

Reporte agrometeorológico

Junio de 2015

Guillermo MEDINA GARCÍA



**Precipitación
histórica en el mes
de junio de 2015**

No está permitida la reproducción total o parcial de esta publicación, ni la transmisión de ninguna forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, fotocopia, por registro u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito de la Institución.

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.
Progreso No. 5, Barrio de Santa Catarina
Delegación Coyoacán
04010 México, D.F.
Tel. (55) 3871-8700

Primera edición. 2015
Impreso en México



Instituto Nacional de Investigaciones
Forestales, Agrícolas y Pecuarias

Reporte agrometeorológico

Junio de 2015

Guillermo MEDINA GARCÍA¹

¹Dr. Investigador responsable de la Red de Monitoreo agroclimático del estado de Zacatecas.
Campo Experimental Zacatecas. INIFAP.

Contenido

ANTECEDENTES	1
RED DE MONITOREO AGROCLIMÁTICO.....	2
RESUMEN MENSUAL DE VARIABLES METEOROLÓGICAS	4
PRONÓSTICO DE LLUVIA.....	5
AGRICULTURA Y CLIMA	7
Precipitación.....	7
Índice de humedad.....	14
Balance hídrico.....	16
PRECIPITACIÓN HISTÓRICA EN EL MES DE JUNIO DE 2015	18
RESUMEN MENSUAL	20
LITERATURA CITADA.....	25

Antecedentes

La agricultura es una actividad estrechamente relacionada con el clima. La cantidad de lluvia, la humedad almacenada en el suelo, la ocurrencia de una helada o de granizo, constituyen algunos de los componentes del clima que año con año repercuten en la producción de cosechas. La presencia de plagas y enfermedades, la eficiencia en la absorción de nutrientes, la demanda de agua por las plantas y la duración de los ciclos vegetativos, dependen también en gran medida de las condiciones del clima (FAO, 1981; Critchfield, 1983; Silva y Hess, 2001).

En el estado de Zacatecas la mayor parte de la agricultura se realiza en condiciones de temporal (INEGI, 2006), la cual se caracteriza por alta frecuencia de sequías, ocurrencia de heladas tempranas, lluvias torrenciales y mal distribuidas, y en general pueden presentarse heladas tardías y vientos de gran intensidad.

Con el propósito de tener un conocimiento de las condiciones del

clima en relación con el desarrollo de los cultivos y su manejo, el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) implementó en el año 2002 el proyecto “Red de monitoreo agroclimático del estado de Zacatecas”, financiado por la Fundación Produce Zacatecas, A. C.

La “Red de monitoreo agroclimático” es una herramienta de apoyo a la toma de decisiones de las dependencias estatales y federales involucradas en el desarrollo agropecuario del Estado, así como para los agricultores y ganaderos.

Como parte de la estrategia para la divulgación de la información registrada por la red de estaciones, se presenta la publicación de un reporte agrometeorológico mensual, a través del cual se da a conocer información de las condiciones ambientales prevalecientes durante cada mes, relacionada con el desarrollo de los cultivos y comparada con las condiciones climáticas normales.

Red de monitoreo agroclimático del estado de Zacatecas

La red cuenta con 36 estaciones climáticas automáticas (Cuadro 1) distribuidas (Figura 1) en el Estado, cubriendo diferentes ambientes. Cada estación está equipada para medir la temperatura del aire, humedad relativa, precipitación, dirección y velocidad del viento, radiación solar y humedad de la hoja. La medición de las condiciones del estado del tiempo se realiza cada 15 minutos y los datos son transmitidos por las estaciones a la base central que se encuentra ubicada en el Campo Experimental Zacatecas (Medina *et al.*, 2007). La información de las estaciones puede ser consultada en tiempo real en Internet en el sitio:

www.zacatecas.inifap.gob.mx

en donde se pueden consultar los datos en forma numérica y en forma gráfica. Se presentan también índices agroclimáticos como horas frío, horas de heladas y evapotranspiración. La información está disponible para los productores, dependencias relacionadas con el Sector Agropecuario y para el público en general.

CUADRO 1. ESTACIONES DE LA RED DE MONITOREO AGROCLIMÁTICO DEL ESTADO DE ZACATECAS.

ESTACIÓN	MUNICIPIO
Campo Exp. Zacatecas	Calera
Cañitas	Cañitas Felipe P.
Mesa de Fuentes	Enrique E.
Mogotes	F. R. Murguía
Ábrego	Fresnillo
Col. Emancipación	Fresnillo
El Pardillo 3	Fresnillo
Rancho Grande	Fresnillo
U.A. Biología	Guadalupe
Santo Domingo	Jalpa
Santa Rita	Jerez
Santa Fe	Jerez
Loreto	Loreto
Marianita	Mazapil
Tanque de Hacheros	Mazapil
Campo Uno	Miguel Auza
Momax	Momax
El Alpino	Ojocaliente
El Saladillo	Pánfilo Natera
La Victoria	Pinos
Col. Progreso	Río Grande
Col. González Ortega	Sombrerete
Col. Hidalgo	Sombrerete
Emiliano Zapata	Sombrerete
Providencia	Sombrerete
Tierra Blanca	Tabasco
Tepechitlán	Tepechitlán
Las Arcinas	Trancoso
CBTA Valparaíso	Valparaíso
Agua Nueva	Villa de Cos
Chaparrosa	Villa de Cos
COBAEZ Villa de Cos	Villa de Cos
Sierra Vieja	Villa de Cos
Estancia de Ánimas	Villa G.Ortega
Villanueva	Villanueva
U.A. Agronomía	Zacatecas

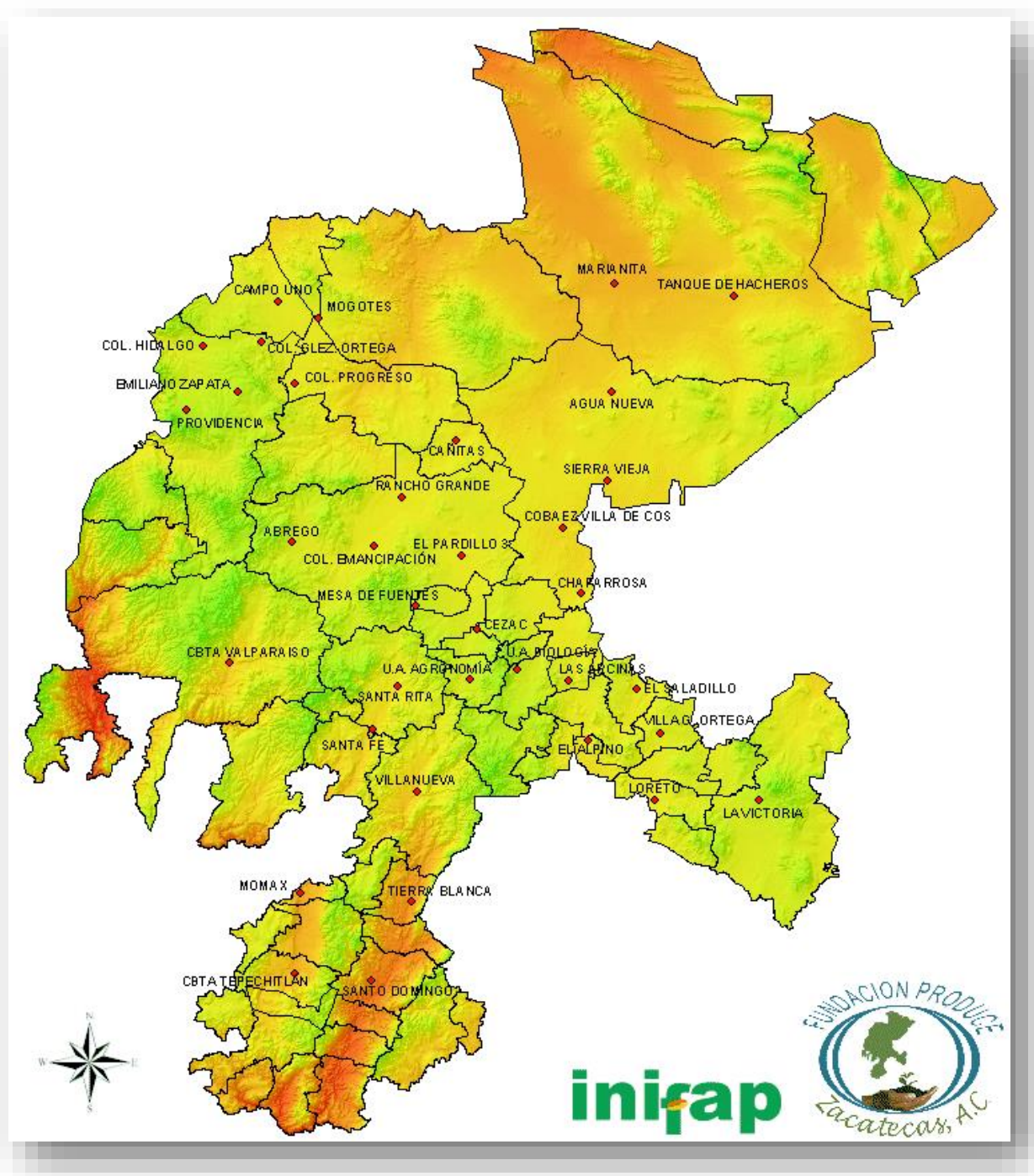


FIGURA 1. RED DE MONITOREO AGROCLIMÁTICO DEL ESTADO DE ZACATECAS.

Resumen de variables meteorológicas

Mes de Junio

TEMPERATURA

	°C	Estación
Promedio	19.4	
Máxima promedio	26.7	
Máxima extrema	35.0	Marianita
Mínima promedio	13.7	
Mínima extrema	6.6	Ábrego
Promedio histórico*	21.5	

PRECIPITACIÓN

	mm	Estación
Promedio mensual	183.5	
Mínima	77.4	Rancho Grande
Máxima	287.8	Campo Uno
Promedio decena uno	9.2	
Mínima	0.0	Varias
Máxima	46.0	Ábrego
Promedio decena dos	95.6	
Mínima	10.6	La Victoria
Máxima	179.0	U.A. Agronomía
Promedio decena tres	78.8	
Mínima	20.4	Rancho Grande
Máxima	163.9	Campo Uno
Promedio mensual histórico*	64.6	

HUMEDAD RELATIVA

	%	Estación
Promedio	69.1	
Máxima promedio	93.1	
Máxima extrema	100.0	Varias
Mínima promedio	38.9	
Mínima extrema	11.0	Varias
Promedio histórico**	52.5	

VIENTO

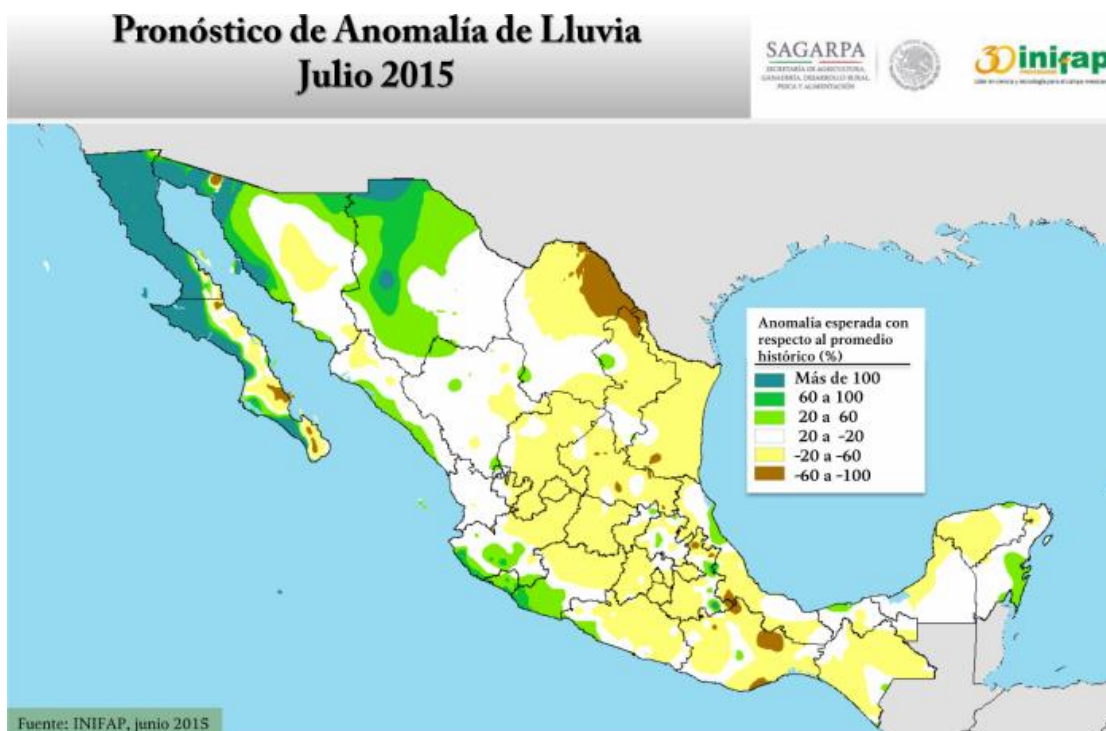
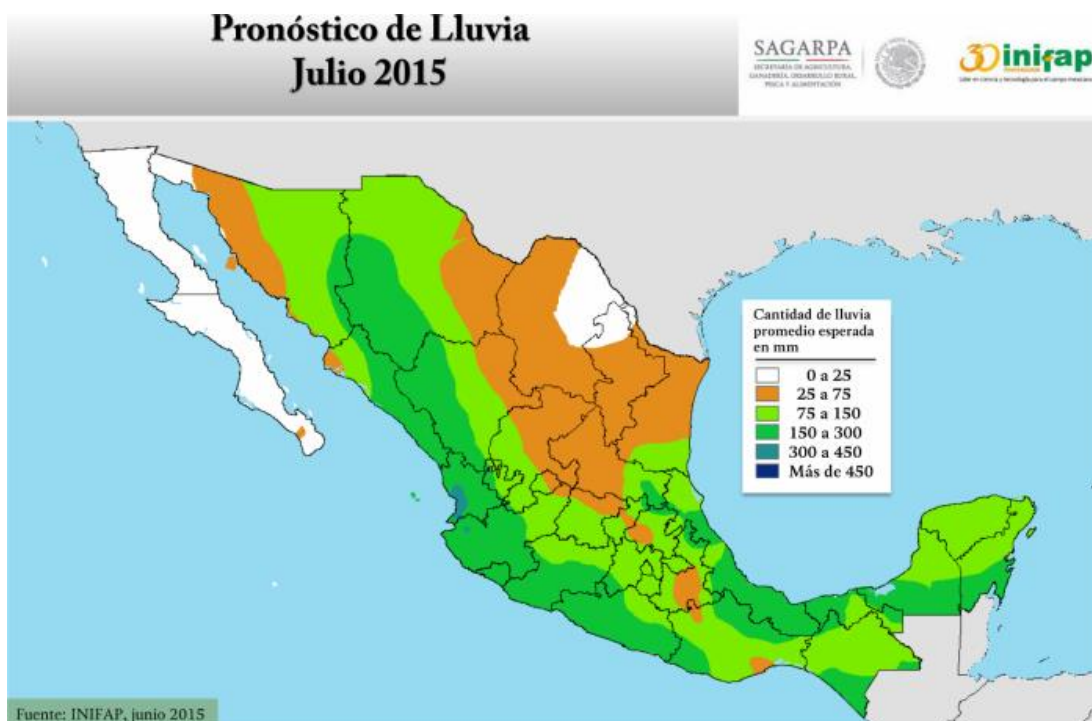
	Km/hr	Estación
Promedio	6.0	
Máxima promedio	17.3	
Máxima extrema	38.7	Col. Progreso
Dirección dominante	SSE	
Máxima promedio histórica**	20.3	

En la obtención de los valores de este resumen se consideran las 36 estaciones de la red.

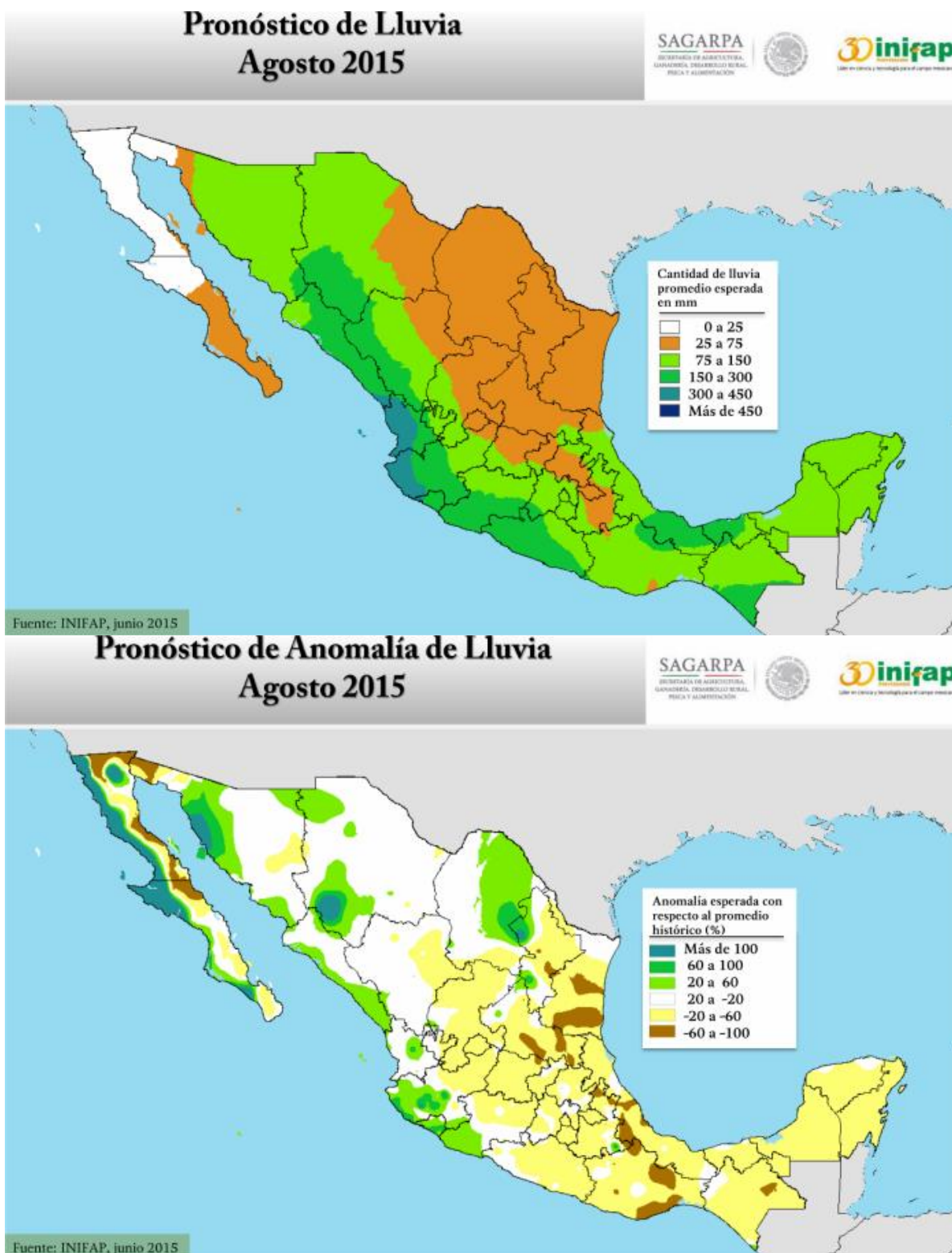
*Fuente: CNA. Datos históricos 1961-2003.

**Fuente: Red de monitoreo agroclimático 2002-2014.

Pronóstico de Lluvia



En el mes de julio se espera una precipitación de 25 a 75 mm en la mitad este del Estado de Zacatecas y de 75 a 150 mm en la otra mitad, esto representa de manera general una lluvia ligeramente inferior al promedio en la mayor parte del Estado.



En el mes de agosto se espera una precipitación de 25 a 75 mm en la mitad este del Estado de Zacatecas y de 75 a 150 mm en la otra mitad, esto representa de manera general una lluvia ligeramente inferior al promedio en la mayor parte del Estado.

Agricultura y clima

Precipitación

La agricultura que se practica bajo condiciones de temporal tiene como principal limitante la precipitación pluvial, tanto en cantidad como en distribución (Villalpando, 1985), es por esto que en los meses de la temporada de lluvia (verano) se le dará mayor énfasis a esta variable.

En la primera decena del mes se registraron 9.2 mm en promedio, alcanzando valores desde 0 mm en varias estaciones, hasta 46.0 mm en la estación Ábrego, Fresnillo (Figura 2). En esta decena se presentaron lluvias menores a lo normal en la mitad este del Estado y mayores a lo normal en algunas partes del oeste y en el Cañón del Juchipila (Figura 3).

En la segunda decena del mes de junio se registraron abundantes precipitaciones en la mayor parte del Estado, se registró en promedio 95.6 mm, alcanzando valores desde 10.6 mm en la estación La Victoria, Pinos, hasta 179.0 mm en la estación U.A.

Agronomía, Zacatecas (Figura 4). Las lluvias ocurridas representan lluvias 100 % superiores a lo normal en la mayor parte del Estado, excepto en el municipio de Pinos (Figura 5).

En la tercera decena del mes de junio continuaron las lluvias, registrándose desde 20.4 mm en la estación Rancho Grande, Fresnillo, hasta 163.9 mm en la estación Campo Uno, Miguel Auza (Figura 6). Respecto al porcentaje de lluvia en comparación con el promedio histórico, prácticamente en todo el Estado llovió más del 100% de lo normal (Figura 7).

Considerando las lluvias acumuladas durante el mes, se presentaron precipitaciones entre 77.4 y 287.8 mm, siendo 183.5 mm el promedio de todas las estaciones (Figura 8). Las lluvias ocurridas representan en la mayor parte del Estado más del 100 % arriba de lo normal (Figura 9).

En resumen, tomando en cuenta la lluvia registrada en todas las

estaciones de la Red, en promedio se registró 9.2 mm en la primera decena, 95.6 mm en la segunda y 78.8 mm en la tercera, contra el promedio de las mismas decenas que son de 12.4, 22.7 y 29.3 mm, lo cual indica que en la segunda y tercera decenas del mes de junio llovió más de lo normal.

De acuerdo con las lluvias registradas en el mes, puede decirse que en todo el Estado se han dado las condiciones para iniciar las siembras de temporal,

pero las continuas lluvias no han dado la oportunidad de hacerlo.

En la Figura 10 se presentan a manera de ejemplo dos gráficas de una estación, con la lluvia decenal y la lluvia acumulada de lo que va del año. El resto de las gráficas de las estaciones pueden ser consultadas en el sitio de Internet del Campo Experimental Zacatecas

www.zacatecas.inifap.gob.mx

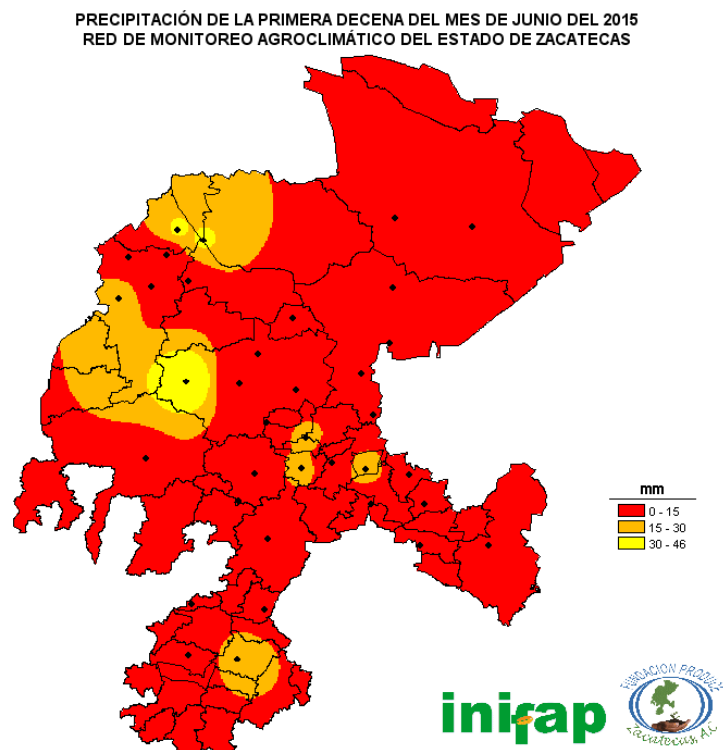


FIGURA 2. Precipitación de la primera decena de junio del 2015.

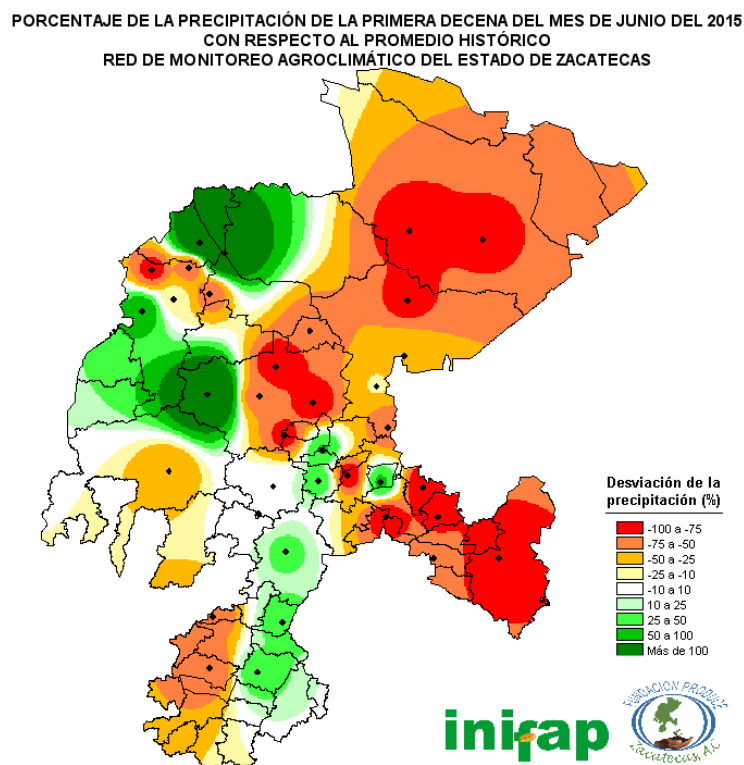


FIGURA 3. Porcentaje de la precipitación ocurrida en la primera decena del mes de junio del 2015 con respecto al promedio histórico.

PRECIPITACIÓN DE LA SEGUNDA DECENA DEL MES DE JUNIO DEL 2015
 RED DE MONITOREO AGROCLIMÁTICO DEL ESTADO DE ZACATECAS

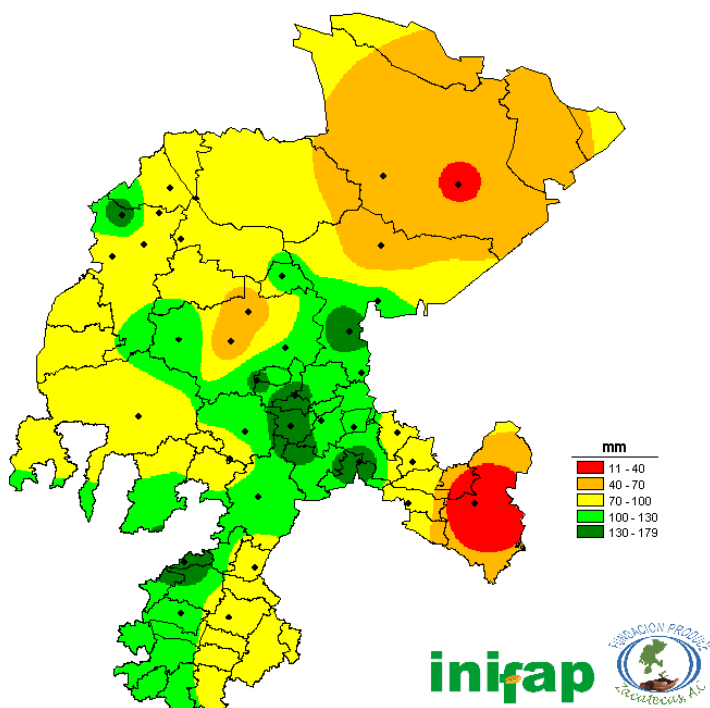


FIGURA 4. Precipitación de la segunda decena de junio del 2015.

PORCENTAJE DE LA PRECIPITACIÓN DE LA SEGUNDA DECENA DEL MES DE JUNIO DEL 2015
 CON RESPECTO AL PROMEDIO HISTÓRICO
 RED DE MONITOREO AGROCLIMÁTICO DEL ESTADO DE ZACATECAS

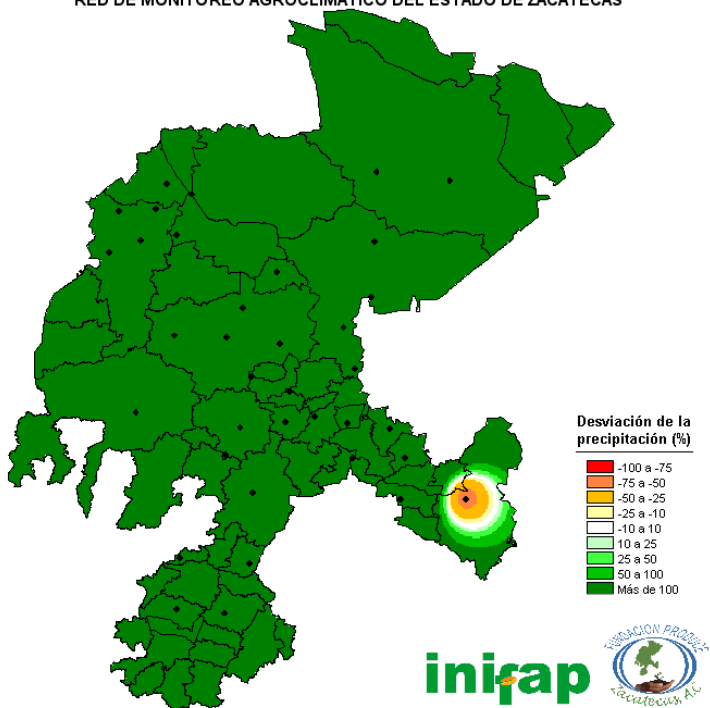


FIGURA 5. Porcentaje de la precipitación ocurrida en la segunda decena del mes de junio del 2015 con respecto al promedio histórico.

PRECIPITACIÓN DE LA TERCERA DECENA DEL MES DE JUNIO DEL 2015
RED DE MONITOREO AGROCLIMÁTICO DEL ESTADO DE ZACATECAS

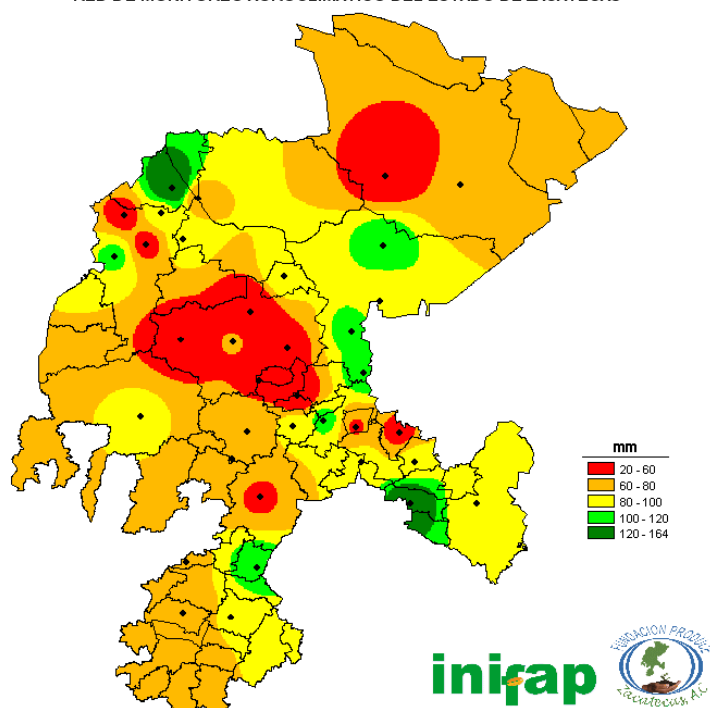


FIGURA 6. Precipitación de la tercera decena de junio del 2015.

PORCENTAJE DE LA PRECIPITACIÓN DE LA TERCERA DECENA DEL MES DE JUNIO DEL 2015
CON RESPECTO AL PROMEDIO HISTÓRICO
RED DE MONITOREO AGROCLIMÁTICO DEL ESTADO DE ZACATECAS

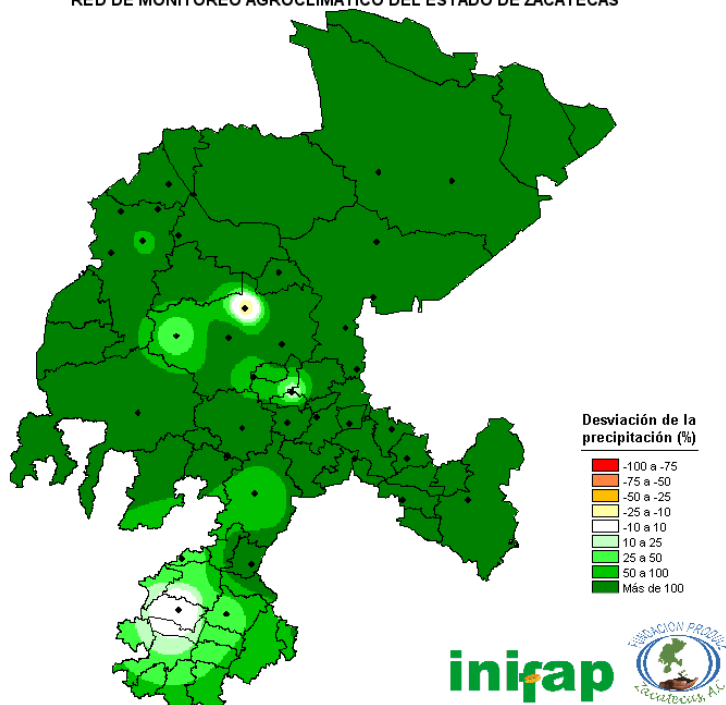


FIGURA 7. Porcentaje de la precipitación ocurrida en la tercera decena del mes de junio del 2015 con respecto al promedio histórico.

PRECIPITACIÓN DEL MES DE JUNIO DEL 2015
 RED DE MONITOREO AGROCLIMÁTICO DEL ESTADO DE ZACATECAS

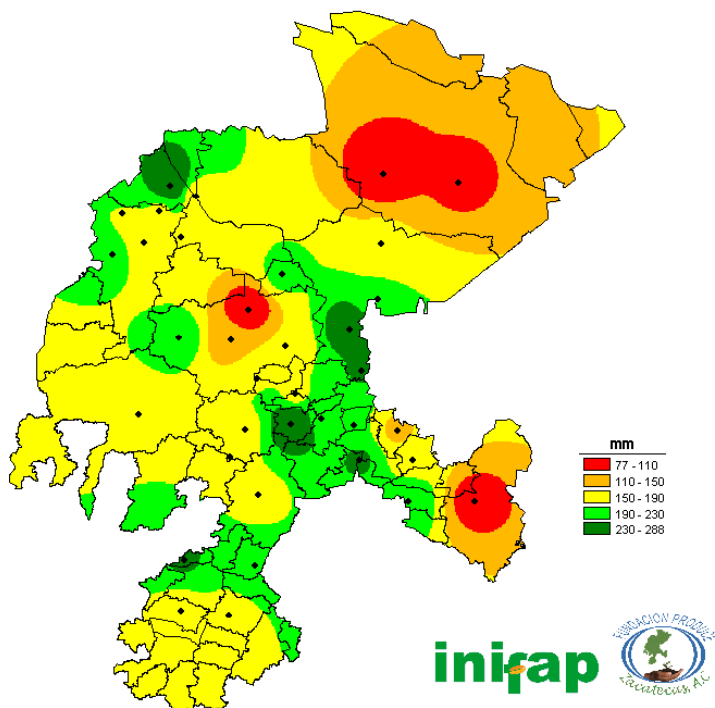


FIGURA 8. Precipitación del mes de junio del 2015.

PORCENTAJE DE LA PRECIPITACIÓN DEL MES DE JUNIO DEL 2015
 CON RESPECTO AL PROMEDIO HISTÓRICO
 RED DE MONITOREO AGROCLIMÁTICO DEL ESTADO DE ZACATECAS

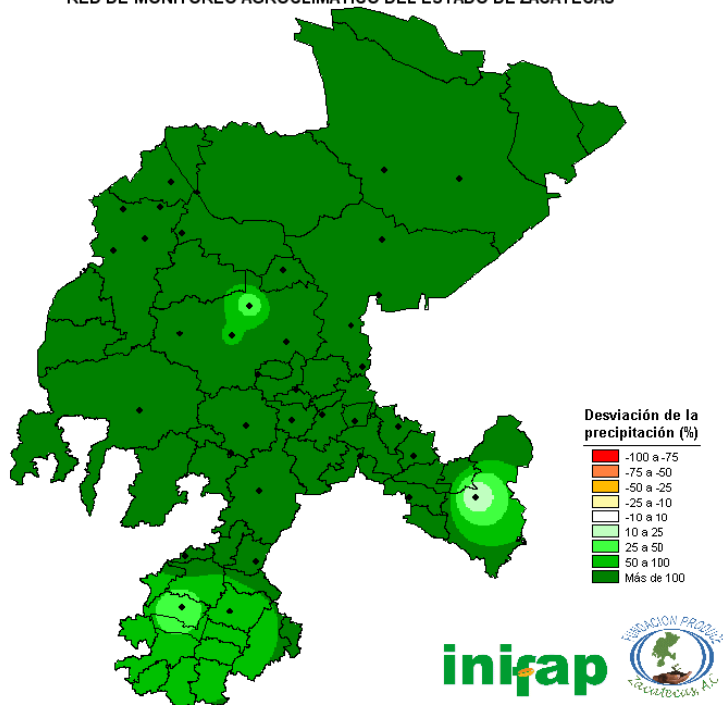
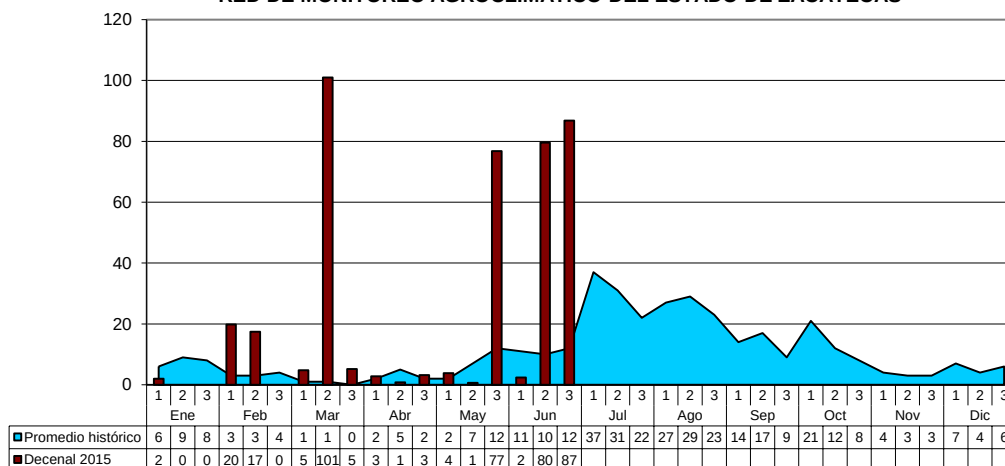


FIGURA 9. Porcentaje de la precipitación ocurrida en el mes de junio del 2015 con respecto al promedio histórico.



**PRECIPITACION DECENAL DE LA ESTACION
ESTANCIA DE ÁNIMAS, V. GONZÁLEZ O.
RED DE MONITOREO AGROCLIMATICO DEL ESTADO DE ZACATECAS**



**PRECIPITACION DECENAL ACUMULADA DE LA ESTACION
ESTANCIA DE ÁNIMAS, V. GONZÁLEZ O.
RED DE MONITOREO AGROCLIMATICO DEL ESTADO DE ZACATECAS**

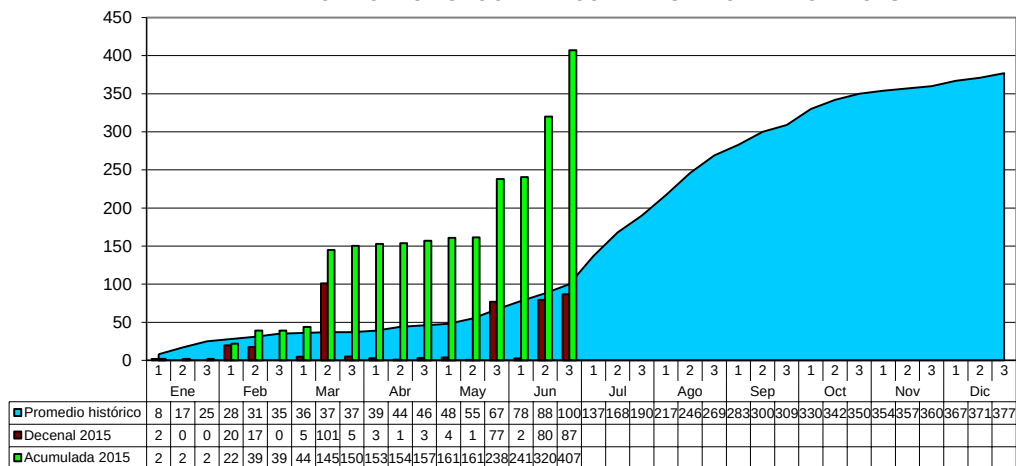


FIGURA 10. Precipitación decenal y acumulada hasta el mes de junio en la estación Estancia de Ánimas, Villa González Ortega.

ÍNDICE DE HUMEDAD

En la agricultura de temporal, los procesos de crecimiento y desarrollo de las plantas tienen como uno de los principales factores limitantes a la disponibilidad de humedad en el suelo, donde la fuente de abastecimiento de agua es la lluvia. Debido a la variabilidad que tiene la lluvia en tiempo y espacio, no es el indicador más adecuado (Flores y Ruiz, 1998).

Sin embargo, existen diversos parámetros o índices que indican cómo ha sido la humedad disponible en cierto período de tiempo en relación con las especies vegetales. Uno de estos parámetros es el índice de humedad (Villalpando y Ruiz, 1993), el cual está dado por la expresión:

$$IH = \frac{P}{ET_o}$$

Donde:

IH = Índice de humedad

P = Precipitación

ET_o = Evapotranspiración potencial

La *P* y la *ET_o* corresponden al mismo período del cual se quiere obtener el *IH*; de estas dos variables la primera es registrada directamente en el pluviómetro de las estaciones y la segunda es estimada por el programa Addvantage Ver. 6.1 que controla las estaciones y es estimada por el método de Penman-Monteith (Adcon, 2000).

La evapotranspiración potencial es el agua evaporada desde el suelo y el agua transpirada por las plantas (Ortiz, 1987). La *ET_o* es la máxima cantidad de agua capaz de ser perdida por una capa continua de vegetación que cubra todo el terreno, cuando es ilimitada la cantidad de agua suministrada.

El índice de humedad es un indicador de la cantidad de agua que se pierde por la *ET_o* y la cantidad de agua que es recuperada por la lluvia. Los datos de estas dos variables utilizadas provienen de las mediciones de la “Red de Estaciones Agroclimáticas del estado de Zacatecas”.

Durante el mes de junio de manera general se presentaron precipitaciones mayores a lo normal en gran parte del Estado. No obstante que en el mes de junio no se iniciaron las siembras, en la Figura 11 se presenta el mapa del índice de humedad del mes. De

acuerdo con la figura, el índice de humedad resultó de ligeramente excesivo a excesivo en la mayor parte del Estado, lo cual indica que hubo humedad excesiva durante el mes para realizar las siembras.

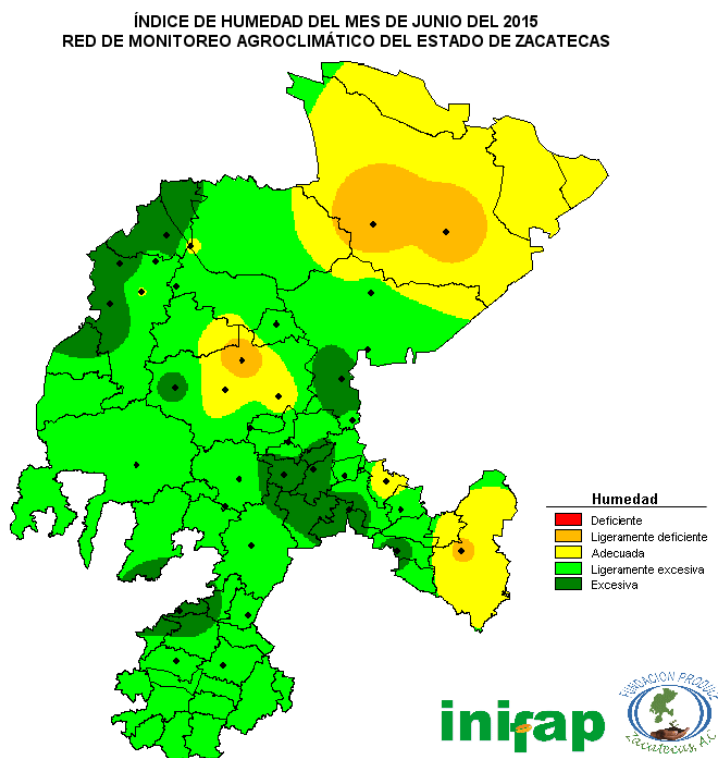


FIGURA 11. Índice de humedad del mes de junio del 2015.

BALANCE HÍDRICO

No toda el agua de lluvia que cae sobre la superficie del suelo puede realmente ser utilizada por las plantas. Parte del agua de lluvia se infiltra a través de la superficie y parte fluye sobre el suelo en forma de escorrentía superficial. Cuando la lluvia cesa, parte del agua que se encuentra en la superficie del suelo se evapora directamente a la atmósfera, mientras que el resto se infiltra lentamente a horizontes inferiores del suelo. Del total del agua que se infiltra, parte percola por debajo de la zona de raíces, mientras que el resto permanece almacenada en dicha zona y podría ser utilizada por las plantas (Veenhuizen, 2000).

La capacidad de campo es la máxima capacidad de retención de humedad por el suelo. El punto de marchitez es el grado de humedad en el suelo, cuando las plantas no pueden absorber más agua. El agua utilizable por las plantas es la diferencia entre los dos anteriores. (Sánchez, 2005).

La porción de agua almacenada en la zona de raíces se le denomina precipitación efectiva o capacidad de almacenamiento de agua en el suelo. En otras palabras, es la fracción de lluvia que estará realmente disponible para satisfacer, al menos parte de las necesidades de agua de las plantas. Para determinar cuál es la capacidad de almacenamiento de agua en el suelo se utiliza una ecuación que considera la capacidad de campo, el punto de marchitez permanente, la densidad aparente y la profundidad del suelo (Israelsen y Hansen, 1965; Withers y Vipond, 1982).

Por otra parte se determinan los requerimientos de agua (Palacios y García, 1989) de los cultivos (ETc) y posteriormente se realiza un balance hídrico (BH) que es la diferencia entre el agua que ha recibido el cultivo y el agua perdida por éste y el suelo. El método consiste en hacer un BH acumulativo registrado decenalmente a lo largo de la estación de crecimiento de un cultivo dado (Frere y Popov, 1980; Rice *et al.*, 1986).

Para cuantificar el déficit y el exceso de humedad que puede ocurrir durante el ciclo del cultivo, se calcula un índice de satisfacción de la demanda hídrica (ISDH), el cual señala en porcentaje el grado con que se satisfacen las necesidades hídricas del cultivo. El valor final de este índice indicará si la demanda hídrica del

cultivo fue satisfecha por la precipitación y en qué porcentaje.

Debido a la importancia del frijol, el balance hídrico de este cultivo será calculado conforme avance el ciclo, de tal manera que se pueda ubicar espacialmente donde ha ocurrido déficit o exceso de humedad.

PRECIPITACIÓN HISTÓRICA EN EL MES DE JUNIO DE 2015

La Red de Monitoreo Agroclimático del estado de Zacatecas inició en el año 2002, a la fecha, las primeras estaciones instaladas cuentan con 13 años de datos. En estos 13 años, el mes de junio de 2015 registró la mayor precipitación promedio en el Estado, tal como se muestra en la Figura 13. El promedio de lluvia registrada en las 36 estaciones fue 183.4 mm.

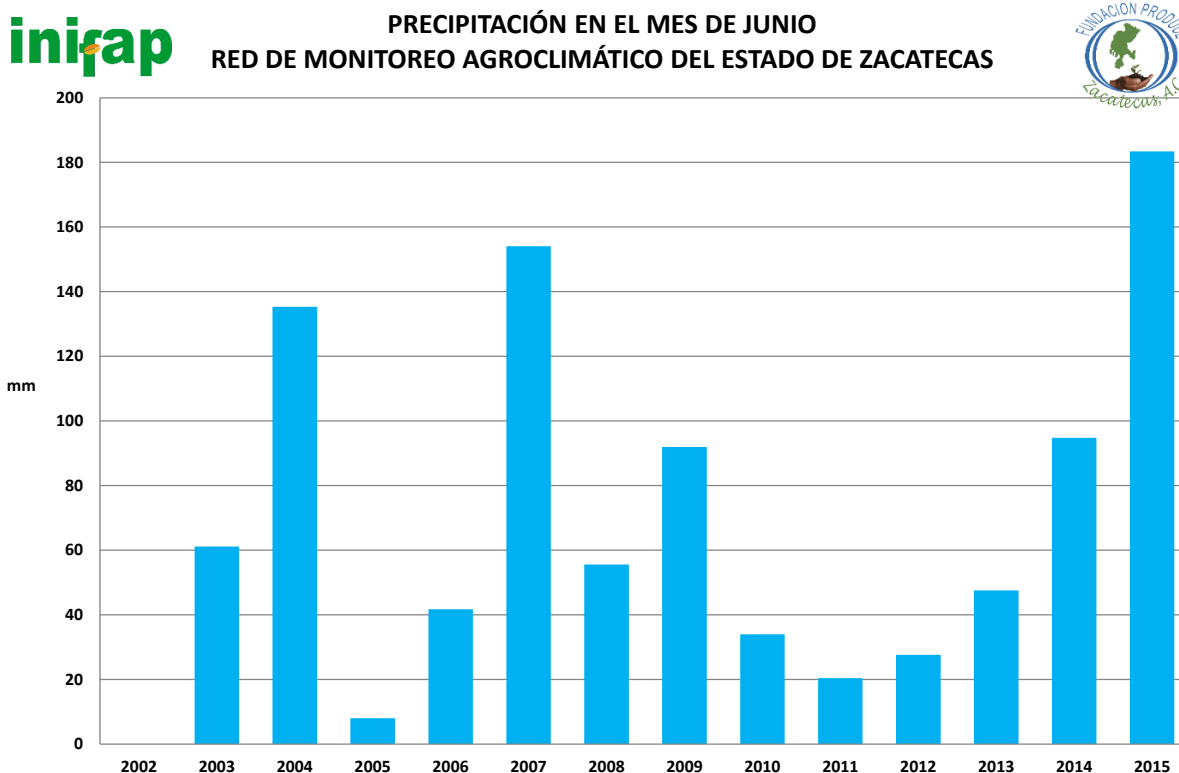
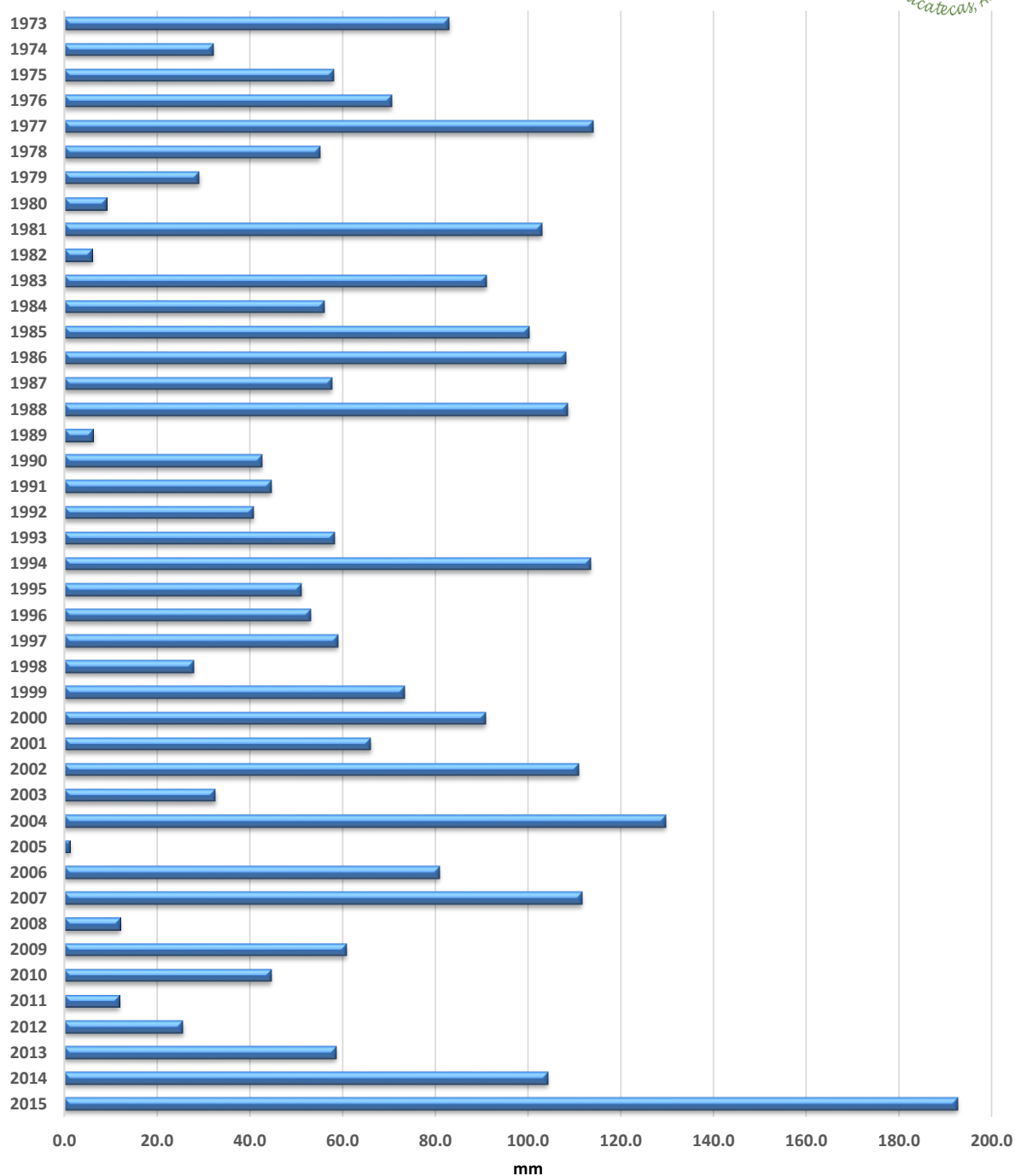


FIGURA 13. PRECIPITACIÓN PROMEDIO DEL MES DE JUNIO, CONSIDERANDO LAS 36 ESTACIONES DE LA RED DE MONITOREO AGROCLIMÁTICO DEL ESTADO DE ZACATECAS.

Trece años de datos de precipitación son pocos para afirmar que la lluvia del mes de junio de 2015 ha sido la mayor, sin embargo, si se toma como ejemplo la estación manual del Campo Experimental Zacatecas, la cual tiene 42 años de registros, también el mes de junio del presente año ha sido el de mayor precipitación en los 42 años de la serie de datos, tal como se muestra en la figura siguiente.



PRECIPITACIÓN DEL MES DE JUNIO ESTACIÓN CAMPO EXPERIMENTAL ZACATECAS



Resumen mensual

CUADRO 5. ESTADÍSTICAS BÁSICAS MENSUALES DE TEMPERATURA DEL AÑO 2015 DE LA RED DE MONITOREO AGROCLIMÁTICO DEL ESTADO DE ZACATECAS.

MES	TEMPERATURA (°C)						
	VALOR MÁXIMO	ESTACIÓN	VALOR MÍNIMO	ESTACIÓN	MEDIA* MÁXIMA	MEDIA* MÍNIMA	MEDIA*
Enero	30.0	Santo Domingo	-4.4	El Pardillo 3	20.6	4.9	12.2
Febrero	33.9	Santo Domingo	-4.0	Abrego	21.6	4.8	13.0
Marzo	31.5	Santo Domingo	-0.4	Abrego	21.6	6.7	13.9
Abril	34.0	Santo Domingo	1.9	Abrego	26.3	9.7	18.0
Mayo	36.1	Santo Domingo	1.9	Santa Fe	28.8	11.2	20.1
Junio	35.0	Marianita	6.6	Abrego	26.7	13.7	19.4
Julio							
Agosto							
Septiembre							
Octubre							
Noviembre							
Diciembre							

*Promedios considerando todas las estaciones de la red.



TEMPERATURAS PROMEDIO EN EL MES DE JUNIO
RED DE MONITOREO AGROCLIMÁTICO DEL ESTADO DE ZACATECAS

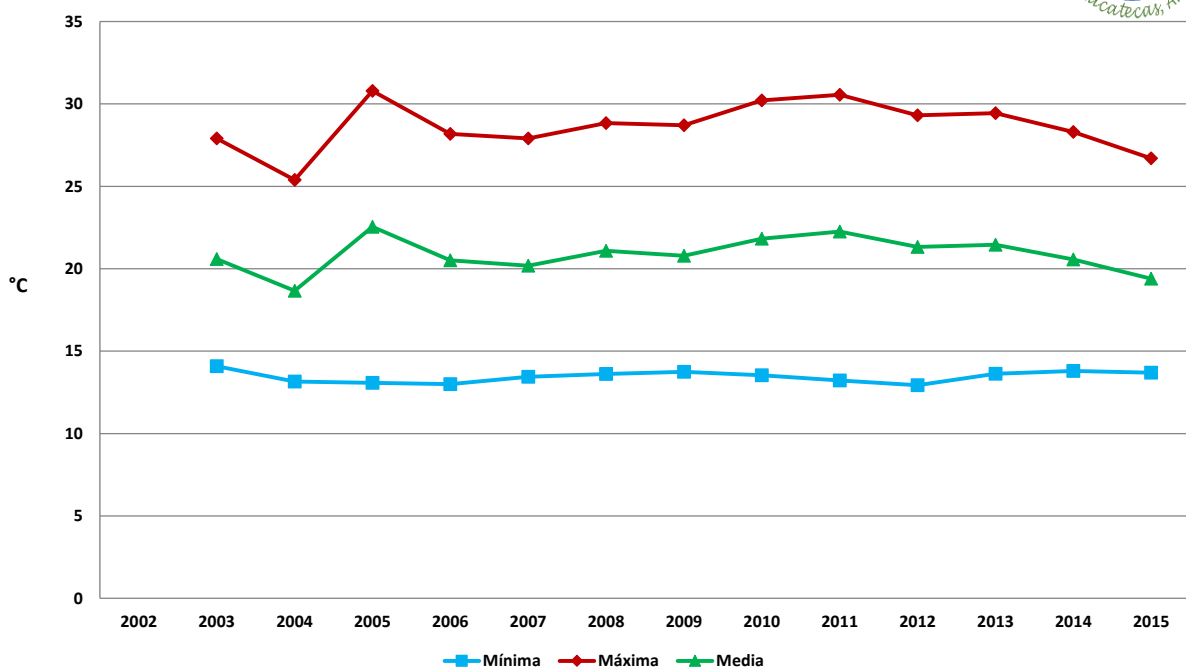


FIGURA 9. TEMPERATURAS PROMEDIO EN EL MES DE JUNIO, CONSIDERANDO LAS 36 ESTACIONES DE LA RED DE MONITOREO AGROCLIMÁTICO DEL ESTADO DE ZACATECAS.



VALORES DE TEMPERATURA EN EL MES DE JUNIO
RED DE MONITOREO AGROCLIMÁTICO DEL ESTADO DE ZACATECAS

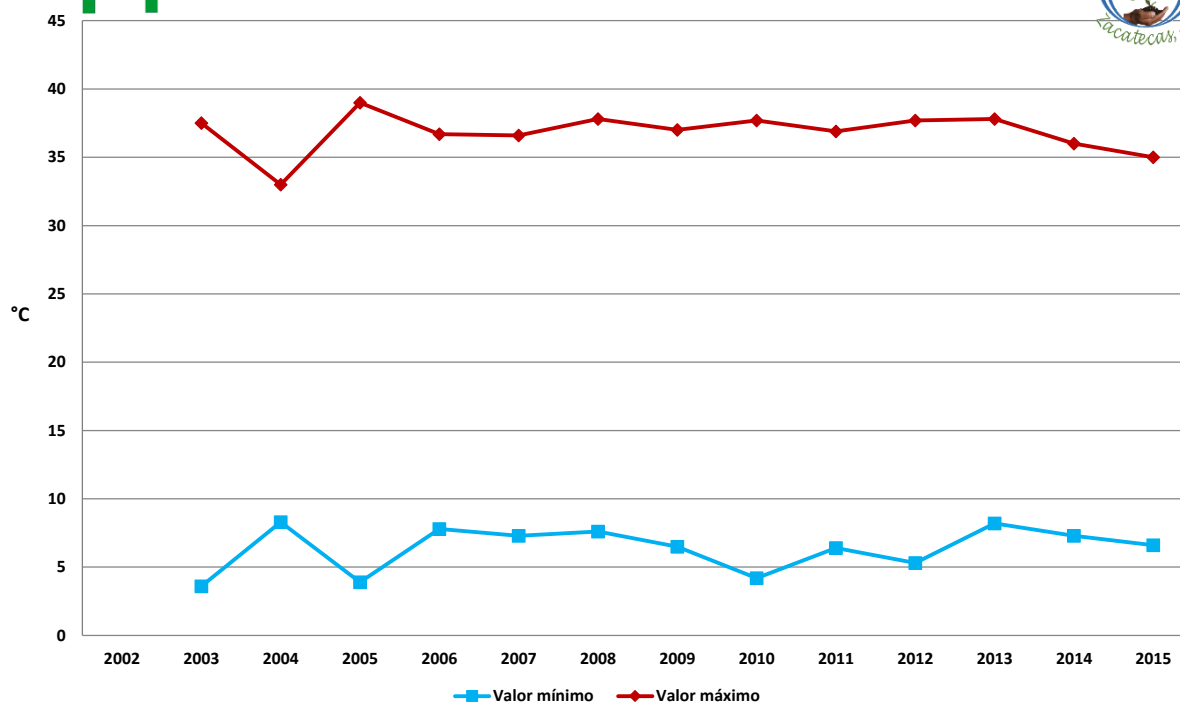


FIGURA 10. VALORES MÁXIMOS Y MÍNIMOS DE TEMPERATURA EN EL MES DE JUNIO, CONSIDERANDO LAS 36 ESTACIONES DE LA RED DE MONITOREO AGROCLIMÁTICO DEL ESTADO DE ZACATECAS.

CUADRO 6. ESTADÍSTICAS BÁSICAS MENSUALES DE HUMEDAD RELATIVA Y VIENTO DEL AÑO 2015 DE LA RED DE MONITOREO AGROCLIMÁTICO DEL ESTADO DE ZACATECAS.

MES	HUMEDAD RELATIVA (%)			VELOCIDAD DEL VIENTO (km/hr)				VIENTO DIRECCIÓN DOMINANTE*
	MEDIA* MÁXIMA	MEDIA* MÍNIMA	MEDIA*	VALOR MÁXIMO	ESTACIÓN	MEDIA* MÁXIMA	MEDIA*	
Enero	85.8	28.8	57.8	54.5	Rancho Grande	16.5	6.6	S
Febrero	86.3	27.6	56.4	51.1	Mogotes	15.4	6.4	S
Marzo	87.9	32.0	60.7	46.1	Emiliano Zapata	18.1	7.3	S
Abril	80.1	22.2	48.5	54.0	Emiliano Zapata	18.9	7.4	SSO
Mayo	80.4	18.6	45.9	47.2	La Victoria	18.0	7.1	SSO
Junio	93.1	38.9	69.1	38.7	Col. Progreso	17.3	6.0	SSE
Julio								
Agosto								
Septiembre								
Octubre								
Noviembre								
Diciembre								

*Promedios considerando todas las estaciones de la red.



VALORES MÁXIMOS DE VELOCIDAD DEL VIENTO EN EL MES DE JUNIO
RED DE MONITOREO AGROCLIMÁTICO DEL ESTADO DE ZACATECAS

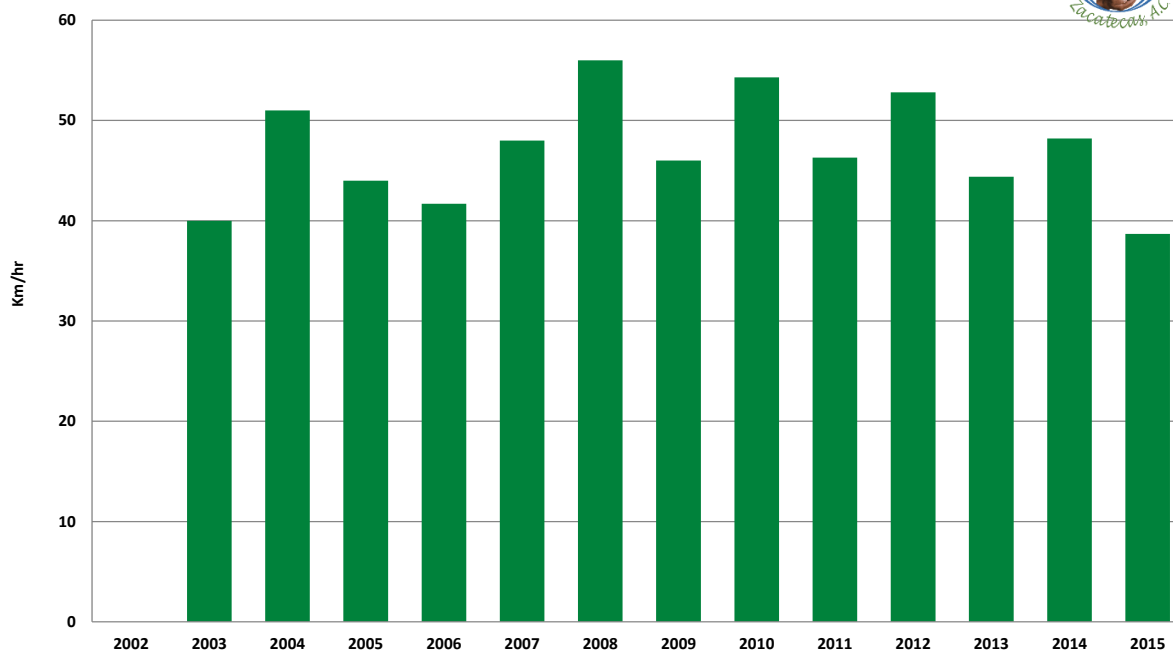


FIGURA 11. VALOR MÁXIMO DE VELOCIDAD DEL VIENTO EN EL MES DE JUNIO, CONSIDERANDO LAS 36 ESTACIONES DE LA RED DE MONITOREO AGROCLIMÁTICO DEL ESTADO DE ZACATECAS.

CUADRO 6. PRECIPITACIÓN MENSUAL Y ACUMULADA DEL AÑO 2015 DE LA RED DE MONITOREO AGROCLIMÁTICO DEL ESTADO DE ZACATECAS.

ESTACIÓN	PRECIPITACIÓN (mm)												
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Ábrego	31.4	68.4	68.6	5.4	6.0	211.8							391.6
Agua Nueva	9.8	63.2	48.6	10.4	24.6	157.0							313.6
C. Exp. Zacatecas	9.0	35.5	89.9	12.7	32.5	182.4							362.0
Campo Uno	19.5	67.2	48.2	18.3	21.0	287.8							462.0
Cañitas	12.8	45.6	78.6	10.2	2.4	202.4							352.0
CBTATEpechitlán	12.2	27.2	74.6	10.4	4.0	176.2							297.2
CBTA Valparaíso	12.8	91.4	81.4	0.6	2.8	177.8							366.8
Chaparrosa	7.4	30.6	80.8	13.6	39.1	233.4							404.9
COBAEZ	9.2	39.4	80.4	20.0	33.0	270.4							452.4
Col. Emancipación	14.6	60.6	67.0	3.8	8.4	117.8							272.2
Col. Glz. Ortega	28.4	79.0	63.2	8.6	10.4	186.6							376.2
Col. Hidalgo	29.8	70.8	51.3	6.3	31.4	190.1							379.7
Col. Progreso	35.9	71.4	52.0	24.8	14.8	169.6							368.5
El Gran Chaparral	5.0	44.6	106.7	28.9	66.7	234.7							486.6
El Pardillo 3	14.5	24.6	61.0	14.5	34.5	150.7							299.8
El Saladillo	6.1	44.1	83.7	13.1	92.6	141.5							381.1
Emiliano Zapata	37.9	105.3	55.0	7.9	29.9	152.3							388.3
Estancia de Ánimas	2.0	37.2	111.0	6.8	81.2	168.8							407.0
La Victoria	9.0	22.8	112.4	19.4	58.6	93.0							315.2
Las Arcinas	7.0	40.8	109.2	24.4	29.8	194.4							405.6
Loreto	9.2	29.0	94.6	10.0	41.2	223.8							407.8
Marianita	14.6	42.4	61.2	31.2	14.4	82.9							246.7
Mesa de Fuentes	9.6	49.2	74.8	7.6	10.4	190.2							341.8
Mogotes	19.6	36.2	39.6	4.6	10.0	167.6							277.6
Momax	8.2	28.2	98.2	20.2	38.8	228.2							421.8
Providencia	64.9	89.0	80.3	17.9	62.8	205.0							519.9
Rancho Grande	15.8	36.4	61.4	5.6	9.4	77.4							206.0
Santa Fe	9.8	44.2	74.8	0.0	11.8	173.4							314.0
Santa Rita	20.2	49.4	79.9	12.5	13.0	180.1							355.1
Santo Domingo	8.6	39.8	66.0	6.0	27.0	179.0							326.4
Sierra Vieja	7.5	45.4	73.4	20.6	29.9	193.9							370.7
Tanque Hacheros	12.4	40.4	64.6	32.0	59.2	103.0							311.6
Tierra Blanca	1.6	36.4	69.2	17.0	17.8	217.2							359.2
U.A. Agronomía	25.2	55.0	116.0	21.0	10.6	281.4							509.2
U.A. Biología	21.0	55.6	112.2	22.8	35.2	222.6							469.4
Villanueva	4.8	47.8	102.6	24.6	21.0	176.8							377.6
PROMEDIO	15.8	49.8	77.6	14.3	28.8	183.4							369.4
VALOR MÁXIMO	64.9	105.3	116.0	32.0	92.6	287.8							519.9
VALOR MÍNIMO	1.6	22.8	39.6	0.0	2.4	77.4							206.0



PRECIPITACIÓN EN EL MES DE JUNIO
RED DE MONITOREO AGROCLIMÁTICO DEL ESTADO DE ZACATECAS

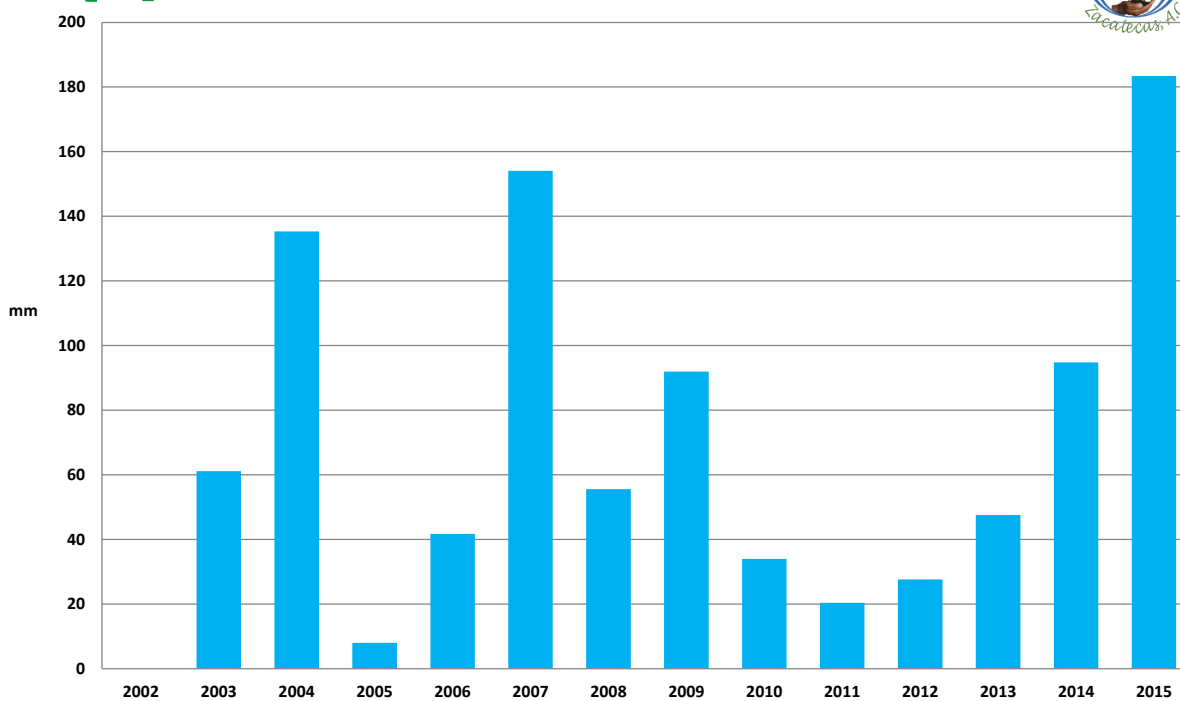


FIGURA 12. PRECIPITACIÓN PROMEDIO DEL MES DE JUNIO, CONSIDERANDO LAS 36 ESTACIONES DE LA RED DE MONITOREO AGROCLIMÁTICO DEL ESTADO DE ZACATECAS.

Literatura citada

- ADCON. 2000. Addvantage A730. Manual del usuario. Versión 3.4. 388 p.
- Critchfield. 1983. General Climatology. 4ª. Ed. Prentice Hall Inc. New Jersey, USA. 453 p.
- FAO. 1981. Informe del proyecto de zonas agroecológicas. Vol. 3: Metodología y resultados para América del Sur y Central. FAO 48/3. Roma. 143 p.
- Flores L., H. E. y Ruiz C., J. A. 1998. Estimación de humedad del suelo para maíz mediante un balance hídrico. Terra. Vol. 16 No. 3. 219-229.
- Frere, M. y Popov, G. F. 1980 Pronóstico de cosechas basado en datos agrometeorológicos. Estudio FAO: Producción y protección vegetal No. 17. Roma. 66p.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). 2006. Anuario estadístico edición 2003. Zacatecas. Versión en disco compacto.
- Israelsen, O. W., y Hansen, V. E. 1965. Principios y aplicaciones del riego. Seg. Ed. Editorial Reverte, Barcelona, España. 385pp.
- Medina G., G.; Ruiz C., J. A. y María R., A. 2004. SICA: Sistema de Información para caracterizaciones agroclimáticas. Versión 2.5. Documentación y manual del usuario. Tema didáctico Núm. 2. Segunda edición. Centro de Investigación Regional Norte-Centro. Campo Experimental Zacatecas. Calera, Zacatecas, México. 74 p.
- Medina G., G. y Torres G., A. 2007. Red de Monitoreo Agroclimático del estado de Zacatecas. Desplegable informativa Núm. 15. Centro de Investigación Regional Norte-Centro. Campo Experimental Zacatecas. Calera, Zacatecas, México.
- Ortiz S., C. A. 1987. Elementos de agrometeorología cuantitativa. Tercera edición. Departamento de Suelos. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. 326 p.
- Palacios V., E. y García A., E. 1989. Introducción a la teoría de la operación de distritos y sistemas de riego. Colegio de postgraduados. Centro de Hidrociencias. Montecillo, Edo. De México. México. 482pp.
- Rice, R. C., Bowman, R. S., y Jaynes, D. B. 1986. Percolation of water below an irrigated field. Soil Sci. Soc. Am. J. 50:855-859.
- Sánchez, S. R., F. J. 2005. Evapotranspiración. [En línea: 27 de julio de 2005] <http://web.usal.es/~javisan/hidro/hidro.htm>. [Consultado: 27 de julio de 2005]

- Silva S., M. M. y Hess, M. L. 2001. Caracterización del clima en el norte de Tamaulipas y su relación con la agricultura. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Centro de Investigación Regional del Noreste. Campo Experimental Río Bravo, Río Bravo Tamaulipas, México. 50 p. (Publicación técnica No. 1).
- Veenhuizen, R. Van. 2000. Revisión de bases técnicas. En: Manual de captación y aprovechamiento del agua de lluvia. Experiencias en América Latina. Serie: Zonas áridas y semiáridas No 13. Oficina regional de la FAO para América Latina y el Caribe. Santiago, Chile
- Villalpando I., J. F. 1985. Metodología de investigación en agroclimatología. Documento de circulación interna mimeografiado. INIA-SARH. Zapopan, Jalisco. 183 p.
- Villalpando I., J. F. y Ruiz C., J. A. 1993. Observaciones agrometeorológicas y su uso en la agricultura. Editorial Limusa, S. A. de C. V. México, D. F. 133 p.
- Withers, B. y Vipond, S. 1982. El riego, diseño y práctica. Tercera reimpresión. Ed. Diana. México, D.F. 350 pp.

Comité Editorial del Campo Experimental Zacatecas

Presidente: Dr. Francisco G. Echavarría Cháirez
Vocal: Dr. Manuel de Jesús Flores Nájera

Revisión y edición

Dr. Alfonso Serna Pérez
Dr. Luis R. Reveles Torres

CAMPO EXPERIMENTAL ZACATECAS
Kilómetro 24.5 Carretera Zacatecas-Fresnillo
Apartado postal No. 18
Calera de V.R., Zac., 98500

Tel: (478) 9-85-01-98 y 9-85-01-99
Fax: (478) 9-85-03-63

Correo electrónico: direccion@zacatecas.inifap.gob.mx
Página WEB: <http://www.zacatecas.inifap.gob.mx>

Toda la información presentada en esta publicación proviene del proyecto:
RED DE MONITOREO AGROCLIMÁTICO DEL ESTADO DE ZACATECAS
Financiado por la FUNDACIÓN PRODUCE ZACATECAS, A.C.

Esta publicación se terminó en junio del 2015.
Tiraje impreso: 50 ejemplares
Difusión en formato PDF

