal agrícola) y se aplicó a todo el follaje de todas las plantas

12/04/2013

Se lavó el sustrato para eliminar sales  
Se notan secas las plantas 7D-3 norte y 6D-5 sur

14/04/2013

Se regaron igual que todos los días las macetas chicas 300 ml y 600 ml las grandes  
Presenta granos la planta 6CI-2 norte

15/04/2013

Se cosecho y se tomaron datos de la cosecha (peso y diámetros)  
Se tomaron fotos de cuando se realizaban las tareas de la cosecha



**Imagen 2.22** Corte de jitomates maduros.





Imagen 2.23 Peso de frutos maduros por planta.



Imagen 2.24 Diámetros de frutos maduros (tres por planta).



**Imagen 2.25** Cosecha en general.

16/04/2013

Se preparó y aplicó solución con lo siguiente:

40l de agua de pozo

40g de curzate

20 ml de agrex f

40 ml de agrex ABC

Se revisaron burbujas y se quitaron

18/04/2013

Se preparó y aplicó solución con lo siguiente:

40l de agua de pozo

40g de sulfato de cobre

Se cortó follaje a una altura de 80 a 90cm

Se regó igual que todos los días las plantas con microlisímetros

Se modificaron los riegos de 9 a 12 12mn y de 1 a 5 15mn

19/04/2013

Se lavó el sustrato para eliminar sales

Se tomaron los datos de alturas

Se cortó follaje a 85cm

22/04/2013

Se cosechó y se tomaron datos de la cosecha (peso y diámetros)



**Imagen 2.26** Cosecha en general.

Las platas 7D-3 norte y 6D-5 sur se secaron

23/04/2013

Se preparó y aplicó solución con lo siguiente:

40l de agua de pozo

40ml de agrex ABC

20ml de agrex f

40ml de master cop

40g de bavistin

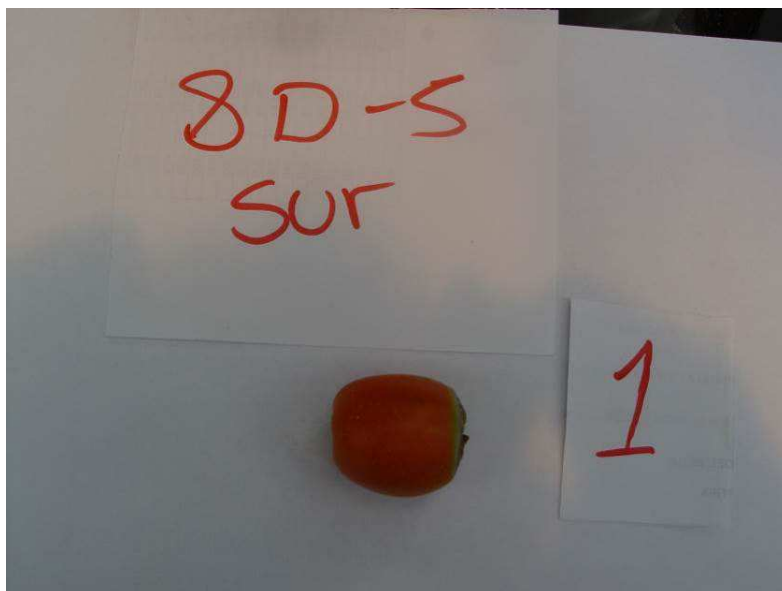
Se comenzó a bajar las platas de la cama 2, acostando los tallos hacia un lado.



**Imagen 2.27** Baje de plantas.

Se revisaron burbujas y se quitaron.

Se cortaron jitomates dañados y tomaron fotos de ellos: 8D-5=5, 8I-3=3, 8I-1=6, 7CD-3=1, 7D-7=1, 7D-5= 3, 7D-1=7, 7CI-3=3, 7CI-1=3, 7I-7=3, 7I-5=4, 7I-3=2, 7I-1=3, 6CD-6=5, 6CD-4=1, 6D-7=4, 6D-3=3, 6I-1=5, 6CI-2=2, 6I-7=1, 6I-5= 3, 5D-6=5, 5D-4=3, 5I-2=2



**Imagen 2.28** Fruto dañado.

24/04/2013

Se bajaron las plantas de la cama 3



25/04/2013

Se bajaron las platas de la cama 1 y 4  
Se quitó lo seco de las hojas de la cama 6 y 7

26/04/2013

Se bajaron las plantas de la cama 5, 6 y 7  
Se lavo el sustrato para eliminar sales  
Se tomaron los datos de altura

27/04/2013

Se comenzó a bajar las plantas de la cama 8  
Se tomaron las lecturas de SPAD

29/04/2013

Se cosecho y se tomaron datos de la cosecha (peso y diámetros)  
Se tomaron fotos de las cosechas pasadas



**Imagen 2.29** Cosecha en general.

Se terminó de bajar las platas de la cama 8

30/04/2013

Se comenzó a bajar las platas de la cama 12  
Se revisaron burbujas y se quitaron

01/05/2013

Se preparó y aplicó solución con lo siguiente:

40l de agua de pozo  
40 ml de master cop sulfato de cobre  
40 ml de agrex ABC  
20ml de agrex f

Se tomaron lecturas de goteo, microlisímetros y balance.  
Se regaron plantas, macetas chicas con 300ml y grandes con 600ml.  
Se bajaron un poco más las plantas de balance.  
Se capturaron los dos más recientes.

02/05/2013

Se tomaron lecturas de goteo, microlisímetros y balance.  
Se llenaron microlisímetros vacíos y se limpió la manguerita  
Se quitaron 1000ml a los recipientes de goteo que no tienen planta para que no se tiara el agua  
Se regaron plantas con 300ml las chicas y 600ml las grandes

03/05/2013

Se tomaron lecturas de goteo, microlisímetros y balance  
Se llenaron recipientes vacíos  
Se tomaron las alturas de las plantas que no se bajaron  
Se quitaron 1000ml a las plantas de goteo  
Se regaron macetas con 300ml las chicas y 600ml las grandes  
Se lavó el sustrato

04/05/2013

Se tomaron lecturas de goteo, microlisímetros y balance  
Se llenaron microlisímetros  
Se quitaron 1000ml a las macetas de goteo para que no se tirara  
Se regaron macetas con 300 y 600 ml

05/05/2013

Se tomaron lecturas de goteo, microlisímetros y balance  
Se llenaron microlisímetros  
Se quitaron 1000ml a las macetas de goteo para que no se tirara  
Se regaron macetas con 300 y 600ml

06/05/2013

Se tomaron lecturas de goteo, microlisímetros y balance

Se llenaron microlisímetros

Se cosecho y se tomaron los datos de la cosecha



**Imagen 2.30** Cosecha en general.

Se tomaron fotos a los frutos dañados: 5I-2=1, 5D-4=, 5D-6=1, 6I-3=1, 6D-7=1, 6CD-4=2, 6CD-6=2, 7I-7=1, 7I-5=1, 7CI-1=2, 7CI-3=1, 7D-1=1, 7D-5=1, 8I-1=1, 8I-3=2.



**Imagen 2.31** Fruto dañado.



**Imagen 2.32** Fruto dañado.

Se quitaron 1000ml a las macetas de goteo para que no se tirara  
Se regaron macetas con 300 y 600 ml  
Se tomaron fotos de toda la cosecha  
Se capturaron datos

07/05/2013

Se preparó y aplicó solución con el siguiente:  
40l de agua de pozo  
30g de bala Q  
30ml de master cop  
40ml de agrex f  
20ml de agrex ABC  
Se tomaron lecturas de goteo, microlisímetros y balance  
Se llenaron microlisímetros y lavaron mangueritas  
Se terminaron de bajar las platas de la cama 11  
Se capturaron datos más recientes  
Se quitaron 1000ml a las macetas de goteo para que no se tirara  
Se regaron plantas con 300 y 600 ml  
Se quitaron brotes  
Se revisaron burbujas y se quitaron  
Se sacaron valores en la captura

08/05/2013

Se tomaron lecturas de goteo, microlisímetros y balance  
Se llenaron microlisímetros y lavaron mangueritas



Se bajaron plantas de la cama 6 y 7

Se capturaron datos más recientes y se sacaron valores

Sé quitaron 1000ml a las macetas de goteo para que no se tirara

Se regaron macetas con 300 y 600 ml

09/05/2013

Se tomaron lecturas de goteo, microlisímetros y balance

Se llenaron microlisímetros y lavaron mangueritas

Se lavó el sustrato para eliminar sales

Se quitaron brotes

Sé quitaron 1000ml a las macetas de goteo para que no se tirara

Se regaron macetas con 300 y 600 ml

10/05/2013

Se tomaron lecturas de goteo, microlisímetros y balance

Se llenaron microlisímetros y lavaron mangueritas

Se nota seca la planta 7D-1-N

Se revisaron burbuja y se quitaron

Sé quitaron 1000ml a las macetas de goteo para que no se tirara

Se regaron macetas con 300 y 600 ml

11/05/2013

Se tomaron lecturas de goteo, microlisímetros y balance

Se llenaron microlisímetros y lavaron mangueritas

Se nota seca la planta 7I-3-S

Sé quitaron 1000ml a las macetas de goteo para que no se tirara

Se regaron macetas con 300 y 600 ml

12/05/2013

Se tomaron lecturas de goteo, microlisímetros y balance

Se llenaron microlisímetros y lavaron mangueritas

Sé quitaron 1000ml a las macetas de goteo para que no se tirara

Se regaron macetas con 300 y 600 ml

13/05/2013

Se tomaron lecturas de goteo, microlisímetros y balance

Se llenaron microlisímetros y lavaron mangueritas

Se cosecho y se tomaron datos y fotos de la cosecha (peso y diámetros)



**Imagen 2.33** Cosecha en general.

Se tomaron fotos a los frutos dañados: 5I-2=1, 5D-4=3, 5D-6=1, 6I-3=4, 6I-3=4, 6I-5=1, 6I-7=1, 6CI-2=7, 6D-3=2, 6D-7=3, 6CD-4=3, 6CD-6=2, 7I-7=1, 7I-5=1, 7CI-1=2, 7CI-3=1, 7D-1=1, 7D-5=1, 8I-1=1, 8I-3=2., 8D-5=1



**Imagen 2.34** Fruto dañado.



**Imagen 2.35** Fruto dañado.

Sé que quitaron 1000ml a las macetas de goteo para que no se tirara  
Se regaron macetas con 300 y 600 ml

14/05/2013

Se preparó y aplicó solución con lo siguiente:

40l de agua de pozo

40g de bavistin

40ml de master cop

20ml de agrex f

40ml de agrex ABC

Se tomaron lecturas de goteo, microlisímetros y balance

Se llenaron microlisímetros y lavaron mangueritas

Se aplicó fungicida a todas las plantas

Sé quitaron 1000ml a las macetas de goteo para que no se tirara

Se regaron macetas con 300 y 600 ml

Se cortó follaje y bajaron las plantas

15/05/2013

Se canceló el riego de las 12 horas de la 5 y 6 por reparación de tubería

Se tomaron lecturas de goteo, microlisímetros y balance

Se llenaron microlisímetros y lavaron mangueritas

Se capturaron datos más recientes

Sé quitaron 1000ml a las macetas de goteo para que no se tirara  
Se regaron macetas con 300 y 600 ml

16/05/2013

Se tomaron lecturas de goteo, microlisímetros y balance  
Se llenaron microlisímetros  
Sé quitaron 1000ml a las macetas de goteo para que no se tirara  
Se regaron macetas con 300 y 600 ml

17/05/2013

Se tomaron lecturas de goteo, microlisímetros y balance  
Se llenaron microlisímetros  
Se revisaron burbujas y se quitaron  
Se lavó el sustrato para eliminar sales  
Sé quitaron 1000ml a las macetas de goteo para que no se tirara  
Se regaron macetas con 300 y 600 ml

18/05/2013

Se realizó una inspección para observar que condiciones presenta la planta y no se ve ninguna mejora  
Se tomaron lecturas de goteo, microlisímetros y balance  
Se llenaron microlisímetros  
Sé quitaron 1000ml a las macetas de goteo para que no se tirara  
Se regaron macetas con 300 y 600 ml

20/05/2013

Se tomaron lecturas de goteo, microlisímetros y balance  
Se llenaron microlisímetros  
Se cosecho y tomaron datos y fotos de la cosecha  
Sé quitaron 1000ml a las macetas de goteo para que no se tirara  
Se regaron macetas con 300 y 600 ml  
Se capturaron datos

23/05/2013

Se cortó el follaje de las plantas y solo se dejaron las puntas,  
Se tomaron los pesos del follaje





**Imagen 2.36** Corte del follaje.



**Imagen 2.37** Peso del follaje.

24/05/2013

Se tomaron lecturas de goteo y balance

Sé quitaron 1000ml a las macetas de goteo para que no se tirara

Se regaron macetas con 300 y 600 ml

Ya no se llenaron microlisímetros y solo se regaban manualmente las plantas

Se puso a secar el follaje en el sol



Imagen 2.38 Primer follaje deshidratándose.

27/05/2013

Se tomaron lecturas de goteo y balance

Sé que quitaron 1000ml a las macetas de goteo para que no se tirara

Se regaron macetas con 300 y 600 ml

Se cosecho y tomaron datos y fotos de la cosecha



Imagen 2.39 Cosecha en general.

Se cortaron frutos verdes, se tomaron datos y fotos de ellos



**Imagen 2.40** Cosecha en general (frutos verdes).

28/05/2013

Se quitaron plantas de las camas 5, 6, 7, 8 (balance)

Se cortó tallo, follaje, raíz

Se tomaron datos y fotos de ellas (peso fresco: tallo, follaje, raíz)

Se regaron plantas restantes



**Imagen 2.41** Desamarrando rafia.





**Imagen 2.42** Quitando el sustrato.



**Imagen 2.43** Limpiando la raíz.





**Imagen 2.44** Cortando follaje, tallo y raíz.



**Imagen 2.45** Tomando datos.

29/05/2013

Se quitaron plantas de las camas 6 y 7 (con microlisímetro)  
Se cortó tallo, follaje, raíz  
Se tomaron datos y fotos de ellas (peso fresco: tallo, follaje, raíz)  
Se capturaron datos



**Imagen 2.46** Plantas preparadas para su disección.

30/05/2013

Se comenzó a sacar el follaje, tallos y raíz al sol para que se deshidrataran



**Imagen 2.47** Ultimo follaje deshidratándose.



**Imagen 2.48** Tallos y raíces deshidratándose.

31/05/2013

Se sacaron algunos follajes del horno del primer corte y se tomaron los pesos  
Se metieron más follajes al horno

06/06/2013

Se sacaron algunos follajes del horno del primer corte y se tomaron los pesos  
Se metieron más follajes al horno

08/06/2013

Se sacaron algunos follajes del horno del primer corte y se tomaron los pesos  
Se metieron más follajes al horno

10/06/2013

Se sacaron algunos follajes del horno del primer corte y se tomaron los pesos  
Se metieron más follajes al horno del segundo corte

12/06/2013

Se sacaron algunos follajes del horno del último corte y se tomaron los pesos  
Se metieron más follajes al horno



14/06/2013

Se sacaron algunos follajes del horno del último corte y se tomaron los pesos  
Se metieron más follajes al horno

16/06/2013

Se sacaron algunos follajes del horno del último corte y se tomaron los pesos  
Se metieron más follajes y raíces al horno

18/06/2013

Se sacaron algunos follajes y raíces del horno del último corte, se tomaron los pesos de ellos, y se metieron más raíces al horno



**Imagen 2.49** Follajes y raíces secos.

20/06/2013

Se sacaron algunas raíces del horno, se tomaron los pesos de ellas y se metieron más junto con algunos tallos

22/06/2013

Se sacaron algunas raíces y tallos del horno, se tomó el peso seco de ambos y se metieron más tallos





**Imagen 2.50** Raíces y tallos secos.

24/06/2013

Se sacaron algunos tallos del horno, se tomaron los pesos secos de ellos y se metieron más

26/07/2013

Se sacaron algunos tallos del horno, se tomó el peso seco de ellos pero se volvió a repetir por que se habían sacado antes de tiempo.

30/06/2013

Se sacaron algunos tallos del horno, se tomaron los pesos secos de ellos y se metieron más

02/07/2013

Se sacaron algunos tallos del horno, se tomaron los pesos secos de ellos y se metieron los últimos

04/07/2013

Se sacaron los últimos tallos del horno y se tomaron los pesos secos de ellos.

### 3.2.1.2 Datos climáticos

Se recabó información diaria de temperatura y humedad relativa, tanto la actual como las máximas y mínima la cual permitirá un mejor análisis de los resultados obtenidos en el consumo de agua y la fenología del cultivo.

Los datos y gráficas se muestran en los siguientes cuadros y gráficas.

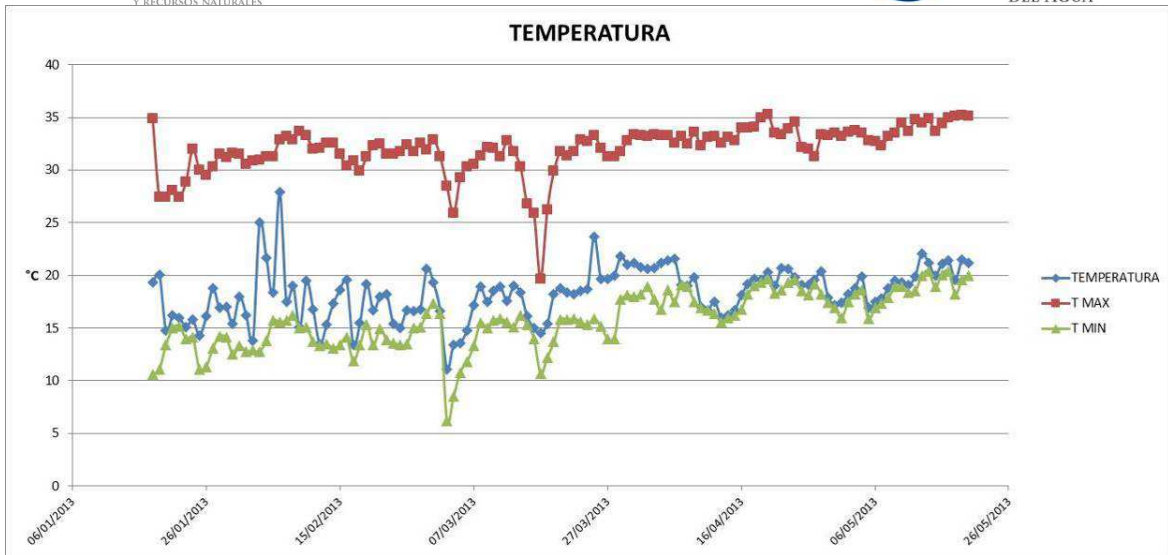
**Cuadro 2.1** Datos climáticos básicos del invernadero del IMTA

FECHA	HORA	TEMPERATURA	HUMEDAD	T MAX	H MAX	T MIN	H MIN
18/01/2013	08:55	19.3	42	34.9	79	10.6	18
19/01/2013	09:00	20.1	40	27.4	65	11.1	22
20/01/2013	08:00	14.8	51	27.4	55	13.4	23
21/01/2013	08:05	16.2	54	28.1	55	15	23
22/01/2013	08:00	16	70	27.4	80	15.2	25
23/01/2013	08:00	15.1	72	28.9	73	14	25
24/01/2013	08:00	15.8	56	32	74	14.1	21
25/01/2013	08:00	14.3	64	30	72	11.1	20
26/01/2013	08:05	16.1	41	29.5	64	11.3	20
27/01/2013	08:10	18.8	41	30.3	51	13.1	17
28/01/2013	08:00	16.9	53	31.5	60	14.2	20
29/01/2013	08:00	17	54	31.2	60	14.1	19
30/01/2013	08:00	15.4	43	31.6	55	12.5	18
31/01/2013	08:10	18	44	31.5	55	13.3	16
01/02/2013	08:10	16.2	54	30.6	63	12.8	20
02/02/2013	07:50	13.8	64	30.9	65	12.9	20
03/02/2013	09:30	25	30	31	64	12.8	20
04/02/2013	08:40	21.7	42	31.3	66	13.8	19
05/02/2013	08:00	18.4	54	31.3	60	15.7	23
06/02/2013	09:30	27.9	39	32.9	54	15.6	18
07/02/2013	07:55	17.5	53	33.2	57	15.7	17
08/02/2013	08:00	19	45	32.9	55	16.2	18
09/02/2013	07:30	15.1	49	33.7	50	15	18
10/02/2013	08:00	19.5	51	33.3	60	15.1	18
11/02/2013	07:55	16.8	48	32	55	13.7	18
12/02/2013	07:30	13.5	45	32.1	48	13.3	16
13/02/2013	08:00	15.3	34	32.6	47	13.5	15
14/02/2013	08:00	17.3	33	32.6	42	13.1	15
15/02/2013	08:00	18.6	43	31.5	54	13.4	19
16/02/2013	08:10	19.6	52	30.4	57	14.1	20
17/02/2013	07:45	13.4	65	30.9	71	11.9	22
18/02/2013	07:45	15.5	56	29.9	65	13.4	24
19/02/2013	08:00	19.2	43	31.3	58	15.3	20
20/02/2013	07:45	16.7	39	32.3	46	13.4	19
21/02/2013	07:55	18	53	32.5	60	14.9	15
22/02/2013	08:05	18.2	46	31.5	57	13.9	20
23/02/2013	07:45	15.4	51	31.5	52	13.6	19
24/02/2013	08:00	15	50	31.8	54	13.4	20

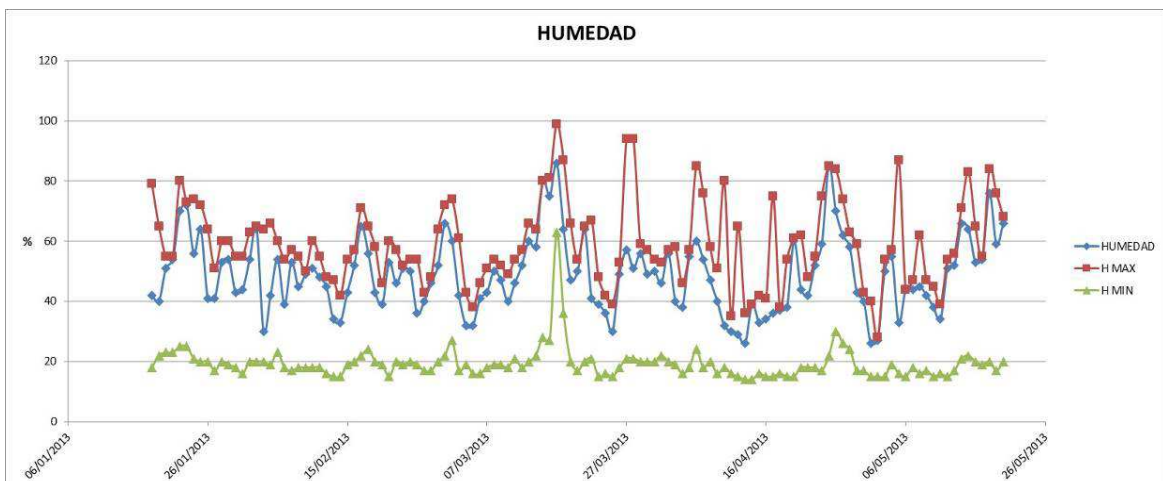
FECHA	HORA	TEMPERATURA	HUMEDAD	T MAX	H MAX	T MIN	H MIN
25/02/2013	07:55	16.7	36	32.4	54	13.5	19
26/02/2013	07:50	16.6	40	31.8	43	15	17
27/02/2013	07:45	16.8	46	32.6	48	15.1	17
28/02/2013	08:00	20.6	52	31.9	64	16.4	20
01/03/2013	07:55	19.3	66	32.9	72	17.3	22
02/03/2013	07:55	16.6	60	31.3	74	16.4	27
03/03/2013	08:00	11.1	42	28.5	61	6.2	17
04/03/2013	08:05	13.4	32	25.9	43	8.5	19
05/03/2013	07:55	13.6	32	29.3	38	10.8	16
06/03/2013	07:55	14.8	41	30.3	46	11.8	16
07/03/2013	08:00	17.2	43	30.6	51	13.3	18
08/03/2013	08:00	18.9	50	31.4	54	15.5	19
09/03/2013	07:55	17.5	47	32.2	52	15	19
10/03/2013	07:55	18.5	40	32.1	49	15.7	18
11/03/2013	07:50	18.9	46	31.3	54	15.9	21
12/03/2013	07:45	17.6	52	32.8	57	15.6	18
13/03/2013	08:00	19	60	31.8	66	15.1	20
14/03/2013	08:10	18.4	58	30.3	64	16.2	22
15/03/2013	08:10	16.1	80	26.8	80	15.3	28
16/03/2013	08:15	15	75	25.9	81	14	27
17/03/2013	08:00	14.5	86	19.7	99	10.7	63
18/03/2013	07:50	15.4	64	26.2	87	12.2	36
19/03/2013	08:00	18.2	47	29.9	66	13.7	20
20/03/2013	08:00	18.8	50	31.8	54	15.8	17
21/03/2013	08:00	18.4	64	31.4	65	15.8	20
22/03/2013	07:50	18.2	41	31.8	67	15.9	21
23/03/2013	07:50	18.5	39	32.9	48	15.6	15
24/03/2013	08:00	18.7	36	32.7	42	15.3	16
25/03/2013	08:15	23.7	30	33.3	39	15.9	15
26/03/2013	08:05	19.7	49	32.1	53	15.2	18
27/03/2013	08:15	19.7	57	31.3	94	14	21
28/03/2013	07:55	20	51	31.3	94	14	21
29/03/2013	08:10	21.8	56	31.8	59	17.7	20
30/03/2013	08:00	21	49	32.8	57	18.1	20
31/03/2013	08:00	21.2	50	33.4	54	18	20
01/04/2013	07:55	20.8	46	33.3	53	18.2	22
02/04/2013	08:00	20.6	56	33.2	57	18.9	20
03/04/2013	07:50	20.7	40	33.4	58	17.7	19
04/04/2013	08:00	21.2	38	33.3	46	16.8	16
05/04/2013	07:55	21.4	55	33.3	57	18.6	18
06/04/2013	08:00	21.6	60	32.6	85	17.5	24
07/04/2013	08:00	19.1	54	33.2	76	19.1	18
08/04/2013	07:50	19	47	32.5	58	18.9	20
09/04/2013	08:10	19.8	40	33.6	51	17.5	16
10/04/2013	07:50	17	32	32.3	80	16.9	18
11/04/2013	07:55	16.7	30	33.1	35	16.7	16
12/04/2013	08:00	17.5	29	33.2	65	16.4	15
13/04/2013	08:00	16	26	32.6	36	15.6	14

FECHA	HORA	TEMPERATURA	HUMEDAD	T MAX	H MAX	T MIN	H MIN
14/04/2013	07:55	16.2	39	33.1	39	16	14
15/04/2013	07:55	16.7	33	32.8	42	16.2	16
16/04/2013	08:00	18.1	34	34	41	16.8	15
17/04/2013	08:00	19.2	36	34	75	18.2	15
18/04/2013	08:00	19.7	37	34.1	38	19	16
19/04/2013	07:55	19.6	38	35	54	19.3	15
20/04/2013	08:00	20.3	60	35.3	61	19.7	15
21/04/2013	08:00	19	44	33.5	62	18.3	18
22/04/2013	08:15	20.7	42	33.4	48	18.6	18
23/04/2013	08:10	20.6	52	33.9	55	19.3	18
24/04/2013	07:50	19.8	59	34.6	75	19.6	17
25/04/2013	08:00	19.1	85	32.2	85	18.5	22
26/04/2013	08:00	19.1	70	32	84	18.1	30
27/04/2013	08:00	19.6	62	31.3	74	19.2	26
28/04/2013	08:05	20.4	58	33.4	63	18.2	24
29/04/2013	07:55	17.9	43	33.3	59	17.4	17
30/04/2013	07:50	17.2	40	33.5	43	16.9	17
01/05/2013	08:00	17.4	26	33.2	40	16	15
02/05/2013	07:45	18.2	27	33.6	28	17.5	15
03/05/2013	07:30	18.8	50	33.8	54	18.2	15
04/05/2013	08:15	19.9	55	33.5	57	18.6	19
05/05/2013	08:00	16.9	33	32.8	87	15.9	16
06/05/2013	07:45	17.5	44	32.7	44	16.9	15
07/05/2013	07:50	17.8	44	32.3	47	17.3	18
08/05/2013	08:00	18.8	45	33.2	62	17.9	16
09/05/2013	07:55	19.5	42	33.5	47	18.9	17
10/05/2013	07:50	19.3	38	34.5	45	18.9	15
11/05/2013	07:55	19.1	34	33.7	39	18.4	16
12/05/2013	08:00	19.9	51	34.8	54	18.5	15
13/05/2013	07:50	22.1	52	34.5	56	20	17
14/05/2013	08:00	21.2	66	34.9	71	20.4	21
15/05/2013	07:55	20.01	64	33.7	83	18.9	22
16/05/2013	08:00	21.1	53	34.4	65	20.1	20
17/05/2013	07:55	21.4	54	35	55	20.4	19
18/05/2013	07:50	19.6	76	35.1	84	18.2	20
19/05/2013	08:00	21.5	59	35.2	76	19.6	17
20/05/2013	07:55	21.2	66	35.1	68	20	20





**Imagen 2.26** Gráfica de temperatura actual, máxima y mínima dentro del invernadero IMTA.



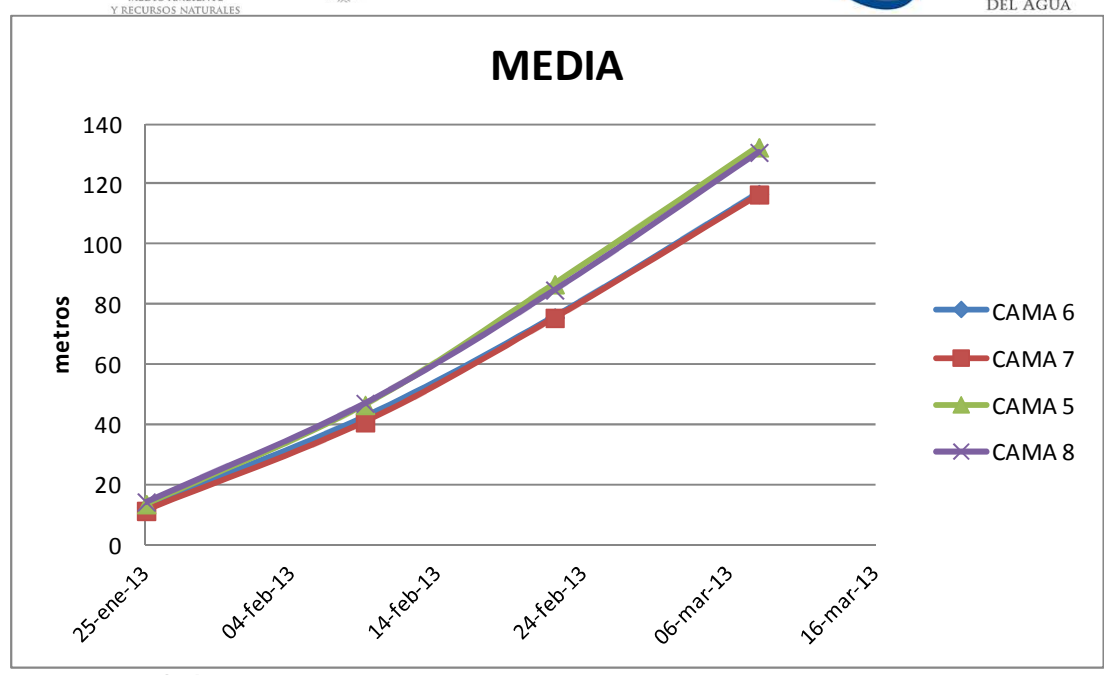
**Imagen 2.27** Humedad relativa actual, máxima y mínima dentro del invernadero IMTA.

### 3.2.1.3 Altura de planta

La altura de planta se midió en diferentes fechas, cuyos datos y gráficas se muestran a continuación.

**Cuadro 2.2** Altura del jitomate en el tiempo.

SUCCIÓN	CAMAS	25-ene-13	09-feb-13	22-feb-13	08-mar-13
<b>CAMA 6</b>					
I	1	11.2	31.8	57.95	90.5
I	2	12.45	45.95	86.8	133.5
I	3	11.1	43.55	76.05	117.5
I	4	12.7	43.8	83.4	125.5
I	5	12.15	45.25	82.95	131.5
D	1	12.7	44.4	72.8	99
D	2	12.85	46.8	76.8	119
D	3	11.8	29.85	56	87.5
D	4	13.45	44.65	75.95	123.5
D	5	13.85	46.1	80.5	127
D	6	13.25	43.55	83.6	130.5
	<b>PROM.</b>	<b>12.5</b>	<b>42.34</b>	<b>75.71</b>	<b>116.82</b>
<b>CAMA 7</b>					
I	1	12.8	45.85	85.75	135.5
I	2	10.85	44.15	72.45	102
I	3	13.8	44.45	81.4	125
I	4	12	46.85	82.5	123.5
I	5	8.75	40.3	75.6	129
I	6	14.05	40.45	80.7	131.5
D	1	12.45	41.45	83.1	120
D	2	4.3	30.9	57.9	86
D	3	11.15	43.95	79.9	119.5
D	4	10.75	29.65	52.65	80
D	5	13.65	41.2	79.15	131
	<b>PROM.</b>	<b>11.32</b>	<b>40.84</b>	<b>75.55</b>	<b>116.64</b>
<b>BALANCE GOTEO</b>					
<b>CAMA 5</b>					
I	1	13.9	45.55	85.5	128.5
D	4	12.9	44.2	82.25	129.5
D	5	13.75	49.9	92.5	139
	<b>PROM.</b>	<b>13.52</b>	<b>46.55</b>	<b>86.75</b>	<b>132.33</b>
<b>CAMA 8</b>					
I	1	14.6	47.25	87.75	134.5
I	2	14.25	47.05	85.55	131.5
D	1	14	47.1	81.15	126
	<b>PROM.</b>	<b>14.28</b>	<b>47.13</b>	<b>84.82</b>	<b>130.67</b>



**Imagen 2.28** Gráfica de altura de jitomate dentro del invernadero IMTA.

El desglose por fechas de la altura de planta, cuyos datos y gráficas se muestran a continuación, confirma la información de la gráfica anterior.

Donde:

N es planta al Norte  
S es planta al Sur

25-ene-13	N	S
<b>CAMA 6</b>	12.64	12.36
<b>CAMA 7</b>	14.27	13.42
<b>CAMA 5</b>	14.20	12.83
<b>CAMA 8</b>	14.43	14.13

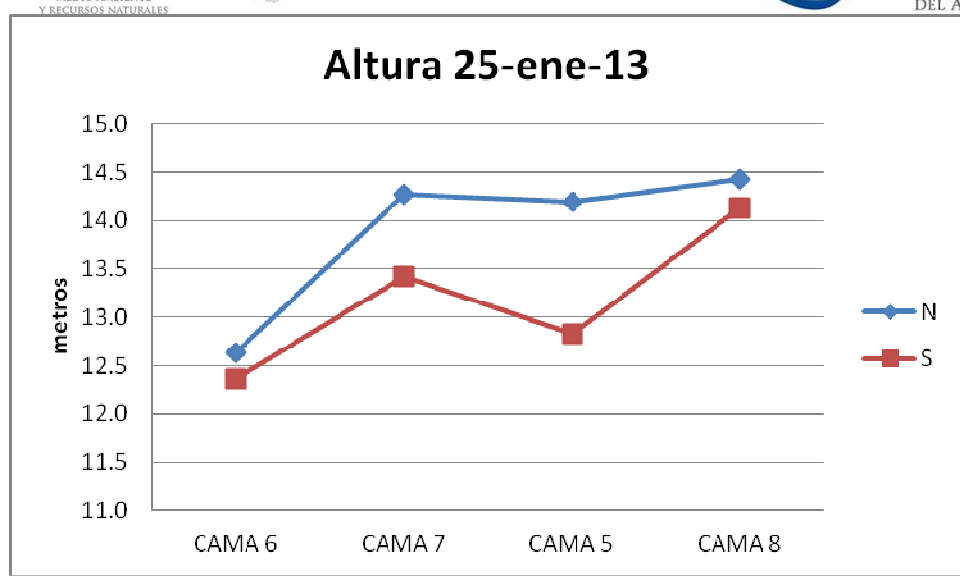


Imagen 2.29 Gráfica de altura de jitomate el 25 de enero dentro del invernadero IMTA.

09-feb-13	N	S
CAMA 6	41.65	43.03
CAMA 7	41.87	39.80
CAMA 5	47.53	45.57
CAMA 8	46.70	47.57

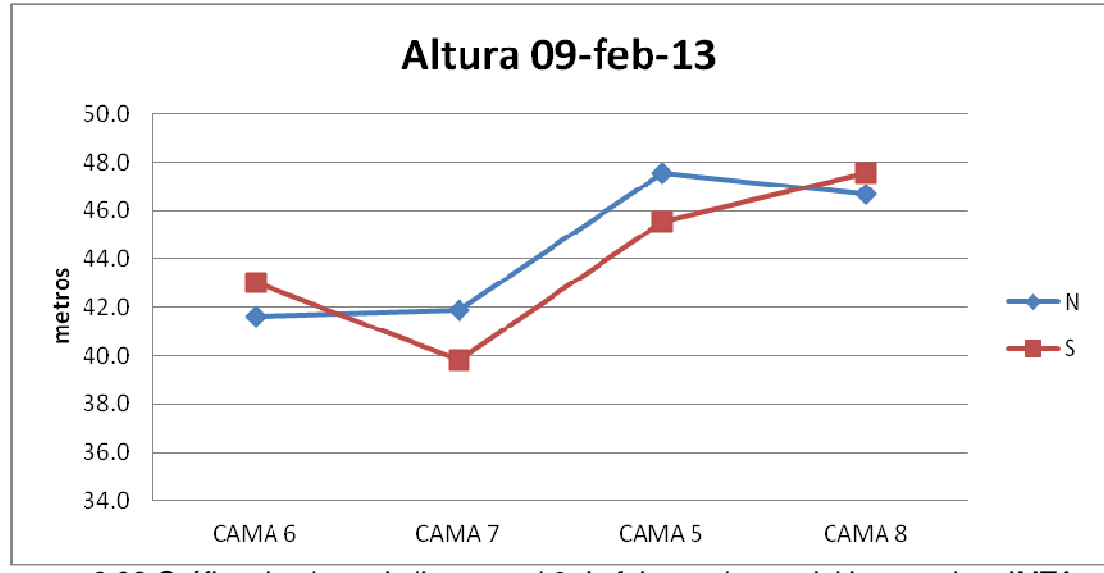
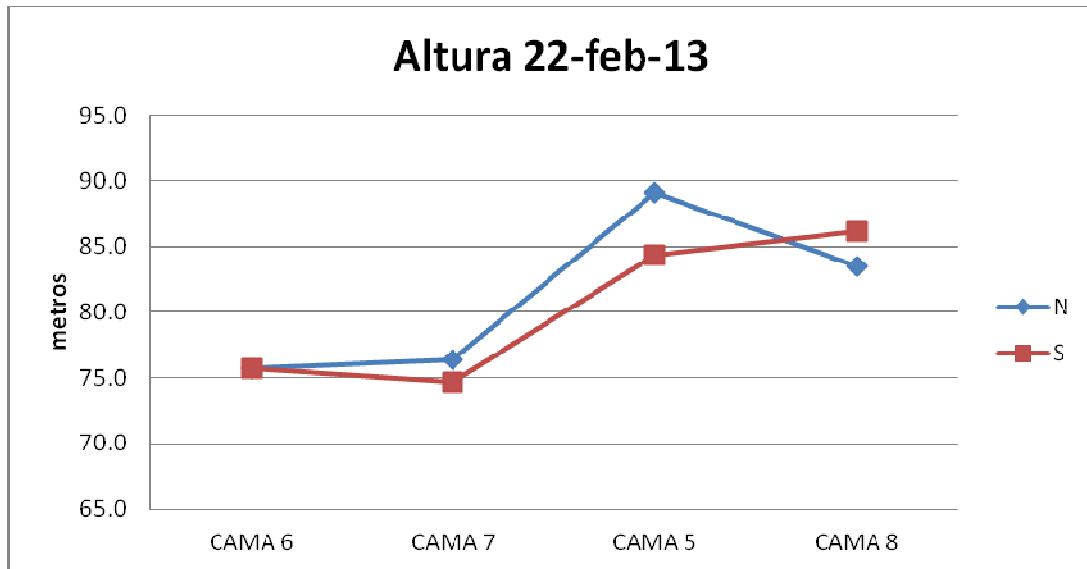


Imagen 2.30 Gráfica de altura de jitomate el 9 de febrero dentro del invernadero IMTA.



22-feb-13	N	S
<b>CAMA 6</b>	75.75	75.67
<b>CAMA 7</b>	76.39	74.72
<b>CAMA 5</b>	89.13	84.37
<b>CAMA 8</b>	83.47	86.17



**Imagen 2.31** Gráfica de altura de jitomate el 22 de febrero dentro del invernadero IMTA.

08-mar-13	N	S
<b>CAMA 6</b>	116.18	117.45
<b>CAMA 7</b>	118.00	115.27
<b>CAMA 5</b>	134.33	130.33
<b>CAMA 8</b>	129.67	131.67

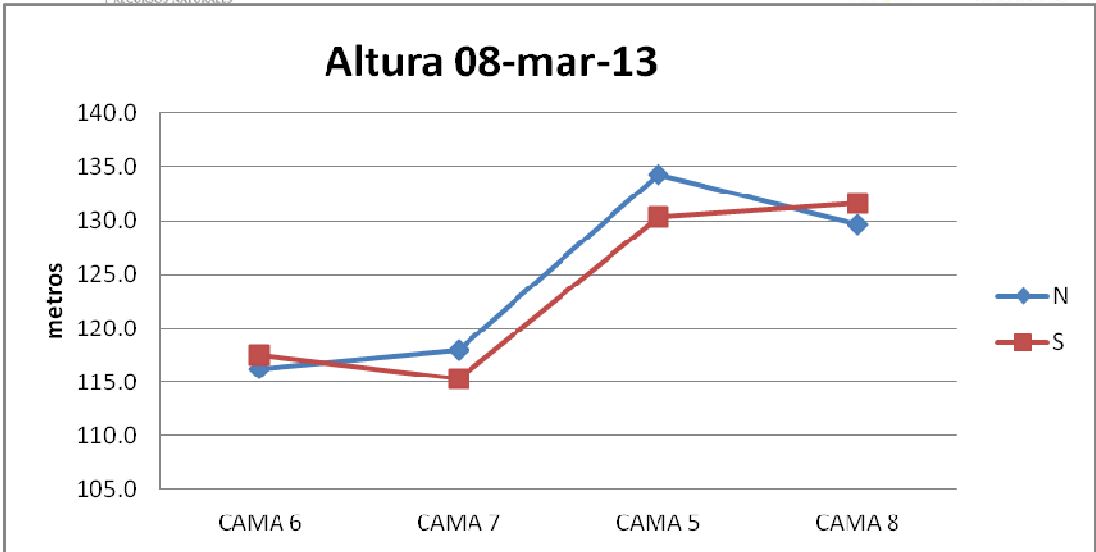


Imagen 2.32 Gráfica de altura de jitomate el 8 de marzo dentro del invernadero IMTA.

### 3.2.1.4 Consumo de agua

El consumo de agua se midió diario o tres veces por semana, cuyos datos y gráficas hasta el 15 de marzo se muestran a continuación.

**Cuadro 2.3** Consumo de agua del 22 al 26 de enero.

SUCCIÓN	FECHA		ENERO																				
			22	23	24	25	26																
	<b>CAMA 6</b>																						
I	1	t																					
I	2	C																					
I	3	C																					
I	4	c																					
I	5	c																					
I	6	T																					
I	7	T																					
D	1	c																					
D	2	T																					
D	3	T																					
D	4	t																					
D	5	t																					
D	6	C																					
D	7	C																					
	<b>CAMA 7</b>																						
I	1	C																					
I	2	c																					
I	3	c																					
I	4	T																					
I	5	T																					
I	6	c																					
I	7	c																					
D	1	T																					
D	2	t																					
D	3	t																					
D	4	C																					
D	5	C																					
D	6	t																					

				ENERO									
SUCCIÓN	FECHA			22	23			24		25		26	
D	7	t											
	<b>BALANCE GOTEO</b>												
	<b>CAMA 5</b>	<b>Gasto</b>		7 de 5 min	5 de 5min			9 de 5min		9 de 5min		9 de 5min	
		<b>ml/min</b>		35	25			45		45		45	
I	1	33.6		910	266	720	120	1320	192	1310	202	1300	212
I	2	31.2		1030	62	700	80	1300	104	1290	114	1275	129
I	3	31.6		1080	26	750	40	1400	22	1390	32	1400	22
D	4	32.4		1020	114	700	110	1280	178	1260	198	1250	208
D	5	32		1000	120	720	80	1330	110	1320	120	1320	120
D	6	30.8		1000	78	700	70	1020	366	1320	66	1250	136
	<b>Promedio</b>				137.33		80.00		108.00		118.00		118.00
	<b>Promedio</b>				84.67		86.67		216.00		126.00		157.67
	<b>CAMA 8</b>												
I	1	33.2		1000	162	690	140	1270	224	1250	244	1215	279
I	2	34.8		960	258	660	210	1220	346	1200	366	1038	528
I	3	38.4		950	394	650	310	1210	518	1210	518	1200	528
D	4	31.6		1050	56	720	70	1340	82	1330	92	1320	102
D	5	31.2		580	512	680	100	1250	154	1250	154	1230	174
D	6	33.6		980	196	680	160	1260	252	1220	292	1230	282
	<b>Promedio</b>				170.00		146.67		226.67		250.00		304.00
	<b>Promedio</b>				356.00		183.33		298.67		305.33		327.00
<b>FECHA</b>	<b>BALANCE COCO</b>		<b>C/Planta</b>			500				500			
	<b>CAMA 6</b>		<b>S/Planta</b>			500				500			
I	1				115	270	115		135	230	135		144
I	2				290	210	290		135	230	135		225
I	3				220	280	220		170	160	170		220
D	4				240	260	240		125	250	125		215
D	5				180	320	180		145	210	145		215
D	6				160	340	160		150	200	150		240
	<b>Promedio</b>				171.67		171.67		150		150		193



SUCCIÓN	FECHA	ENERO										
		22	23	24	25	26						
	Promedio		230.00		230.00		136.67		136.67			226.67
	<b>CAMA 7</b>											
I	1		270	230	270		160	180	160			230
I	2		220	280	220		155	190	155			215
I	3		290	210	290		150	200	150			220
D	4		190	310	190		150	200	150			205
D	5		250	250	250		135	230	135			215
D	6		280	220	280		125	250	125			195
	Promedio		230.00		230.00		143.33		143.33			205.00
	Promedio		270.00		270.00		148.33		148.33			221.67

**Cuadro 2.4** Consumo de agua del 27 al 31 de enero.

SUCCIÓN	FECHA	ENERO										
		27	28	29	30	31						
	<b>CAMA 6</b>											
I	1	t					1500	1500	1750	250		
I	2	C					30	30	140	110		
I	3	C					700	700	3480	2780		
I	4	c					200	200	370	170		
I	5	c					100	100	1630	1530		
I	6	T					20	20	40	20		
I	7	T					100	100	410	310		
D	1	c					3280	3280	3500	220		
D	2	T					20	20	110	90		
D	3	T					2500	2500	2840	340		
D	4	t					200	200	610	410		
D	5	t					100	100	540	440		
D	6	C					20	20	40	20		
D	7	C					100	100	200	100		
	<b>CAMA 7</b>											
I	1	C					210	210	640	430		

SUCCIÓN	FECHA		ENERO										
			27	28	29	30	31						
I	2	c								30	30	230	200
I	3	c								340	340	700	360
I	4	T								200	200	900	700
I	5	T								250	250	460	210
I	6	c								50	50	190	140
I	7	c								260	260	700	440
D	1	T								250	250	530	280
D	2	t								200	200	250	50
D	3	t								2180	2180	2490	310
D	4	C								120	120	270	150
D	5	C								100	100	170	70
D	6	t								20	20	30	10
D	7	t								260	260	980	720
<b>BALANCE GOTEO</b>													
	<b>CAMA 5</b>	<b>Gasto</b>		9 de 5min		9 de 5min		9 de 5min		9 de 5min		9 de 5min	
		<b>ml/min</b>		45		45		45		45		45	
I	1	<b>33.6</b>		1300	212	1270	242	1250	262	1270	242	1270	242
I	2	<b>31.2</b>		1240	164	1210	194	1220	184	1150	254	1130	274
I	3	<b>31.6</b>		1380	42	1320	102	1380	42	1340	82	1300	122
D	4	<b>32.4</b>		1240	218	1200	258	1210	248	1170	288	1150	308
D	5	<b>32</b>		1350	90	1320	120	1350	90	1330	110	1310	130
D	6	<b>30.8</b>		1190	196	1200	186	1200	186	1000	386	1280	106
	<b>Promedio</b>				114.67		154.67		131.33		144.67		164.67
	<b>Promedio</b>				192.67		212.67		206.00		309.33		229.33
<b>CAMA 8</b>													
I	1	<b>33.2</b>		1200	294	1210	284	1190	304	1160	334	1120	374
I	2	<b>34.8</b>		1100	466	1190	376	1210	356	1190	376	1180	386
I	3	<b>38.4</b>		1180	548	1200	528	1120	608	1100	628	1060	668
D	4	<b>31.6</b>		1320	102	1310	112	1300	122	1290	132	1280	142
D	5	<b>31.2</b>		1230	174	1220	184	1190	214	1150	254	1110	294

				ENERO									
SUCCIÓN	FECHA			27	28			29		30		31	
D	6	33.6		1220	292	1120	392	1230	282	1230	282	1220	292
	Promedio				286.67		293.33		253.33		263.33		273.33
	Promedio				338.67		332.00		375.33		405.33		445.33
FECHA	BALANCE COCO		C/Planta			500				1000			
	CAMA 6		S/Planta			500				1000			
I	1				144	68	144		255	490	255		200
I	2				225	50	225		275	450	275		250
I	3				220	60	220		270	460	270		205
D	4				215	70	215		280	440	280		270
D	5				215	70	215		270	460	270		215
D	6				240	20	240		285	430	285		265
	Promedio				193.00		193.00		265.00		265.00		206.67
	Promedio				226.67		226.67		280.00		280.00		261.67
	CAMA 7												
I	1				230	40	230		295	410	295		265
I	2				215	70	215		270	460	270		215
I	3				220	60	220		275	450	275		315
D	4				205	90	205		260	480	260		215
D	5				215	70	215		265	470	265		250
D	6				195	110	195		250	500	250		210
	Promedio				205.00		205.00		260.00		260.00	0.00	213.33
	Promedio				221.67		221.67		278.33		278.33		276.67

**Cuadro 2.5** Consumo de agua del 1° al 5 de febrero

SUCCIÓN	FECHA		FEBRERO									
			1	2	3	4	5					
	<b>CAMA 6</b>											
I	1	t	2050	300		316.67		316.67	3000	316.67	3460	460
I	2	C	320	180		193.33		193.33	900	193.33	110	10
I	3	C	4000	520		413.33		413.33	1340	413.33	240	140
I	4	c	610	240		90		90	880	90	110	10
I	5	c	2300	670		426.66		426.67	3580	426.67	4020	440
I	6	T	120	80		33.33		33.33	220	33.33	260	40
I	7	T	830	420		490		490	2300	490	2810	510
D	1	c	3900	400		906.66		906.67	2820	906.67	3350	530
D	2	T	220	110		20		20	280	20	680	400
D	3	T	3120	280		293.33		293.33	4000	293.33	830	730
D	4	t	900	290		93.33		93.33	380	93.33	440	60
D	5	t	1400	860		350		350	2450	350	2900	450
D	6	C	700	660		40		40	220	40	320	100
D	7	C	420	220		216.67		216.67	1070	216.67	1300	230
	<b>CAMA 7</b>											
I	1	C	1230	590		573.33		573.33	2950	573.33	3470	520
I	2	c	350	120		183.33		183.33	900	183.33	100	0
I	3	c	400	300		326.67		326.67	1380	326.67	1630	250
I	4	T	160	60		246.67		246.667	900	246.67	790	690
I	5	T	850	390		463.33		463.33	2240	463.33	600	500
I	6	c	310	120		66.67		66.67	510	66.67	590	80
I	7	c	1240	540		490		490	2710	490	3200	490
D	1	T	780	250		466.67		466.67	1500	466.67	180	80
D	2	t	810	560		266.67		266.67	900	266.67	120	20
D	3	t	2860	370		380		380	4000	380	350	250
D	4	C	400	130		166.67		166.67	900	166.67	530	430
D	5	C	330	160		130		130	720	130	870	150
D	6	t	90	60		26.67		26.67	170	26.67	200	30
D	7	t	1710	730		663.33		663.33	3700	663.33	4250	550



			FEBRERO									
SUCCIÓN	FECHA		1	2	3	4	5					
	<b>BALANCE GOTEO</b>											
	<b>CAMA 5</b>	<b>Gasto</b>	9 de 5min	9 de 5min	9 de 5min	9 de 5min	9 de 5min					
		<b>ml/min</b>	45	45	45	45	45					
I	1	33.6	1240	272	1260	252	1350	162	1320	192	1270	242
I	2	31.2	1130	274	1080	324	1215	189	870	534	950	454
I	3	31.6	1320	102	1400	22	1400	22	1370	52	880	542
D	4	32.4	1130	328	1090	368	1065	393	1020	438	980	478
D	5	32	1260	180	1270	170	1280	160	1260	180	1280	160
D	6	30.8	1200	186	1150	236	1075	311	1030	356	930	456
	<b>Promedio</b>			184.67		148.00		114.67		141.33		314.67
	<b>Promedio</b>			262.67		309.33		297.67		442.67		462.67
	<b>CAMA 8</b>											
I	1	33.2	1110	384	1075	419	1040	454	1000	494	470	1024
I	2	34.8	1170	396	1190	376	1180	386	1200	366	1200	366
I	3	38.4	1060	668	1045	683	990	738	980	748	900	828
D	4	31.6	1250	172	1090	332	1290	132	1280	142	1230	192
D	5	31.2	180	1224	1070	334	1030	374	980	424	930	474
D	6	33.6	1200	312	1210	302	1200	312	1200	312	1220	292
	<b>Promedio</b>			293.33		336.67		276.67		273.33		283.33
	<b>Promedio</b>			758.67		478.67		522.00		555.33		775.33
<b>FECHA</b>	<b>BALANCE COCO</b>		<b>C/Planta</b>	1000					1000			
	<b>CAMA 6</b>		<b>S/Planta</b>	1000					1000			
I	1			600	200		163.33		163.33	510	163.33	190
I	2			500	250		410		410	180	410	440
I	3			590	205		290		290	420	290	215
D	4			460	270		445		445	110	445	475
D	5			570	215		250		250	500	250	210
D	6			470	265		405		405	190	405	435
	<b>Promedio</b>			206.67		234.44		234.44		234.44		205.00
	<b>Promedio</b>			261.67		420.00		420.00		420.00		450.00

SUCCIÓN	FECHA	FEBRERO										
		1	2	3	4	5						
	<b>CAMA 7</b>											
I	1			470	265		410		410	180	410	440
I	2			570	215		260		260	480	260	195
I	3			370	315		440		440	120	440	475
D	4			570	215		260		260	480	260	215
D	5			500	250		400		400	200	400	415
D	6			580	210		250		250	500	250	200
	<b>Promedio</b>				213.33		256.67		256.67		256.67	203.33
	<b>Promedio</b>				276.67		416.67		416.67		416.67	443.33

**Cuadro 2.6** Consumo de agua del 6 al 10 de febrero.

SUCCIÓN	FECHA	FEBRERO											
		6	7	8	9	10							
	<b>CAMA 6</b>												
I	1	t		210	110	350	140	500	150	680	180	900	220
I	2	C		120	10	140	20	160	20	180	20	210	30
I	3	C		400	160	700	300	1040	340	1500	460	1830	330
I	4	c		140	30	170	30	200	30	250	50	300	50
I	5	c		270	170	460	190	600	140	820	220	1070	250
I	6	T		300	40	370	70	440	70	520	80	880	360
I	7	T		870	770	1540	670	1950	410	2500	550	3200	700
D	1	c		3940	590	840	740	1460	620	1950	490	2480	530
D	2	T		760	80	220	120	290	70	380	90	470	90
D	3	T		1470	640	2110	640	2620	510	3120	500	3600	480
D	4	t		500	60	580	80	680	100	780	100	110	10
D	5	t		3230	330	3770	540	4280	510	910	810	200	100
D	6	C		410	90	540	130	650	110	760	110	250	150
D	7	C		1530	230	1890	360	2200	310	3400	1200	5000	1600
	<b>CAMA 7</b>												
I	1	C		4230	760	1060	960	1680	620	2360	680	3100	740
I	2	c		120	20	170	50	240	70	300	60	380	80

SUCCIÓN	FECHA		FEBRERO										
			6	7	8	9	10						
I	3	c	1900	270	2300	400	2750	450	3260	510	3840	580	
I	4	T	750	650	760	660	540	440	900	360	720	620	
I	5	T	1250	650	1890	640	2600	710	3450	850	1050	950	
I	6	c	660	70	220	120	270	50	320	50	400	80	
I	7	c	3660	460	4250	590	200	100	350	150	550	200	
D	1	T	280	100	460	180	730	270	1340	610	2280	940	
D	2	t	150	30	200	50	250	50	300	50	370	70	
D	3	t	490	140	660	170	870	210	1100	230	1370	270	
D	4	C	850	320	900	50	120	20	140	20	170	30	
D	5	C	1030	160	1260	230	1500	240	1780	280	2080	300	
D	6	t	240	40	290	50	340	50	400	60	470	70	
D	7	t	190	90	340	150	490	150	650	160	830	180	
<b>BALANCE GOTEO</b>													
	<b>CAMA 5</b>	<b>Gasto</b>	9 de 5min		9 de 5min		9 de 5min		9 de 5min		9 de 5min		
		<b>ml/min</b>	45		45		45		45		45		
I	1	<b>33.6</b>	1260	252	1250	262	1240	272	1240	272	1250	262	
I	2	<b>31.2</b>	840	564	780	624	680	724	580	824	590	814	
I	3	<b>31.6</b>	1380	42	1380	42	1360	62	1360	62	1370	52	
D	4	<b>32.4</b>	900	558	860	598	780	678	700	758	700	758	
D	5	<b>32</b>	1270	170	1270	170	1260	180	240	1200	1240	200	
D	6	<b>30.8</b>	780	606	700	686	580	806	450	936	450	936	
	<b>Promedio</b>			154.67		158.00		171.33		511.33		171.33	
	<b>Promedio</b>			576.00		636.00		736.00		839.33		836.00	
	<b>CAMA 8</b>												
I	1	<b>33.2</b>	880	614	840	654	740	754	650	844	640	854	
I	2	<b>34.8</b>	1190	376	1200	366	1200	366	1190	376	1180	386	
I	3	<b>38.4</b>	790	938	740	988	680	1048	620	1108	610	1118	
D	4	<b>31.6</b>	1280	142	1300	122	1300	122	1300	122	1300	122	
D	5	<b>31.2</b>	810	594	750	654	650	754	570	834	550	854	
D	6	<b>33.6</b>	1210	302	1200	312	1200	312	1200	312	1200	312	

		FEBRERO										
SUCCIÓN	FECHA	6	7	8	9	10						
	Promedio		273.33		266.67		266.67		270.00		273.33	
	Promedio		715.33		765.33		852.00		928.67		942.00	
FECHA	BALANCE COCO	C/Planta	1000			1000						
	CAMA 6	S/Planta	1000			1000						
I	1		620	190	200	600	200		130		130	
I	2		120	440	500	0	500		500		500	
I	3		570	215	225	550	225		225		225	
D	4		50	475	500	0	500		500		500	
D	5		580	210	225	550	225		220		220	
D	6		130	435	500	0	500		500		500	
	Promedio			205.00	216.67		216.67		191.67		191.67	
	Promedio			450.00	500.00		500.00		500.00		500.00	
		CAMA 7										
I	1		120	440	500	0	500		500		500	
I	2		610	195	210	580	210		205		205	
I	3		50	475	500	0	500		500		500	
D	4		570	215	220	560	220		220		220	
D	5		170	415	500	0	500		500		500	
D	6		600	200	210	580	210		210		210	
	Promedio			203.33	213.33		213.33		211.67		211.67	
	Promedio			443.33	500.00		500.00		500.00		500.00	



**Cuadro 2.7** Consumo de agua del 11 al 15 de febrero

SUCCIÓN	FECHA		FEBRERO										
			11	12	13	14	15						
	<b>CAMA 6</b>												
I	1	t	1080	180	1300	220	1660	360	1930	270	2330	400	
I	2	C	230	20	400	170	700	300	480	380	900	420	
I	3	C	2120	290	2520	400	3080	560	3500	420	4080	580	
I	4	c	350	50	400	50	480	80	550	70	650	100	
I	5	c	1290	220	1560	270	2000	440	2310	310	2800	490	
I	6	T	170	70	220	50	270	50	310	40	380	70	
I	7	T	4000	800	700	600	840	140	1000	160	1230	230	
D	1	c	2990	510	3440	450	300	200	520	220	820	300	
D	2	T	570	100	650	80	780	130	140	40	200	60	
D	3	T	4110	510	640	540	850	210	1060	210	1340	280	
D	4	t	200	90	280	80	340	60	400	60	480	80	
D	5	t	300	100	470	170	700	230	880	180	1120	240	
D	6	C	350	100	430	80	540	110	640	100	780	140	
D	7	C	150	50	340	190	520	180	700	180	940	240	
	<b>CAMA 7</b>												
I	1	C	3700	600	4400	700	700	600	1400	700	2260	860	
I	2	c	450	70	520	70	600	80	690	90	250	150	
I	3	c	4420	580	510	410	790	280	1020	230	1300	280	
I	4	T	800	700	580	480	770	190	330	230	900	570	
I	5	T	2100	1050	3190	1090	3850	660	950	850	1620	670	
I	6	c	470	70	540	70	620	80	710	90	780	680	
I	7	c	720	170	900	180	1180	280	1440	260	1750	310	
D	1	T	3030	750	4500	1470	1180	1080	2090	910	2630	540	
D	2	t	430	60	490	60	570	80	640	70	740	100	
D	3	t	1620	250	1900	280	2300	400	2650	350	3090	440	
D	4	C	195	25	230	35	280	50	320	40	370	50	
D	5	C	2330	250	2700	370	3110	410	3490	380	3950	460	
D	6	t	550	80	610	60	720	110	170	70	430	260	
D	7	t	980	150	1190	210	1430	240	1720	290	2050	330	

			FEBRERO										
SUCCIÓN	FECHA		11	12	13	14	15						
	<b>BALANCE GOTEO</b>												
	<b>CAMA 5</b>	<b>Gasto</b>	9 de 5min	9 de 5min	9 de 5min	9 de 5min	9 de 5min	9 de 7min					
		<b>ml/min</b>	45	45	45	45	63						
I	1	33.6	1240	272	1250	262	1150	362	1210	302	1200	916.8	
I	2	31.2	580	824	600	804	40	1364	25	1379	0	1965.6	
I	3	31.6	1360	62	1370	52	1275	147	1350	72	1320	670.8	
D	4	32.4	700	758	720	738	240	1218	245	1213	240	1801.2	
D	5	32	1250	190	1250	190	1140	300	1225	215	1200	816	
D	6	30.8	460	926	470	916	0	1386	0	1386	0	1940.4	
	<b>Promedio</b>			174.67		168.00		269.67		196.33		801.20	
	<b>Promedio</b>			836.00		819.33		1322.67		1326.00		1902.40	
	<b>CAMA 8</b>												
I	1	33.2	640	854	650	844	110	1384	200	1294	180	1911.6	
I	2	34.8	1180	386	1190	376	1125	441	1200	366	1150	1042.4	
I	3	38.4	620	1108	650	1078	200	1528	165	1563	160	2259.2	
D	4	31.6	1300	122	1310	112	1190	232	1280	142	1220	770.8	
D	5	31.2	560	844	570	834	100	1304	25	1379	0	1965.6	
D	6	33.6	1200	312	1200	312	1090	422	1170	342	1110	1006.8	
	<b>Promedio</b>			273.33		266.67		365.00		283.33		940.00	
	<b>Promedio</b>			935.33		918.67		1405.33		1412.00		2045.47	
<b>FECHA</b>	<b>BALANCE COCO</b>	<b>C/Planta</b>	1000				2000				5000		
	<b>CAMA 6</b>	<b>S/Planta</b>	1000				1000				1000		
I	1		610	130		205	590	205		200	600	200	
I	2		0	500		1000	0	1000		2135	730	2135	
I	3		550	225		200	600	200		190	620	190	
D	4		0	500		1000	0	1000		2065	870	2065	
D	5		560	220		220	560	220		180	640	180	
D	6		0	500		1000	0	1000		2395	210	2395	
	<b>Promedio</b>			191.67		208.33		208.33		190.00		190.00	
	<b>Promedio</b>			500		1000		1000		2198.33		2198.33	

SUCCIÓN	FECHA	FEBRERO										
		11	12	13	14	15						
	<b>CAMA 7</b>											
I	1	0	500	1000	0	1000	2275	450	2275			
I	2	590	205	180	640	180	170	660	170			
I	3	0	500	1000	0	1000	2375	250	2375			
D	4	560	220	180	640	180	190	620	190			
D	5	0	500	1000	0	1000	2220	560	2220			
D	6	580	210	225	550	225	205	590	205			
	<b>Promedio</b>		211.67	195.00		195.00	188.33		188.33			
	<b>Promedio</b>		500.00	1000.00		1000.00	2290.00		2290.00			

**Cuadro 2.8** Consumo de agua del 16 al 20 de febrero.

SUCCIÓN	FECHA	FEBRERO										
		16	17	18	19	20						
	<b>CAMA 6</b>											
I	1	t	2570	240	3260	690	3980	720	270	170	420	150
I	2	C	650	550	730	80	190	90	600	410	900	300
I	3	C	610	510	1340	730	2160	820	3090	930	4000	910
I	4	c	720	70	130	30	150	20	180	30	200	20
I	5	c	3050	250	3920	870	4700	780	760	660	1680	920
I	6	T	420	40	480	60	900	420	550	450	680	130
I	7	T	1320	90	1630	310	2080	450	3150	1070	4400	1250
D	1	c	1050	230	1560	510	2070	510	3020	950	4100	1080
D	2	T	230	30	280	50	350	70	400	50	480	80
D	3	T	1500	160	1770	270	2150	380	2460	310	2870	410
D	4	t	510	30	590	80	690	100	120	20	150	30
D	5	t	1250	130	1590	340	1960	370	2280	320	2700	420
D	6	C	450	350	670	220	830	160	290	190	290	0
D	7	C	1080	140	1400	320	1750	350	2000	250	2300	300
	<b>CAMA 7</b>											
I	1	C	3100	840	4000	900	700	600	1210	510	1900	690
I	2	c	400	150	600	200	830	230	310	210	680	370

SUCCIÓN	FECHA		FEBRERO										
			16	17	18	19	20						
I	3	c	1450	150	1790	340	2150	360	2500	350	2920	420	
I	4	T	900	800	340	240	650	310	900	250	650	550	
I	5	T	1920	300	2300	380	2730	430	3220	490	3700	480	
I	6	c	120	20	150	30	180	30	220	40	260	40	
I	7	c	1930	180	2380	450	2810	430	3230	420	3720	490	
D	1	T	3250	620	4050	800	1030	930	2680	1650	3550	870	
D	2	t	110	10	140	30	170	30	200	30	280	80	
D	3	t	3340	250	3850	510	4470	620	310	210	500	190	
D	4	C	400	30	450	50	520	70	590	70	670	80	
D	5	C	170	70	300	130	400	100	540	140	700	160	
D	6	t	550	120	630	80	660	30	250	150	380	130	
D	7	t	2250	200	2820	570	3400	580	3800	400	4300	500	
<b>BALANCE GOTEO</b>													
	<b>CAMA 5</b>	<b>Gasto</b>	9 de 7min		9 de 7min		9 de 7min		9 de 7min		9 de 7min		
		<b>ml/min</b>	63		63		63		63		63		
I	1	<b>33.6</b>	950	1166.8	1870	246.8	1980	136.8	1790	326.8	1690	426.8	
I	2	<b>31.2</b>	0	1965.6	400	1565.6	100	1865.6	0	1965.6	0	1965.6	
I	3	<b>31.6</b>	1050	940.8	1980	10.8	1920	70.8	1970	20.8	1870	120.8	
D	4	<b>32.4</b>	0	2041.2	750	1291.2	460	1581.2	260	1781.2	70	1971.2	
D	5	<b>32</b>	1000	1016	1700	316	1810	206	1680	336	1700	316	
D	6	<b>30.8</b>	0	1940.4	280	1660.4	0	1940.4	0	1940.4	0	1940.4	
	<b>Promedio</b>			1041.20		191.20		137.87		227.87		287.87	
	<b>Promedio</b>			1982.40		1505.73		1795.73		1895.73		1959.07	
	<b>CAMA 8</b>												
I	1	<b>33.2</b>	410	1681.6	580	1511.6	420	1671.6	250	1841.6	120	1971.6	
I	2	<b>34.8</b>	1850	342.4	1850	342.4	1840	352.4	1740	452.4	1570	622.4	
I	3	<b>38.4</b>	360	2059.2	600	1819.2	260	2159.2	120	2299.2	80	2339.2	
D	4	<b>31.6</b>	1870	120.8	1950	40.8	1940	50.8	1860	130.8	1700	290.8	
D	5	<b>31.2</b>	150	1815.6	730	1235.6	180	1785.6	0	1965.6	0	1965.6	
D	6	<b>33.6</b>	1880	236.8	1890	226.8	1390	726.8	1270	846.8	1490	626.8	



				FEBRERO								
SUCCIÓN	FECHA			16	17	18	19	20				
	Promedio			233.33	203.33	376.67	476.67	513.33				
	Promedio			1852.13	1522.13	1872.13	2035.47	2092.13				
FECHA	BALANCE COCO		C/Planta			4000		4000				
	CAMA 6		S/Planta			1000		1000				
I	1			143.333333	143.333333	570	143.333333	185	630	185		
I	2			1665	1665	670	1665	1800	400	1800		
I	3			235	235	530	235	200	600	200		
D	4			1665	1665	670	1665	1755	490	1755		
D	5			200	200	600	200	165	670	165		
D	6			1905	1905	190	1905	1900	200	1900		
	Promedio			192.78	192.78	192.78	183.33	183.33		183.33		
	Promedio			1745.00	1745.00	1745.00	1818.33	1818.33		1818.33		
	CAMA 7											
I	1			1785	1785	430	1785	1810	380	1810		
I	2			190	190	620	190	160	680	160		
I	3			1940	1940	120	1940	1960	80	1960		
D	4			200	200	600	200	170	660	170		
D	5			1790	1790	420	1790	1825	350	1825		
D	6			220	220	560	220	190	620	190		
	Promedio			203.33	203.33	203.33	173.33	173.33		173.33		
	Promedio			1838.33	1838.33	1838.33	1865.00	1865.00		1865.00		

**Cuadro 2.9** Consumo de agua del 21 al 25 de febrero.

SUCCIÓN	FECHA		FEBRERO										
			21	22	23	24	25						
	<b>CAMA 6</b>												
I	1	t	610	190	790	180	1130	340	2530	1400	5000	2470	
I	2	C	580	480	590	10	600	10	630	30	650	20	
I	3	C	870	770	1550	680	1960	410	2700	740	3420	720	
I	4	c	250	50	280	30	320	40	380	60	440	60	
I	5	c	2620	940	3250	630	3730	480	4500	770	780	680	
I	6	T	130	30	160	30	190	30	230	40	270	40	
I	7	T	360	260	520	160	630	110	950	320	1240	290	
D	1	c	460	360	1200	740	4590	3390	200	100	1020	820	
D	2	T	550	70	630	80	700	70	140	40	190	50	
D	3	T	3280	410	3630	350	3900	270	4530	630	470	370	
D	4	t	190	40	220	30	250	30	300	50	350	50	
D	5	t	3200	500	3600	400	3950	350	4650	700	560	460	
D	6	C	800	510	180	80	230	50	300	70	390	90	
D	7	C	2680	380	3020	340	3290	270	3800	510	510	410	
	<b>CAMA 7</b>												
I	1	C	2800	900	1380	1280	2970	1590	4680	1710	2120	2020	
I	2	c	110	10	140	30	170	30	210	40	260	50	
I	3	c	3390	470	3790	400	4110	320	500	400	910	410	
I	4	T	720	620	600	500	600	500	580	480	600	500	
I	5	T	4140	440	1040	940	1850	810	3200	1350	3980	780	
I	6	c	300	40	350	50	400	50	470	70	540	70	
I	7	c	4250	530	200	100	300	100	800	500	1220	420	
D	1	T	4330	780	470	370	620	150	2030	1410	3400	1370	
D	2	t	380	100	460	80	540	80	650	110	740	90	
D	3	t	740	240	970	230	1170	200	1500	330	1840	340	
D	4	C	750	80	120	20	140	20	170	30	200	30	
D	5	C	880	180	1050	170	1200	150	1490	290	1760	270	
D	6	t	470	90	550	80	600	50	700	100	180	80	
D	7	t	310	210	430	120	540	110	740	200	940	200	

			FEBRERO									
SUCCIÓN	FECHA		21		22		23		24		25	
	<b>BALANCE GOTEO</b>											
	<b>CAMA 5</b>	<b>Gasto</b>	9 de 7min		9 de 7min		9 de 7min		9 de 10min		9 de 10 min	
		<b>ml/min</b>	63		63		63		90		90	
I	1	33.6	1710	406.8	1730	386.8	1790	326.8	2300	724	2610	414
I	2	31.2	0	1965.6	0	1965.6	0	1965.6	150	2658	300	2508
I	3	31.6	1900	90.8	1910	80.8	1950	40.8	2420	424	2800	44
D	4	32.4	150	1891.2	100	1941.2	40	2001.2	500	2416	630	2286
D	5	32	1780	236	1780	236	1890	126	2350	530	2630	250
D	6	30.8	0	1940.4	0	1940.4	0	1940.4	0	2772	50	2722
	<b>Promedio</b>			244.53		234.53		164.53		559.33		236.00
	<b>Promedio</b>			1932.40		1949.07		1969.07		2615.33		2505.33
	<b>CAMA 8</b>											
I	1	33.2	130	1961.6	60	2031.6	0	2091.6	480	2508	630	2358
I	2	34.8	1690	502.4	1730	462.4	1710	482.4	2200	932	2390	742
I	3	38.4	0	2419.2	0	2419.2	0	2419.2	130	3326	400	3056
D	4	31.6	1780	210.8	1740	250.8	1610	380.8	2080	764	2700	144
D	5	31.2	0	1965.6	0	1965.6	0	1965.6	0	2808	230	2578
D	6	33.6	1480	636.8	1710	406.8	1750	366.8	2250	774	2510	514
	<b>Promedio</b>			450.00		373.33		410.00		823.33		466.67
	<b>Promedio</b>			2115.47		2138.80		2158.80		2880.67		2664.00
<b>FECHA</b>	<b>BALANCE COCO</b>		<b>C/Planta</b>		5000						5000	
	<b>CAMA 6</b>		<b>S/Planta</b>		1000						1000	
I	1			190	620	190		160		160	520	160
I	2			2015	970	2015		2435		2435	130	2435
I	3			210	580	210		250		250	500	250
D	4			2050	900	2050		2450		2450	100	2450
D	5			170	660	170		230		230	540	230
D	6			2165	670	2165		2495		2495	10	2495
	<b>Promedio</b>			190.00		190.00		213.33		213.33		213.33
	<b>Promedio</b>			2076.67		2076.67		2460.00		2460.00		2460.00

				FEBRERO								
SUCCIÓN	FECHA			21	22			23		24		25
	CAMA 7											
I	1			2045	910	2045		2445		2445	110	2445
I	2			145	710	145		185		185	630	185
I	3			2225	550	2225		2497.5		2497.5	5	2497.5
D	4			160	680	160		210		210	580	210
D	5			2140	720	2140		2405		2405	190	2405
D	6			195	610	195		240		240	520	240
	<b>Promedio</b>			166.67		166.67		211.67		211.67		211.67
	<b>Promedio</b>			2136.67		2136.67		2449.17		2449.17		2449.17

**Cuadro 2.10** Consumo de agua del 26 de febrero al 2 de marzo

				FEBRERO						MARZO			
SUCCIÓN	FECHA			26	27	28			1	2			
	CAMA 6												
I	1	t		290	190	220	120	380	160	550	170	780	230
I	2	C		730	80	120	20	200	80	290	90	390	100
I	3	C		4650	1230	810	710	1570	760	2210	640	2860	650
I	4	c		510	70	170	70	220	50	250	30	290	40
I	5	c		2300	1520	710	610	1320	610	2000	680	2490	490
I	6	T		300	30	150	50	150	0	180	30	210	30
I	7	T		1600	360	420	320	750	330	1170	420	1490	320
D	1	c		1970	950	950	850	1180	230	1380	200	1870	490
D	2	T		230	40	155	55	370	215	440	70	520	80
D	3	T		730	260	410	310	550	140	690	140	920	230
D	4	t		400	50	160	60	210	50	260	50	300	40
D	5	t		890	330	490	390	570	80	710	140	920	210
D	6	C		480	90	190	90	290	100	380	90	450	70
D	7	C		660	150	280	180	790	510	1300	510	1780	480
	<b>CAMA 7</b>												
I	1	C		2760	640	1630	1530	3700	2070	1400	1300	2730	1330

SUCCIÓN	FECHA		FEBRERO				MARZO						
			26	27	28	1	2						
I	2	c	300	40	160	60	210	50	260	50	450	190	
I	3	c	1340	430	510	410	580	70	810	230	1000	190	
I	4	T	590	490	600	500	580	480	590	10	340	240	
I	5	T	4450	470	920	820	1350	430	1800	450	2240	440	
I	6	c	600	60	170	70	200	30	230	30	250	20	
I	7	c	1820	600	630	530	1250	620	1900	650	2630	730	
D	1	T	4000	600	1050	950	2080	1030	2380	300	2800	420	
D	2	t	120	20	190	90	220	30	260	40	300	40	
D	3	t	2180	340	420	320	680	260	840	160	1000	160	
D	4	C	250	50	130	30	210	80	290	80	450	160	
D	5	C	2080	320	290	190	2740	2450	3050	310	3430	380	
D	6	t	270	90	190	90	280	90	360	80	480	120	
D	7	t	1170	230	300	200	1100	800	2100	1000	2530	430	
<b>BALANCE GOTEO</b>													
<b>CAMA 5</b>		<b>Gasto</b>	9 de 10 min		9 de 10 min		9 de 10 min		9 de 10 min		9 de 10 min		
		<b>ml/min</b>	90		90		90		90		90		
I	1	<b>33.6</b>	2610	414	2620	404	2650	374	2650	374	2670	354	
I	2	<b>31.2</b>	250	2558	100	2708	180	2628	130	2678	310	2498	
I	3	<b>31.6</b>	2800	44	2760	84	2800	44	2800	44	2820	24	
D	4	<b>32.4</b>	520	2396	290	2626	410	2506	210	2706	400	2516	
D	5	<b>32</b>	2650	230	2620	260	2730	150	2680	200	2690	190	
D	6	<b>30.8</b>	0	2772	0	2772	0	2772	0	2772	0	2772	
<b>Promedio</b>			229.33		249.33		189.33		206.00		189.33		
<b>Promedio</b>			2575.33		2702.00		2635.33		2718.67		2595.33		
<b>CAMA 8</b>													
I	1	<b>33.2</b>	510	2478	390	2598	490	2498	370	2618	550	2438	
I	2	<b>34.8</b>	2510	622	2540	592	2600	532	2580	552	2600	532	
I	3	<b>38.4</b>	320	3136	170	3286	230	3226	90	3366	200	3256	
D	4	<b>31.6</b>	2680	164	2720	124	2760	84	2720	124	2760	84	



				FEBRERO				MARZO					
SUCCIÓN	FECHA			26	27	28		1	2				
D	5	31.2		200	2608	160	2648	210	2598	150	2658	310	2498
D	6	33.6		2500	524	2510	514	2590	434	2550	474	2560	464
	Promedio				436.67		410.00		350.00		383.33		360.00
	Promedio				2740.67		2844.00		2774.00		2880.67		2730.67
FECHA	BALANCE COCO		C/Planta		5000				6000				
	CAMA 6		S/Planta		1000				1000				
I	1				170	660	170		170	660	170		133.333333
I	2				2420	160	2420		2695	610	2695		2940
I	3				210	580	210		180	640	180		225
D	4				2425	150	2425		2700	600	2700		2930
D	5				180	640	180		160	680	160		170
D	6				2460	80	2460		2875	250	2875		2975
	Promedio				186.67		186.67		170.00		170.00		176.11
	Promedio				2435.00		2435.00		2756.67		2756.67		2948.33
	CAMA 7												
I	1				2425	150	2425		2585	830	2585		2940
I	2				150	700	150		150	700	150		175
I	3				2495	10	2495		2790	420	2790		2670
D	4				165	670	165		155	690	155		195
D	5				2375	250	2375		2635	730	2635		2830
D	6				210	580	210		200	600	200		230
	Promedio				175.00		175.00		168.33		168.33		200.00
	Promedio				2431.67		2431.67		2670.00		2670.00		2813.33

**Cuadro 2.11** Consumo de agua del 3 al 7 de marzo.

SUCCIÓN	FECHA		MARZO										
			3	4	5	6	7						
<b>CAMA 6</b>													
I	1	t	1200	420	1490	290	1900	410	2350	450	2910	560	
I	2	C	550	160	700	150	290	190	470	180	700	230	
I	3	C	3420	560	3830	410	370	270	500	130	600	100	
I	4	c	320	30	380	60	430	50	500	70	570	70	
I	5	c	2780	290	2990	210	3900	910	670	570	1350	680	
I	6	T	250	40	290	40	340	50	390	50	450	60	
I	7	T	1820	330	2200	380	300	200	660	360	1350	690	
D	1	c	2310	440	2500	190	220	120	420	200	670	250	
D	2	T	620	100	700	80	130	30	170	40	210	40	
D	3	T	1120	200	1300	180	1630	330	1980	350	2400	420	
D	4	t	350	50	390	40	440	50	700	260	120	20	
D	5	t	1210	290	1450	240	1710	260	1970	260	2290	320	
D	6	C	510	60	580	70	680	100	180	80	250	70	
D	7	C	2270	490	2720	450	3070	350	3430	360	3880	450	
<b>CAMA 7</b>													
I	1	C	3900	1170	980	880	1520	540	1830	310	2170	340	
I	2	c	630	180	850	220	150	50	190	40	240	50	
I	3	c	1300	300	1540	240	1840	300	2110	270	2450	340	
I	4	T	460	120	820	360	120	20	140	20	150	10	
I	5	T	2800	560	1080	980	1500	420	1770	270	2500	730	
I	6	c	300	50	350	50	400	50	460	60	520	60	
I	7	c	3300	670	4000	700	400	300	600	200	820	220	
D	1	T	3600	800	4150	550	760	660	1100	340	1450	350	
D	2	t	350	50	410	60	480	70	550	70	640	90	
D	3	t	1220	220	1460	240	1720	260	2000	280	2320	320	
D	4	C	520	70	600	80	690	90	130	30	180	50	
D	5	C	4050	620	630	530	1080	450	1600	520	1950	350	

			MARZO										
SUCCIÓN	FECHA		3	4	5	6	7						
D	6	t	520	40	600	80	680	80	120	20	150	30	
D	7	t	3220	690	3760	540	4270	510	220	120	420	200	
	<b>BALANCE GOTEO</b>												
	<b>CAMA 5</b>	<b>Gasto</b>	9 de 10 min	9 de 10 min	9 de 10 min	9 de 10 min	9 de 10 min	9 de 10 min	9 de 10 min	9 de 10 min	9 de 10 min	9 de 10 min	
		<b>ml/min</b>	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	
I	1	33.6	2660	364	2670	354	2660	364	2690	334	2660	364	
I	2	31.2	280	2528	620	2188	350	2458	190	2618	170	2638	
I	3	31.6	2820	24	2800	44	2810	34	2820	24	2820	24	
D	4	32.4	320	2596	800	2116	510	2406	340	2576	330	2586	
D	5	32	2680	200	2700	180	2770	110	2760	120	2690	190	
D	6	30.8	90	2682	300	2472	40	2732	0	2772	0	2772	
	<b>Promedio</b>			196.00		192.67		169.33		159.33		192.67	
	<b>Promedio</b>			2602.00		2258.67		2532.00		2655.33		2665.33	
	<b>CAMA 8</b>												
I	1	33.2	500	2488	920	2068	640	2348	470	2518	460	2528	
I	2	34.8	2600	532	2650	482	2590	542	2590	542	2620	512	
I	3	38.4	180	3276	600	2856	250	3206	80	3376	40	3416	
D	4	31.6	2750	94	2780	64	2750	94	2730	114	2730	114	
D	5	31.2	200	2608	790	2018	410	2398	250	2558	200	2608	
D	6	33.6	2560	464	2570	454	2570	454	2560	464	2540	484	
	<b>Promedio</b>			363.33		333.33		363.33		373.33		370.00	
	<b>Promedio</b>			2790.67		2314.00		2650.67		2817.33		2850.67	
<b>FECHA</b>	<b>BALANCE COCO</b>		<b>C/Planta</b>		6000				6000				
	<b>CAMA 6</b>		<b>S/Planta</b>		1000				1000				
I	1			133.33	600	133.333333		160	680	160		150	
I	2			2940	120	2940		2505	990	2505		2490	
I	3			225	550	225		195	610	195		165	
D	4			2930	140	2930		2595	810	2595		2730	

				MARZO									
SUCCIÓN	FECHA			3	4		5		6		7		
D	5			170	660	170		160	680	160		150	
D	6			2975	50	2975		2665	670	2665		2795	
	Promedio			176.11		176.11		171.67		171.67		155.00	
	Promedio			2948.33		2948.33		2588.33		2588.33		2671.67	
	<b>CAMA 7</b>												
I	1			2940	120	2940		2405	1190	2405		2645	
I	2			175	650	175		160	680	160		165	
I	3			2670	660	2670		2485	1030	2485		2745	
D	4			195	610	195		145	710	145		145	
D	5			2830	340	2830		2575	850	2575		2675	
D	6			230	540	230		200	600	200		185	
	Promedio			200.00		200.00		168.33		168.33		165.00	
	Promedio			2813.33		2813.33		2488.33		2488.33		2688.33	

**Cuadro 2.11** Consumo de agua del 8 al 12 de marzo.

SUCCIÓN	FECHA		MARZO										
			8	9	10	11	12						
	<b>CAMA 6</b>												
I	1	t	3540	630	4020	480	550	450	1030	480	1530	500	
I	2	C	280	180	580	300	810	230	330	230	590	260	
I	3	C	850	250	1150	300	1540	390	1980	440	2160	180	
I	4	c	670	100	180	80	250	70	330	80	410	80	
I	5	c	2000	650	2610	610	3270	660	3910	640	650	550	
I	6	T	520	70	600	80	680	80	760	80	170	70	
I	7	T	2080	730	2780	700	3500	720	4170	670	480	380	
D	1	c	1050	380	1580	530	2300	720	3000	700	830	730	
D	2	T	260	50	310	50	360	50	440	80	510	70	
D	3	T	2890	490	3360	470	3800	440	4270	470	580	480	
D	4	t	150	30	180	30	210	30	230	20	250	20	
D	5	t	2630	340	3200	570	3710	510	4250	540	510	410	
D	6	C	330	80	420	90	480	60	570	90	650	80	
D	7	C	1280	1180	2300	1020	3310	1010	4400	1090	960	860	
	<b>CAMA 7</b>												
I	1	C	2540	370	2930	390	3300	370	3950	650	510	410	
I	2	c	300	60	360	60	420	60	490	70	560	70	
I	3	c	2780	330	3310	530	3800	490	4350	550	410	310	
I	4	T	170	20	180	10	210	30	230	20	260	30	
I	5	T	3160	660	3810	650	4320	510	680	580	1370	690	
I	6	c	600	80	690	90	190	90	290	100	370	80	
I	7	c	1100	280	1390	290	1680	290	2100	420	2610	510	
D	1	T	2380	930	3340	960	4310	970	870	770	1630	760	
D	2	t	730	90	200	100	290	90	380	90	470	90	
D	3	t	2680	360	3110	430	3530	420	4100	570	530	430	
D	4	C	230	50	300	70	360	60	430	70	500	70	
D	5	C	2230	280	2570	340	2870	300	3230	360	3650	420	
D	6	t	190	40	220	30	270	50	300	30	340	40	
D	7	t	580	160	920	340	1260	340	1640	380	2130	490	



			MARZO										
SUCCIÓN	FECHA		8		9		10		11		12		
	<b>BALANCE GOTEO</b>												
	<b>CAMA 5</b>	<b>Gasto</b>	9 de 10 min		9 de 10 min		9 de 10 min		9 de 10 min		9 de 15min		
		<b>ml/min</b>	90		90		90		90		135		
I	1	33.6	2660	364	2670	354	2660	364	2660	364	2810	1726	
I	2	31.2	0	2808	0	2808	0	2808	0	2808	450	3762	
I	3	31.6	2770	74	2790	54	2780	64	2770	74	3990	276	
D	4	32.4	110	2806	0	2916	0	2916	0	2916	500	3874	
D	5	32	2650	230	2700	180	2690	190	2680	200	3920	400	
D	6	30.8	0	2772	0	2772	0	2772	0	2772	200	3958	
	<b>Promedio</b>			222.67		196.00		206.00		212.67		800.67	
	<b>Promedio</b>			2795.33		2832.00		2832.00		2832.00		3864.67	
	<b>CAMA 8</b>												
I	1	33.2	230	2758	90	2898	0	2988	0	2988	480	4002	
I	2	34.8	2580	552	2600	532	2590	542	2580	552	4010	688	
I	3	38.4	0	3456	0	3456	0	3456	0	3456	110	5074	
D	4	31.6	2730	114	2740	104	2730	114	2720	124	3800	466	
D	5	31.2	80	2728	0	2808	0	2808	0	2808	260	3952	
D	6	33.6	2560	464	2550	474	2550	474	2550	474	3750	786	
	<b>Promedio</b>			376.67		370.00		376.67		383.33		646.67	
	<b>Promedio</b>			2980.67		3054.00		3084.00		3084.00		4342.67	
<b>FECHA</b>	<b>BALANCE COCO</b>		<b>C/Planta</b>	6000					7000		3000		
	<b>CAMA 6</b>		<b>S/Planta</b>	1000					1000				
I	1			700	150		140		140	580	140		170
I	2			1020	2490		3085		3085	830	3085		1100
I	3			670	165		240		240	520	240		200
D	4			540	2730		3225		3225	550	3225		1285
D	5			700	150		200		200	600	200		165
D	6			410	2795		3255		3255	490	3255		1290
	<b>Promedio</b>			155.00			193.33		193.33		193.33		178.33
	<b>Promedio</b>			2671.67			3188.33		3188.33		3188.33		1225.00

SUCCIÓN	FECHA	MARZO										
		8	9	10	11	12						
	<b>CAMA 7</b>											
I	1		710	2645		3185		3185	630	3185		1205
I	2		670	165		165		165	670	165		150
I	3		510	2745		3265		3265	470	3265		1295
D	4		710	145		200		200	600	200		160
D	5		650	2675		3235		3235	530	3235		1260
D	6		630	185		245		245	510	245		200
	<b>Promedio</b>			165.00		203.33		203.33		203.33		170.00
	<b>Promedio</b>			2688.33		3228.33		3228.33		3228.33		1253.33

**Cuadro 2.12** Consumo de agua del 13 al 17 de marzo.

SUCCIÓN	FECHA	MARZO										
		13	14	15	16	17						
	<b>CAMA 6</b>											
I	1	t	2030	500	2530	500	3030	500	3310	280	3690	380
I	2	C	800	210	300	200	550	250	660	110	780	120
I	3	C	2530	370	2940	410	3600	660	3830	230	4120	290
I	4	c	500	90	580	80	700	120	130	30	220	90
I	5	c	1270	620	1820	550	2500	680	2900	400	3380	480
I	6	T	250	80	330	80	400	70	830	430	160	60
I	7	T	910	430	1520	610	1980	460	2240	260	2710	470
D	1	c	1760	930	2690	930	3620	930	4210	590	810	710
D	2	T	570	60	650	80	720	70	140	40	210	70
D	3	T	1030	450	1600	570	2140	540	2520	380	3000	480
D	4	t	280	30	310	30	330	20	340	10	370	30
D	5	t	990	480	1470	480	1900	430	2190	290	2530	340
D	6	C	730	80	190	90	260	70	300	40	390	90
D	7	C	1920	960	3010	1090	4140	1130	610	510	1570	960
	<b>CAMA 7</b>											
I	1	C	940	430	1400	460	1770	370	2020	250	2390	370

			MARZO										
SUCCIÓN	FECHA		13	14	15	16	17						
I	2	c	630	70	700	70	770	70	180	80	280	100	
I	3	c	700	290	1120	420	1570	450	1730	160	2140	410	
I	4	T	280	20	310	30	330	20	340	10	360	20	
I	5	T	2130	760	2750	620	3390	640	3780	390	4300	520	
I	6	c	450	80	550	100	670	120	750	80	120	20	
I	7	c	3040	430	3360	320	3820	460	320	220	710	390	
D	1	T	2400	770	3200	800	3910	710	530	430	1390	860	
D	2	t	580	110	660	80	740	80	170	70	280	110	
D	3	t	950	420	1360	410	1720	360	1970	250	2340	370	
D	4	C	560	60	640	80	710	70	140	40	220	80	
D	5	C	4210	560	530	430	1110	580	1420	310	1910	490	
D	6	t	370	30	410	40	450	40	470	20	500	30	
D	7	t	2480	350	2800	320	3160	360	3340	180	3690	350	
<b>BALANCE GOTEO</b>													
POZO	CAMA 5	Gasto	9 de 15 min		9 de 15 min		9 de 15 min		9 de 15 min		9 de 15 min		
		ml/min	135		135		135		135		135		
I	1	33.6	2930	1606	2960	1576	3200	1336	2000	2536	3180	1356	
I	2	31.2	790	3422	1300	2912	1700	2512	1700	2512	1390	2822	
I	3	31.6	4150	116	4180	86	4200	66	3280	986	4100	166	
D	4	32.4	960	3414	1590	2784	1700	2674	1700	2674	1610	2764	
D	5	32	4000	320	4090	230	4160	160	3200	1120	4000	320	
D	6	30.8	690	3468	1320	2838	1700	2458	1700	2458	1340	2818	
	Promedio		680.66		630.66		520.66		1547.33		614		
	Promedio		3434.66		2844.66		2548		2548		2801.33		
TRATADA	CAMA 8												
I	1	33.2	920	3562	1590	2892	1700	2782	1700	2782	1610	2872	
I	2	34.8	4140	558	4170	528	4250	448	2930	1768	4100	598	
I	3	38.4	470	4714	1220	3964	1700	3484	1700	3484	1270	3914	
D	4	31.6	3890	376	3930	336	4200	66	3290	976	3820	446	
D	5	31.2	610	3602	1290	2922	1700	2512	1700	2512	1310	2902	

				MARZO									
SUCCIÓN	FECHA			13		14		15		16		17	
D	6	33.6		3900	636	3910	626	4170	366	3100	1436	3790	746
	Promedio				523.33		496.66		293.33		1393.33		596.66
	Promedio				3959.33		3259.33		2926		2926		3229.33
FECHA	BALANCE COCO		C/Planta	3000	1000			3000					
POZO	CAMA 6		S/Planta	1000				1000					
I	1			660	170		125	750	125		60		60
I	2			800	1100		850	1300	850		1435		1435
I	3			600	200		155	690	155		110		110
D	4			430	1285		910	1180	910		1420		1420
D	5			670	165		125	750	125		100		100
D	6			420	1290		1285	430	1285		1450		1450
	Promedio				178.33		135		135		90		90
	Promedio				1225		1015		1015		1435		1435
TRATADA	CAMA 7												
I	1			590	1205		1020	960	1020		1385		1385
I	2			700	150		110	780	110		85		85
I	3			410	1295		1080	840	1080		1365		1365
D	4			680	160		125	750	125		85		85
D	5			480	1260		1030	940	1030		1265		1265
D	6			600	200		145	710	145		105		105
	Promedio				170		126.66		126.66		91.66		91.66
	Promedio				1253.33		1043.33		1043.33		1338.33		1338.33

**Cuadro 2.13** Consumo de agua del 18 al 22 de marzo.

SUCCIÓN	FECHA		MARZO										
			18	19	20	21	22						
	<b>CAMA 6</b>												
I	1	t	4100	410	290	190	270	170	460	190	650	190	
I	2	C	190	90	270	80	290	190	510	220	800	290	
I	3	C	340	240	820	480	220	120	320	100	420	100	
I	4	c	340	120	450	110	110	10	140	30	180	40	
I	5	c	3800	420	4130	330	1800	1700	3500	1700	1200	1100	
I	6	T	300	140	440	140	150	50	260	110	400	140	
I	7	T	3270	560	3750	480	650	550	3600	2950	2600	2500	
D	1	c	1600	790	2100	500	530	430	1070	540	1480	410	
D	2	T	280	70	340	60	470	370	800	330	720	620	
D	3	T	3530	530	4010	480	440	340	560	120	630	70	
D	4	t	390	20	410	20	120	20	140	20	170	30	
D	5	t	3120	590	3640	520	850	750	1080	230	1290	210	
D	6	C	510	120	620	110	800	700	850	750	710	610	
D	7	C	2470	900	3290	820	950	850	1820	870	2040	220	
	<b>CAMA 7</b>												
I	1	C	2730	340	3150	420	240	140	500	260	720	220	
I	2	c	400	120	500	100	120	20	160	40	220	60	
I	3	c	2480	340	2760	280	650	550	800	150	950	150	
I	4	T	390	30	410	20	310	210	900	590	800	700	
I	5	T	700	600	1280	580	270	170	450	180	640	190	
I	6	c	210	90	310	100	110	10	120	10	140	20	
I	7	c	1140	430	1510	370	300	200	1240	940	2310	1070	
D	1	T	2170	780	2830	660	420	320	850	430	1260	410	
D	2	t	380	100	470	90	130	30	250	120	400	150	
D	3	t	2700	360	3000	300	350	250	750	400	1140	390	
D	4	C	300	80	370	70	120	20	140	20	170	30	
D	5	C	2490	580	2920	430	230	130	400	170	550	150	
D	6	t	540	40	570	30	300	200	620	320	900	280	



				MARZO									
SUCCIÓN	FECHA			18		19		20		21		22	
D	7	t		4100	410	420	320	110	10	350	240	580	230
	<b>BALANCE GOTEO</b>												
POZO	CAMA 5	Gasto		9 de 15 min		9 de 15 min		9 de 15 min		9 de 15 min		9 de 15 min	
		ml/min		135		135		135		135		135	
I	1	33.6		3200	1336	3320	1216	3800	736	4000	536	4000	536
I	2	31.2		1370	2842	760	3452	510	3702	530	3682	620	3592
I	3	31.6		4000	266	4050	216	4050	216	4140	126	4150	116
D	4	32.4		1580	2794	1140	3234	900	3474	990	3384	1060	3314
D	5	32		3900	420	3910	410	3930	390	3940	380	4050	270
D	6	30.8		1300	2858	660	3498	340	3818	500	3658	610	3548
	Promedio				674		614		447.333333		347.333333		307.333333
	Promedio				2831.33333		3394.66667		3664.66667		3574.66667		3484.66667
TRATADA	CAMA 8												
I	1	33.2		1600	2882	1120	3362	730	3752	760	3722	950	3532
I	2	34.8		4020	678	4000	698	3800	898	3720	978	3880	818
I	3	38.4		1210	3974	580	4604	240	4944	350	4834	500	4684
D	4	31.6		3800	466	3850	416	3820	446	3880	386	3680	586
D	5	31.2		1270	2942	710	3502	370	3842	430	3782	640	3572
D	6	33.6		3710	826	3700	836	3750	786	3810	726	3780	756
	Promedio				656.666667		650		710		696.666667		720
	Promedio				3266		3822.66667		4179.33333		4112.66667		3929.33333
FECHA	BALANCE COCO		C/Planta	3000		3000		3000		3000		3000	
POZO	CAMA 6		S/Planta	1000		1000		1000		1000		1000	
I	1			820	60	860	140	830	170	820	180	820	180
I	2			130	1435	770	2230	550	2450	490	2510	450	2550
I	3			780	110	810	190	800	200	800	200	760	240
D	4			160	1420	560	2440	150	2850	180	2820	210	2790
D	5			800	100	840	160	820	180	820	180	810	190
D	6			100	1450	680	2320	330	2670	320	2680	310	2690
	Promedio				90		163.33		183.33		186.66		203.33

				MARZO									
SUCCIÓN	FECHA			18		19		20		21		22	
	Promedio				1435		2330		2656.66		2670		2676.66
TRATADA	CAMA 7												
I	1			230	1385	690	2310	450	2550	470	2530	410	2590
I	2			830	85	860	140	840	160	810	190	800	200
I	3			270	1365	540	2460	330	2670	340	2660	330	2670
D	4			830	85	850	150	820	180	840	160	820	180
D	5			470	1265	590	2410	370	2630	430	2570	330	2670
D	6			790	105	800	200	800	200	800	200	780	220
	Promedio				91.67		163.33		180		183.33		200
	Promedio				1338.33		2393.33		2616.66		2586.66		2643.33

**Cuadro 2.14** Consumo de agua del 23 al 27 de marzo.

				MARZO									
SUCCIÓN	FECHA			23		24		25		26		27	
	CAMA 6												
I	1	t		1050	400	1310	260	1650	340	2350	700	2820	470
I	2	C		410	310	720	310	380	280	850	470	900	800
I	3	C		590	170	800	210	950	150	1270	320	1570	300
I	4	c		220	40	260	40	300	40	380	80	520	140
I	5	c		2600	1400	4100	1500	1250	1150	1960	710	3250	1290
I	6	T		470	70	570	100	700	130	700	600	300	200
I	7	T		5000	2400	3000	2900	5000	2000	2640	2540	5000	2360
D	1	c		1950	470	2370	420	2770	400	4400	1630	560	460
D	2	T		140	40	150	10	170	20	200	30	220	20
D	3	T		860	230	1000	140	1160	160	1350	190	1600	250
D	4	t		780	610	410	310	800	390	790	690	150	50
D	5	t		1620	330	1870	250	2200	330	2540	340	2960	420
D	6	C		900	800	420	320	780	360	900	800	900	800
D	7	C		400	300	510	110	750	240	1010	260	1300	290

				MARZO									
SUCCIÓN	FECHA			23		24		25		26		27	
	<b>CAMA 7</b>												
I	1	C		1020	300	1330	310	1650	320	1920	270	2300	380
I	2	c		430	210	630	200	810	180	200	100	270	70
I	3	c		1120	170	1360	240	1610	250	2090	480	2480	390
I	4	T		680	580	700	600	750	650	800	700	400	300
I	5	T		850	210	1020	170	1290	270	1460	170	1840	380
I	6	c		170	30	210	40	250	40	300	50	370	70
I	7	c		3850	1540	1120	1020	2200	1080	3330	1130	4700	1370
D	1	T		1900	640	2790	890	3800	1010	260	160	1800	1540
D	2	t		900	500	420	320	900	480	110	10	140	30
D	3	t		1420	280	1980	560	2520	540	3140	620	5000	1860
D	4	C		540	370	900	360	120	20	140	20	200	60
D	5	C		1040	490	1870	830	2720	850	4070	1350	5000	930
D	6	t		630	530	410	310	700	290	620	520	600	500
D	7	t		850	270	1060	210	1300	240	1570	270	1900	330
	<b>BALANCE GOTEO</b>												
<b>POZO</b>	<b>CAMA 5</b>	<b>Gasto</b>		9 de 15 min		9 de 15 min		4 de 15 y 5 de 18min		4 de 15 y 5 de 18min		4 de 15 y 5 de 18min	
		<b>ml/min</b>		135		135		150		150		150	
I	1	33.6		3990	546	3980	556	4400	640	4330	710	4400	640
I	2	31.2		320	3892	540	3672	680	4000	950	3730	1010	3670
I	3	31.6		4110	156	4130	136	4400	340	4240	500	4560	180
D	4	32.4		600	3774	990	3384	1310	3550	1600	3260	1560	3300
D	5	32		4020	300	4000	320	4270	530	4550	250	4210	590
D	6	30.8		240	3918	510	3648	670	3950	920	3700	1030	3590
	<b>Promedio</b>				334		337.333333		503.333333		486.666667		470
	<b>Promedio</b>				3861.333333		3568		3833.333333		3563.333333		3520
<b>TRATADA</b>	<b>CAMA 8</b>												
I	1	33.2		400	4082	740	3742	960	4020	940	4040	1180	3800
I	2	34.8		3850	848	3820	878	4810	410	4080	1140	4120	1100

				MARZO									
SUCCIÓN	FECHA			23		24		25		26		27	
I	3	38.4		100	5084	320	4864	410	5350	660	5100	850	4910
D	4	31.6		3550	716	3500	766	4660	80	2580	2160	2820	1920
D	5	31.2		330	3882	410	3802	530	4150	800	3880	1020	3660
D	6	33.6		3780	756	3770	766	4800	240	4240	800	4300	740
	Promedio				773.333333		803.333333		243.333333		1366.66667		1253.33333
	Promedio				4349.33333		4136		4506.66667		4340		4123.33333
FECHA	BALANCE COCO		C/Planta	4000		4000		4000		4000		3000	
POZO	CAMA 6		S/Planta	1000		1000		1000		1000		1000	
I	1			810	190	800	200	820	180	780	220	830	170
I	2			830	3170	810	3190	820	3180	770	3230	490	2510
I	3			730	270	720	280	740	260	650	350	790	210
D	4			500	3500	520	3480	510	3490	760	3240	300	2700
D	5			760	240	800	200	780	220	760	240	810	190
D	6			630	3370	620	3380	640	3360	700	3300	270	2730
	Promedio				233.333333		226.666667		220		270		190
	Promedio				3346.66667		3350		3343.33333		3256.66667		2646.66667
TRATADA	CAMA 7												
I	1			720	3280	700	3300	710	3290	710	3290	350	2650
I	2			780	220	790	210	780	220	770	230	830	170
I	3			560	3440	550	3450	570	3430	610	3390	310	2690
D	4			800	200	810	190	800	200	780	220	820	180
D	5			670	3330	680	3320	680	3320	950	3050	660	2340
D	6			750	250	760	240	750	250	730	270	790	210
	Promedio				223.333333		213.333333		223.333333		240		186.666667
	Promedio				3350		3356.66667		3346.66667		3243.33333		2560

**Cuadro 2.15** Consumo de agua del 28 de marzo al 01 de abril.

SUCCIÓN	FECHA		MARZO							ABRIL		
			28	29	30	31	1					
	<b>CAMA 6</b>											
I	1	t	3350	530	3970	620	4530	560	1140	1040	1450	310
I	2	C	850	750	720	620	900	800	780	680	800	700
I	3	C	1800	230	2120	320	2590	470	3130	540	3880	750
I	4	c	700	180	850	150	170	70	220	50	250	30
I	5	c	4340	1090	1510	1410	3980	2470	1640	1540	2770	1130
I	6	T	330	30	720	390	400	300	750	650	420	320
I	7	T	2730	2630	4720	1990	2510	2410	4520	2010	2610	2510
D	1	c	1020	460	1840	820	3050	1210	4650	1600	910	810
D	2	T	240	20	270	30	310	40	340	30	380	40
D	3	T	1790	190	2080	290	2470	390	2720	250	3110	390
D	4	t	180	30	210	30	250	40	290	40	330	40
D	5	t	3250	290	3650	400	4170	520	4600	430	620	520
D	6	C	500	400	800	300	430	330	760	330	470	370
D	7	C	1490	190	1740	250	2050	310	2550	500	3180	630
	<b>CAMA 7</b>											
I	1	C	2560	260	2920	360	3380	460	3740	360	4260	520
I	2	c	320	50	400	80	500	100	590	90	700	110
I	3	c	2740	260	3060	320	3560	500	3950	390	4500	550
I	4	T	900	500	870	770	900	800	900	800	850	750
I	5	T	5000	3160	680	580	1020	340	1270	250	1520	250
I	6	c	430	60	500	70	590	90	670	80	760	90
I	7	c	1120	1020	2230	1110	3400	1170	1030	930	2140	1110
D	1	T	2720	920	4470	1750	440	340	2070	1630	4500	2430
D	2	t	150	10	180	30	220	40	250	30	300	50
D	3	t	370	270	620	250	910	290	1310	400	1730	420
D	4	C	250	50	310	60	390	80	450	60	530	80
D	5	C	240	140	390	150	520	130	670	150	820	150



				MARZO								ABRIL		
SUCCIÓN	FECHA			28		29		30		31		1		
D	6	t		660	560	700	40	750	50	130	30	170	40	
D	7	t		2150	250	2550	400	3060	510	3550	490	4230	680	
	<b>BALANCE GOTEO</b>													
<b>POZO</b>	<b>CAMA 5</b>	<b>Gasto</b>		4 de 15 y 5 de 18min		4 de 15 y 5 de 18min		4 de 15 y 5 de 18min		4 de 15 y 5 de 18min		4 de 15 y 5 de 18min		
		ml/min		150		150		150		150		150		
I	1	33.6		4370	670	4210	830	4350	690	4280	760	3330	1710	
I	2	31.2		1210	3470	980	3700	1010	3670	870	3810	990	3690	
I	3	31.6		4400	340	4280	460	4300	440	4280	460	3030	1710	
D	4	32.4		1820	3040	1720	3140	1730	3130	1600	3260	1800	3060	
D	5	32		4420	380	4170	630	4150	650	4190	610	3300	1500	
D	6	30.8		1580	3040	1200	3420	1130	3490	950	3670	1110	3510	
	<b>Promedio</b>				463.333333		640		593.333333		610		1640	
	<b>Promedio</b>				3183.33333		3420		3430		3580		3420	
<b>TRATADA</b>	<b>CAMA 8</b>													
I	1	33.2		1120	3860	1200	3780	1120	3860	1000	3980	1240	3740	
I	2	34.8		4100	1120	3990	1230	4000	1220	4000	1220	3320	1900	
I	3	38.4		990	4770	860	4900	820	4940	700	5060	870	4890	
D	4	31.6		3000	1740	2820	1920	2900	1840	2890	1850	3300	1440	
D	5	31.2		1260	3420	1200	3480	1200	3480	1120	3560	1460	3220	
D	6	33.6		4280	760	4010	1030	4000	1040	4110	930	3340	1700	
	<b>Promedio</b>				1206.66667		1393.33333		1366.66667		1333.33333		1680	
	<b>Promedio</b>				4016.66667		4053.33333		4093.33333		4200		3950	
<b>FECHA</b>	<b>BALANCE COCO</b>		<b>C/Planta</b>	3000		4000		4000		4000		4000		
<b>POZO</b>	<b>CAMA 6</b>		<b>S/Planta</b>	1000		1000		1000		1000		1000		
I	1			850	150	820	180	820	180	830	170	800	200	
I	2			590	2410	310	3690	760	3240	1280	2720	1270	2730	
I	3			800	200	780	220	770	230	760	240	780	220	
D	4			550	2450	510	3490	480	3520	1100	2900	1180	2820	

				MARZO								ABRIL	
SUCCIÓN	FECHA			28		29		30		31		1	
D	5			830	170	820	180	780	220	780	220	770	230
D	6			540	2460	730	3270	520	3480	1060	2940	1100	2900
	Promedio				173.333333		193.333333		210		210		216.666667
	Promedio				2440		3483.33333		3413.33333		2853.33333		2816.66667
TRATADA	CAMA 7												
I	1			630	2370	620	3380	580	3420	1080	2920	1100	2900
I	2			840	160	1020	-20	810	190	790	210	710	290
I	3			500	2500	480	3520	730	3270	1100	2900	1060	2940
D	4			840	160	480	520	820	180	850	150	830	170
D	5			530	2470	490	3510	950	3050	1340	2660	1320	2680
D	6			790	210	970	30	770	230	780	220	790	210
	Promedio				176.666667		176.666667		200		193.333333		223.333333
	Promedio				2446.66667		3470		3246.66667		2826.66667		2840

**Cuadro 2.16** Consumo de agua del 02 al 06de abril.

				ABRIL									
SUCCIÓN	FECHA			2		3		4		5		6	
	CAMA 6												
I	1	t		1710	260	1910	200	2230	320	2500	270	2840	340
I	2	C		720	620	750	650	800	700	800	700	800	700
I	3	C		920	820	3000	2080	5000	2000	630	530	2730	2100
I	4	c		860	610	720	620	250	150	380	130	530	150
I	5	c		3570	800	4200	630	1710	1610	2680	970	3390	710
I	6	T		770	350	450	350	800	350	440	340	800	360
I	7	T		5000	2390	2590	2490	4700	2110	2600	2500	4680	2080
D	1	c		1120	210	1450	330	1780	330	2200	420	2640	440
D	2	T		430	50	470	40	510	40	550	40	610	60
D	3	T		3440	330	3910	470	4370	460	620	520	1060	440
D	4	t		370	40	430	60	480	50	520	40	570	50
D	5	t		760	140	970	210	1190	220	1400	210	1640	240

			ABRIL										
SUCCIÓN	FECHA		2	3	4	5	6						
D	6	C	800	330	460	360	800	340	450	350	770	320	
D	7	C	3630	450	4250	620	610	510	1240	630	1560	320	
<b>CAMA 7</b>													
I	1	C	230	130	360	130	490	130	650	160	800	150	
I	2	c	160	60	220	60	300	80	380	80	450	70	
I	3	c	300	200	520	220	770	250	890	120	1130	240	
I	4	T	900	800	850	750	900	800	900	800	900	800	
I	5	T	2010	490	2430	420	2880	450	3300	420	4090	790	
I	6	c	520	420	720	200	500	400	710	210	500	400	
I	7	c	4300	2160	1120	1020	2270	1150	3310	1040	4730	1420	
D	1	T	1140	1040	2610	1470	4520	1910	1200	1100	2580	1380	
D	2	t	360	60	420	60	500	80	560	60	610	50	
D	3	t	2310	580	3250	940	4310	1060	730	630	1350	620	
D	4	C	610	80	700	90	830	130	190	90	300	110	
D	5	C	2220	1400	2350	130	2430	80	2570	140	2730	160	
D	6	t	230	60	280	50	350	70	400	50	440	40	
D	7	t	610	510	1120	510	1870	750	2450	580	3190	740	
<b>BALANCE GOTEO</b>													
<b>POZO</b>	<b>CAMA 5</b>	<b>Gasto</b>	4 de 15 y 5 de 18min	4 de 15 y 5 de 18min	4 de 15 y 5 de 18min	4 de 15 y 5 de 18min	4 de 15 y 5 de 18min	4 de 15 y 5 de 18min	4 de 15 y 5 de 18min	4 de 15 y 5 de 18min	4 de 15 y 5 de 18min	4 de 15 y 5 de 18min	4 de 15 y 5 de 18min
		<b>ml/min</b>	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
I	1	33.6	3800	1240	3960	1080	3350	1690	4370	670	4540	500	
I	2	31.2	870	3810	770	3910	980	3700	1170	3510	1380	3300	
I	3	31.6	4470	270	4480	260	3000	1740	4430	310	4670	70	
D	4	32.4	1870	2990	1760	3100	1800	3060	2000	2860	2260	2600	
D	5	32	4430	370	4420	380	4270	530	4400	400	4610	190	
D	6	30.8	980	3640	740	3880	890	3730	1110	3510	1430	3190	
	<b>Promedio</b>			626.666667		573.333333		1320		460		253.333333	
	<b>Promedio</b>			3480		3630		3496.66667		3293.33333		3030	

			ABRIL										
SUCCIÓN	FECHA		2	3	4	5	6						
TRATADA	CAMA 8												
I	1	33.2	1150	3830	920	4060	820	4160	910	4070	1470	3510	
I	2	34.8	4120	1100	4150	1070	4200	1020	4220	1000	4620	600	
I	3	38.4	730	5030	520	5240	520	5240	700	5060	1180	4580	
D	4	31.6	4000	740	4410	330	4320	420	4170	570	4680	60	
D	5	31.2	1420	3260	1250	3430	1170	3510	1310	3370	1710	2970	
D	6	33.6	4190	850	4190	850	4130	910	4180	860	4520	520	
	Promedio			896.666667		750		783.333333		810		393.333333	
	Promedio			4040		4243.333333		4303.333333		4166.666667		3686.666667	
FECHA	BALANCE COCO		C/Planta	4000		4000		4000		4000		4000	
POZO	CAMA 6		S/Planta	1000		1000		1000		1000		1000	
I	1			810	190	800	200	780	220	810	190	820	180
I	2			880	3120	810	3190	660	3340	900	3100	1560	2440
I	3			760	240	760	240	750	250	750	250	800	200
D	4			890	3110	870	3130	510	3490	720	3280	1500	2500
D	5			800	200	800	200	650	350	760	240	820	180
D	6			1160	2840	420	3580	310	3690	400	3600	1440	2560
	Promedio			210		213.333333		273.333333		226.666667		186.666667	
	Promedio			3023.333333		3300		3506.666667		3326.666667		2500	
TRATADA	CAMA 7												
I	1			920	3080	820	3180	560	3440	830	3170	1430	2570
I	2			930	70	900	100	870	130	670	330	780	220
I	3			900	3100	730	3270	550	3450	970	3030	1710	2290
D	4			840	160	820	180	760	240	800	200	830	170
D	5			1260	2740	1160	2840	840	3160	1060	2940	1650	2350
D	6			780	220	760	240	780	220	770	230	810	190
	Promedio			150		173.333333		196.666667		253.333333		193.333333	
	Promedio			2973.333333		3096.666667		3350		3046.666667		2403.333333	

**Cuadro 2.17** Consumo de agua del 07 al 11 de abril.

			ABRIL										

SUCCIÓN	FECHA			7		8		9		10		11	
	<b>CAMA 6</b>												
I	1	t		3090	250	3300	210	3560	260	4250	690	250	150
I	2	C		800	700	800	700	800	700	500	400	670	170
I	3	C		4800	2070	870	770	1060	190	1270	210	1530	260
I	4	c		680	150	200	100	370	170	580	210	730	150
I	5	c		4070	680	1700	1600	2800	1100	4130	1330	1610	1510
I	6	T		450	350	800	350	470	370	720	250	460	360
I	7	T		2540	2440	4700	2160	2600	2500	5000	2400	2530	2430
D	1	c		3060	420	3480	420	4300	820	230	130	510	280
D	2	T		680	70	130	30	240	110	330	90	430	100
D	3	T		1610	550	2100	490	2510	410	2700	190	3000	300
D	4	t		610	40	780	170	190	90	760	570	420	320
D	5	t		1890	250	2560	670	3280	720	3700	420	4300	600
D	6	C		430	330	770	340	450	350	800	350	440	340
D	7	C		2030	470	2670	640	3300	630	4100	800	280	180
	<b>CAMA 7</b>												
I	1	C		940	140	1090	150	1270	180	1420	150	1670	250
I	2	c		520	70	600	80	690	90	180	80	270	90
I	3	c		1410	280	1730	320	2080	350	2400	320	2820	420
I	4	T		900	800	900	800	900	800	400	300	850	450
I	5	T		650	550	1110	460	1430	320	2050	620	2860	810
I	6	c		700	200	530	430	800	270	560	460	800	240
I	7	c		1110	1010	2260	1150	3400	1140	5000	1600	250	150
D	1	T		4480	1900	870	770	2320	1450	2800	480	3320	520
D	2	t		670	60	160	60	220	60	270	50	330	60
D	3	t		1970	620	2590	620	3180	590	5000	1820	720	620
D	4	C		400	100	520	120	660	140	800	140	160	60
D	5	C		2940	210	3180	240	3430	250	3690	260	4000	310
D	6	t		500	60	550	50	600	50	640	40	690	50
D	7	t		3800	610	4420	620	700	600	1370	670	2000	630
	<b>BALANCE GOTE0</b>												



			ABRIL										
SUCCIÓN	FECHA		7		8		9		10		11		
POZO	CAMA 5	Gasto	4 de 15 y 5 de 18min		4 de 15 y 5 de 18min		4 de 15 y 5 de 18min		4 de 15 y 5 de 18min		4 de 15 y 5 de 18min		
		ml/min	150		150		150		150		150		
I	1	33.6	4550	490	4500	540	4500	540	3950	1090	4240	800	
I	2	31.2	1200	3480	1200	3480	800	3880	850	3830	560	4120	
I	3	31.6	4660	80	4670	70	4650	90	4400	340	4520	220	
D	4	32.4	1730	3130	1720	3140	1700	3160	2150	2710	1900	2960	
D	5	32	4680	120	4690	110	4650	150	4360	440	4420	380	
D	6	30.8	1320	3300	1180	3440	760	3860	880	3740	520	4100	
		Promedio			230			240			260	623.333333	466.666667
		Promedio			3303.33333			3353.33333			3633.33333	3426.66667	3726.66667
TRATADA	CAMA 8												
I	1	33.2	1380	3600	1200	3780	1100	3880	1520	3460	1030	3950	
I	2	34.8	4600	620	4520	700	4500	720	4190	1030	4230	990	
I	3	38.4	1100	4660	900	4860	740	5020	990	4770	730	5030	
D	4	31.6	4200	540	4200	540	4200	540	3830	910	2610	2130	
D	5	31.2	1710	2970	1620	3060	1580	3100	1700	2980	1610	3070	
D	6	33.6	4500	540	4480	560	4450	590	4290	750	4250	790	
		Promedio			566.666667			600			616.666667	896.666667	1303.33333
		Promedio			3743.33333			3900			4000	3736.66667	4016.66667
FECHA	BALANCE COCO	C/Planta	4000		4000		4000		4000		4000		
POZO	CAMA 6	S/Planta	1000		1000		1000		1000		1000		
I	1		810	190	790	210	770	230	750	250	790	210	
I	2		1370	2630	1190	2810	860	3140	1110	2890	870	3130	
I	3		770	230	730	270	730	270	720	280	740	260	
D	4		1350	2650	1200	2800	970	3030	1200	2800	920	3080	
D	5		760	240	750	250	740	260	740	260	750	250	
D	6		1430	2570	1160	2840	1120	2880	1480	2520	1120	2880	
		Promedio			220			243.333333			253.333333	263.333333	240
		Promedio			2616.66667			2816.66667			3016.66667	2736.66667	3030
TRATADA	CAMA 7												

				ABRIL									
SUCCIÓN	FECHA			7	8			9		10		11	
I	1			1390	2610	1450	2550	1250	2750	1520	2480	1250	2750
I	2			750	250	750	250	730	270	730	270	740	260
I	3			1570	2430	1250	2750	1350	2650	1560	2440	1340	2660
D	4			790	210	790	210	760	240	780	220	760	240
D	5			1550	2450	1370	2630	1180	2820	1450	2550	1220	2780
D	6			770	230	770	230	800	200	760	240	750	250
	<b>Promedio</b>				230		230		236.666667		243.333333		250
	<b>Promedio</b>				2496.66667		2643.33333		2740		2490		2730

**Cuadro 2.18** Consumo de agua del 12 al 16 de abril.

				ABRIL									
SUCCIÓN	FECHA			12	13			14		15		16	
	<b>CAMA 6</b>												
I	1	t		570	320	950	380	1460	510	2600	1140	3740	1140
I	2	C		800	130	650	550	810	160	600	500	800	200
I	3	C		1920	390	2300	380	2670	370	2920	250	3170	250
I	4	c		180	80	480	300	700	220	190	90	350	160
I	5	c		2730	1120	3290	560	3850	560	4430	580	710	610
I	6	T		800	340	450	350	800	350	470	370	800	330
I	7	T		5000	2470	2550	2450	4100	1550	1300	1200	2950	1650
D	1	c		1190	680	1930	740	2700	770	4000	1300	670	570
D	2	T		520	90	630	110	750	120	200	100	320	120
D	3	T		3450	450	3970	520	4410	440	620	520	1100	480
D	4	t		770	350	230	130	450	220	700	250	190	90
D	5	t		260	160	440	180	590	150	830	240	1000	170
D	6	C		800	360	480	380	850	370	190	90	260	70
D	7	C		1120	840	1160	40	2140	980	2650	510	3160	510
	<b>CAMA 7</b>												
I	1	C		2450	780	2630	180	3140	510	3620	480	4080	460
I	2	c		370	100	480	110	570	90	670	100	800	130

			ABRIL										
SUCCIÓN	FECHA		12		13		14		15		16		
I	3	c	3590	770	4380	790	770	670	1450	680	2100	650	
I	4	T	500	400	900	400	530	430	900	370	500	400	
I	5	T	3700	840	850	750	1620	770	2450	830	3310	860	
I	6	c	500	400	850	350	390	290	780	390	420	320	
I	7	c	420	170	580	160	760	180	920	160	1100	180	
D	1	T	4000	680	180	80	260	80	350	90	450	100	
D	2	t	450	120	500	50	550	50	610	60	720	110	
D	3	t	1510	790	2160	650	2800	640	3450	650	4000	550	
D	4	C	310	150	410	100	530	120	640	110	750	110	
D	5	C	410	310	730	320	1050	320	1400	350	1700	300	
D	6	t	750	60	160	60	210	50	260	50	320	60	
D	7	t	2680	680	3110	430	3570	460	4100	530	570	470	
<b>BALANCE GOTEO</b>													
POZO	CAMA 5	Gasto	4 de 15 y 5 de 18min		4 de 15 y 5 de 18min		4 de 15 y 5 de 18min		4 de 15 y 5 de 18min		4 de 15 y 5 de 18min		
		ml/min	150		150		150		150		150		
I	1	33.6	4260	780	4200	840	4210	830	4200	840	4180	860	
I	2	31.2	750	3930	790	3890	750	3930	730	3950	700	3980	
I	3	31.6	4490	250	4400	340	4430	310	4400	340	4350	390	
D	4	32.4	2000	2860	2000	2860	2010	2850	2000	2860	1960	2900	
D	5	32	4430	370	4410	390	440	4360	4400	400	4350	450	
D	6	30.8	850	3770	810	3810	800	3820	800	3820	720	3900	
	Promedio			466.666667		523.333333		1833.33333		526.666667		566.666667	
	Promedio			3520		3520		3533.33333		3543.33333		3593.33333	
TRATADA	CAMA 8												
I	1	33.2	1300	3680	1250	3730	1260	3720	1250	3730	1200	3780	
I	2	34.8	4340	880	4200	1020	4220	1000	4200	1020	4100	1120	
I	3	38.4	1100	4660	1000	4760	1000	4760	980	4780	950	4810	
D	4	31.6	4500	240	4460	280	4500	240	4470	270	4460	280	

			ABRIL										
SUCCIÓN	FECHA		12	13	14	15	16						
D	5	31.2	1710	2970	1640	3040	1660	3020	1650	3030	650	4030	
D	6	33.6	4340	700	4260	780	4300	740	4290	750	4200	840	
	Promedio			606.666667		693.3333		660		680		746.6667	
	Promedio			3770		3843.333		3833.333		3846.667		4206.667	
FECHA	BALANCE COCO		C/Planta	4000	4000	4000	4000	4000	4000	3000			
POZO	CAMA 6		S/Planta	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000			
I	1			750	250	760	240	750	250	770	230	760	240
I	2			880	3120	880	3120	870	3130	860	3140	680	2320
I	3			750	250	740	260	740	260	750	250	750	250
D	4			1020	2980	1000	3000	980	3020	1080	2920	630	2370
D	5			750	250	750	250	740	260	750	250	740	260
D	6			1100	2900	1110	2890	990	3010	1000	3000	680	2320
	Promedio			250		250		256.666667		243.3333		250	
	Promedio			3000		3003.3333 3		3053.33333		3020		2336.6666 7	
TRATADA	CAMA 7												
I	1			1170	2830	1150	2850	1090	2910	1100	2900	940	2060
I	2			730	270	730	270	730	270	740	260	750	250
I	3			1430	2570	1380	2620	1350	2650	1370	2630	900	2100
D	4			800	200	780	220	760	240	790	210	780	220
D	5			1450	2550	1440	2560	1400	2600	1400	2600	800	2200
D	6			760	240	760	240	750	250	760	240	750	250
	Promedio			236.666667		243.3333		253.3333		236.66666 7		240	
	Promedio			2650		2676.6667		2720		2710		2120	

**Cuadro 2.19** Consumo de agua del 17 al 21 de abril.

			ABRIL										
SUCCIÓN	FECHA		17	18	19	20	21						
	CAMA 6												
I	1	t	360	260	640	280	930	290	1210	280	1500	290	
I	2	C	570	470	900	330	610	510	900	290	600	500	

			ABRIL										
SUCCIÓN	FECHA		17	18	19	20	21						
I	3	C	3450	280	3700	250	3940	240	4170	230	340	240	
I	4	c	720	370	170	70	350	180	540	190	730	190	
I	5	c	1220	510	1700	480	2200	500	2700	500	3150	450	
I	6	T	460	360	820	360	450	350	790	340	190	90	
I	7	T	5000	2050	2430	2330	4200	1770	2520	2420	5000	2480	
D	1	c	1220	550	1780	560	2350	570	2960	610	3350	390	
D	2	T	430	110	530	100	640	110	740	100	180	80	
D	3	T	1600	500	2110	510	2614	504	3140	526	3700	560	
D	4	t	390	200	600	210	420	320	800	380	500	400	
D	5	t	1170	170	1360	190	1530	170	1750	220	1900	150	
D	6	C	340	80	400	60	490	90	570	80	640	70	
D	7	C	3670	510	4180	510	590	490	1100	510	1610	510	
<b>CAMA 7</b>													
I	1	C	580	480	1120	540	1670	550	2250	580	2820	570	
I	2	c	190	90	300	110	390	90	500	110	600	100	
I	3	c	2780	680	3500	720	4200	700	800	700	1530	730	
I	4	T	900	400	520	420	900	380	540	440	900	360	
I	5	T	4100	790	730	630	1500	770	2360	860	3190	830	
I	6	c	800	380	500	400	850	350	480	380	800	320	
I	7	c	1250	150	1400	150	1580	180	1750	170	1940	190	
D	1	T	530	80	640	110	700	60	820	120	1180	360	
D	2	t	150	50	200	50	260	60	320	60	370	50	
D	3	t	620	520	1100	480	1600	500	2110	510	2630	520	
D	4	C	200	100	280	80	390	110	500	110	600	100	
D	5	C	2070	370	2400	330	2650	250	3000	350	3210	210	
D	6	t	370	50	430	60	490	60	550	60	600	50	
D	7	t	1040	470	1500	460	1950	450	2450	500	3000	550	
<b>BALANCE GOTEÓ</b>													
<b>POZO</b>	<b>CAMA 5</b>	<b>Gasto</b>	4 de 15 y 5 de 18min		4 de 12 y 5 de 15 min		4 de 12 y 5 de 15		4 de 12 y 5 de 15 min		4 de 12 y 5 de 15 min		



				ABRIL									
SUCCIÓN	FECHA			17		18		19		20		21	
								min					
		ml/min		150		123		123		123		123	
I	1	33.6		4100	940	3450	682.8	3400	732.8	3410	722.8	3400	732.8
I	2	31.2		700	3980	600	3237.6	650	3187.6	650	3187.6	650	3187.6
I	3	31.6		4320	420	3650	236.8	3600	286.8	36330	-32443.2	3600	286.8
D	4	32.4		1950	2910	960	3025.2	1000	2985.2	1000	2985.2	980	3005.2
D	5	32		4340	460	3550	386	3540	396	3550	386	3540	396
D	6	30.8		700	3920	810	2978.4	830	2958.4	850	2938.4	820	2968.4
	Promedio				606.666667		435.2		471.866667		-10444.8		471.866667
	Promedio				3603.33333		3080.4		3043.73333		3037.06667		3053.73333
TRATADA	CAMA 8												
I	1	33.2		1200	3780	1150	2933.6	1180	2903.6	1170	2913.6	1175	2908.6
I	2	34.8		4100	1120	3350	930.4	3350	930.4	3320	960.4	3350	930.4
I	3	38.4		950	4810	900	3823.2	900	3823.2	920	3803.2	930	3793.2
D	4	31.6		4450	290	2210	1676.8	2200	1686.8	2200	1686.8	2210	1676.8
D	5	31.2		1650	3030	1200	2637.6	1200	2637.6	1210	2627.6	1200	2637.6
D	6	33.6		4150	890	3400	732.8	3400	732.8	3400	732.8	3400	732.8
	Promedio				766.666667		1113.33333		1116.66667		1126.66667		1113.33333
	Promedio				3873.33333		3131.46667		3121.46667		3114.8		3113.13333
FECHA	BALANCE COCO		C/Planta	3000		3000		3000		3000		3000	
POZO	CAMA 6		S/Planta	1000		1000		1000		1000		1000	
I	1			760	240	780	220	750	250	730	270	740	260
I	2			680	2320	700	2300	650	2350	370	2630	430	2570
I	3			740	260	750	250	740	260	680	320	740	260
D	4			700	2300	750	2250	680	2320	430	2570	560	2440
D	5			750	250	730	270	710	290	690	310	710	290
D	6			700	2300	730	2270	680	2320	450	2550	580	2420
	Promedio				250		246.666667		266.666667		300		270
	Promedio				2306.66667		2273.33333		2330		2583.33333		2476.66667
TRATADA	CAMA 7												

				ABRIL									
SUCCIÓN	FECHA			17	18	19	20	21					
I	1			950	2050	1000	2000	830	2170	650	2350	860	2140
I	2			750	250	760	240	750	250	720	280	730	270
I	3			920	2080	950	2050	700	2300	610	2390	830	2170
D	4			780	220	790	210	780	220	760	240	760	240
D	5			800	2200	860	2140	750	2250	540	2460	760	2240
D	6			760	240	760	240	750	250	720	280	740	260
	<b>Promedio</b>				236.666667		230		240		266.666667		256.666667
	<b>Promedio</b>				2110		2063.33333		2240		2400		2183.33333

**Cuadro 2.20** Consumo de agua del 22 al 26 de abril.

				ABRIL									
SUCCIÓN	FECHA			22	23	24	25	26					
	<b>CAMA 6</b>												
I	1	t		1730	230	1980	250	2200	220	2400	200	2570	170
I	2	C		900	300	550	450	900	350	430	330	850	420
I	3	C		550	210	760	210	1020	260	1200	180	1340	140
I	4	c		270	170	460	190	680	220	250	150	420	170
I	5	c		3620	470	4070	450	610	510	1060	450	1490	430
I	6	T		310	120	460	150	600	140	900	300	190	90
I	7	T		2270	2170	4820	2550	2500	2400	4200	1700	2320	2220
D	1	c		4030	680	710	610	1430	720	2060	630	2430	370
D	2	T		290	110	400	110	520	120	610	90	700	90
D	3	T		4230	530	560	460	1110	550	1530	420	1910	380
D	4	t		870	370	390	290	780	390	400	300	800	400
D	5	t		2120	220	2350	230	2600	250	2790	190	2900	110
D	6	C		730	90	170	70	250	80	330	80	400	70
D	7	C		2040	430	2520	480	3100	580	3550	450	4000	450
	<b>CAMA 7</b>												
I	1	C		3200	380	3810	610	4430	620	520	420	930	410
I	2	c		690	90	800	110	110	10	200	90	270	70

			ABRIL										
SUCCIÓN	FECHA		22	23	24	25	26						
I	3	c	2210	680	2930	720	3690	760	4320	630	820	720	
I	4	T	530	430	900	370	540	440	850	310	430	330	
I	5	T	4000	810	790	690	1630	840	2420	790	3100	680	
I	6	c	520	420	850	330	550	450	800	250	520	420	
I	7	c	2120	180	2350	230	2640	290	2790	150	2940	150	
D	1	T	1290	110	1400	110	1510	110	1600	90	1680	80	
D	2	t	410	40	460	50	520	60	570	50	610	40	
D	3	t	3170	540	3900	730	670	570	1130	460	1520	390	
D	4	C	720	120	130	30	240	110	330	90	410	80	
D	5	C	3400	190	3640	240	3860	220	260	160	420	160	
D	6	t	670	70	800	130	160	60	200	40	240	40	
D	7	t	3510	510	4150	640	590	490	970	380	1230	260	
<b>BALANCE GOTEO</b>													
POZO	CAMA 5	Gasto ml/min	4 de 12 y 5 de 15 min	4 de 12 y 5 de 15 min	4 de 12 y 5 de 15 min	4 de 12 y 5 de 15 min	4 de 12 y 5 de 15 min	4 de 12 y 5 de 15 min	4 de 12 y 5 de 15 min	4 de 12 y 5 de 15 min	4 de 12 y 5 de 15 min	4 de 12 y 5 de 15 min	
			123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	
I	1	33.6	3410	722.8	3430	702.8	3310	822.8	3200	932.8	3120	1012.8	
I	2	31.2	640	3197.6	630	3207.6	700	3137.6	730	3107.6	1280	2557.6	
I	3	31.6	3600	286.8	3560	326.8	3500	386.8	3530	356.8	3630	256.8	
D	4	32.4	970	3015.2	960	3025.2	100	3885.2	1100	2885.2	1580	2405.2	
D	5	32	3540	396	3530	406	3500	436	3520	416	3540	396	
D	6	30.8	800	2988.4	710	3078.4	750	3038.4	850	2938.4	1430	2358.4	
	<b>Promedio</b>			468.533333		478.533333		548.533333		568.533333		555.2	
	<b>Promedio</b>			3067.06667		3103.73333		3353.73333		2977.06667		2440.4	
<b>TRATADA</b>	<b>CAMA 8</b>												
I	1	33.2	1170	2913.6	1175	2908.6	1210	2873.6	1360	2723.6	1620	2463.6	
I	2	34.8	3350	930.4	3380	900.4	3390	890.4	3420	860.4	3530	750.4	
I	3	38.4	950	3773.2	950	3773.2	1020	3703.2	1140	3583.2	1370	3353.2	
D	4	31.6	2250	1636.8	2280	1606.8	2200	1686.8	1840	2046.8	1960	1926.8	

				ABRIL									
SUCCIÓN	FECHA			22	23	24	25	26					
D	5	31.2		1210	2627.6	1200	2637.6	1230	2607.6	1340	2497.6	1570	2267.6
D	6	33.6		3400	732.8	3410	722.8	3390	742.8	3360	772.8	3520	612.8
	Promedio				1100		1076.66667		1106.66667		1226.66667		1096.66667
	Promedio				3104.8		3106.46667		3061.46667		2934.8		2694.8
FECHA	BALANCE COCO		C/Planta	3000		3000		3000		3000		3000	
POZO	CAMA 6		S/Planta	1000		1000		1000		1000		1000	
I	1			730	270	740	260	770	230	800	200	830	170
I	2			460	2540	910	2090	810	2190	670	2330	960	2040
I	3			720	280	700	300	770	230	780	220	820	180
D	4			540	2460	910	2090	900	2100	800	2200	1100	1900
D	5			720	280	690	310	700	300	780	220	800	200
D	6			590	2410	840	2160	820	2180	1050	1950	1320	1680
	Promedio				276.666667		290		253.333333		213.333333		183.333333
	Promedio				2470		2113.33333		2156.66667		2160		1873.33333
TRATADA	CAMA 7												
I	1			820	2180	1000	2000	1180	1820	1130	1870	1380	1620
I	2			720	280	690	310	770	230	770	230	830	170
I	3			800	2200	970	2030	1020	1980	1100	1900	1300	1700
D	4			760	240	710	290	770	230	800	200	840	160
D	5			790	2210	820	2180	960	2040	1030	1970	1180	1820
D	6			760	240	710	290	760	240	800	200	830	170
	Promedio				253.333333		296.666667		233.333333		210		166.666667
	Promedio				2196.66667		2070		1946.66667		1913.33333		1713.33333

**Cuadro 2.21** Consumo de agua del 27 de abril al 01 de mayo

				ABRIL						MAYO			
SUCCIÓN	FECHA			27	28	29	30	1					
	CAMA 6												
I	1	t		2780	210	3230	450	3540	310	4530	990	390	290
I	2	C		440	340	900	460	900	800	150	50	200	50
I	3	C		1510	170	1760	250	1960	200	300	200	430	130

			ABRIL								MAYO		
SUCCIÓN	FECHA		27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7
I	4	c	640	220	120	20	140	20	210	70	320	110	
I	5	c	1920	430	2500	580	3020	520	3940	920	250	150	
I	6	T	300	110	700	400	820	720	250	150	330	80	
I	7	T	4250	1930	2040	1940	430	330	560	130	670	110	
D	1	c	2920	490	3140	220	5000	1860	310	210	1570	1260	
D	2	T	170	70	210	40	210	0	230	20	250	20	
D	3	T	2270	360	2570	300	2820	250	4600	1780	1540	1440	
D	4	t	390	290	700	310	900	800	400	300	600	200	
D	5	t	3040	140	3350	310	3600	250	4450	850	380	280	
D	6	C	460	60	900	440	900	800	280	180	350	70	
D	7	C	580	480	750	170	900	150	1060	160	1230	170	
<b>CAMA 7</b>													
I	1	C	1320	390	1470	150	1600	130	1920	320	2160	240	
I	2	c	350	80	420	70	460	40	530	70	600	70	
I	3	c	1440	620	3070	1630	4540	1470	1800	1700	4500	2700	
I	4	T	850	420	900	800	900	800	640	540	900	800	
I	5	T	3740	640	250	150	350	100	500	150	620	120	
I	6	c	800	280	230	130	260	30	300	40	350	50	
I	7	c	3160	220	3220	60	3830	610	4360	530	3150	3050	
D	1	T	1780	100	1900	120	2060	160	2530	470	3030	500	
D	2	t	670	60	220	120	290	70	350	60	400	50	
D	3	t	1910	390	2400	490	2660	260	3600	940	4100	500	
D	4	C	500	90	710	210	860	760	680	580	150	50	
D	5	C	570	150	800	230	850	50	980	130	1150	170	
D	6	t	290	50	320	30	350	30	390	40	440	50	
D	7	t	1440	210	1570	130	1730	160	2030	300	2370	340	
<b>BALANCE GOTEÓ</b>													
<b>POZO</b>	<b>CAMA 5</b>	<b>Gasto</b>	4 de 12 y 5 de 15		4 de 12 y 5 de 15		4 de 12 y 5 de		4 de 12 y 5 de 15 min		4 de 12 y 5 de 15 min		



SUCCIÓN	FECHA	ml/mi n	ABRIL						MAYO				
			27 min	28 min	29 15 min	30	1	2	3	4			
			123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	
I	1	33.6	2690	1442.8	2930	1202.8	2800	1332.8	3940	192.8	2850	1282.8	
I	2	31.2	1100	2737.6	1170	2667.6	1140	2697.6	1020	2817.6	770	3067.6	
I	3	31.6	3600	286.8	3760	126.8	3450	436.8	3580	306.8	3220	666.8	
D	4	32.4	1530	2455.2	1430	2555.2	1320	2665.2	1310	2675.2	1100	2885.2	
D	5	32	3530	406	3690	246	3410	526	3520	416	3500	436	
D	6	30.8	1250	2538.4	580	3208.4	0	3788.4	310	3478.4	0	3788.4	
	Promedio			711.8666 67		525.2		765.2		305.2		795.2	
	Promedio			2577.066 67		2810.4		3050.4		2990.4		3247.066 67	
TRATADA	CAMA 8												
I	1	33.2	1570	2513.6	1560	2523.6	1400	2683.6	1280	2803.6	1100	2983.6	
I	2	34.8	3300	980.4	3630	650.4	3320	960.4	3200	1080.4	3340	940.4	
I	3	38.4	1340	3383.2	1550	3173.2	1366	3357.2	1250	3473.2	1120	3603.2	
D	4	31.6	1880	2006.8	2090	1796.8	3600	286.8	2730	1156.8	3380	506.8	
D	5	31.2	1640	2197.6	1640	2197.6	1360	2477.6	1310	2527.6	1320	2517.6	
D	6	33.6	3400	732.8	3580	552.8	3360	772.8	3440	692.8	3380	752.8	
	Promedio			1240		1000		673.3333 33		976.66 6667		733.3333 33	
	Promedio			2698.133 33		2631.466 67		2839.466 67		2934.8		3034.8	
FECHA	BALANCE COCO		C/Planta	3000		3000		3000		3000		3000	
POZO	CAMA 6		S/Planta	1000		1000		1000		1000		1000	
I	1			830	170	820	180	790	210	810	190	800	200
I	2			900	2100	690	2310	465	2535	420	2580	390	2610
I	3			860	140	790	210	780	220	790	210	760	240
D	4			1250	1750	1130	1870	1220	1780	730	2270	920	2080

				ABRIL								MAYO	
SUCCIÓN	FECHA			27		28		29		30		1	
D	5			860	140	860	140	840	160	820	180	800	200
D	6			1250	1750	1130	1870	1020	1980	880	2120	850	2150
	Promedio				150		176.6666 67		196.6666 67		193.33 3333		213.3333 33
	Promedio				1866.666 67		2016.666 67		2098.333 33		2323.3 3333		2280
TRATADA	CAMA 7												
I	1			1390	1610	1400	1600	1150	1850	1020	1980	990	2010
I	2			830	170	820	180	790	210	810	190	770	230
I	3			1470	1530	1360	1640	1175	1825	1070	1930	1000	2000
D	4			820	180	780	220	740	260	770	230	740	260
D	5			1300	1700	1270	1730	930	2070	850	2150	920	2080
D	6			820	180	830	170	790	210	790	210	790	210
	Promedio				176.67		190		226.67		210		233.33
	Promedio				1613.33		1656.67		1915		2020		2030

**Cuadro 2.22** Consumo de agua del 02 al 06 de mayo

SUCCIÓN	FECHA		MAYO										
			2	3	4	5	6						
	<b>CAMA 6</b>												
I	1	t	660	270	940	280	1300	360	1770	470	2280	510	
I	2	C	260	60	330	70	400	70	500	100	580	80	
I	3	C	630	200	770	140	900	130	1540	640	2350	810	
I	4	c	540	220	850	310	110	10	130	20	150	20	
I	5	c	1300	1050	1570	270	1800	230	2120	320	2450	330	
I	6	T	710	380	760	50	110	10	140	30	160	20	
I	7	T	810	140	1020	210	1150	130	5000	3850	350	250	
D	1	c	1920	350	2130	210	2640	510	3370	730	4100	730	
D	2	T	280	30	310	30	340	30	390	50	700	310	
D	3	T	3050	1510	1430	1330	1650	220	1800	150	1930	130	
D	4	t	620	20	670	50	750	80	150	50	700	550	
D	5	t	700	320	1120	420	1570	450	2340	770	3200	860	
D	6	C	460	110	800	340	600	500	800	700	800	700	
D	7	C	1730	500	2200	470	2650	450	3250	600	3770	520	
	<b>CAMA 7</b>												
I	1	C	2520	360	2760	240	3000	240	3420	420	3750	330	
I	2	c	690	90	760	70	130	30	150	20	170	20	
I	3	c	1580	1480	3120	1540	2700	2600	2050	1950	5000	2950	
I	4	T	900	800	900	800	900	800	800	700	800	700	
I	5	T	780	160	890	110	1000	110	1220	220	1390	170	
I	6	c	400	50	460	60	530	70	600	70	680	80	
I	7	c	3780	3680	710	610	1300	590	2250	950	3420	1170	
D	1	T	4050	1020	400	300	1550	1150	3000	1450	5000	2000	
D	2	t	480	80	540	60	600	60	700	100	800	100	
D	3	t	920	820	1170	250	1330	160	1590	260	1800	210	
D	4	C	210	60	270	60	330	60	400	70	470	70	
D	5	C	1300	150	1490	190	1700	210	1970	270	2180	210	

			MAYO									
SUCCIÓN	FECHA		2	3	4	5	6					
D	6	t	490	50	530	40	590	60	650	60	710	60
D	7	t	2750	380	3020	270	3270	250	3750	480	4080	330
<b>BALANCE GOTEO</b>												
POZO	CAMA 5	Gasto	4 de 12 y 5 de 15 min	4 de 12 y 5 de 15 min	4 de 12 y 5 de 15 min	4 de 12 y 5 de 15 min	4 de 12 y 5 de 15 min	4 de 12 y 5 de 15 min	4 de 12 y 5 de 15 min	4 de 12 y 5 de 15 min	4 de 12 y 5 de 15 min	4 de 12 y 5 de 15 min
		ml/min	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123
I	1	33.6	2830	1302.8	2730	1402.8	2830	1302.8	2670	1462.8	2760	1372.8
I	2	31.2	910	2927.6	1040	2797.6	1100	2737.6	1360	2477.6	1130	2707.6
I	3	31.6	3600	286.8	3520	366.8	3600	286.8	3590	296.8	3600	286.8
D	4	32.4	920	3065.2	850	3135.2	880	3105.2	1210	2775.2	810	3175.2
D	5	32	3610	326	3420	516	3500	436	3510	426	3540	396
D	6	30.8	350	3438.4	0	3788.4	270	3518.4	130	3658.4	0	3788.4
	Promedio			638.533333		761.866667		675.2		728.533333		685.2
	Promedio			3143.733333		3240.4		3120.4		2970.4		3223.733333
<b>TRATADA</b>	<b>CAMA 8</b>											
I	1	33.2	1260	2823.6	960	3123.6	1240	2843.6	1470	2613.6	1300	2783.6
I	2	34.8	3440	840.4	3180	1100.4	3250	1030.4	3460	820.4	3310	970.4
I	3	38.4	1370	3353.2	1430	3293.2	1420	3303.2	1550	3173.2	1440	3283.2
D	4	31.6	3400	486.8	3230	656.8	3300	586.8	3350	536.8	3390	496.8
D	5	31.2	1460	2377.6	1470	2367.6	1500	2337.6	1590	2247.6	1560	2277.6
D	6	33.6	3520	612.8	3320	812.8	3410	722.8	3430	702.8	3340	792.8
	Promedio			646.666667		856.666667		780		686.666667		753.333333
	Promedio			2851.466667		2928.133333		2828.133333		2678.133333		2781.466667
<b>FECHA</b>	<b>BALANCE COCO</b>		<b>C/Planta</b>	3000		3000		3000		3000		3000
<b>POZO</b>	<b>CAMA 6</b>		<b>S/Planta</b>	1000		1000		1000		1000		1000
I	1			790	210	810	190	800	200	790	210	810
I	2			680	2320	900	2100	960	2040	960	2040	830

				MAYO									
SUCCIÓN	FECHA			2	3	4	5	6					
I	3			800	200	720	280	810	190	810	190	840	160
D	4			900	2100	960	2040	1000	2000	1140	1860	950	2050
D	5			810	190	820	180	790	210	780	220	800	200
D	6			960	2040	910	2090	900	2100	910	2090	1130	1870
	Promedio				200		216.666667		200		206.666667		183.333333
	Promedio				2153.333333		2076.666667		2046.666667		1996.666667		2030
TRATADA	CAMA 7												
I	1			1290	1710	1340	1660	1370	1630	1360	1640	1280	1720
I	2			780	220	770	230	780	220	780	220	780	220
I	3			1150	1850	1150	1850	1180	1820	1220	1780	1130	1870
D	4			770	230	780	220	780	220	770	230	780	220
D	5			1080	1920	1100	1900	1120	1880	1120	1880	1000	2000
D	6			810	190	830	170	820	180	820	180	890	110
	Promedio				213.333333		206.666667		206.666667		210		183.333333
	Promedio				1826.666667		1803.333333		1776.666667		1766.67		1863.333333

**Cuadro 2.23** Consumo de agua del 07 al 11 de mayo

				MAYO									
SUCCIÓN	FECHA			7	8	9	10	11					
	CAMA 6												
I	1	t		2730	450	3400	670	4200	800	400	300	680	280
I	2	C		660	80	850	190	280	180	360	80	450	90
I	3	C		2720	370	3130	410	3660	530	4100	440	530	430
I	4	c		170	20	190	20	210	20	230	20	250	20
I	5	c		2770	320	3200	430	3730	530	4210	480	540	440
I	6	T		180	20	200	20	240	40	270	30	300	30
I	7	T		450	100	550	100	620	70	700	80	780	80
D	1	c		260	160	380	120	500	120	650	150	780	130
D	2	T		110	10	730	620	110	10	160	50	200	40



				MAYO									
SUCCIÓN	FECHA			7	8	9	10	11					
D	3	T		2030	100	2100	70	2200	100	2310	110	2410	100
D	4	t		620	520	640	20	680	40	710	30	180	80
D	5	t		4180	980	200	100	310	110	520	210	900	380
D	6	C		580	480	760	180	900	140	800	700	780	680
D	7	C		4250	480	210	110	450	240	890	440	1400	510
	<b>CAMA 7</b>			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I	1	C		4050	300	460	360	570	110	850	280	1230	380
I	2	c		180	10	200	20	230	30	250	20	280	30
I	3	c		2000	1900	2280	2180	4500	2220	2280	2180	4500	2220
I	4	T		900	800	680	580	900	800	780	680	800	700
I	5	T		1540	150	2980	1440	4000	1020	150	50	240	90
I	6	c		750	70	130	30	160	30	220	60	290	70
I	7	c		4700	1280	2180	2080	4030	1850	1240	1140	2100	860
D	1	T		250	150	420	170	630	210	850	220	1080	230
D	2	t		160	60	200	40	230	30	260	30	300	40
D	3	t		2000	200	2300	300	2590	290	2900	310	3210	310
D	4	C		530	60	600	70	800	200	160	60	230	70
D	5	C		1330	1230	2640	1310	3000	360	5000	2000	210	110
D	6	t		110	10	130	20	150	20	170	20	190	20
D	7	t		1150	1050	1330	180	1510	180	1700	190	1880	180
	<b>BALANCE GOTEÓ</b>												
<b>POZO</b>	<b>CAMA 5</b>	<b>Gasto</b>		4 de 12 y 5 de 15 min	4 de 12 y 5 de 15 min	4 de 12 y 5 de 15 min	4 de 12 y 5 de 15 min	4 de 12 y 5 de 15 min	4 de 12 y 5 de 15 min	4 de 12 y 5 de 15 min	4 de 12 y 5 de 15 min	4 de 12 y 5 de 15 min	4 de 12 y 5 de 15 min
		<b>ml/min</b>		123	123	123	123	123	123	123	123	123	123
I	1	<b>33.6</b>		3440	692.8	3470	81744.4	2960	1172.8	2830	1302.8	3760	372.8
I	2	<b>31.2</b>		1140	2697.6	1330	330474.8	1280	2557.6	1130	2707.6	1250	2587.6
I	3	<b>31.6</b>		3590	296.8	3620	32886.4	3600	286.8	3610	276.8	3600	286.8
D	4	<b>32.4</b>		900	3085.2	1180	378299.6	1150	2835.2	1000	2985.2	820	3165.2
D	5	<b>32</b>		3420	516	3560	59908	3620	316	3580	356	3470	466

				MAYO									
SUCCIÓN	FECHA			7	8	9	10	11					
D	6	30.8		0	3788.4	0	465973.2	0	3788.4	0	3788.4	0	3788.4
	Promedio				501.866667		58179.6		591.866667		645.2		375.2
	Promedio				3190.4		391582.533		3060.4		3160.4		3180.4
TRATADA	CAMA 8												
I	1	33.2		1400	2683.6	1600	328482.8	1550	2533.6	1420	2663.6	1500	2583.6
I	2	34.8		3460	820.4	3340	97569.2	3660	620.4	3520	760.4	3590	690.4
I	3	38.4		1540	3183.2	1650	389883.6	1600	3123.2	1600	3123.2	1570	3153.2
D	4	31.6		3450	436.8	3290	50436.4	3300	586.8	3280	606.8	3300	586.8
D	5	31.2		1640	2197.6	1740	268564.8	1730	2107.6	1700	2137.6	1650	2187.6
D	6	33.6		3490	642.8	3430	75634.4	3400	732.8	3410	722.8	3400	732.8
	Promedio				633.333333		74546.6667		646.666667		696.666667		670
	Promedio				2688.13333		328977.067		2588.13333		2641.46667		2641.46667
FECHA	BALANCE COCO		C/Planta	3000		3000		3000		3000		3000	
POZO	CAMA 6		S/Planta	1000		1000		1000		1000		1000	
I	1			840	160	830	170	820	180	820	180	830	170
I	2			1030	1970	1150	1850	940	2060	960	2040	960	2040
I	3			860	140	860	140	840	160	830	170	840	160
D	4			1170	1830	1360	1640	1090	1910	1000	2000	1100	1900
D	5			810	190	800	200	790	210	800	200	800	200
D	6			1180	1820	1250	1750	1000	2000	1000	2000	1090	1910
	Promedio				163.333333		170		183.333333		183.333333		176.666667
	Promedio				1873.33333		1746.66667		1990		2013.33333		1950
TRATADA	CAMA 7												
I	1			1480	1520	1590	1410	1450	1550	1430	1570	1450	1550
I	2			820	180	780	220	770	230	800	200	800	200
I	3			1400	1600	1500	1500	1340	1660	1330	1670	1350	1650
D	4			800	200	800	200	780	220	800	200	790	210
D	5			1150	1850	1250	1750	1090	1910	1000	2000	1080	1920
D	6			830	170	840	160	830	170	820	180	830	170

				MAYO									
SUCCIÓN	FECHA			7		8		9		10		11	
	Promedio			183.333333		193.333333		206.666667		193.333333		193.333333	33
	Promedio			1656.66667		1553.33333		1706.66667		1746.66667		1706.66667	67

**Cuadro 2.24** Consumo de agua del 12 al 16 de mayo

				MAYO									
SUCCIÓN	FECHA			12		13		14		15		16	
	<b>CAMA 6</b>												
I	1	t		950	270	1350	400	1820	470	2230	410	2540	310
I	2	C		540	90	620	80	710	90	270	170	340	70
I	3	C		950	420	1420	470	1810	390	2200	390	2720	520
I	4	c		270	20	290	20	310	20	330	20	360	30
I	5	c		1050	510	1580	530	2120	540	2590	470	3010	420
I	6	T		320	20	350	30	380	30	400	20	430	30
I	7	T		880	100	970	90	1060	90	1150	90	1320	170
D	1	c		910	130	1050	140	1210	160	1320	110	1440	120
D	2	T		240	40	290	50	330	40	370	40	420	50
D	3	T		2500	90	2620	120	2710	90	2830	120	2980	150
D	4	t		250	70	330	80	400	70	460	60	510	50
D	5	t		1530	630	1900	370	2440	540	2810	370	3340	530
D	6	C		800	700	800	700	800	700	800	700	800	700
D	7	C		1870	470	2380	510	2860	480	3310	450	3920	610
	<b>CAMA 7</b>				0		0		0		0		0
I	1	C		1620	390	2030	410	2400	370	2740	340	3180	440
I	2	c		310	30	340	30	370	30	400	30	440	40
I	3	c		2190	2090	4470	2280	2140	2040	4450	2310	2000	1900
I	4	T		900	800	900	800	850	750	850	750	800	700
I	5	T		310	70	410	100	500	90	590	90	690	100
I	6	c		390	100	470	80	540	70	630	90	750	120
I	7	c		3520	1420	4500	980	1300	1200	2030	730	3100	1070

			MAYO										
SUCCIÓN	FECHA		12		13		14		15		16		
D	1	T	1300	220	1510	210	1740	230	1920	180	2110	190	
D	2	t	340	40	380	40	410	30	450	40	500	50	
D	3	t	3500	290	3790	290	4200	410	340	240	650	310	
D	4	C	300	70	380	80	500	120	590	90	690	100	
D	5	C	500	290	780	280	1090	310	1340	250	1620	280	
D	6	t	210	20	230	20	250	20	270	20	290	20	
D	7	t	2060	180	2270	210	2420	150	2610	190	2870	260	
<b>BALANCE GOTEO</b>													
<b>POZO</b>	<b>CAMA 5</b>	<b>Gasto</b>	4 de 12 y 5 de 15 min		4 de 12 y 5 de 15 min		4 de 12 y 5 de 15 min		4 de 12 y 5 de 15 min		4 de 12 y 5 de 15 min		
		<b>ml/min</b>	123		123		123		123		123		
I	1	33.6	2910	1222.8	2850	1282.8	3120	1012.8	3220	912.8	3110	1022.8	
I	2	31.2	1300	2537.6	1280	2557.6	1300	2537.6	1310	2527.6	1400	2437.6	
I	3	31.6	3590	296.8	3600	286.8	3610	276.8	3630	256.8	3600	286.8	
D	4	32.4	910	3075.2	940	3045.2	1020	2965.2	1020	2965.2	1020	2965.2	
D	5	32	3550	386	3560	376	3580	356	3600	336	3490	446	
D	6	30.8	0	3788.4	0	3788.4	0	3788.4	90	3698.4	40	3748.4	
	<b>Promedio</b>			635.2		648.533333		548.533333		501.866667		585.2	
	<b>Promedio</b>			3133.73333		3130.4		3097.06667		3063.73333		3050.4	
<b>TRATADA</b>	<b>CAMA 8</b>												
I	1	33.2	1480	2603.6	1500	2583.6	1540	2543.6	1600	2483.6	1430	2653.6	
I	2	34.8	3610	670.4	3600	680.4	3620	660.4	3640	640.4	3510	770.4	
I	3	38.4	1580	3143.2	1560	3163.2	1640	3083.2	1640	3083.2	1600	3123.2	
D	4	31.6	3310	576.8	3280	606.8	3340	546.8	3410	476.8	3280	606.8	
D	5	31.2	1650	2187.6	1640	2197.6	16.8	3820.8	1720	2117.6	1670	2167.6	
D	6	33.6	3420	712.8	3410	722.8	3430	702.8	3480	652.8	3350	782.8	
	<b>Promedio</b>			653.333333		670		636.666667		590		720	
	<b>Promedio</b>			2644.8		2648.13333		3149.2		2561.46667		2648.13333	
<b>FECHA</b>	<b>BALANCE</b>	<b>C/Plant</b>	3000		3000		3000		2000		2000		

				MAYO									
SUCCIÓN	FECHA			12		13		14		15		16	
	COCO		a										
POZO	CAMA 6		S/Planta	1000		1000		1000		1000		1000	
I	1			830	170	830	170	840	160	820	180	820	180
I	2			940	2060	1000	2000	1150	1850	370	1630	420	1580
I	3			840	160	850	150	850	150	780	220	820	180
D	4			1100	1900	1150	1850	1300	1700	480	1520	580	1420
D	5			800	200	810	190	810	190	800	200	810	190
D	6			1120	1880	1150	1850	1200	1800	390	1610	410	1590
	Promedio				176.67		170		166.67		200		183.33
	Promedio				1946.67		1900		1783.33		1586.67		1530
TRATADA	CAMA 7												
I	1			1400	1600	1430	1570	1500	1500	520	1480	420	1580
I	2			800	200	810	190	810	190	820	180	810	190
I	3			1340	1660	1390	1610	1450	1550	310	1690	440	1560
D	4			800	200	800	200	800	200	770	230	750	250
D	5			1130	1870	1180	1820	1250	1750	370	1630	430	1570
D	6			820	180	830	170	840	160	830	170	830	170
	Promedio				193.33		186.67		183.33		193.33		203.33
	Promedio				1710		1666.67		1600		1600		1570



**Cuadro 2.25** Consumo de agua del 17 al 20 de mayo

SUCCIÓN	FECHA		MAYO								
			17	18	19	20					
	<b>CAMA 6</b>										
I	1	t	2950	410	3260	310	4040	780	5000	960	
I	2	C	450	110	570	120	700	130	900	200	
I	3	C	3280	560	3830	550	4400	570	5000	600	
I	4	c	400	40	450	50	550	100	680	130	
I	5	c	3590	580	4040	450	1700	1600	3500	1800	
I	6	T	460	30	600	140	650	50	700	50	
I	7	T	1540	220	1750	210	2020	270	2340	320	
D	1	c	1550	110	2400	850	3270	870	4200	930	
D	2	T	470	50	510	40	600	90	800	200	
D	3	T	3120	140	3300	180	3410	110	3520	110	
D	4	t	560	50	600	40	670	70	800	130	
D	5	t	3900	560	2040	1940	3080	1040	5000	1920	
D	6	C	800	700	130	30	150	20	180	30	
D	7	C	590	490	1400	810	1820	420	2280	460	
	<b>CAMA 7</b>			0		0		0		0	
I	1	C	3600	420	4100	500	2110	2010	4500	2390	
I	2	c	490	50	530	40	610	80	710	100	
I	3	c	4150	2150	2120	2020	3510	1390	5000	1490	
I	4	T	800	700	800	700	800	0	900	100	
I	5	T	800	110	1360	560	3350	1990	5000	1650	
I	6	c	150	50	170	20	200	30	250	50	
I	7	c	4000	900	530	430	1280	750	2250	970	
D	1	T	2340	230	3120	780	3840	720	4570	730	
D	2	t	560	60	620	60	740	120	900	160	
D	3	t	920	270	1010	90	1220	210	1450	230	
D	4	C	700	10	340	240	590	250	900	310	
D	5	C	2000	380	2370	370	2900	530	3740	840	
D	6	t	310	20	330	20	480	150	650	170	

			MAYO								
SUCCIÓN	FECHA		17		18		19		20		
D	7	t	3120	250	3300	180	3440	140	3590	150	
	<b>BALANCE GOTEO</b>										
<b>POZO</b>	<b>CAMA 5</b>	<b>Gasto ml/min</b>	4 de 12 y 5 de 15 min		4 de 12 y 5 de 15 min		4 de 12 y 5 de 15 min		4 de 12 y 5 de 15 min		
			123		123		123		123		
I	1	33.6	3190	942.8	3560	572.8	3270	862.8	3350	782.8	
I	2	31.2	1410	2427.6	1650	2187.6	1420	2417.6	1430	2407.6	
I	3	31.6	3630	256.8	3800	86.8	3660	226.8	3690	196.8	
D	4	32.4	1030	2955.2	1350	2635.2	1040	2945.2	1050	2935.2	
D	5	32	3590	346	3770	166	3690	246	3790	146	
D	6	30.8	20	3768.4	50	3738.4	0	3788.4	20	3768.4	
	<b>Promedio</b>			515.2		275.2		445.2		375.2	
	<b>Promedio</b>			3050.4		2853.73333		3050.4		3037.06667	
<b>TRATADA</b>	<b>CAMA 8</b>										
I	1	33.2	1510	2573.6	1130	2953.6	1590	2493.6	1670	2413.6	
I	2	34.8	3600	680.4	3500	780.4	3690	590.4	3780	500.4	
I	3	38.4	1630	3093.2	1660	3063.2	1660	3063.2	1690	3033.2	
D	4	31.6	3380	506.8	3380	506.8	3480	406.8	3580	306.8	
D	5	31.2	1700	2137.6	1650	2187.6	1730	2107.6	1760	2077.6	
D	6	33.6	3450	682.8	3500	632.8	3550	582.8	3650	482.8	
	<b>Promedio</b>			623.333333		640		526.666667		430	
	<b>Promedio</b>			2601.46667		2734.8		2554.8		2508.13333	
<b>FECHA</b>	<b>BALANCE COCO</b>	<b>C/Planta</b>	2000		2000		2000		3000		
<b>POZO</b>	<b>CAMA 6</b>	<b>S/Planta</b>	1000		1000		1000		1000		
I	1		810	190	830	170	810	190	720	280	
I	2		600	1400	710	1290	710	1290	1420	1580	
I	3		830	170	800	200	810	190	720	280	

				<b>MAYO</b>							
<b>SUCCIÓN</b>	<b>FECHA</b>			<b>17</b>		<b>18</b>		<b>19</b>		<b>20</b>	
D	4			650	1350	770	1230	770	1230	1570	1430
D	5			790	210	820	180	820	180	700	300
D	6			420	1580	530	1470	430	1570	1210	1790
	<b>Promedio</b>				190		183.333333		186.666667		286.666667
	<b>Promedio</b>				1443.33333		1330		1363.33333		1600
<b>TRATADA</b>	<b>CAMA 7</b>										
I	1			500	1500	580	1420	550	1450	1320	1680
I	2			800	200	820	180	810	190	740	260
I	3			600	1400	660	1340	630	1370	1390	1610
D	4			750	250	800	200	780	220	650	350
D	5			580	1420	680	1320	630	1370	1050	1950
D	6			830	170	840	160	830	170	750	250
	<b>Promedio</b>				206.666667		180		193.333333		286.666667
	<b>Promedio</b>				1440		1360		1396.66667		1746.66667

### **3.2.1.5 Rendimiento**

El rendimiento de jitomate se midió por semana, cuyos datos y gráficas a continuación.

XXXX

Asimismo el peso de los componentes de la planta se muestra a continuación

YYYYY

### **3.2.1.6 Guía**

La guía elaborada para cultivos en invernadero se muestra a continuación

### Manejo del agua

En estudios de la evaporación del suelo midiendo cambios de masa o peso en pequeños microlisímetros cilíndricos de acero han dado resultados satisfactorios en diferentes experimentos, pero para considerar la planta, se han empleado lisímetros de balance de tamaño mediano y micro, con diferentes problemáticas de manejo.



Los conocimientos actuales permiten el desarrollo tecnológico de un microlisímetro para cuantificar el consumo de agua por las plantas, donde sus orígenes son el funcionamiento de los tensiómetros, se propuso el auto-irrigador para mantener un potencial matricial constante en la zona radicular, el cual fue retomado por los científicos de la época, para proponer los tensiómetros. Se hizo una amplia revisión y adaptación del riego por succión, para mantener el cultivo en condiciones óptimas de humedad, el cual resulta sencillo, económico y preciso, en consecuencia, fácilmente transferible al usuario final y de esa forma contribuir a la gestión integral y sustentable del agua, en general y aplicado a algunos cultivos, en particular, con resultados similares a los encontrados con otros investigadores.



El microlisímetro consta de un recipiente graduado donde se mide consumo de agua de la planta, que es absorbida o succionada por un conducto, en cuyo extremo está una cápsula porosa, instalada en el sustrato dentro del contenedor de las plantas.

Cada planta requiere una porosidad en la cápsula suministre el gasto suficiente durante la época de máxima demanda.

### Guía

## Manejo de cultivos en invernadero

### Manejo del Agua

#### Introducción

La producción hortícola

La producción hortícola

en ambiente protegido

La relación agua sustrato

planta atmósfera

Requerimientos de riego

Métodos para cuantificar el

consumo de agua por la planta

El fertirriego

Manejo del agua





Pedro Pacheco Hernández

Julio de 2013

Instituto Mexicano de Tecnología del Agua  
Pasaje Cuauhnahuatl, 8622 Colonia Progreso, Jiutepec, Morelos

ppacheco@tiaoloc.imta.mx



<p><b>Introducción</b> Una sociedad en crecimiento requiere cada vez de un mayor volumen y calidad de alimentos agrícolas, sin agotar los recursos naturales de que dispone para su producción.</p> <p>La ciencia y la tecnología han permitido el suministro de los alimentos de origen agrícola a través del tiempo mediante el desarrollo de variedades e híbridos mejorados, la implementación de métodos, materiales y técnicas de producción intensiva en granos, frutales, ornamentales y hortalizas</p> <p><b>La producción hortícola</b> Los cultivos hortícolas, que en su mayoría son de tipo suculento o carnoso, tienen altos requerimientos agroclimáticos, fundamentalmente en relación con la sanidad, nutrición y agua. Una deficiencia en cualquier momento de su ciclo productivo puede generar efectos nocivos en la cantidad o calidad del producto obtenido, incidiendo drásticamente en el ingreso económico del agricultor.</p> <p>En el énfasis de asegurar la cantidad y calidad de la producción hortícola, el agricultor tiende a ser ineficiente en el manejo de algunos de sus insumos, principalmente los agroquímicos y el agua, con efectos adicionales en el agotamiento o contaminación de los recursos, consecuentemente en un manejo no sustentable de la actividad hortícola.</p> <p>La alternativa tecnológica para solventar la problemática generada es la producción hortícola en ambiente protegido</p> 	<p><b>La producción hortícola en ambiente protegido</b> Consiste en aquellas actividades de la producción hortícola que en su conjunto se realizan bajo estructuras construidas por el hombre que parcial o totalmente evitan las restricciones medioambientales al desarrollo de la hortaliza.</p> <p>Una producción hortícola en ambiente protegido proporciona muchos beneficios a la sociedad, ya que, entre otras cosas, permite:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Altos rendimientos, Cultivar productos hortícolas casi perfectos y sanos, Una dieta saludable y al mejor precio, Alimentos durante todo el año, Tener ingresos adicionales, Producir frutas, verduras, aromáticas, ornamentales y medicinales y Manejo sustentable del agua</li> </ul> <p><b>La relación agua sustrato planta atmósfera</b> Las hortalizas en invernadero se producen sobre suelo o, fundamentalmente en sustratos en contenedores de diferentes tamaños y características.</p> <p>El sustrato y contenedor en su conjunto permiten el anclaje del sistema radicular y el soporte de toda la planta y tienen que mejorar las siguientes funciones del suelo: a) proporcionar un medio adecuado para el desarrollo de las raíces que darán soporte a la planta, b) permitir la circulación del aire para permitir el intercambio gaseoso de las raíces, c) actuar como amortiguador de las reacciones químicas y los cambios de pH y d) retener el agua y los nutrientes necesarios y aportarlos a la planta, de acuerdo con sus requerimientos agroclimáticos.</p> <p>En relación con el agua deben tener la capacidad de retener y suministrar la cantidad suficiente en todo momento, sin restricciones en el desarrollo del cultivo. Cuando la planta la necesite la debe tener disponible y cuando no, debe haber suficiente aireación que no genere problemas fitosanitarios.</p> <p>La atmósfera, mediante sus elementos que influyen en el desarrollo de los cultivos, induce una demanda de agua en la planta para su evaporación y transpiración, la planta realiza sus ajustes fisiológicos, para que mediante sus fuerzas osmóticas y matriciales demandar agua al sustrato o suelo, el cual, de acuerdo con el volumen del recipiente que lo contiene, debe tener capacidad de almacenarla y suministrarla sin restricciones de acuerdo con esa demanda</p>	<p><b>Requerimientos de riego</b> Cada hortaliza, de acuerdo con la intensidad de producción y manejo agroclimático, demanda una cierta cantidad de agua, la cual debe ser suministrada al contenedor del sustrato o suelo en el momento requerido, sin afectar la producción, para lo cual se recurre a los diferentes métodos de riego que van desde el manual con manguera o bastón, el riego por aspersión, goteo o nebulización. Es decir, cuándo, cuánto y cómo regar depende del cultivo, sustrato, sistema de riego, etapa de cultivo y clima.</p> <p><b>Métodos para cuantificar el consumo de agua por la planta</b> El consumo del agua se puede cuantificar aplicando reglas empíricas a partir de la experiencia del productor, mediante reglas prácticas a partir de experiencias técnicas producto de la investigación científica, mediante la aplicación de diferentes programas de cómputo que utilizan información agroclimática obtenida mediante diverso instrumental y sensores bioclimáticos, así como la utilización de algunos modelos de lisímetros y microlisímetros.</p> <p><b>El fertirriego</b> El <b>fertirriego</b> consiste en la aplicación y distribución de los fertilizantes junto con el agua de riego. Cuando el soluto aplicado con el riego es un químico cualquiera, tales como los mejoradores de sustratos, ácidos, etc, el concepto se transforma en <b>quimigación</b>, que, cuando se usa un producto biológico soluble o en suspensión fina, se le nombra <b>biogación</b>. Se realiza solubilizando el producto en el agua de riego o con sistemas de inyección, muchos de ellos automatizados.</p> 
--	--	---

### **3.3 Resultados del programa para la evaluación de sistemas de riego parcelario (versión beta)**

En el caso del programa para la evaluación de sistemas de riego parcelario (Ver 4.0), se actualizó el software "Programa para la evaluación de sistemas de riego parcelario" agregando las aplicaciones que sean necesarias y considerando dos etapas: la primera consistió en la programación de las aplicaciones complementarias para los sistemas de riego (gravedad, goteo y aspersión) y la segunda en su validación mediante datos de campo, cuyos requerimientos de hardware, software y descripción se muestra a continuación:

#### **3.3.1.1 Requerimientos de Hardware**

- PC con procesador Pentium, a velocidad de 200MHz (o superior).
- Sistema operativo Windows XP (o superior).
- 256 Mb de RAM
- Disco Duro 40 Gb
- Unidad de CD-ROM
- Mouse compatible
- Pantalla color VGA ó superior con 256 colores como mínimo.

#### **3.3.1.2 Requerimientos de Software**

- Java
- Acrobat Reader

#### **3.3.1.3 Contenido del CD**

Dentro del CD viene un archivo comprimido \*.zip que contienen una carpeta llamada "SR" y dentro de esta, otra carpeta con librerías "lib" y el archivo ejecutable "Sistema Riego". Para instalar el programa se debe descomprimir el archivo \*.zip y extraer todo su contenido, a partir de esto se visualizará el archivo ejecutable "Sistema Riego", al cual se activa dando doble clic. Es importante mencionar que el archivo "Sistema Riego" se debe ejecutar desde ese subdirectorio.

La carpeta "SR" se debe guardar en una ubicación de la PC. Los archivos que se vayan generando durante el manejo del programa se pueden almacenar en la carpeta "SR" o en la que prefiera el usuario, para su consulta o impresión.

### 3.3.2 Descripción del "Programa para la evaluación de sistemas de riego parcelario (versión Beta)"

El programa incluye aplicaciones que permiten la recuperación de datos desde archivos de texto, así como la generación de reportes con los resultados en archivo de texto o en archivo en formato \*.PDF, para su impresión posterior. Estas aplicaciones se programaron en Java, para que cada uno de los sistemas de riego (gravedad, goteo y aspersión) opere de manera independiente.

En la ventana principal (Imagen 3.1) se indica el nombre "Programa para evaluación de sistemas de riego parcelario"; en la misma pantalla se tiene la barra de menú, donde se pueden ingresar las evaluaciones de riego por gravedad, goteo y aspersión.

Al tomar cualquiera de éstas tres opciones se despliega la lista de funciones con información correspondiente a cada uno de los sistemas de riego.



**Imagen 3.1.** Menú principal del Programa para Evaluación de Sistemas de Riego Parcelario.

#### 3.3.2.1 Sistema de riego por gravedad

Al seleccionar la opción "Riego por Gravedad" la ventana nos muestra las funciones del programa para este sistema de riego, las cuáles se enlistan a continuación (imagen 3.2).

Funciones del sistema de riego por gravedad:

- a) Descripción del Sistema.
- b) Procedimiento de Evaluación.



c) Uniformidad y Eficiencia.



Imagen 3.2. Menú del Sistema de riego por gravedad.

### 3.3.2.1.1 Descripción del sistema

En la opción “Descripción del Sistema” nos mostrará las características del sistema de riego por gravedad (imagen 3.3).

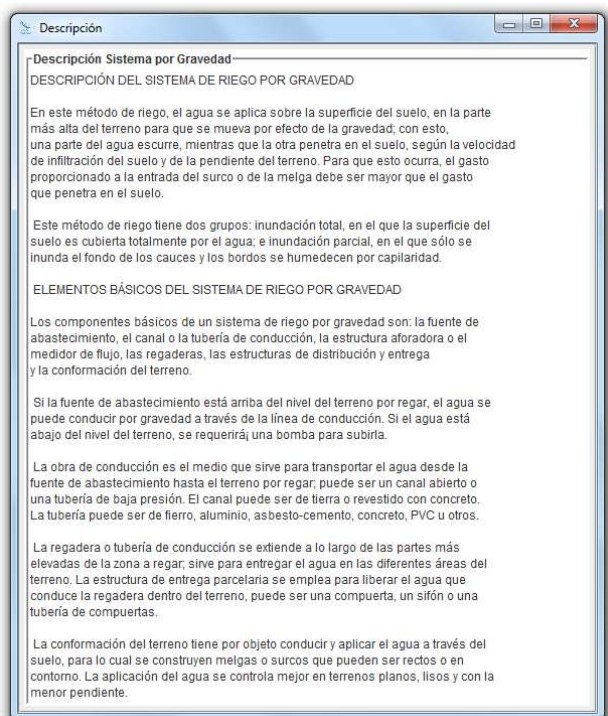
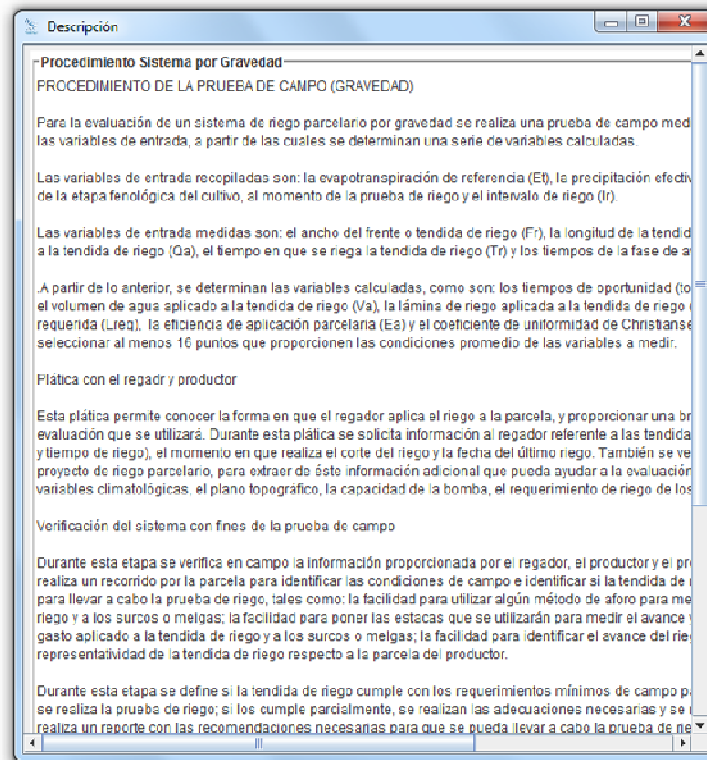


Imagen 3.3. Descripción del sistema de riego por gravedad.

### 3.3.2.1.2 Procedimiento de evaluación

Al seleccionar la opción “Procedimiento de Evaluación” nos dará una descripción del procedimiento de evaluación del sistema de riego por gravedad (imagen 3.4), de la cual se puede leer el contenido completo moviendo la barra de desplazamiento vertical.

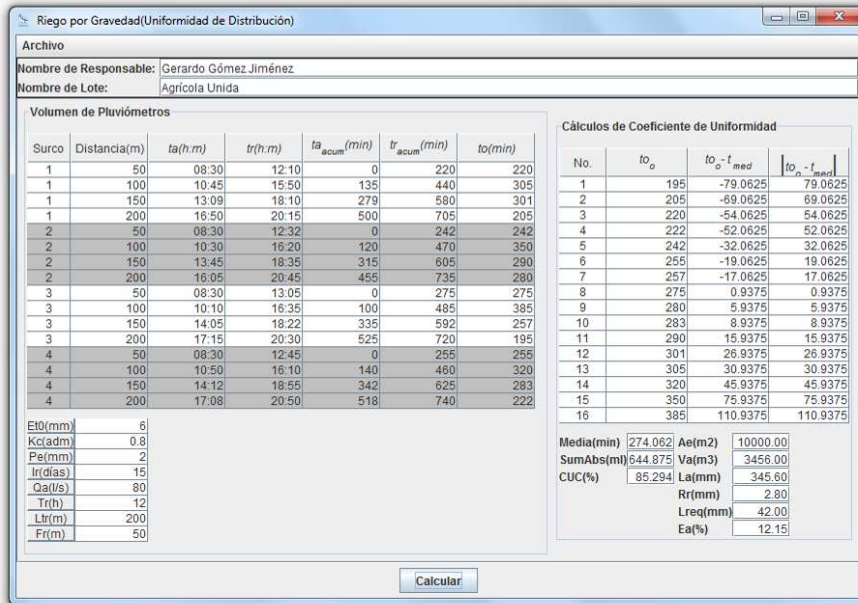


**Imagen 3.4.** Procedimiento de evaluación del sistema de riego por gravedad.

En la ventana de Uniformidad y Eficiencia se ingresarán los datos recopilados durante la evaluación en campo, el nombre del responsable y nombre del lote, así como los 16 tiempos obtenidos de la fase de avance (ta) y de la fase de recesión (tr). El orden para ingresar estos tiempos será de la esquina superior izquierda hacia abajo y de izquierda a derecha.

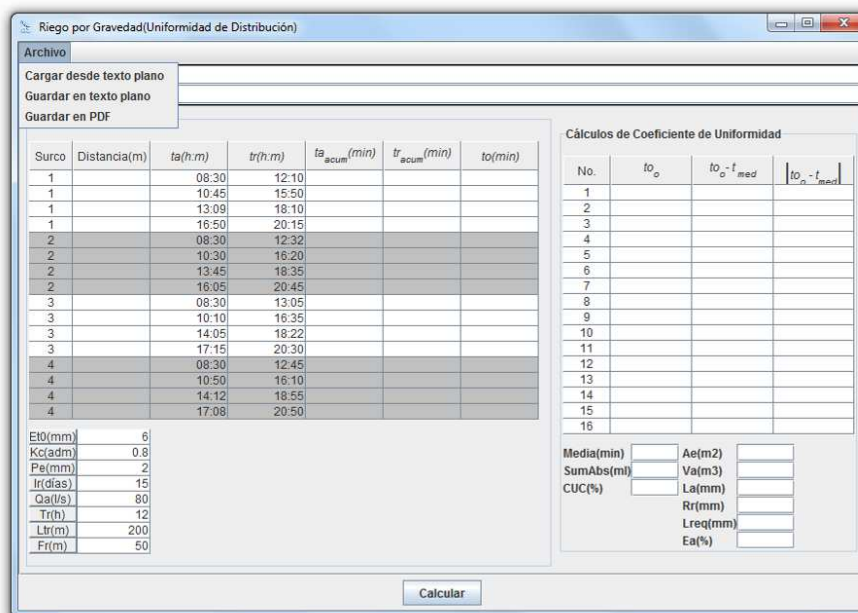
A continuación se ingresarán en la parte inferior izquierda de la ventana de “Uniformidad y Eficiencia” (Imagen 3.5), las variables medidas que son: la evapotranspiración de referencia (E<sub>t</sub>), la precipitación efectiva (P<sub>e</sub>) y el coeficiente (K<sub>c</sub>) de la etapa fenológica del cultivo, al momento de la prueba de riego y el intervalo de riego (I<sub>r</sub>); y las variables de entrada medidas que son: el ancho del frente o tendida de riego (Fr), la longitud de la tendida de riego (L<sub>tr</sub>), el gasto aplicado a la tendida de riego (Qa) y el tiempo en que se riega la tendida de riego (Tr).





**Imagen 3.5.** Captura y Cálculos de Coeficientes de Uniformidad del sistema de riego por gravedad.

Otra forma de ingresar los datos es desde un archivo de texto, desde el menú archivo donde se muestran la siguiente lista desplegle: 1) cargar datos desde un archivo de texto, 2) guardar datos en un archivo de texto, y 3) guardar datos en un archivo PDF (Imagen 3.6).



**Imagen 3.6.** Menú de archivo Captura y Cálculos de Coeficientes de Uniformidad del sistema de riego por gravedad.

Para ingresar los datos desde una base de datos ya definida, se indica en el menú “Archivo” y seleccionando la opción “Cargar desde texto plano” (imagen 3.6); enseguida te mostrará la ventana de “Abrir”, en donde se ingresará la ruta de la ubicación del archivo de texto. La imagen 3.7 muestra la pantalla para cargar datos desde un archivo de texto.

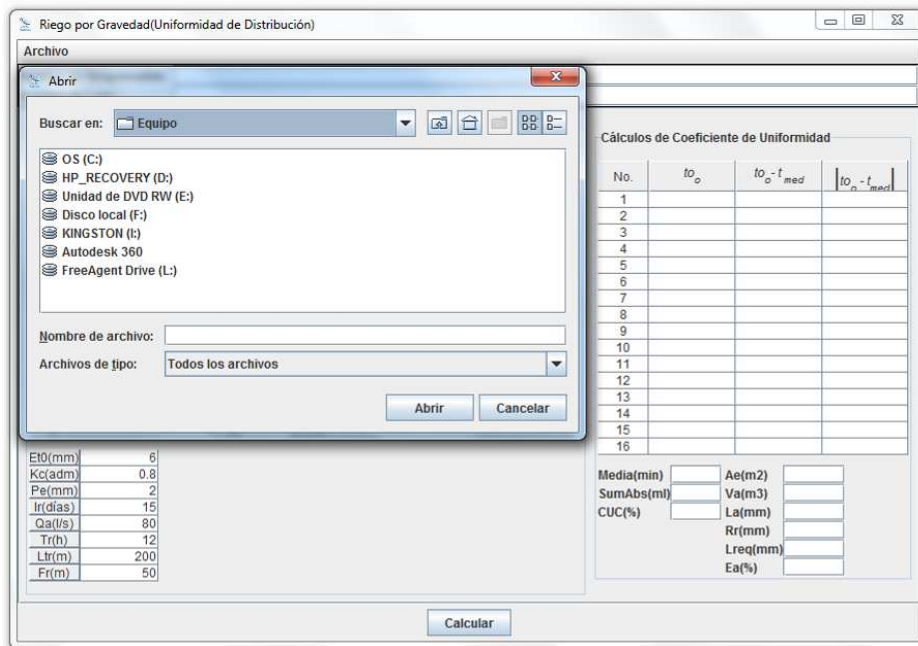


Imagen 3.7. Menú para cargar datos desde un archivo (riego por gravedad).

En la imagen 3.8 se muestra la pantalla con los datos ya exportados desde la base de datos, enseguida se le da clic en “Calcular” y automáticamente nos mostrará los siguientes resultados: los tiempos de oportunidad ( $t_o$ ), la superficie de la tendida de riego ( $A_e$ ), el volumen de agua aplicado a la tendida de riego ( $V_a$ ), la Imagen de riego aplicada a la tendida de riego ( $L_a$ ), el requerimiento de riego ( $R_r$ ), la Imagen requerida ( $L_{req}$ ), la eficiencia de aplicación parcelaria ( $E_a$ ) y el coeficiente de uniformidad de Christiansen (CUC), que se muestran en la parte derecha de la ventana “Uniformidad y Eficiencia”.

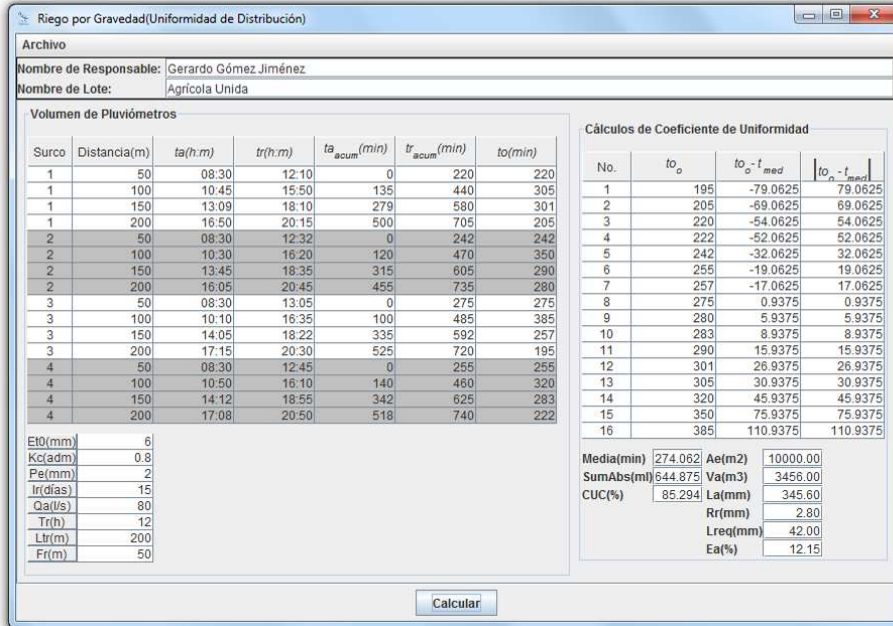


Imagen 3.8. Muestra de datos extraídos desde base de datos.

Para guardar los datos capturados y calculados se da clic en “Guardar en texto plano”, (imagen 3.9), y mostrará una pantalla para indicar la ruta en que se desea guardar el archivo (imagen 3.10). Es importante mencionar que el archivo se puede guardar dentro de la carpeta SR.

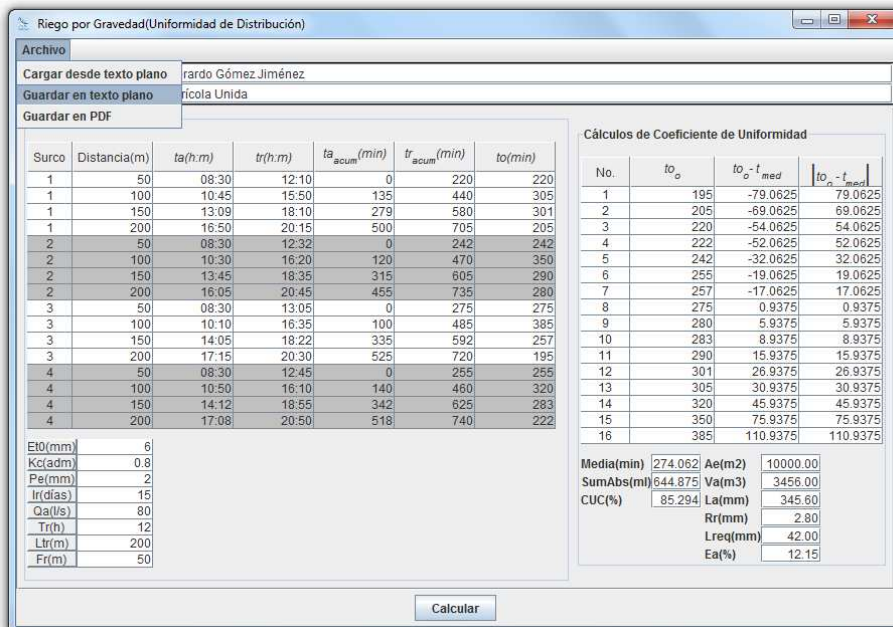


Imagen 3.9. Menú para guardar datos en texto plano (riego por gravedad).

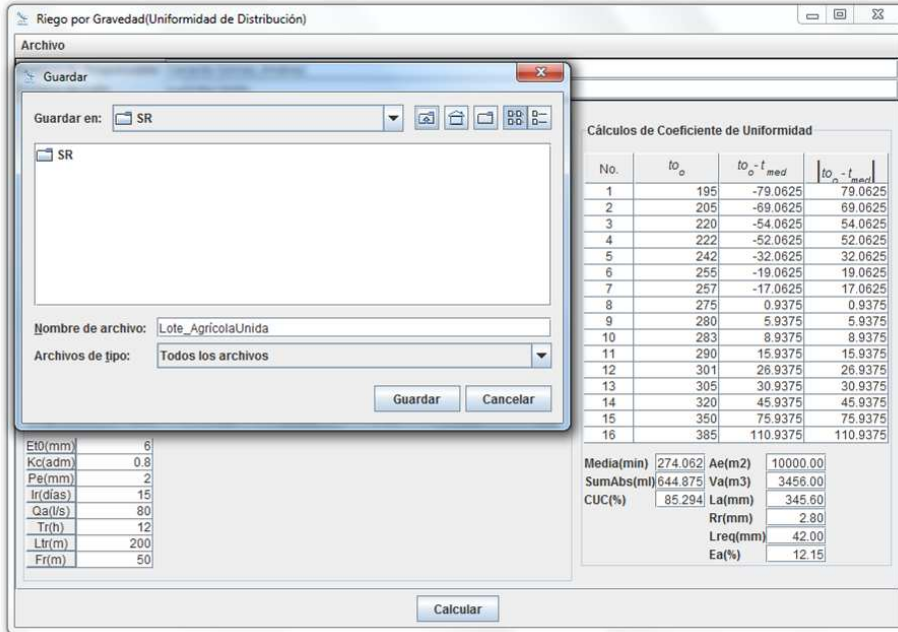


Imagen 3.10. Guardar datos en texto plano (riego por gravedad).

Una vez guardada la información se puede mostrar un reporte desde bloc de notas o un procesador de texto como word (Imagen 3.11). El cual se pueden manipular los datos según se requiera. A continuación se muestra el reporte de informe del lote del sistema de riego por gravedad.

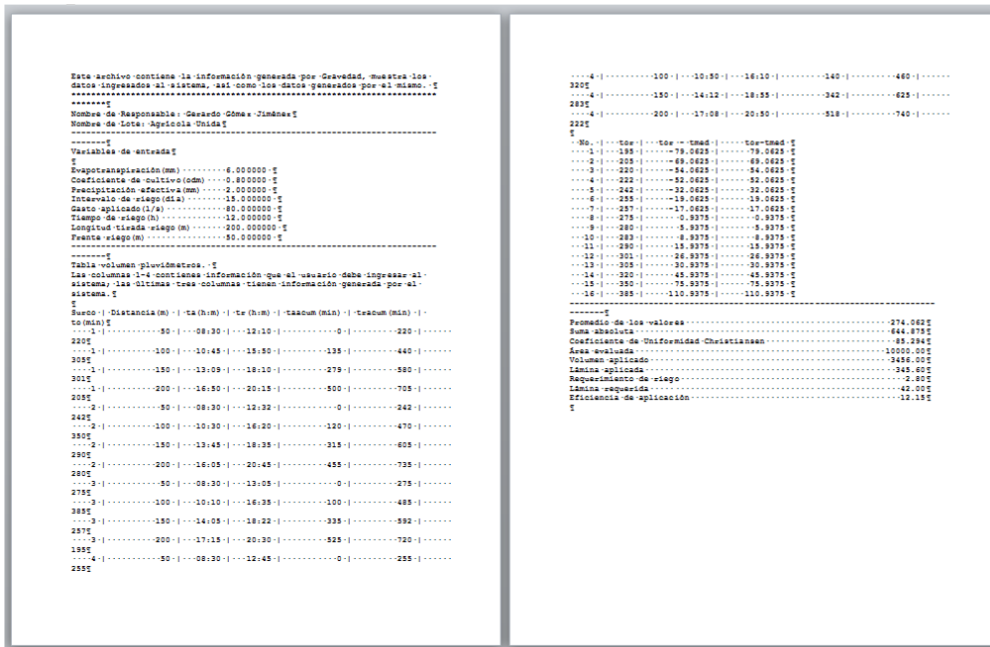


Imagen 3.11. Reporte de informe en archivo de texto (riego por gravedad).

Otra manera para guardar los datos capturados y calculados se da clic en “Guardar en PDF”, (imagen 3.12), y nos mostrará una pantalla para indicar la ruta en que se guardará el archivo generado (imagen 3.13).

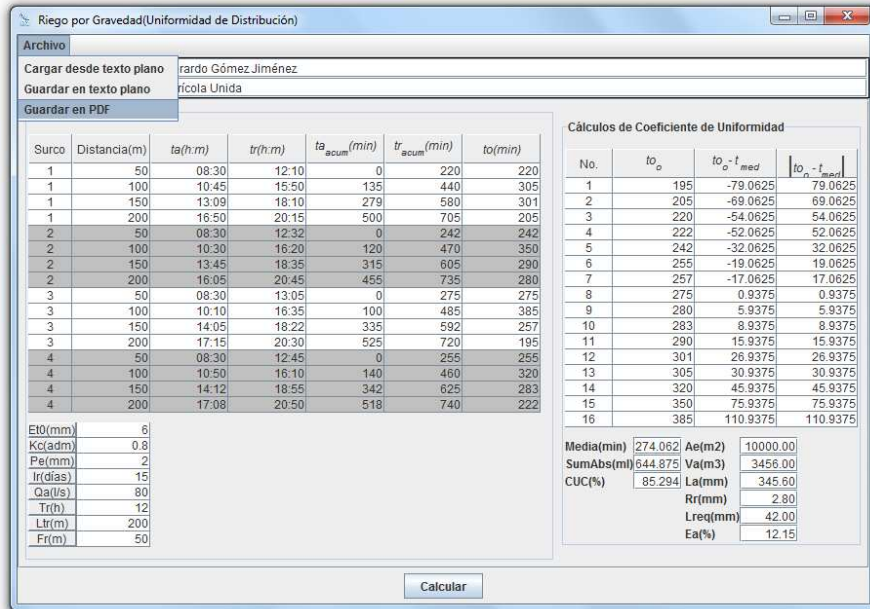


Imagen 3.12. Menú para guardar datos en pdf (riego por gravedad).

Para el archivo de PDF se debe guardar en la carpeta de SR que se encuentra dentro de la carpeta del programa (imagen 3.13).

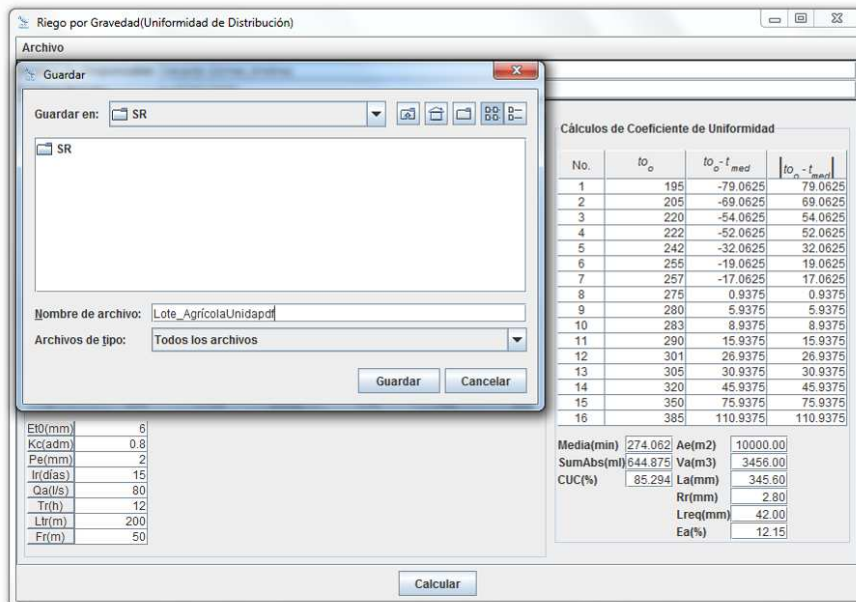
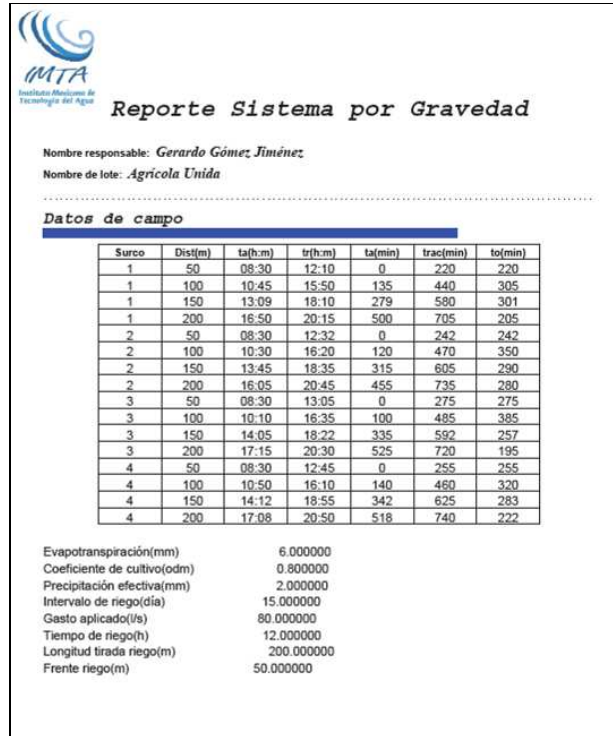


Imagen 3.13. Guardar datos para pdf (riego por gravedad).



Para mostrar el reporte en archivo PDF se abre desde la ubicación en que fue guardado el archivo y nos mostrará el reporte de informe del lote del sistema de riego por gravedad. (imagen 3.14).



**Reporte Sistema por Gravedad**

Nombre responsable: *Gerardo Gómez Jiménez*  
Nombre de lote: *Agrícola Unida*

**Datos de campo**

Surco	Dist(m)	ta(h:m)	tr(h:m)	ta(min)	trae(min)	to(min)
1	50	08:30	12:10	0	220	220
1	100	10:45	15:50	135	440	305
1	150	13:09	18:10	279	580	301
1	200	16:50	20:15	500	705	205
2	50	08:30	12:32	0	242	242
2	100	10:30	16:20	120	470	350
2	150	13:45	18:35	315	605	290
2	200	16:05	20:45	455	735	280
3	50	08:30	13:05	0	275	275
3	100	10:10	16:35	100	485	385
3	150	14:05	18:22	335	592	257
3	200	17:15	20:30	525	720	195
4	50	08:30	12:45	0	255	255
4	100	10:50	16:10	140	460	320
4	150	14:12	18:55	342	625	283
4	200	17:08	20:50	518	740	222

Evapotranspiración(mm) 6.000000  
Coeficiente de cultivo(odem) 0.800000  
Precipitación efectiva(mm) 2.000000  
Intervalo de riego(día) 15.000000  
Gasto aplicado(l/s) 80.000000  
Tiempo de riego(h) 12.000000  
Longitud tirada riego(m) 200.000000  
Frente riego(m) 50.000000

Imagen 3.14. Reporte de datos en archivo pdf (riego por gravedad).

### 3.3.2.2 Sistema de riego por goteo

Al seleccionar la opción “Riego por Goteo” la ventana nos muestra las funciones del programa para este sistema de riego, las cuáles se enlistan a continuación (imagen 3.15).

Funciones del sistema de riego por goteo:

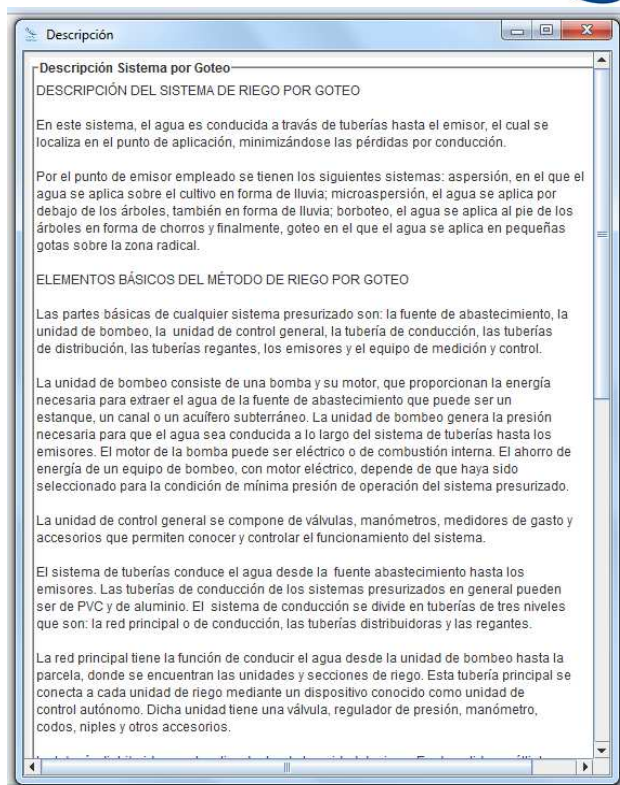
- a) Descripción del Sistema.
- b) Procedimiento de Evaluación.
- c) Uniformidad y Eficiencia.



Imagen 3.15. Menú del Sistema de riego por goteo.

#### 3.3.2.2.1 Descripción del sistema

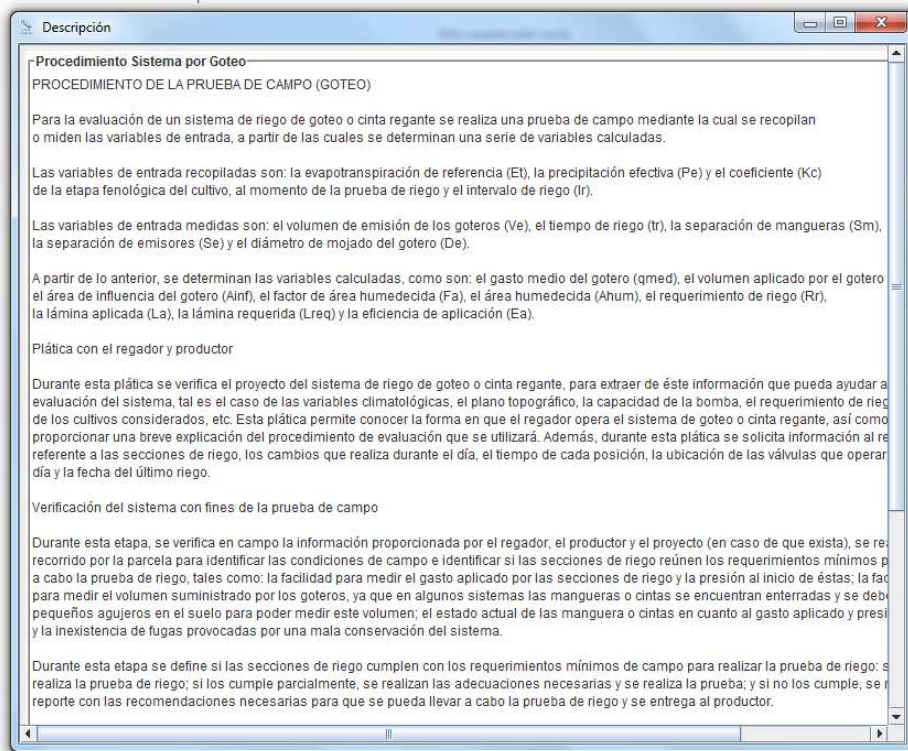
En la opción “Descripción del Sistema” nos mostrará las características del sistema de riego por goteo (imagen 3.16).



**Imagen 3.16.** Descripción del sistema de riego por goteo.

### 3.3.2.2 Procedimiento de evaluación

Al seleccionar la opción “Procedimiento de Evaluación” nos dará una descripción del procedimiento de evaluación del sistema de riego por goteo (imagen 3.17), de la cual se puede leer el contenido completo moviendo la barra de desplazamiento vertical.



**Imagen 3.17.** Procedimiento de evaluación del sistema de riego por goteo.

En la ventana de Uniformidad y Eficiencia se capturan los datos generales de la evaluación de un sistema de riego de goteo o cinta regante, estos datos pueden ser recopilados como la evapotranspiración de referencia (Et), la precipitación efectiva (Pe) y el coeficiente (Kc) de la etapa fenológica del cultivo, al momento de la prueba de riego y el intervalo de riego (Ir), y los que son medidos, el volumen de emisión de los goteros (Ve), el tiempo de riego (tr), la separación de mangueras (Sm), la separación de emisores (Se) y el diámetro de mojado del gotero (De), que se muestran en la parte inferior izquierda de la ventana de “Uniformidad y Eficiencia” (Imagen 3.18).

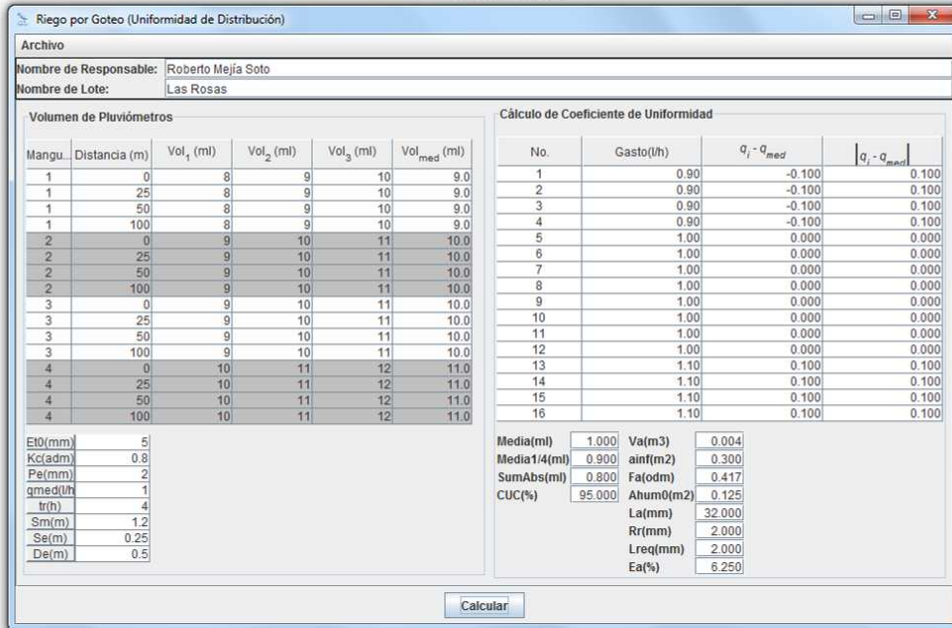


Imagen 3.18. Captura y Cálculos de Coeficientes de Uniformidad del sistema de riego por goteo.

Otra forma de ingresar los datos es desde un archivo de texto, desde el menú archivo donde se muestran la siguiente lista desplegle: 1) cargar datos desde un archivo de texto, 2) guardar datos en un archivo de texto, y 3) guardar datos en un archivo PDF (Imagen 3.19).

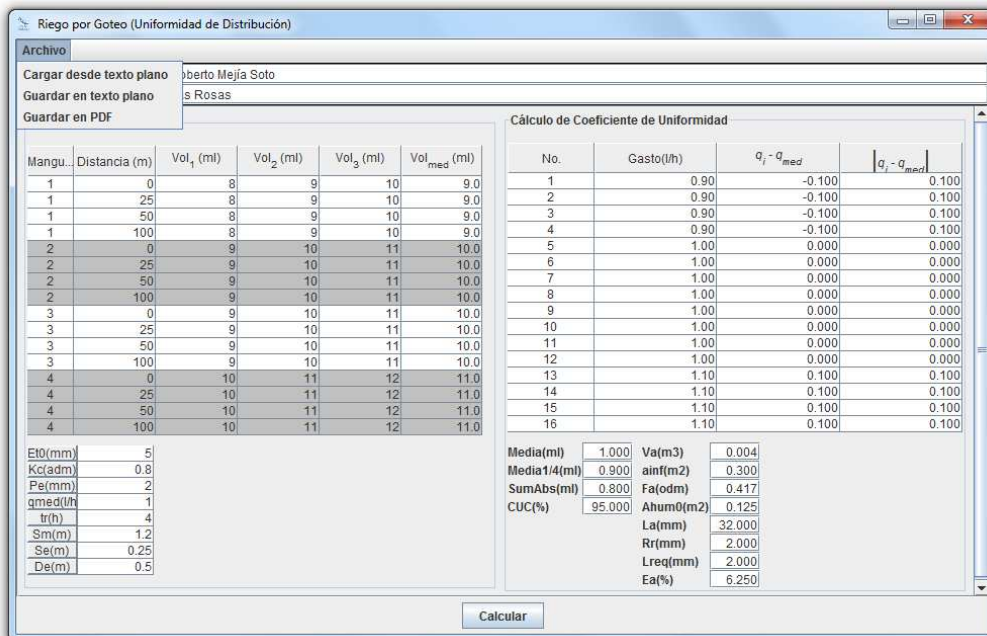


Imagen 3.19. Menú de archivo del sistema de riego por goteo.



Para ingresar los datos es desde una base de datos ya definida, se indica en en el menú “Archivo” y seleccionando la opción “Cargar desde texto plano” (imagen 3.20); enseguida te mostrará la ventana de “Abrir”, en donde se ingresará la ruta de la ubicación de la base de datos. En la imagen 3.21 muestra la pantalla para cargar datos desde un archivo de texto.

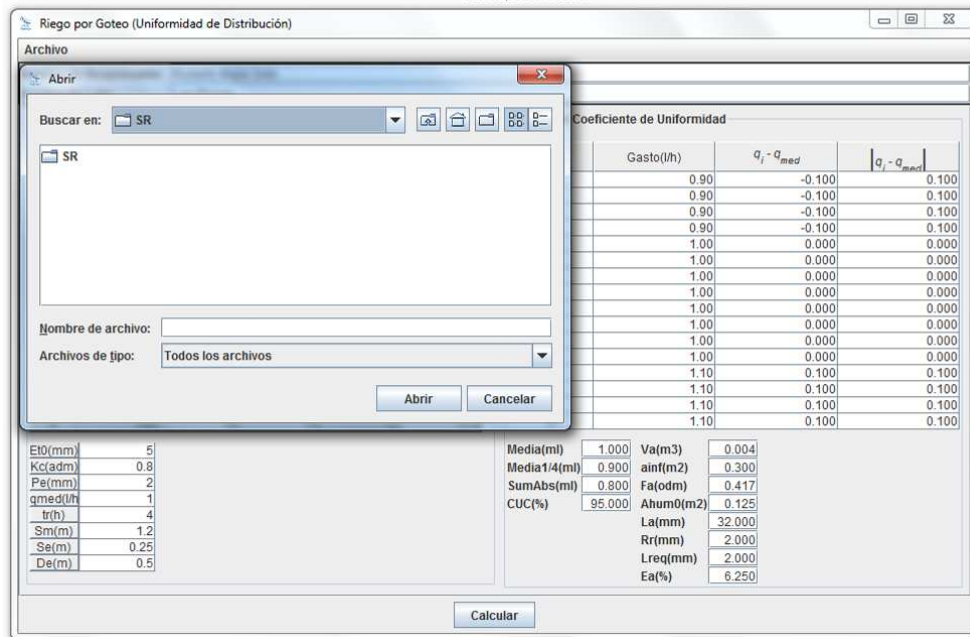


Imagen 3.20. Menú para cargar datos desde un archivo (riego por goteo).

Finalmente al dar clic en el botón “Calcular”, nos mostrará los promedios de los volúmenes para cada uno de los 16 puntos de muestreo, el gasto medio del gotero (qmed), el volumen aplicado por el gotero (Va), el área de influencia del gotero (Ainf), el factor de área humedecida (Fa), el área humedecida (Ahum), el requerimiento de riego (Rr), la lámina aplicada (La), la lámina requerida (Lreq) y la eficiencia de aplicación (Ea), que se muestran en la parte derecha de la ventana.

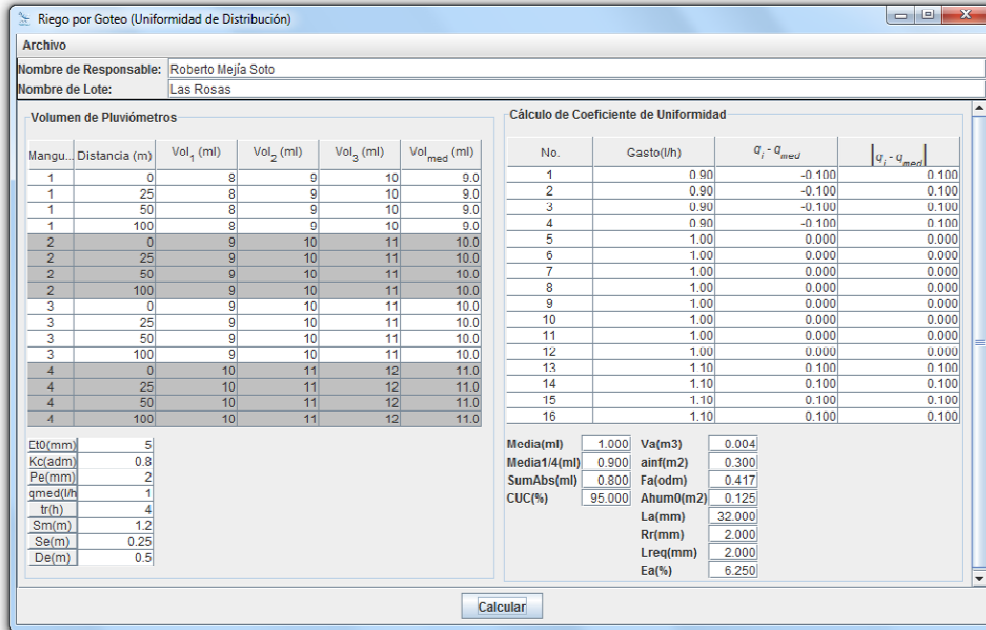


Imagen 3.21. Muestra de datos extraídos desde base de datos.

Para guardar los datos capturados y calculados se da clic en “Guardar en texto plano”, (imagen 3.22), y mostrará una pantalla para indicar la ruta en que se desea guardar el archivo (imagen 3.23). Es importante mencionar que el archivo se puede de guardar dentro de la carpeta SR, que se encuentra en la carpeta del Programa.

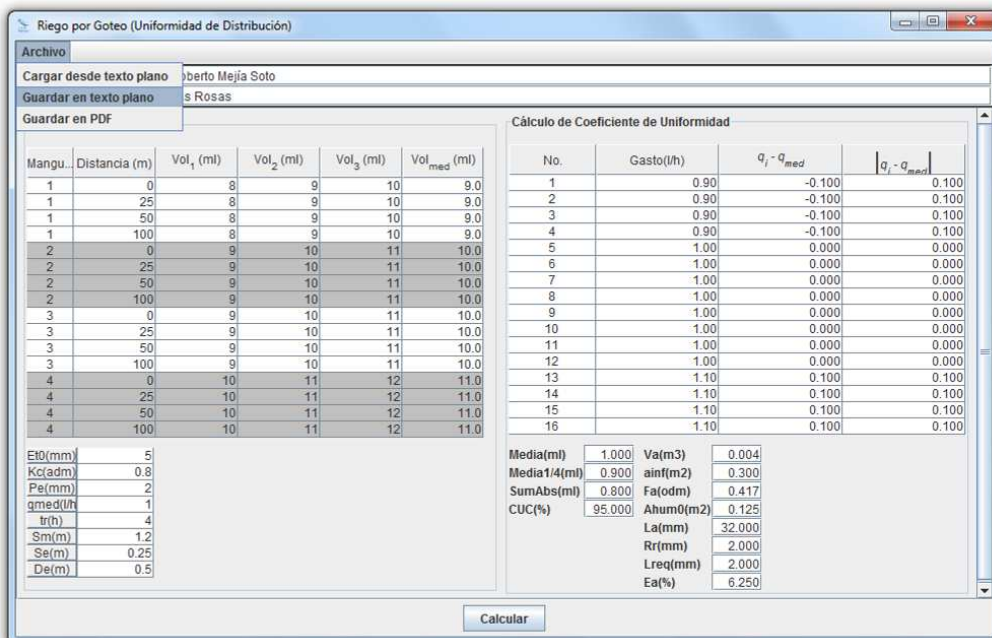


Imagen 3.22. Menú para guardar datos en texto plano (riego por goteo).

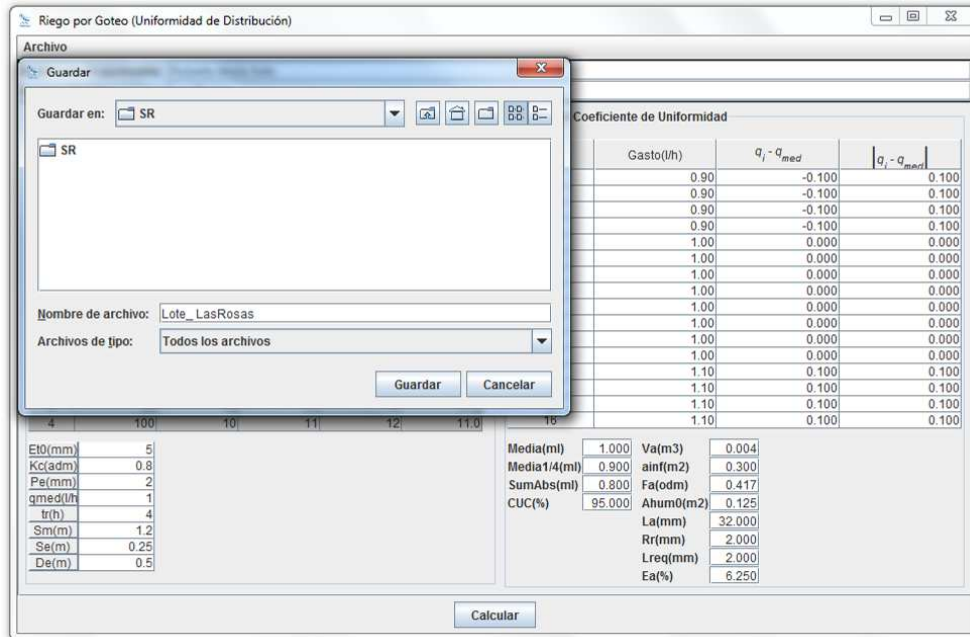


Imagen 3.23. Guardar datos en texto plano (riego por goteo).

Una vez guardada la información se puede mostrar un reporte desde bloc de notas o un procesador de texto como word. (Imagen 3.24). El cual se pueden manipular los datos según se requiera. A continuación se muestra el reporte de informe del lote del sistema de riego por goteo.

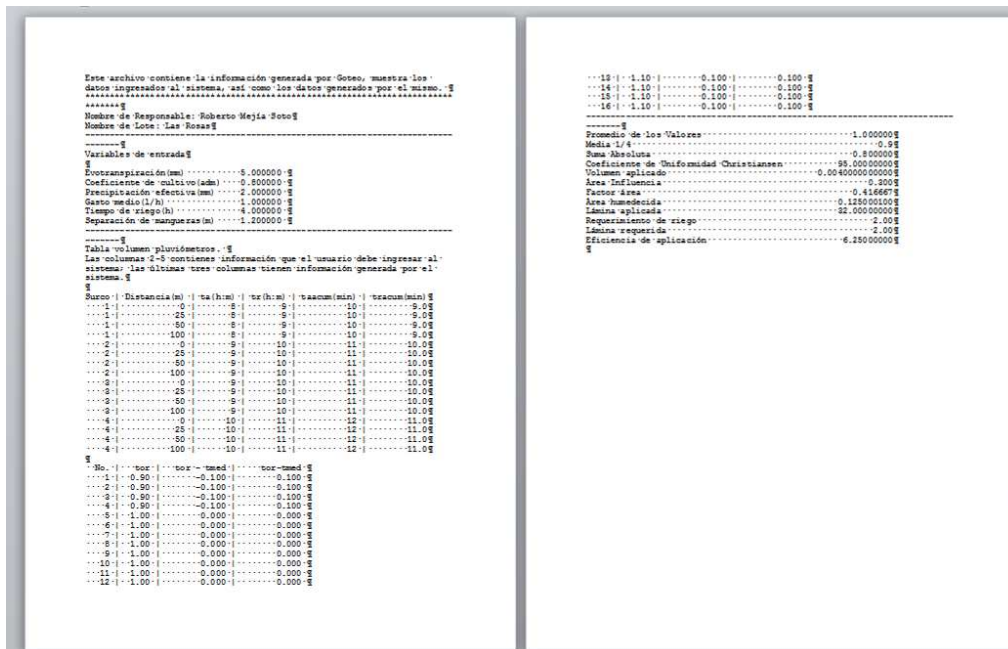


Imagen 3.24. Reporte de informe en archivo de texto (riego por goteo).

Otra manera para guardar los datos capturados y calculados se da clic en “Guardar en PDF”, (imagen 3.25), y nos mostrará una pantalla para indicar la ruta en que se guardará el archivo (imagen 3.26).

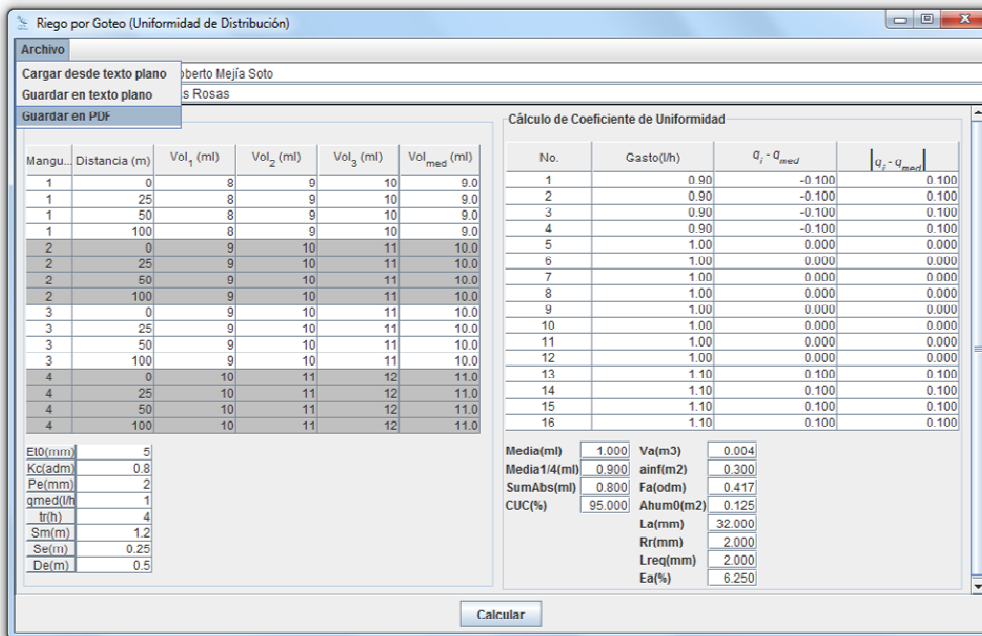


Imagen 3.25. Menú para guardar datos en pdf (riego por goteo).

Para el archivo de PDF se puede guardar en la carpeta de SR que se encuentra dentro de la carpeta del programa (imagen 3.26).

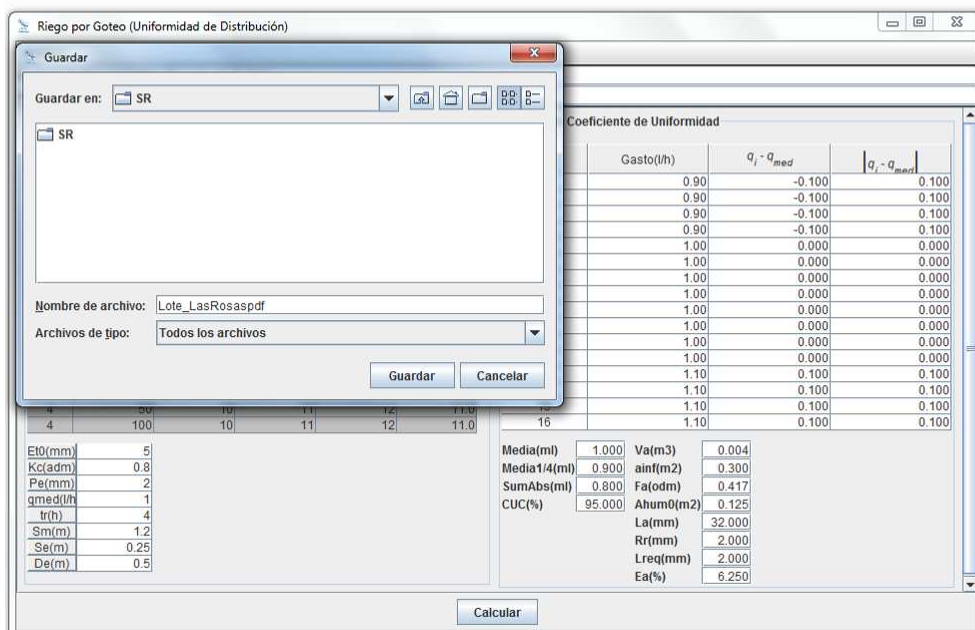


Imagen 3.26. Guardar datos para pdf (riego por goteo).

Para mostrar el reporte en archivo PDF se abre desde la ubicación en que fue guardado el archivo y nos mostrará el reporte de informe del lote del sistema de riego por goteo (imagen 3.27).

**Reporte Sistema por Goteo**

Nombre responsable: *Roberto Mejía Soto*  
Nombre de lote: *Las Rosas*

**Datos de campo**

Manquera	Dist(m)	Vol1(ml)	vol2(ml)	vol3(ml)	volmed(ml)
1	0	8	9	10	9.0
1	25	8	9	10	9.0
1	50	8	9	10	9.0
1	100	8	9	10	9.0
2	0	9	10	11	10.0
2	25	9	10	11	10.0
2	50	9	10	11	10.0
2	100	9	10	11	10.0
3	0	9	10	11	10.0
3	25	9	10	11	10.0
3	50	9	10	11	10.0
3	100	9	10	11	10.0
4	0	10	11	12	11.0
4	25	10	11	12	11.0
4	50	10	11	12	11.0
4	100	10	11	12	11.0

Evotranspiración(mm) 5.000000  
 Coeficiente de cultivo(adm) 0.800000  
 Precipitación efectiva(mm) 2.000000  
 Gasto medio(l/h) 1.000000  
 Tiempo de riego(h) 4.000000  
 Separación de mangueras(m) 1.200000  
 Separación de emisores(m) 0.250000  
 Diámetro de emisión(m) 0.500000

Imagen 3.27. Reporte de datos en archivo pdf (riego por goteo).



### 3.3.2.3 Sistema de riego por aspersión

Al seleccionar la opción “Riego por Aspersión” la ventana nos muestra las funciones del programa para este sistema de riego, las cuáles se enlistan a continuación (imagen 3.28).

Funciones del sistema de riego por goteo:

- a) Descripción del Sistema.
- b) Procedimiento de Evaluación.
- c) Uniformidad y Eficiencia.



**Imagen 3.28.** Menú del Sistema de riego por aspersión.

#### 3.3.2.3.1 Descripción del sistema

En la opción “Descripción del Sistema” nos mostrará las características del sistema de riego por aspersión (imagen 3.29).

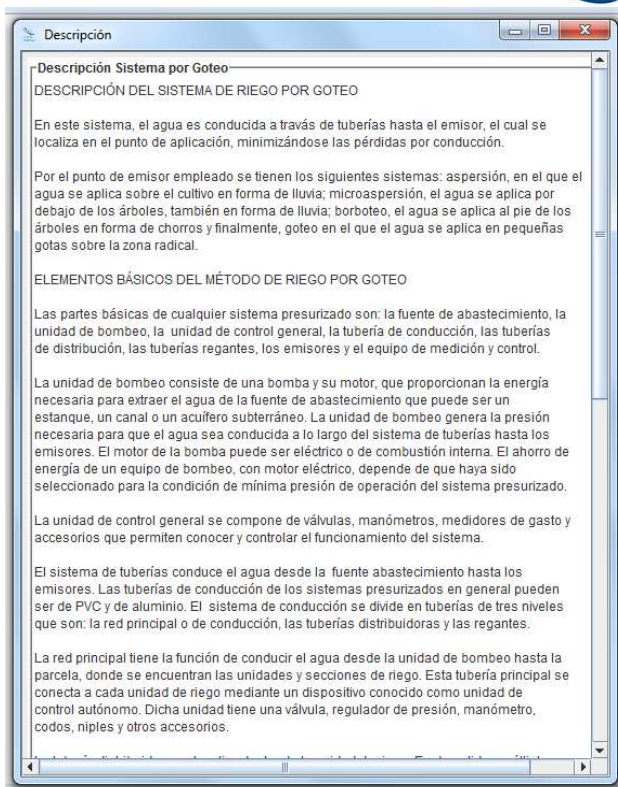
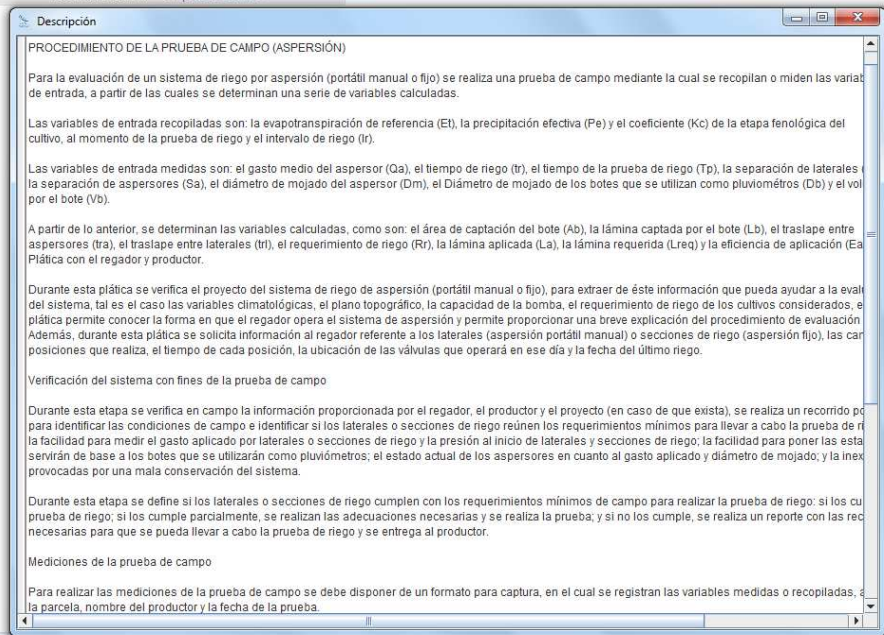


Imagen 3.29. Descripción del sistema de riego por aspersión.

### 3.3.2.3.2 Procedimiento de evaluación

Al seleccionar la opción “Procedimiento de Evaluación” nos dará una descripción del procedimiento de evaluación del sistema de riego por aspersión (imagen 3.30), de la cual se puede leer el contenido completo moviendo la barra de desplazamiento vertical.



**Imagen 3.30.** Procedimiento de evaluación del sistema de riego por aspersión.

En el menú de Riego por Aspersión al seleccionar la opción “Uniformidad y Eficiencia” nos mostrará la ventana de Riego por Aspersión (Uniformidad de Distribución) en el que se ingresarán los datos generales obtenidos durante la evaluación en campo.

En esta ventana en la parte del centro se deben de indicar cuantos pluviómetros se utilizaron en cada lateral de riego durante la evaluación, en “Cols” y “Filas” que se encuentran en el centro de la ventana (Imagen 3.31), en estas listas tiene hasta un máximo de 10 pluviómetros para ingresar.

Enseguida se capturaran las variables de entrada recopiladas, la evapotranspiración de referencia (Et), la precipitación efectiva (Pe) y el coeficiente (Kc) de la etapa fenológica del cultivo, al momento de la prueba de riego y el intervalo de riego (Ir), también las variables de entrada medidas, el gasto medio del aspersor (Qa), el tiempo de riego (tr), el tiempo de la prueba de riego (Tp), la separación de laterales (Sl), la separación de aspersores (Sa), el diámetro de mojado del aspersor (Dm), el Diámetro de mojado de los botes que se utilizan como pluviómetros (Db) y el volumen captado por el bote (Vb), que se muestran en la parte inferior izquierda de la ventana.

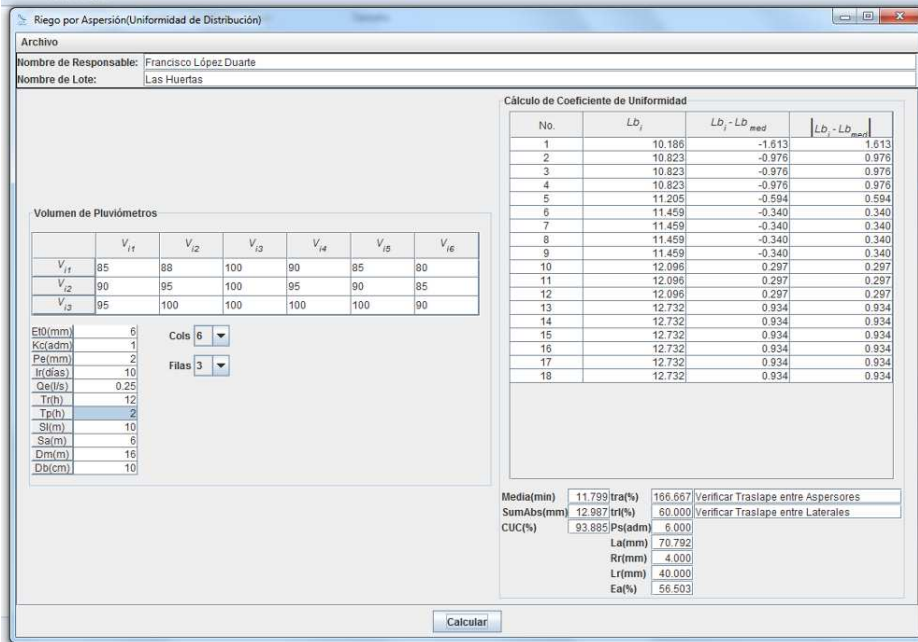


Imagen 3.31. Captura y Cálculos de Coeficientes de Uniformidad del sistema de riego por aspersión.

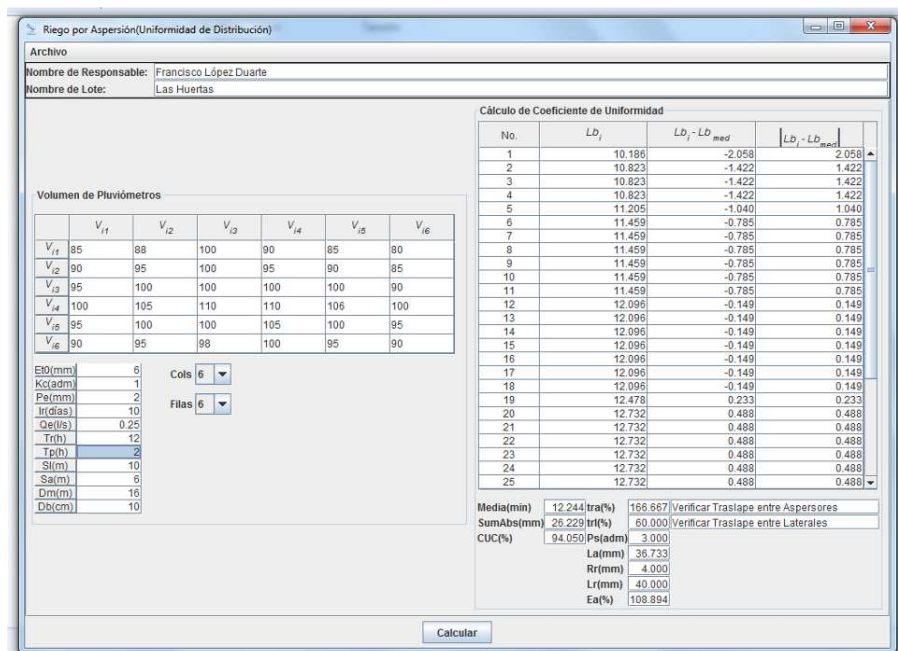


Imagen 3.32. Captura y Cálculos de Coeficientes de Uniformidad del sistema de riego por aspersión.

Otra forma de ingresar los datos es desde un archivo de texto, desde el menú archivo donde se muestran la siguiente lista desplegle: 1) cargar datos desde un archivo de texto, 2) guardar datos en un archivo de texto, y 3) guardar datos en un archivo PDF (Imagen 3.33).

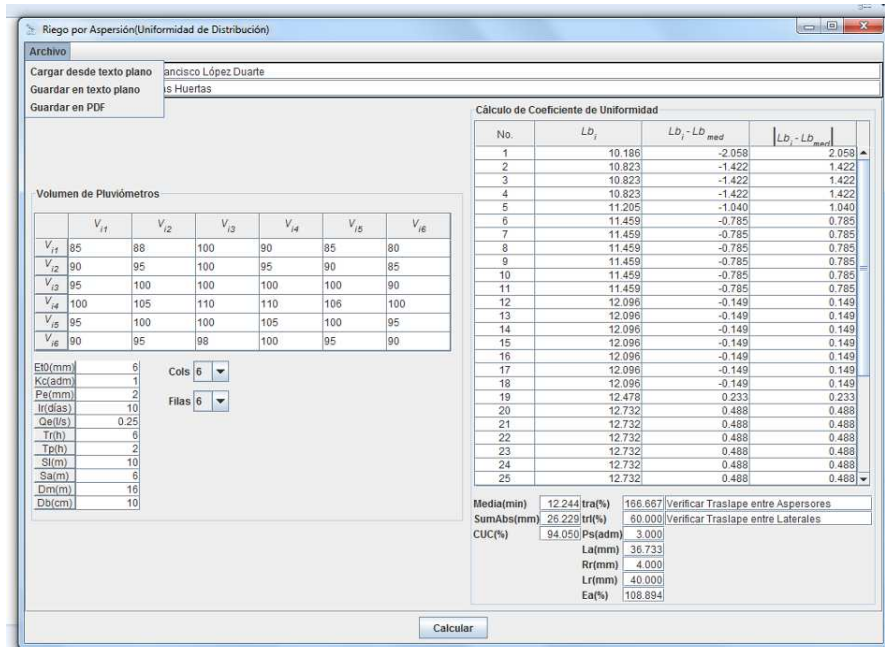
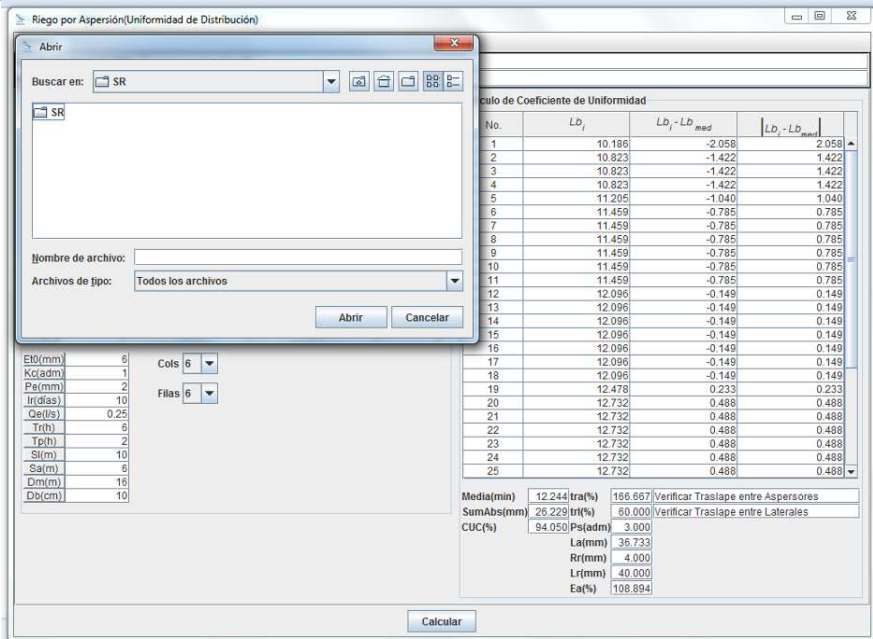


Imagen 3.33. Menú de archivo del sistema de riego por aspersión.

Para ingresar los datos es desde una base de datos ya definida, se indica en en el menú "Archivo" y seleccionando la opción "Cargar desde texto plano" (imagen 3.33); enseguida te mostrará la ventana de "Abrir", en donde se ingresará la ruta de donde se encuentra la base de datos. En la imagen 3.34 muestra la pantalla para cargar datos desde un archivo de texto.





**Imagen 3.34.** Menú para cargar datos desde un archivo (riego por goteo).

Por último, le dará clic en “Calcular” y automáticamente nos mostrará los siguientes resultados de Coeficiente de Uniformidad, el área de captación del bote ( $A_b$ ), la Imagen captada por el bote ( $L_b$ ), el traslape entre aspersores ( $tra$ ), el traslape entre laterales ( $trl$ ), el requerimiento de riego ( $R_r$ ), la Imagen aplicada ( $L_a$ ), la Imagen requerida ( $L_{req}$ ) y la eficiencia de aplicación ( $E_a$ ), así como una recomendación de los traslapes de aspersores y los laterales, como se muestra en la parte derecha de la ventana de Uniformidad de Distribución (Imagen 3.35).

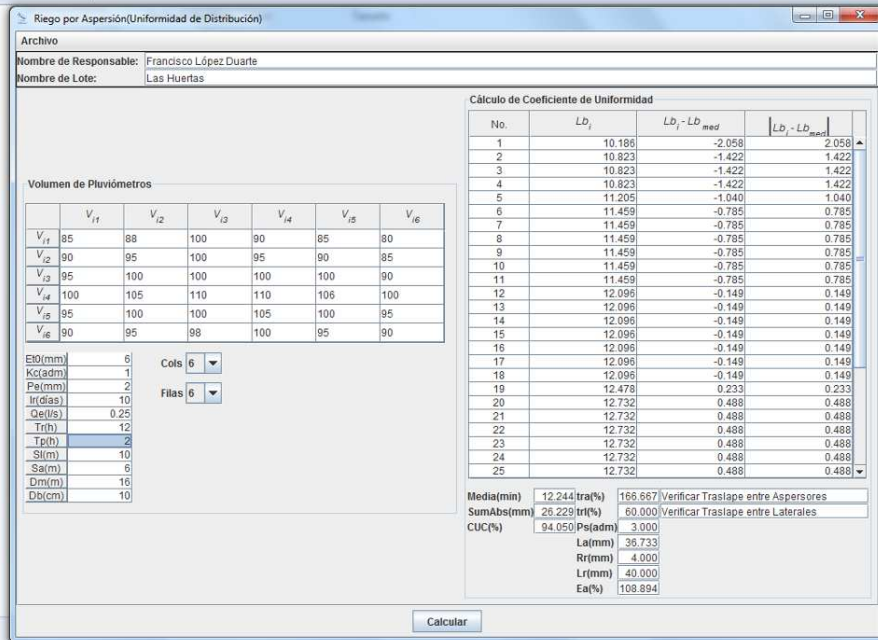


Imagen 3.35. Muestra de datos extraídos desde base de datos.

Para guardar los datos capturados y calculados se da clic en “Guardar en texto plano”, (imagen 3.36), y nos mostrará una pantalla para indicar la ruta en que se guardará el archivo (imagen 3.37). Es importante mencionar que el archivo se puede de guardar dentro de la carpeta SR, que se encuentra en la carpeta del Programa.

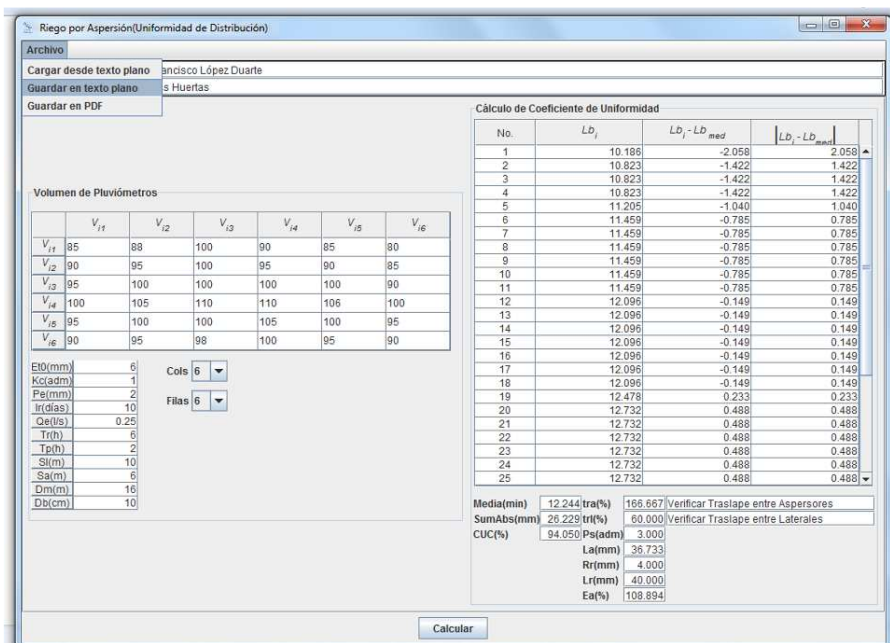


Imagen 3.36. Menú para guardar datos (riego por aspersión).

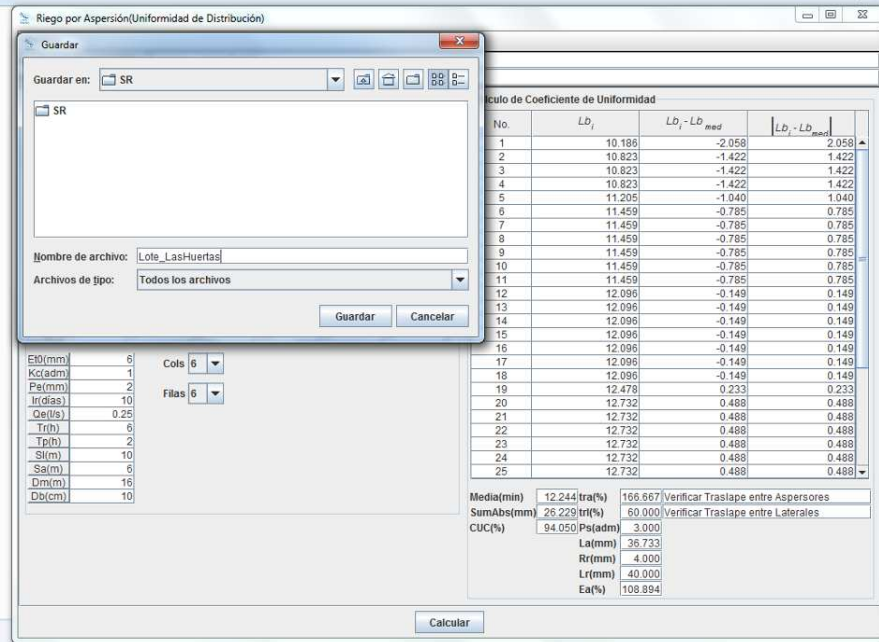


Imagen 3.37. Guardar datos (riego por aspersión).

Una vez guardada la información se puede mostrar un reporte desde bloc de notas o un procesador de texto como word. (Imagen 3.38). El cual se pueden manipular los datos según se requiera. A continuación se muestra el reporte de informe del lote del sistema de riego por aspersión.

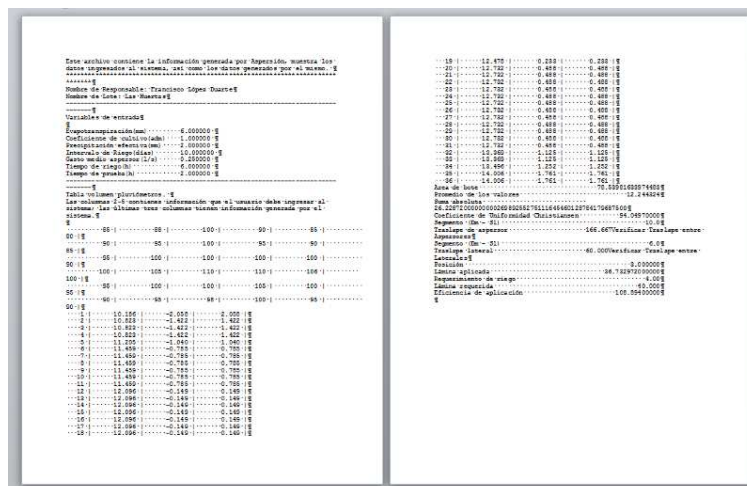


Imagen 3.38. Reporte de informe en archivo de texto (riego por aspersión).

Otra manera para guardar los datos capturados y calculados se da clic en “Guardar en PDF”, (imagen 3.39), y nos mostrará una pantalla para indicar la ruta en que se guardará el archivo generado (imagen 3.40).

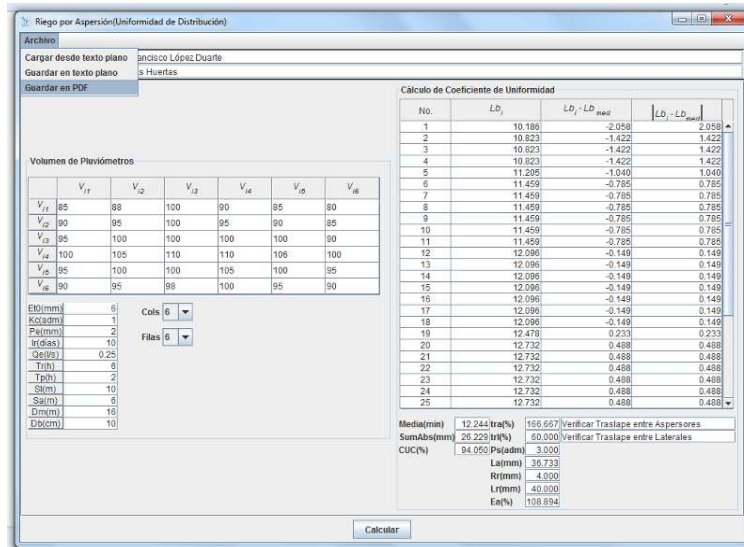


Imagen 3.39. Menú para guardar datos en pdf (riego por aspersión).

Para el archivo de PDF se debe guardar en la carpeta de SR que se encuentra dentro de la carpeta del programa (imagen 3.40).

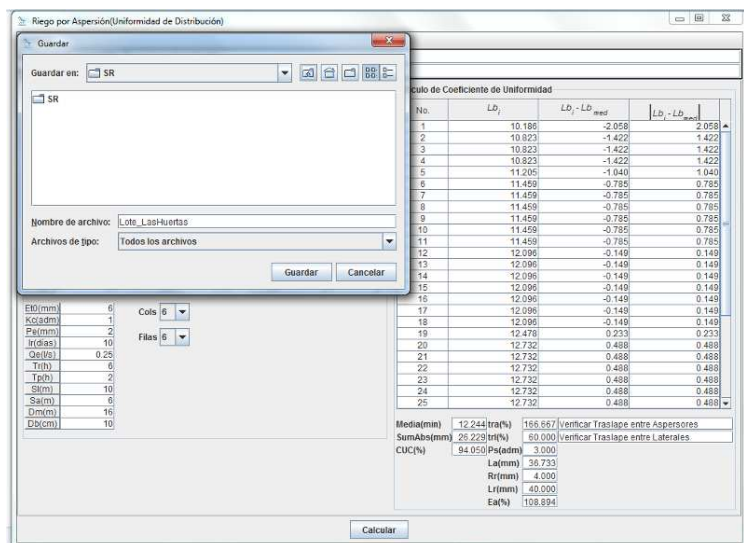


Imagen 3.40. Guardar datos para pdf (riego por aspersión).

Así mismo, nos mostrará el reporte de informe del lote del sistema de riego por aspersión desde la ubicación almacenada.

### 3.3.3 Validación con datos de campo



Se localizaron sistemas de riego parcelario, a partir de los cuales se generaron los datos de las evaluaciones para alimentar el programa de cómputo. Uno de ellos se ubica en el municipio de Angostura, Sinaloa (Imagen 3.41).



**Imagen 3.41.** Productor cooperante en predio para evaluar sistema de riego por goteo.



**Imagen 3.42.** Unidad de control autónoma en sistema de riego por goteo.



