

Reporte agrometeorológico

Abril de 2012



Red de monitoreo agroclimático del estado de Zacatecas

**GOBIERNO
FEDERAL**

SAGARPA

inifap

Instituto Nacional de Investigaciones
Forestales, Agrícolas y Pecuarias



Guillermo MEDINA GARCÍA
Jaime MENA COVARRUBIAS
Nadiezhdá Y. Z. RAMÍREZ CABRAL

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES, AGRÍCOLAS Y PECUARIAS
CENTRO DE INVESTIGACIÓN REGIONAL NORTE CENTRO
CAMPO EXPERIMENTAL ZACATECAS
Calera de V. R., Zacatecas

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. 2012
Impreso en México



Instituto Nacional de Investigaciones
Forestales, Agrícolas y Pecuarias

Reporte agrometeorológico

Abril de 2012

Guillermo MEDINA GARCÍA¹
Jaime MENA COVARRUBIAS²
Nadiezhdá Y. Z. RAMÍREZ CABRAL³

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

²Dr. Investigador de Entomología. Campo Experimental Zacatecas. INIFAP.

³MC. Investigador en Modelaje de Sistemas. Campo Experimental Zacatecas. INIFAP.

Contenido

ANTECEDENTES	1
RED DE MONITOREO AGROCLIMÁTICO.....	2
RESUMEN MENSUAL DE VARIABLES METEOROLÓGICAS	4
AGRICULTURA Y CLIMA	5
Temperatura.....	5
Requerimientos de calor por las plantas	5
Acumulación de unidades calor.....	6
RESUMEN MENSUAL	13
LITERATURA CITADA.....	17

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
El Alpino	Ojocaliente
Marianita	Mazapil
Tanque de Hacheros	Mazapil
Campo Uno	Miguel Auza
Momax	Momax
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

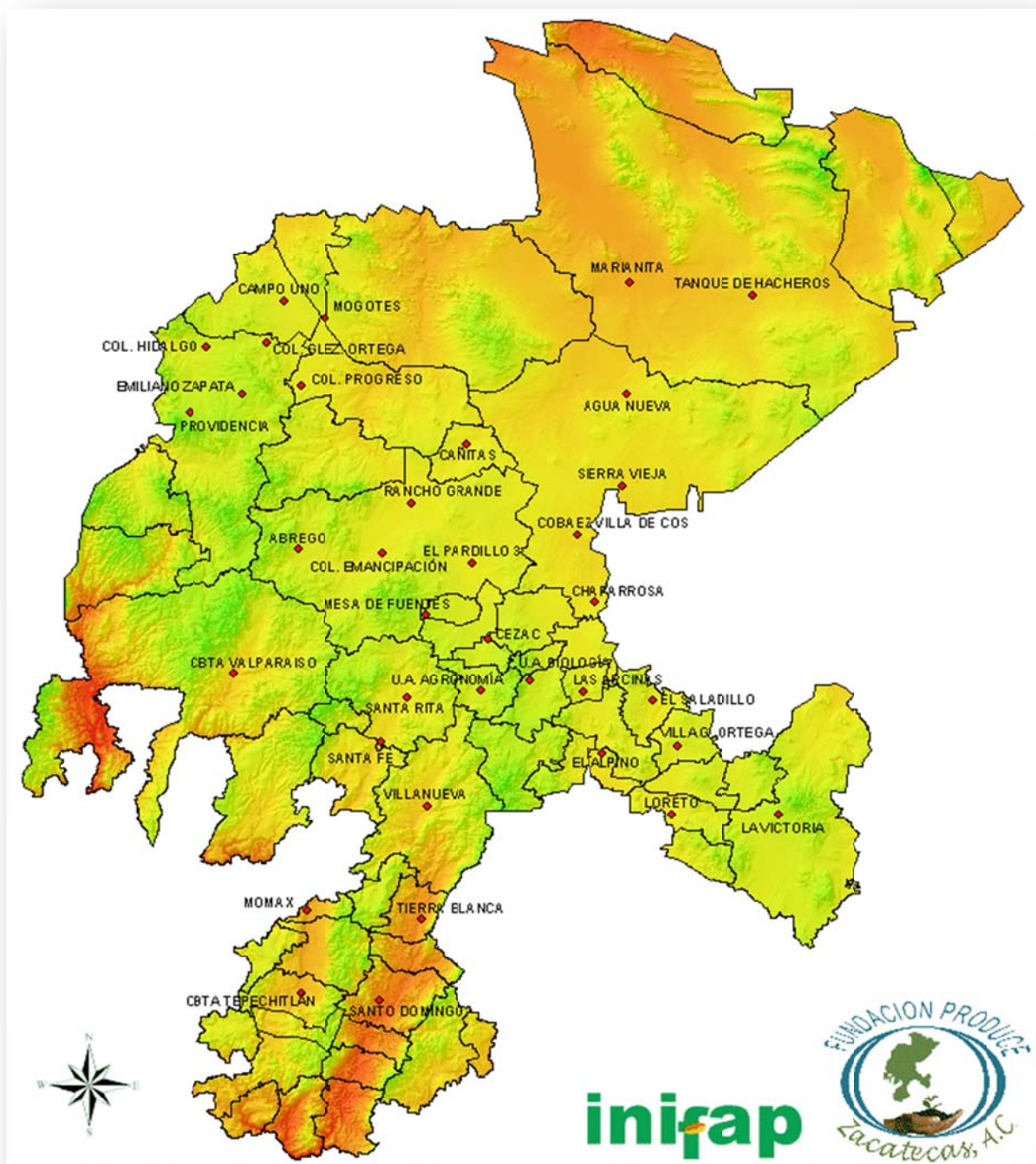


FIGURA 1. RED DE MONITOREO AGROCLIMÁTICO DEL ESTADO DE ZACATECAS.

Resumen de variables meteorológicas

Mes de Abril

TEMPERATURA

	°C	Estación
Promedio	18.8	
Máxima promedio	28.1	
Máxima extrema	36.5	Santo Domingo
Mínima promedio	7.9	
Mínima extrema	-2.1	Santa Fe
Promedio histórico*	18.1	

PRECIPITACIÓN

	mm	Estación
Promedio mensual	1.5	
Mínima	0.0	Varias
Máxima	19.0	COBAEZ, Villa de Cos
Promedio decena uno	1.0	
Mínima	0.0	Varias
Máxima	19.0	COBAEZ, Villa de Cos
Promedio decena dos	0.5	
Mínima	0.0	Varias
Máxima	4.4	El Alpino
Promedio decena tres	0.0	
Mínima	0.0	Todas
Máxima	0.0	
Promedio mensual histórico*	7.4	

HUMEDAD RELATIVA

	%	Estación
Promedio	27.8	
Máxima promedio	56.9	
Máxima extrema	100.0	Agua Nueva y T. de Hacheros
Mínima promedio	10.1	
Mínima extrema	3.0	Varias
Promedio histórico**	29.5	

VIENTO

	km	Estación
Promedio	7.3	
Máxima promedio	19.1	
Máxima extrema	50.0	Mogotes
Dirección dominante	SSO	
Máxima promedio histórica**	21.7	

‡ 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 2002-2012

Agricultura y clima

Temperatura

La temperatura se considera como la esencia del clima. La mayoría de los procesos fisiológicos que se realizan durante el crecimiento y desarrollo de las plantas están fuertemente influenciados por la temperatura. En algunas especies, las bajas temperaturas estimulan la floración, mientras que en otras requieren temperaturas relativamente altas antes de la floración (Ortiz, 1987).

En general las especies vegetales sobreviven a temperaturas que varían de los 0 a los 50°C. No obstante, la producción de cultivos usualmente ocurre donde las temperaturas medias del período de crecimiento varía entre 10 y 41°C (Ortiz, 1987; Torres, 1983).

Requerimientos de calor por las plantas.

Cada especie vegetal tiene temperaturas críticas o cardinales que definen los requerimientos de calor necesarios para su crecimiento y desarrollo. Estas temperaturas cardinales generalmente incluyen la

mínima (la temperatura más baja a la cual la planta crece), la óptima (la temperatura a la cual el crecimiento y desarrollo son más grandes) y la máxima (la temperatura más alta a la cual la planta crece) (Ortiz, 1987; Nava y Cano, 1998).

A la temperatura más baja a la cual la planta crece y la temperatura más alta a la cual la planta crece también se les conoce como temperaturas umbrales. Además de las temperaturas cardinales existen las temperaturas letales, las cuales provocan la muerte de la planta.

Las plantas deben acumular determinada cantidad de calor medida en **grados/día o unidades calor (UC)**, desde la germinación hasta la madurez. Dicha cantidad es aproximadamente constante para cada especie y se le denomina constante térmica (Villalpando, 1985).

De igual manera los insectos deben acumular cierto número de unidades

calor para pasar de una etapa de desarrollo a otra.

Por otra parte, debido a las variaciones anuales del clima, las fechas del calendario no son una buena base para decisiones de manejo. Medir la cantidad de calor acumulado en el tiempo, provee una escala de tiempo fisiológico que es biológicamente más precisa que los días calendario (Grageda et al., 2002).

Debido a la importancia que tienen algunas plagas en el Estado, a partir de este mes se presentará la acumulación de unidades calor de cada una de las estaciones de clima de la Red de Monitoreo Agroclimático del estado de Zacatecas, relacionándolas con las etapas de desarrollo de los insectos. Para su estimación se utilizó el método residual, descrito a continuación:

$$\text{Unidades calor} = \text{Temperatura media} - \text{Temperatura base}$$

Acumulación de unidades calor

En base a los datos registrados por la Red de Monitoreo Agroclimático del estado de Zacatecas y considerando la acumulación de unidades calor para el gusano del fruto (*Heliothis zea*), con temperaturas umbrales de 12.6 y 33.3°C (Hartstack et al., 1976).se presenta la siguiente información:

La acumulación de unidades calor fue en aumento conforme avanzó el mes. En la primera decena la acumulación de unidades calor varió desde 47 UC en la estación Emiliano Zapata, Sombrerete, hasta 113 UC en la estación Santo Domingo en Jalpa. El promedio de acumulación de todas las estaciones fue de 66 UC (Figura 2).

En la segunda decena del mes de abril la acumulación de UC fue mayor a la primera. El promedio de unidades calor de todas las estaciones del Estado fue de 69. La estación que registró la menor acumulación de unidades calor fue Emiliano Zapata en Sombrerete con 54 UC, y la que acumuló más fue la estación Santo

Domingo en Jalpa con 128 UC (Figura 3).

En la tercera decena del mes de abril el promedio de UC fue de 96. La estación La Victoria en Pinos fue la que registró la menor cantidad de UC con solamente 78, y la que registró la mayor cantidad fue la de Santo Domingo, Jalpa con 144 unidades (Figura 4).

Considerando las unidades calor acumuladas durante todo el mes de abril, en promedio se registraron 238, variando desde 182 UC en la estación Emiliano Zapata, Sombrerete hasta 385 en la estación Santo Domingo, Jalpa. (Figura 5). En dicha figura se aprecia que en la franja agrícola más importante del Estado, que va desde el municipio de Sombrerete hasta el de Pinos, se acumularon de manera general entre 200 y 250 UC, mientras que en el suroeste del Estado la acumulación fue hasta de 385 UC.

Las unidades calor acumuladas durante los meses de marzo a abril, en promedio fueron de 423, variando desde 301 UC en la estación Emiliano Zapata, Sombrerete hasta 736 en la estación Santo Domingo, Jalpa. (Figura 6). En dicha figura se aprecia que en general la acumulación en los dos meses ha sido entre 300 y 500 unidades.

En la Figura 7 se presentan a manera de ejemplo gráficas de las unidades calor decenales acumuladas a partir del mes de abril, de dos estaciones diferentes. Sólo se presentan dos gráficas, pero se pueden consultar las gráficas de las 36 estaciones en el sitio de Internet del Campo Experimental Zacatecas www.zacatecas.inifap.gob.mx.

UNIDADES CALOR PARA EL GUSANO COGOLLERO (*Spodoptera frugiperda*)
PRIMERA DECENA DEL MES DE ABRIL DEL 2012
RED DE MONITOREO AGROCLIMÁTICO DEL ESTADO DE ZACATECAS

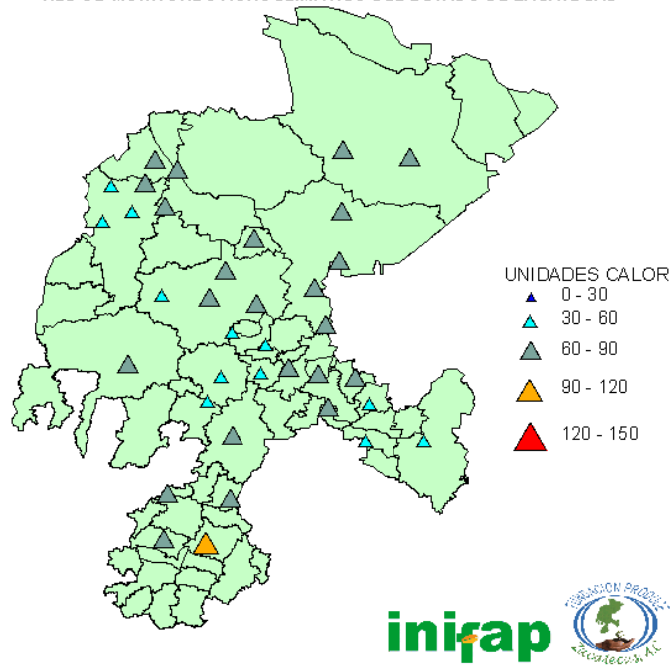


FIGURA 2. Unidades calor de la primera decena del mes de abril del 2012.

UNIDADES CALOR PARA EL GUSANO COGOLLERO (*Spodoptera frugiperda*)
SEGUNDA DECENA DEL MES DE ABRIL DEL 2012
RED DE MONITOREO AGROCLIMÁTICO DEL ESTADO DE ZACATECAS

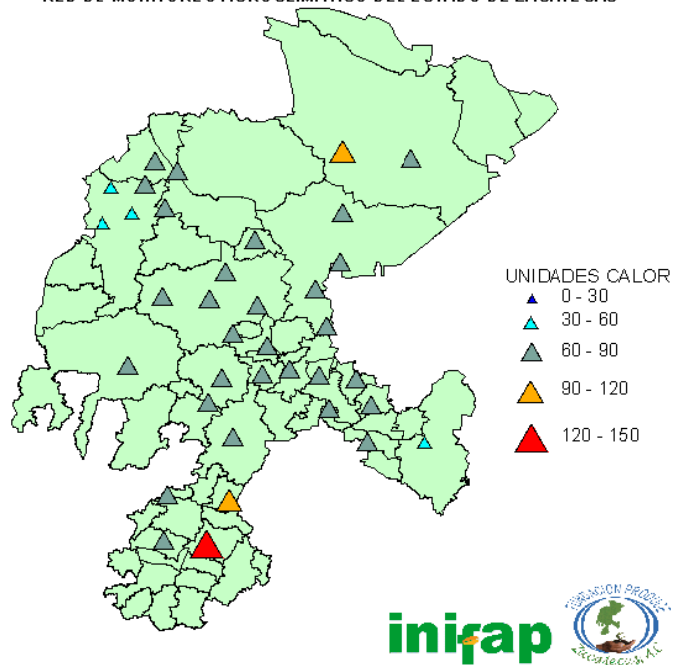


FIGURA 3. Unidades calor de la segunda decena del mes de abril del 2012.

UNIDADES CALOR PARA EL GUSANO COGOLLERO (*Spodoptera frugiperda*)
 TERCERA DECENA DEL MES DE ABRIL DEL 2012
 RED DE MONITOREO AGROCLIMÁTICO DEL ESTADO DE ZACATECAS

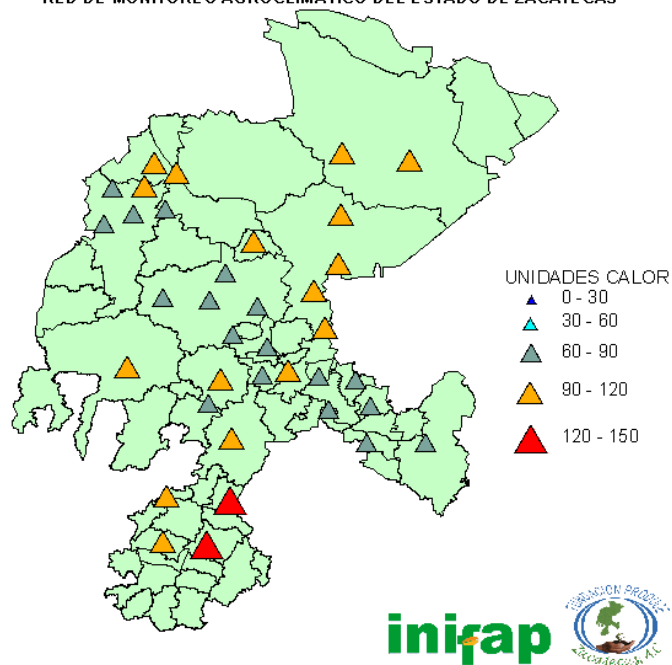


FIGURA 4. Unidades calor de la tercera decena del mes de abril del 2012.

UNIDADES CALOR PARA EL GUSANO COGOLLERO (*Spodoptera frugiperda*)
 DEL MES DE ABRIL DEL 2012
 RED DE MONITOREO AGROCLIMÁTICO DEL ESTADO DE ZACATECAS

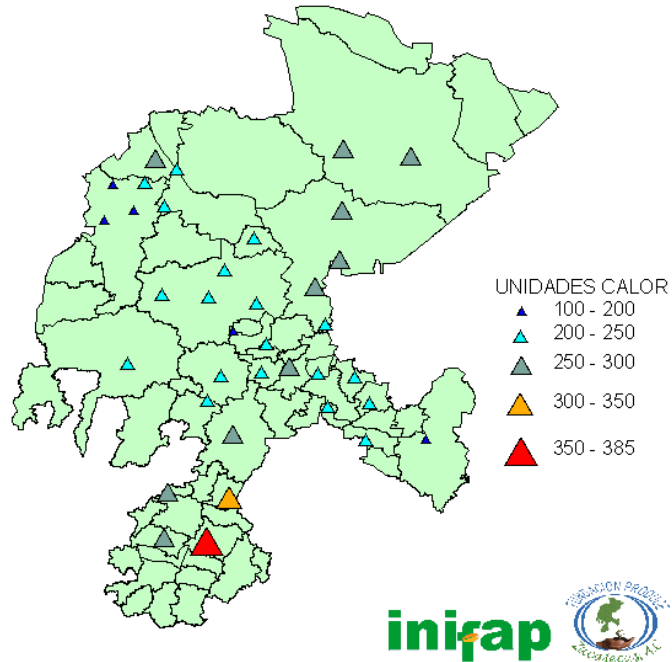


FIGURA 5. Unidades calor acumuladas durante el mes de abril del 2012.

UNIDADES CALOR PARA EL GUSANO COGOLLERO (*Spodoptera frugiperda*)
DE LOS MESES DE MARZO A ABRIL DEL 2012
RED DE MONITOREO AGROCLIMÁTICO DEL ESTADO DE ZACATECAS

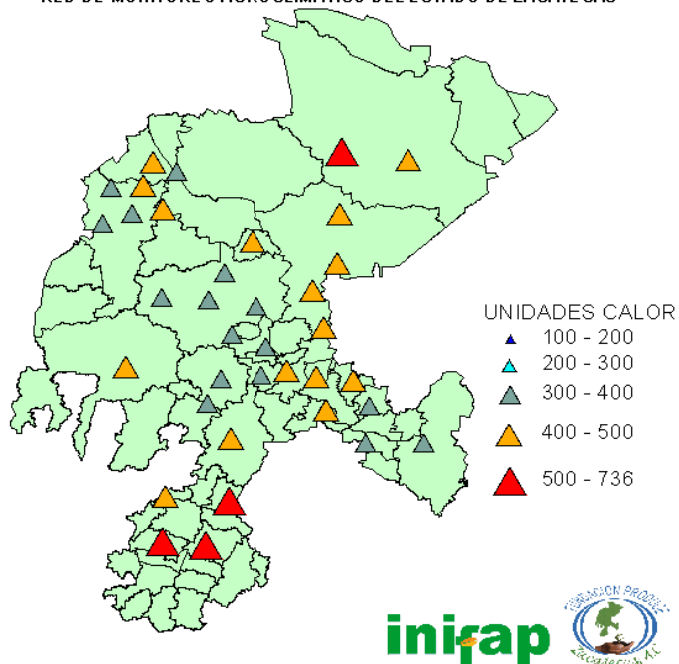
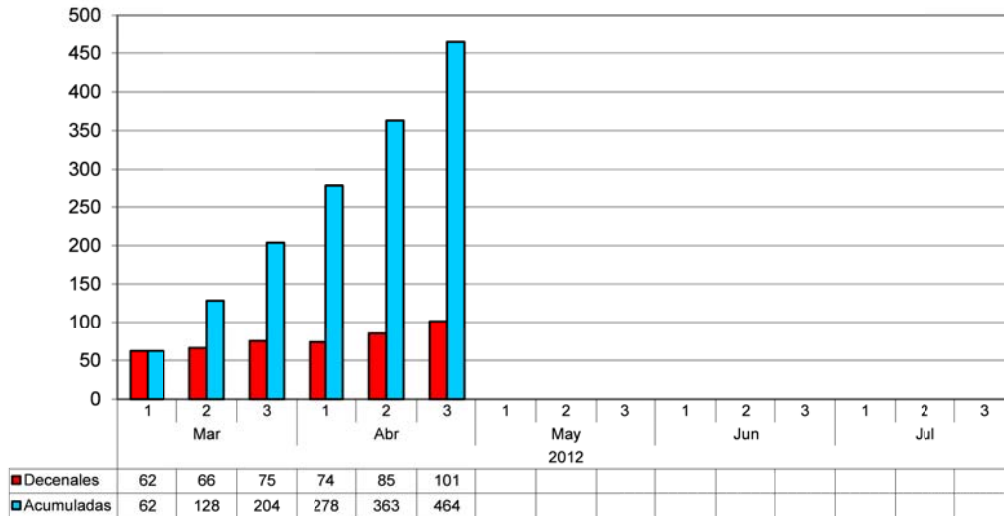


FIGURA 6. Unidades calor acumuladas durante los meses de marzo a abril del 2012.



**UNIDADES CALOR DECENALES PARA
EL GUSANO DEL FRUTO (*Heliothis zea*)
EN LA ESTACION COBAEZ, VILLA DE COS**




**UNIDADES CALOR DECENALES PARA
EL GUSANO DEL FRUTO (*Heliothis zea*)
EN LA ESTACION LORETO, LORETO**

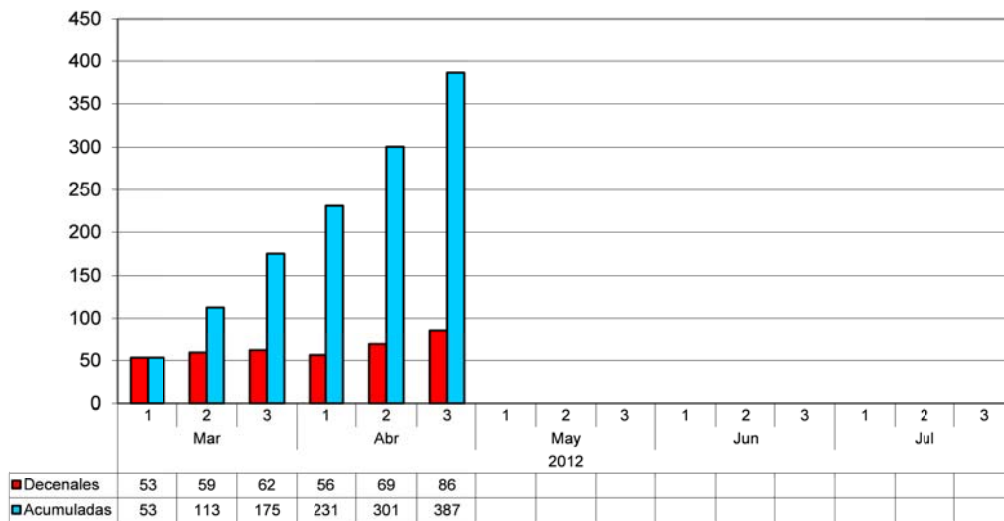


FIGURA 7. Unidades calor acumuladas a partir del mes de abril en dos estaciones de la red.

CUADRO 13. UNIDADES CALOR ACUMULADAS EN EL MES DE ABRIL DEL 2012 PARA DIFERENTES PLAGAS. RED DE MONITOREO AGROCLIMÁTICO DEL ESTADO DE ZACATECAS.

ESTACIÓN	*GDF	BRD, GS, MBC, AR, P	GSB	PVD	PA	TC	DOV	SF
Ábrego	150.9	228.9	162.9	408.9	342.9	183.9	258.0	201.9
Agua Nueva	224.5	301.8	236.5	482.5	416.5	257.5	326.6	275.5
C. Exp. Zacatecas	166.2	244.2	178.2	424.2	358.2	199.2	273.5	217.2
Campo Uno	170.1	248.1	182.1	428.1	362.1	203.1	275.9	278.1
Cañitas	184.3	262.3	196.3	442.3	376.3	217.3	289.8	235.3
CBTA Tepechitlán	230.4	306.3	242.5	488.5	422.5	263.5	323.7	281.5
CBTA Valparaíso	196.3	273.5	208.3	454.3	388.3	229.3	296.2	247.3
Chaparrosa	186.5	264.4	198.5	444.5	378.5	219.5	291.4	237.5
COBAEZ Villa de Cos	209.4	287.3	221.4	467.4	401.4	242.4	313.8	260.4
Col. Emancipación	172.2	250.1	184.2	430.2	364.2	205.2	277.3	223.2
Col. González Ortega	196.6	274.6	208.6	454.6	388.6	229.6	302.7	247.6
Col. Hidalgo	141.8	219.8	153.8	399.8	333.8	174.8	248.9	192.8
Col. Progreso	188.1	266.0	200.1	446.1	380.1	221.1	293.1	239.1
El Gran Chaparral	174.9	252.9	186.9	432.9	366.9	207.9	280.6	225.9
El Pardillo 3	170.6	248.5	182.6	428.6	362.6	203.6	276.2	221.6
El Saladillo	176.5	254.5	188.5	434.5	368.5	209.5	283.3	227.5
Emiliano Zapata	131.2	209.2	143.2	389.2	323.2	164.2	238.9	182.2
Estancia de Ánimas	163.6	241.6	175.6	421.6	355.6	196.6	270.7	214.6
La Victoria	134.1	212.1	146.1	392.1	326.1	167.1	242.0	185.1
Las Arcinas	177.0	255.0	189.0	435.0	369.0	210.0	283.7	228.0
Loreto	160.7	238.7	183.7	418.7	352.7	193.7	267.6	211.7
Marianita	246.2	322.2	258.3	504.3	438.3	279.3	343.0	297.3
Mesa de Fuentes	146.7	224.7	158.7	404.7	338.7	179.7	254.7	197.7
Mogotes	171.8	249.8	183.8	429.8	363.8	204.8	278.6	222.8
Momax	202.5	277.3	214.8	460.8	394.8	235.8	292.3	253.8
Providencia	137.6	215.6	149.6	395.6	329.6	170.6	245.6	188.6
Rancho Grande	167.2	245.2	179.2	425.2	359.2	200.2	273.4	218.2
Santa Fe	156.1	234.1	168.1	414.1	348.1	189.1	262.4	207.1
Santa Rita	167.1	244.9	179.1	425.1	359.1	200.1	271.5	218.1
Santo Domingo	333.0	404.5	346.1	592.1	526.1	367.1	414.4	385.1
Sierra Vieja	201.8	279.4	213.8	459.8	393.8	234.8	305.1	252.8
Tanque de Hacheros	206.0	283.1	218.0	464.0	398.0	239.0	307.5	257.0
Tierra Blanca	262.1	337.6	274.2	520.2	454.2	295.2	353.2	313.2
U.A. Agronomía	149.5	227.5	161.5	407.5	341.5	182.5	257.3	200.5
U.A. Biología	203.8	281.8	215.8	461.8	395.8	236.8	311.1	254.8
Villanueva	216.7	294.0	228.7	474.7	408.7	249.7	316.6	267.7

*GDF=Gusano del fruto, *Heliothis zea*
 BRD=Barrenador de las ramas del duraznero, *Anarsia lineatella*
 GS=Gusano soldado, *Pseudaletia unipuncta*
 MBC=Mosquita blanca del camote, *Bemisia tabaci*
 AR=Araña roja de dos manchas, *Tetranychus urticae*
 P=Paratrioza, *Bactericera cockerelli*
 GSB=Gusano soldado del betabel, *Spodoptera exigua*
 PVD=Pulgón verde del durazno, *Myzus persicae*
 PA=Pulgón del algodón, *Aphis gossypii*
 TC=Trips de la cebolla, *Thrips tabaci*
 SF=Spodoptera frugiperda

Resumen mensual

CUADRO 5. ESTADÍSTICAS BÁSICAS MENSUALES DE TEMPERATURA DEL AÑO 2012 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	29.4	Santo Domingo	-8.3	El Pardillo 3	21.2	2.2	11.6
Febrero	33.3	Santo Domingo	-4.1	Abrego	21.0	5.5	13.0
Marzo	33.5	Santo Domingo	-4.6	Abrego	26.1	6.5	16.8
Abril	36.1	Santo Domingo	-2.1	Santa Fé	28.1	7.9	18.8
Mayo							
Junio							
Julio							
Agosto							
Septiembre							
Octubre							
Noviembre							
Diciembre							

*Promedios considerando todas las estaciones de la red.



TEMPERATURA MEDIA EN EL MES DE ABRIL
RED DE MONITOREO AGROCLIMÁTICO DEL ESTADO DE ZACATECAS

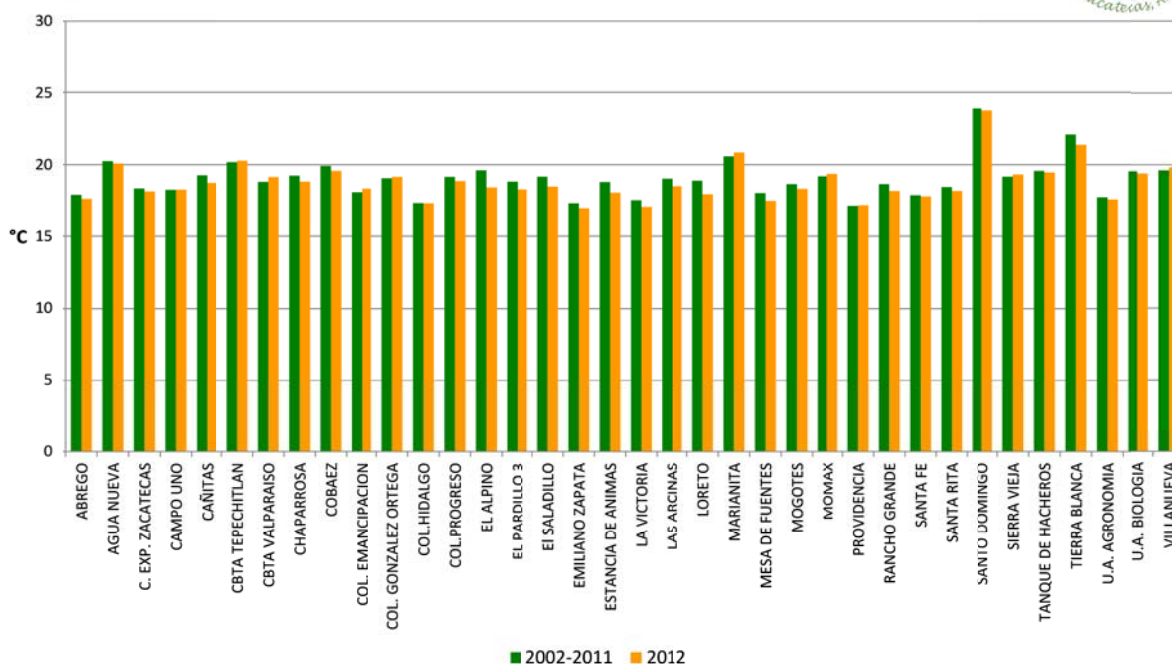


FIGURA 9. TEMPERATURA MEDIA HISTÓRICA Y DEL MES DE ABRIL DE 2012 DE LAS ESTACIONES DE LA RED DE MONITOREO AGROCLIMÁTICO DEL ESTADO DE ZACATECAS.

CUADRO 6. ESTADÍSTICAS BÁSICAS MENSUALES DE HUMEDAD RELATIVA Y VIENTO DEL AÑO 2012 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	68.5	18.6	41.1	50.9	Emiliano Zapata	16.5	6.1	SSO
Febrero	82.9	26.1	53.9	56.8	Campo Uno	20.3	7.8	SSO
Marzo	62.5	13.2	32.6	54.7	Emiliano Zapata	20.5	7.6	SSO
Abril	56.9	10.1	27.8	50.0	Mogotes	19.4	7.3	SSO
Mayo								
Junio								
Julio								
Agosto								
Septiembre								
Octubre								
Noviembre								
Diciembre								

*Promedios considerando todas las estaciones de la red.



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

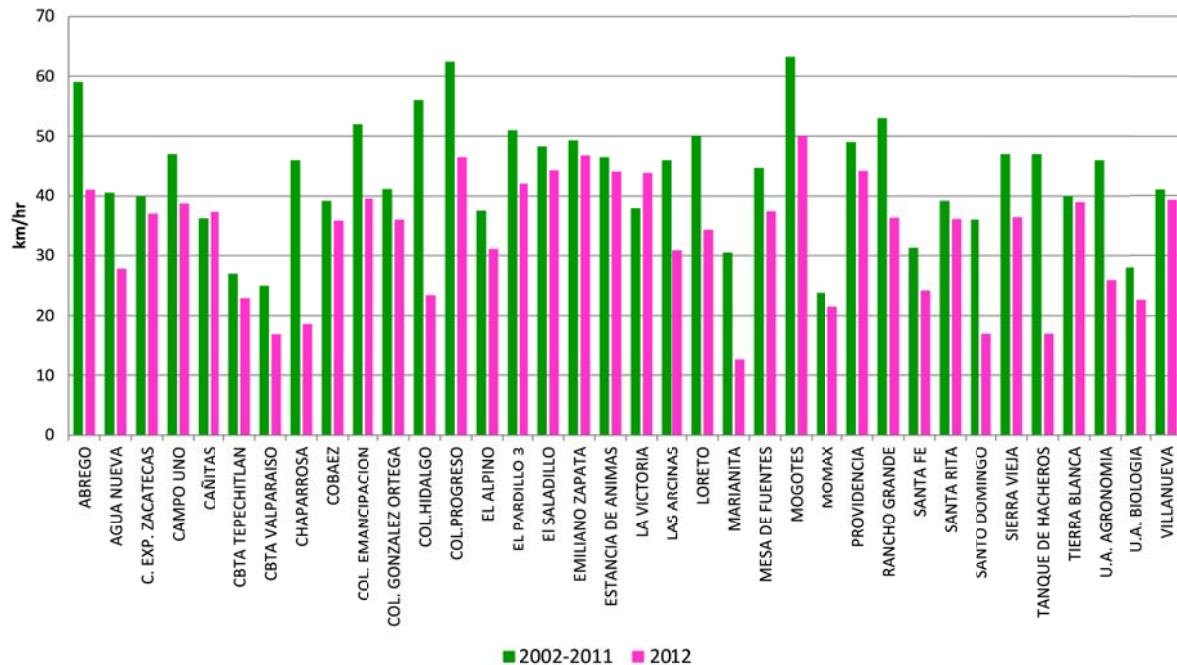


FIGURA 10. VALORES MÁXIMOS DE VELOCIDAD DEL VIENTO HISTÓRICOS Y DEL MES DE ABRIL DE 2012 DE LAS ESTACIONES DE LA RED DE MONITOREO AGROCLIMÁTICO DEL ESTADO DE ZACATECAS.

CUADRO 6. ESTADÍSTICAS BÁSICAS MENSUALES DE PRECIPITACIÓN DEL AÑO 2012 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	3.8	27.6	0.0	0.0									31.4
Agua Nueva	2.2	15.6	0.0	3.2									21.0
C. Exp. Zacatecas	2.2	25.4	0.0	0.0									27.6
Campo Uno	13.8	15.6	0.4	0.0									29.8
Cañitas	3.8	9.8	0.6	0.0									14.2
CBTATEpechitlán	3.0	37.8	0.0	0.0									40.8
CBTA Valparaíso	0.8	52.8	2.6	0.0									56.2
Chaparrosa	2.4	31.6	4.0	0.2									38.2
COBAEZ	2.8	30.2	0.4	19.0									52.4
Col. Emancipación	17.6	17.8	0.6	0.0									36.0
Col. Glz. Ortega	12.4	15.2	0.0	0.4									28.0
Col. Hidalgo	8.2	11.6	0.0	0.0									19.8
Col. Progreso	8.4	5.2	0.6	0.8									15.0
El Gran Chaparral	9.4	37.4	0.6	4.4									51.8
El Pardillo 3	0.2	24.0	0.8	0.0									25.0
El Saladillo	15.6	53.6	0.2	0.0									69.4
Emiliano Zapata	9.4	19.2	0.8	0.2									29.6
Estancia de Ánimas	9.8	51.2	1.2	0.0									62.2
La Victoria	0.4	22.2	0.2	2.4									25.2
Las Arcinas	5.4	39.6	0.2	1.2									46.4
Loreto	3.6	52.8	0.0	0.0									56.4
Marianita	5.6	22.2	0.0	7.0									34.8
Mesa de Fuentes	0.6	28.8	0.0	0.0									29.4
Mogotes	18.8	15.0	0.4	0.0									34.2
Momax	1.0	44.4	0.0	0.0									45.4
Providencia	7.0	16.6	1.2	0.0									24.8
Rancho Grande	18.0	13.0	0.4	0.6									32.0
Santa Fe	1.0	44.2	0.0	0.0									45.2
Santa Rita	1.0	37.0	0.0	0.0									38.0
Santo Domingo	22.2	39.6	0.0	0.0									61.8
Sierra Vieja	3.4	29.8	4.2	3.4									40.8
Tanque Hacheros	4.6	32.8	0.2	10.4									48.0
Tierra Blanca	16.2	38.6	0.0	0.0									54.8
U.A. Agronomía	9.6	32.0	0.0	0.2									41.8
U.A. Biología	6.6	27.6	0.6	0.0									34.8
Villanueva	5.6	42.6	0.0	0.0									48.2
PROMEDIO	7.1	29.5	0.6	1.5									38.6
VALOR MÁXIMO	22.2	53.6	4.2	19.0									69.4
VALOR MÍNIMO	0.2	5.2	0.0	0.0									14.2



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

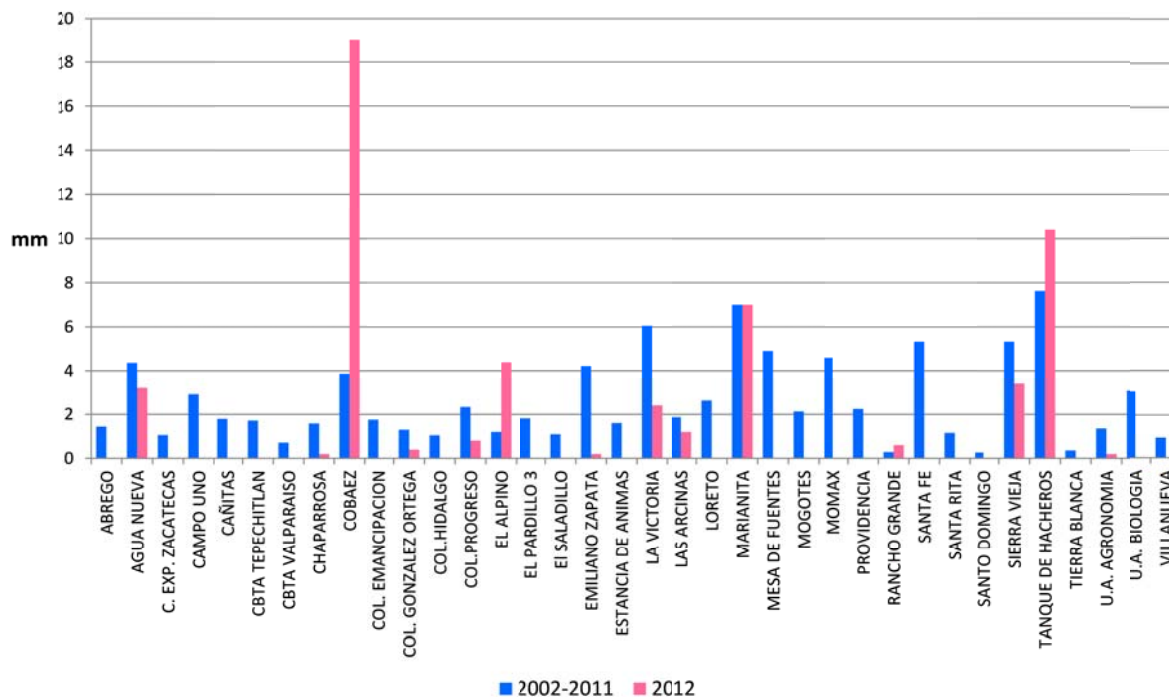


FIGURA 11. PRECIPITACIÓN HISTÓRICA Y DEL MES DE ABRIL DE 2012 DE LAS ESTACIONES DE LA RED DE MONITOREO AGROCLIMÁTICO DEL ESTADO DE ZACATECAS.

Literatura citada

- Critchfield. 1983. General Climatology. 4ª. Ed. Prentice Hall Inc. New Jersey, USA. 453 p.
- Grageda G., J.; Osorio A., G.; Sábori P., R. y Ramírez A., J. L. 2002. Uso de estaciones meteorológicas automatizadas en la agricultura. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental Costa de Hermosillo, Hermosillo, Sonora, México. 28 p. (Folleto Técnico No. 24).
- Hartstack, A. W. Jr.; Hollingsworth J., P.; Ridgeway R., L. and Lopez D., J. 1976. MOTHZV-2: A computer simulation of *Heliothis zea* and *virescens* population dynamics. User manual. 1976. U.S.D.A. ARS-S-127.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). 2006. Anuario estadístico del estado de Zacatecas. Edición 2006. Aguascalientes, Ags., México. 614 p.
- Medina G., G.; Báez G., A. D. y Ramos G., J. L. 2007. Red de Monitoreo Agroclimático del estado de Zacatecas.. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigación Regional Norte Centro. Campo Experimental Zacatecas. Calera, Zacatecas, México. (Desplegable informativa Núm. 15, Primera reimpresión).
- Medina, G. G., J. Mena C. y N.Y.Z. Ramírez C. 2010. Reporte Agro meteorológico Mayo de 2010. Campo Experimental Zacatecas, INIFAP. Folleto informativo No. 79, 28p.
- Nava C., U. y Cano R., P. 1998. Predicción de la fenología de cultivos y plagas mediante acumulación de unidades calor. In: Memoria del Curso Métodos Alternativos para el Control de Plagas Insectiles. 9 al 13 de marzo de 1998. Vázquez N., J. M. (ed.). FAZ, UJED-ITESMCL. Comarca Lagunera. p. 58-73.
- Ortiz S., C. A. 1987. Elementos de agrometeorología cuantitativa. Tercera edición. Departamento de Suelos. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. 326 p.
- 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).
- Torres R., E. 1983. Agrometeorología. Editorial Diana, México D. F. 150 p.
- Villalpando I., J. F. 1985. Metodología de investigación en agroclimatología. Documento de circulación interna mimeografiado. INIA-SARH. Zapopan, Jalisco. 183 p.

Comité Editorial del Campo Experimental Zacatecas

Presidente: Dr. Francisco G. Echavarría Cháirez
Vocal: Dr. Alfonso Serna Pérez

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 abril del 2012.
Tiraje impreso: 50 ejemplares
Difusión en formato PDF



www.gobiernofederal.gob.mx

www.sagarpa.gob.mx

www.inifap.gob.mx

www.zacatecas.inifap.gob.mx

