

# Reporte agrometeorológico

## Enero de 2007



Red de monitoreo agroclimático  
del estado de Zacatecas

**Guillermo MEDINA GARCÍA**

D.R. ©Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.  
Centro de Investigación Regional Norte Centro.  
Campo Experimental Zacatecas.  
Kilómetro 24.5 Carretera Zacatecas-Fresnillo.  
Apartado postal No. 18.  
Calera de V.R., Zac., 98500.  
México.

Primera edición. 2007  
Impreso en México



Instituto Nacional de Investigaciones  
Forestales, Agrícolas y Pecuarias

# Reporte agrometeorológico Enero de 2007

Guillermo MEDINA GARCÍA<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup>MC. Investigador del Campo Experimental Zacatecas. INIFAP.

## CONTENIDO

	Pág.
ANTECEDENTES .....	1
RED DE MONITOREO AGROCLIMÁTICO.....	2
ESTADÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS.....	5
TEMPERATURA .....	6
HORAS FRÍO .....	7
HELADAS.....	11
RESUMEN MENSUAL .....	16
BIBLIOGRAFÍA .....	20
APÉNDICE .....	21

## ANTECEDENTES

En el estado de Zacatecas el 88.9% de la agricultura se realiza en condiciones de temporal (INEGI, 2003). La agricultura de temporal 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.

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 (Torres, 1983).

En la actualidad la información del estado del tiempo es parte fundamental para la toma de decisiones en la agricultura. Además, el clima es uno de los componentes ambientales más determinantes en la adaptación, distribución y productividad de los seres vivos (FAO, 1981; Critchfield, 1983; Silva y Hess, 2001).

Con el propósito de tener un conocimiento de las condiciones del clima en relación con el desarrollo de los cultivos y su manejo, así como para apoyar las acciones de reconversión productiva, se implementó 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. Esta Red de Monitoreo brinda la oportunidad de tomar decisiones y ofrecer recomendaciones técnicas orientadas a disminuir el impacto de las condiciones adversas del tiempo.

La agricultura es un actividad estrechamente relacionada con el clima. La cantidad de lluvia que se acumula, la humedad almacenada en el suelo, la ocurrencia de una

helada, o la presencia de granizo, constituyen algunos de los componentes del clima que año con año repercuten en la producción de cosechas. Debido a ello, una de las aplicaciones más importantes de la meteorología es en la agricultura; esto último significa el origen de la agrometeorología (Villalpando y Ruiz, 1993). La agrometeorología es la ciencia que se encarga de estudiar las leyes y principios que relacionan los fenómenos meteorológicos con el crecimiento, desarrollo y rendimiento de los cultivos (Romo y Arteaga, 1989).

Como parte de la estrategia para la divulgación de la información registrada por la red de estaciones, se presenta la publicación mensual de un reporte agrometeorológico, con el objetivo de dar 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**

La red cuenta con 36 estaciones climáticas automáticas localizadas (Cuadro 1) y distribuidas (Figura 1) a través del 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 propias estaciones a la base central que se encuentra ubicada en el Campo Experimental Zacatecas (Medina y Torres, 2005). La información de las estaciones puede ser consultada en tiempo real (cada 15 minutos es actualizada) a través de Internet en el sitio:

[www.inifapzac.sagarpa.gob.mx](http://www.inifapzac.sagarpa.gob.mx)

ahí mismo se pueden consultar los datos en forma diaria 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.					
MUNICIPIO	LOCALIDAD	LONGITUD OESTE	LATITUD NORTE	ALTITUD (msnm)	COOPERANTE
Calera	C. Experimental Zacatecas	102° 39' 34.0"	22° 54' 31.3"	2197	Campo Experimental Zacatecas
Cañitas F.P.	Cañitas	102° 44' 02.5"	23° 36' 08.2"	2025	Sec. Rafael Ramírez Castañeda
Enrique E.	Mesa de Fuentes	102° 53' 01.8"	22° 59' 36.2"	2318	Sr. Epigmenio Cuevas Navarro
F. R. Murguía	Mogotes	103° 14' 33.4"	24° 03' 21.5"	2120	Sr. Constantino Castañeda García
Fresnillo	Ábrego	103° 20' 19.6"	23° 13' 50.5"	2203	Ing. Homero Lara Félix
Fresnillo	Col. Emancipación	103° 02' 10.1"	23° 13' 01.7"	2064	Sr. David Ramos Olmos
Fresnillo	El Pardillo 3	102° 43' 01.0"	23° 10' 49.0"	2077	Ing. Guillermo Narváez Ávila
Fresnillo	Rancho Grande	102° 55' 57.7"	23° 23' 36.0"	2080	Sr. David Aguilar Ávila
Guadalupe	U.A. Biología	102° 30' 36.0"	22° 45' 26.1"	2289	U.A. Biología
Jalpa	Santo Domingo	103° 02' 58.0"	21° 36' 43.9"	1466	Sr. José Quezada Mercado
Jerez	Santa Rita	102° 57' 09.4"	22° 41' 47.7"	2036	Centro Estatal de Propagación Vegetal
Jerez	Santa Fe	103° 02' 24.0"	22° 32' 24.0"	1941	Sr. Miguel Nava Félix
Loreto	Loreto	102° 00' 04.8"	22° 16' 43.7"	2056	Ing. Jesús Serna
Luis Moya	El Gran Chaparral	102° 14' 57.8"	22° 29' 49.7"	2043	Sr. Hans Jaehnke
Mazapil	Marianita	102° 09' 06.0"	24° 11' 08.3"	1670	Sr. Pedro Cruz Cepeda
Mazapil	Tanque de Hacheros	101° 42' 43.9"	24° 08' 19.0"	1880	Ej. Benito Juárez 2
Miguel Auza	Campo Uno	103° 23' 19.6"	24° 07' 08.1"	2140	Sr. Marcos Saldaña Saldaña
Momax	Momax	103° 18' 36.6"	21° 56' 02.1"	1652	Prep. Profa. Ma. de la O. Marín Mota
Pánfilo Natera	El Saladillo	102° 04' 14.7"	22° 41' 20.4"	2065	Ing. Victor Peralta Mata
Pinos	La Victoria	101° 37' 06.1"	22° 16' 44.2"	2369	INPROTUNA
Río Grande	Col. Progreso	103° 19' 45.6"	23° 48' 59.7"	2090	Sr. Pablo Almansa Guerrero
Sombrerete	Col. González Ortega	103° 27' 06.8"	23° 58' 11.3"	2104	Esc. Secundaria Técnica. No. 3
Sombrerete	Col. Hidalgo	103° 40' 10.9"	23° 57' 14.6"	2173	Prep. Adolfo López Mateos
Sombrerete	Emiliano Zapata	103° 32' 16.5"	23° 47' 09.1"	2366	Sr. Enrique Campos García
Sombrerete	Providencia	103° 43' 44.9"	23° 43' 03.6"	2418	Sr. Herminio García Ruiz
Tabasco	Tierra Blanca	102° 53' 58.9"	21° 54' 14.8"	1563	Sr. Salvador Chávez Ortiz
Tepechitlán	Tepechitlán	103° 19' 49.3"	21° 38' 18.8"	1765	CBTA Tepechitlán
Trancoso	Las Arcinas	102° 19' 13.3"	22° 43' 03.1"	2106	Agroindustrias Campo Real SPR
Valparaíso	CBTA Valparaíso	103° 34' 16.9"	22° 46' 56.6"	1933	CBTA Valparaíso
Villa de Cos	Agua Nueva	102° 09' 35.9"	23° 46' 56.2"	1913	Esc. Primaria Niños Héroes
Villa de Cos	Chaparrosa	102° 16' 19.0"	23° 02' 21.0"	2011	Sr. Adán Muñoz Serna
Villa de Cos	COBAEZ Villa de Cos	102° 20' 30.1"	23° 17' 01.4"	1999	COBAEZ Villa de Cos
Villa de Cos	Sierra Vieja	102° 10' 42.5"	23° 27' 27.9"	1981	Sr. Francisco Gutiérrez Castorena
Villa G.Ortega	Estancia de Ánimas	101° 58' 48.7"	22° 31' 18.6"	2133	Sr. Juan Esparza Manrique
Villanueva	Villanueva	102° 52' 49.3"	22° 18' 38.6"	1908	Sr. Antonio Aguilar Barraza
Zacatecas	U.A. Agronomía	102° 41' 10.4"	22° 43' 28.4"	2234	U.A. Agronomía

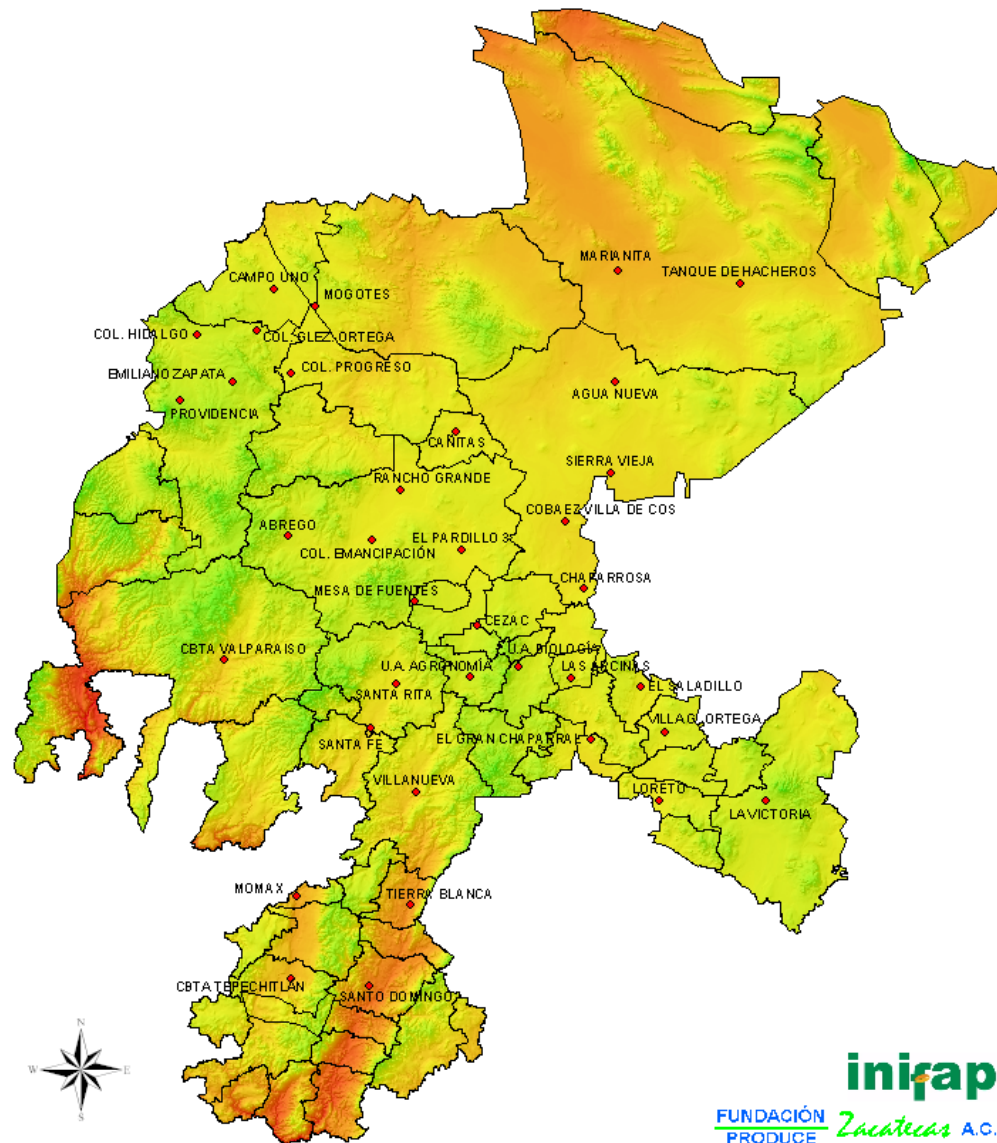


FIGURA 1. RED DE MONITOREO AGROCLIMÁTICO DEL ESTADO DE ZACATECAS.

## ESTADÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS

En el Cuadro A1 del Apéndice se presentan las estadísticas climatológicas decenales y mensuales del mes de enero. Ahí se observa como varió la temperatura, la lluvia, la humedad relativa y el viento en sus valores máximos, mínimos y medios, en cada una de las tres decenas del mes y en cada una de las estaciones.

La estación que registró la temperatura máxima promedio más alta por decena durante el mes fue Tierra Blanca en el municipio de Tabasco, en la decena dos con 27.0°C. La estación que registró la temperatura mínima promedio más baja por decena fueron El Pardillo 3 y Ábrego en el municipio de Fresnillo, en la decena uno con -0.5°C. El promedio general de temperatura de todas las estaciones fue de 11.6°C, 1.1°C más que el mes pasado, la cual fue de 10.5°C.

En cuanto a la lluvia, en el mes de enero se registraron precipitaciones en las tres decenas, pero principalmente en la tercera, en todas las estaciones. En esa tercera decena se registraron hasta 40 mm en la estación Villanueva, Villanueva y el promedio de lluvia de todas las estaciones en el mes fue 14 mm.

La humedad relativa o humedad del ambiente aumentó en la tercera decena de manera general debido a la ocurrencia de lluvias. Los valores máximos promedio registrados por decena fueron hasta de 98.6 % en la estación de Momax del municipio Momax, en la tercera decena. Los valores promedio por decena fluctuaron entre 43.4 % en la estación Santo Domingo, Jalpa y 76.4 % en la estación La Victoria del municipio Pinos. En general, el promedio de humedad fue de 57.8 %, el cual registró una ligera disminución de 1.5 % con respecto al mes anterior que fue de 59.3 %.

En cuanto al viento, la velocidad máxima promedio registrada por decena fue de 36.4 km/h en la tercera decena en la estación Col. Emancipación, Fresnillo. El promedio de velocidad del viento por decena en todas las estaciones fue de 8.3 km/h durante el mes, el cual fue mayor al del mes anterior que fue de 7.1 km/h.

## TEMPERATURA

Entre los cultivos que se explotan en Zacatecas se encuentran algunos que requieren acumulación de horas frío durante el período invernal, por lo que en los meses de esta temporada se le dará más énfasis a esta variable.

La temperatura clásicamente se ha considerado como la esencia del clima. Es tal vez el elemento climático que más ha sido estudiado y que mejor se conoce en relación con el desarrollo de plantas.

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 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. 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 bajas temperaturas por las plantas.**

Los efectos de las bajas temperaturas no siempre son negativos; ciertas especies como los cereales de invierno y los frutales de hoja caduca (árboles caducifolios), requieren de la acumulación de cierta cantidad de temperaturas bajas durante el descanso invernal (letargo), para poder continuar su desarrollo posterior sin ninguna anomalía fenológica o sin mermas en su rendimiento (Romo y Arteaga, 1989).

En áreas donde las temperaturas mínimas del invierno son demasiado elevadas o existe una alta frecuencia de años con la insuficiente acción de enfriamiento, el cultivo de las especies mencionadas se encuentra restringido o simplemente no existe (Romo y Arteaga, 1989).

El descanso invernal o letargo se refiere al período de tiempo en que especies vegetales de hoja caduca acumulan el frío necesario para poder continuar su crecimiento en la próxima primavera.

Valores de temperatura inferiores a 0°C y 10°C, son los que se consideran necesarios para la acumulación de frío durante el letargo. Su variación depende de la especie, la variedad y de cómo la temperatura se presente en el año. En general se han aceptado umbrales de 4 a 5°C para cereales de invierno y de 6 a 7°C para frutales; temperaturas inferiores a dichos valores serían las efectivas para el letargo (Romo y Arteaga, 1989; Villalpando, 1985).

En los frutales es necesaria la acumulación de frío para poder romper el letargo y se inicie así la brotación de las yemas florales y foliares. El efecto de las temperaturas bajas en cereales de invierno está relacionado con el amacollamiento y la inducción temprana de la floración (Romo y Arteaga, 1989).

## HORAS FRÍO

El requerimiento de bajas temperaturas que presentan las plantas frecuentemente se mide en “horas frío” (HF), sobre todo en frutales caducifolios. Este parámetro es usado ampliamente para evaluar la posibilidad de establecimiento de un cultivo en distintas regiones climáticas.

En general, se dice que una hora frío es aquella en la cual la temperatura del aire es igual o inferior a 7°C. La determinación de la cantidad de horas frío que normalmente se acumulan en una localidad durante el invierno, consiste en contar las horas en que la temperatura es de 7°C o menor (Romo y Arteaga, 1989; Ortiz, 1987).

Sin embargo, en ciertos lugares se ha observado que aunque teóricamente los requerimientos de horas frío de ciertas variedades se deberían cumplir

satisfactoriamente, dichas variedades presentan síntomas de deficiencia de frío. Esto significa que cuando se presente esta situación se debe hacer una estimación de las horas frío de una manera más detallada considerando otras variables ambientales como la alta oscilación diaria de la temperatura, la humedad ambiental, la radiación solar, entre otros factores (Romo y Arteaga, 1989).

Si los requerimientos de frío de alguna variedad frutal no son satisfechos, se presentarán desórdenes fisiológicos que mermarán su productividad en la siguiente época de crecimiento.

Algunos de los principales síntomas de la deficiencia de horas frío son:

- Prolongación del período de reposo.
- Irregularidad en el rompimiento del reposo.
- Floración raquílica e irregular.
- Foliación exclusiva de yemas terminales.
- Falta de ramificación y presencia de espacios vacíos.
- Cosecha reducida, extemporánea y de mala calidad.

En el Cuadro 2 se presentan los requerimientos de horas frío de algunas especies y variedades de frutales que pudieran prosperar en la región del altiplano de Zacatecas.

No obstante que en algunas regiones del Estado o en algunos años comienzan a registrarse horas frío desde el mes de octubre y continúan hasta el mes de marzo, normalmente se cuantifican las horas frío en los meses de noviembre a febrero (Medina et al., 2003), ya que en estos meses ocurre la mayor parte de las horas frío y además es menor la oscilación entre los períodos de frío y calor que ocurren durante el día y que contrarrestan la acumulación del frío.

<b>CUADRO 2. REQUERIMIENTOS DE HORAS FRÍO DE ALGUNAS VARIEDADES DE FRUTALES.</b>			
<b>Especie</b>	<b>Variedad</b>	<b>Horas frío</b>	<b>Clasificación de requerimiento</b>
Durazno	Victoria	600-750	Medio
	Criollo	400-750	Medio
Manzano	Agua Nueva II	600-700	Medio
	Red Delicious	700-800	Medio
	Anna	300-350	Bajo
Chabacano	Canino	600-750	Bajo
	Criollo	400-500	Bajo
Ciruelo	Frontera	700	Medio
	Santa Rosa	700	Medio
	Laroda	700	Medio
Pera	Kieffer	500-600	Bajo
	Criollo	600	Bajo

Fuente: Estimaciones realizadas por diversos investigadores.

Para Zacatecas en la presente temporada de invierno, las horas frío menores o iguales a 7°C comenzaron a considerarse a partir del mes de noviembre, ya que normalmente es en este mes cuando se comienza a registrar un mayor número de temperaturas bajas.

En la primera decena del mes de enero disminuyeron los días con temperaturas bajas, con respecto a la tercera decena del mes de diciembre, registrándose en promedio 67 HF y variando desde 3 HF en la estación de Santo Domingo, Jalpa, hasta 99 en la estación Col. Hidalgo, Sombrerete. Fueron seis las estaciones que registraron un mayor número de horas frío (Figura 2).

El número de días con temperaturas bajas disminuyó aún más en la segunda decena del mes de enero, registrándose en promedio 34 HF y variando desde 0 HF en la estación de Santo Domingo, Jalpa hasta 64 en la estación Momax, Momax (Figura 3).

En la tercera decena del mes de enero disminuyó la temperatura con respecto a la decena anterior, registrándose en promedio 71 HF y variando desde 6 HF en la estación de Santo Domingo, Jalpa hasta 120 en la estación Providencia en el municipio de

Sombrerete. En esta decena, principalmente en el norte del Estado se registraron las temperaturas bajas y en 10 de las 36 estaciones de la red se acumularon más de 80 horas frío (Figura 4).

Las horas frío acumuladas durante todo el mes de enero variaron desde 9 HF en la estación de Santo Domingo, Jalpa hasta 263 en la estación Ábrego, Fresnillo, registrándose 172 HF en promedio, (Figura 5). De manera general en la mayor parte del Estado hubo acumulación de horas frío y ocho estaciones registraron mas de 200 HF.

Considerando las horas frío acumuladas durante los meses de noviembre a enero, en promedio se han acumulado 570 HF y en 14 estaciones se han acumulado más de 600 HF (Figura 6).

Considerando que ya en 14 estaciones se han acumulado más de 600 HF y que aún falta la acumulación de frío del mes de febrero, se puede decir que aparentemente no habrá problemas en la acumulación de frío para los frutales caducifolios, ya que de acuerdo al Cuadro 2 la mayor parte de las especies y variedades en Zacatecas necesitan entre 600 y 700 HF.

En el apéndice se presentan a manera de ejemplo gráficas de las horas frío decenales acumuladas durante el período invernal, 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.inifapzac.sagarpa.gob.mx](http://www.inifapzac.sagarpa.gob.mx)

## HELADAS

No existe una definición universalmente aceptada de éste fenómeno. Desde el punto de vista meteorológico, se dice que se produce una helada cuando la temperatura desciende a los 0°C o menos. La observación se hace generalmente en el termómetro al abrigo que está a una altura de 1.5 m (Romo y Arteaga, 1989).

De acuerdo al criterio agrometeorológico, la helada ocurre cuando la temperatura del aire desciende a temperaturas tan bajas, que provocan la muerte de los tejidos vegetales.

Las heladas se pueden clasificar de acuerdo a su época de ocurrencia en:

- Otoñales (tempranas)
- Invernales
- Primaverales (tardías)

Las heladas invernales son las que menor daño provocan, dado que en esa época la mayoría de las plantas se encuentran en reposo y por lo tanto en condiciones de soportar bajas temperaturas.

Las heladas tempranas y tardías son las que más estragos causan en la agricultura, ya que se presentan en épocas de intensa actividad vegetativa. Las tempranas pueden interrumpir el proceso de maduración de los frutos y la formación de yemas, de las cuales dependerá la producción del año siguiente. Las tardías causan daños sobre la floración, foliación y fructificación de las plantas perennes y sobre la germinación, emergencia y estadíos juveniles de las anuales (Romo y Arteaga, 1989).

En el estado de Zacatecas es significativo el número de heladas que ocurren durante el período de otoño-invierno, aunque muchas veces no existe la sensación de helada debido a su corta duración.

Con la “Red de monitoreo agroclimático” es posible registrar el número de heladas, su temperatura y algo muy importante, su duración. En el Cuadro 3 se presentan las estadísticas del mes de enero en relación con el frío. Ahí se observa que la temperatura mínima promedio por decena más baja fue de  $-0.5^{\circ}\text{C}$  en la primera decena en las estaciones El Pardillo 3 y Ábrego en el municipio de Fresnillo, mientras que el valor mínimo de temperatura registrado durante el mes fue de  $-6.8^{\circ}\text{C}$  en la estación El Pardillo 3, Fresnillo, en la tercera decena del mes.

En la Figura 7 se presentan los valores mínimos de temperatura registrados durante el mes, ahí se observa que sólo en las estaciones Santo Domingo, Jalpa y Tierra Blanca, Tabasco, no se registraron temperaturas iguales o menores a  $0^{\circ}\text{C}$  y que en 3 de las 36 estaciones de la red la temperatura mínima registrada fue entre  $5$  y  $7^{\circ}\text{C}$  bajo cero.

De igual manera, en el mismo Cuadro 3 se puede apreciar que la estación con mayor número de horas con helada, considerando una temperatura de  $0^{\circ}\text{C}$ , fue Ábrego, Fresnillo, con 36.0 horas, registrando también el mayor número de días con helada, siendo de 12.

HORAS FRÍO DE LA PRIMERA DECENA DEL MES DE ENERO DEL 2007  
RED DE MONITOREO AGROCLIMÁTICO DEL ESTADO DE ZACATECAS

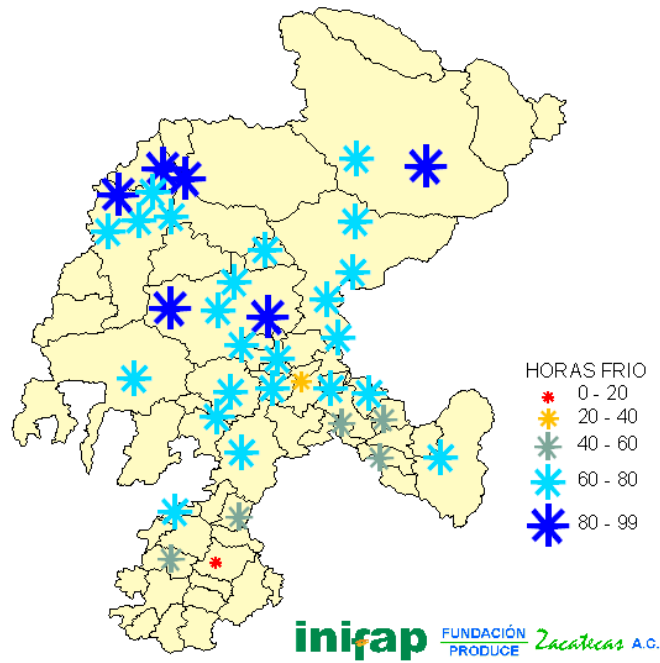


FIGURA 2. Horas frío acumuladas en la primera decena del mes de enero del 2007.

HORAS FRÍO DE LA SEGUNDA DECENA DEL MES DE ENERO DEL 2007  
RED DE MONITOREO AGROCLIMÁTICO DEL ESTADO DE ZACATECAS

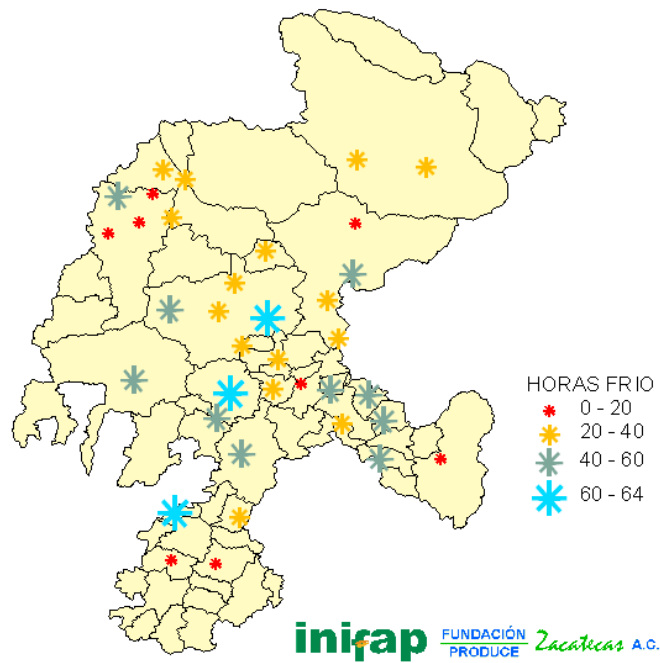


FIGURA 3. Horas frío acumuladas en la segunda decena del mes de enero del 2007.

HORAS FRIO DE LA TERCERA DECENA DEL MES DE ENERO DEL 2007  
RED DE MONITOREO AGROCLIMATICO DEL ESTADO DE ZACATECAS

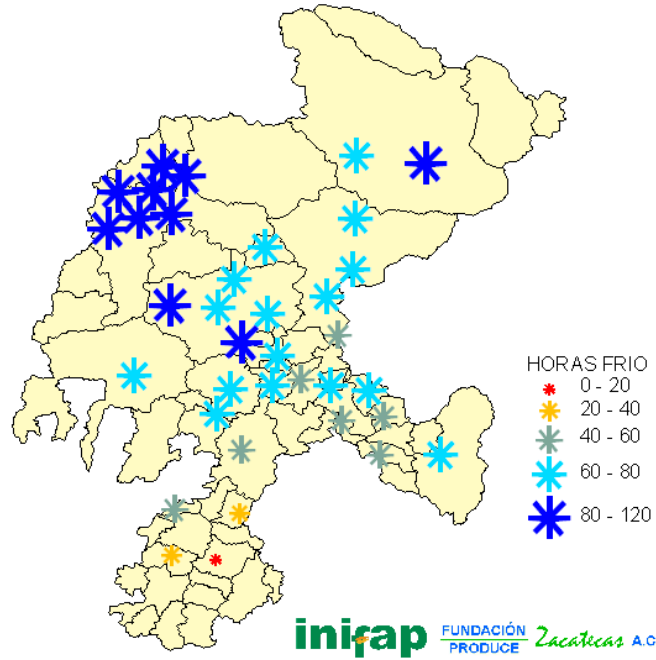


FIGURA 4. Horas frío acumuladas en la tercera decena del mes de enero del 2007.

HORAS FRIO DEL MES DE ENERO DEL 2007  
RED DE MONITOREO AGROCLIMATICO DEL ESTADO DE ZACATECAS

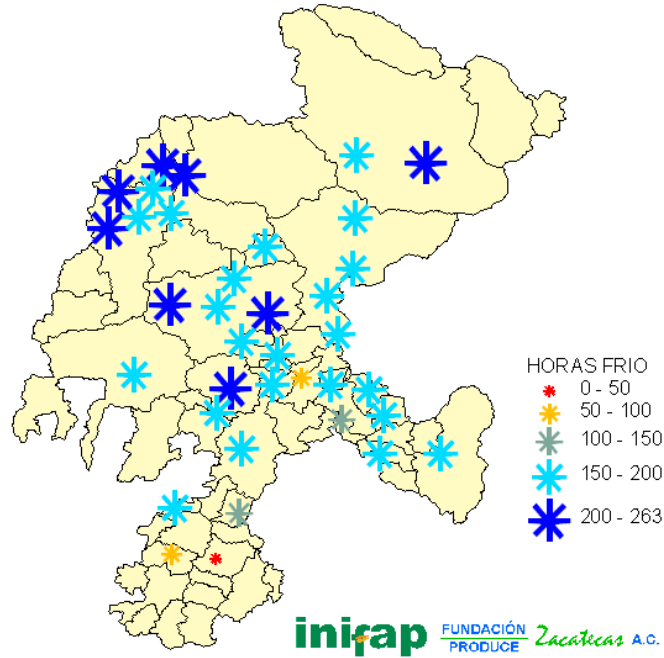


FIGURA 5. Horas frío acumuladas en el mes de enero del 2007.

HORAS FRÍO DE LOS MESES DE NOVIEMBRE DEL 2006 A DICIEMBRE DEL 2007  
RED DE MONITOREO AGROCLIMÁTICO DEL ESTADO DE ZACATECAS

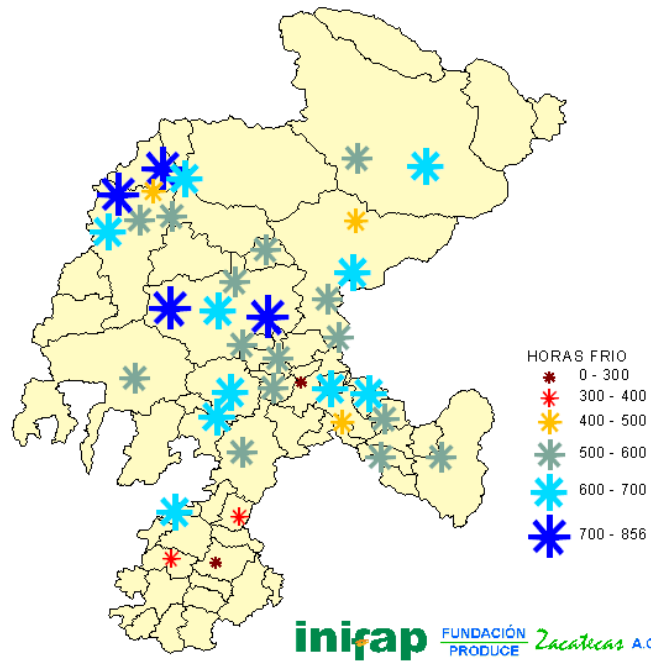


FIGURA 6. Horas frío acumuladas en los meses de noviembre del 2006 a enero del 2007.

VALORES MÍNIMOS DE TEMPERATURA DEL MES DE ENERO DEL 2007  
RED DE MONITOREO AGROCLIMÁTICO DEL ESTADO DE ZACATECAS

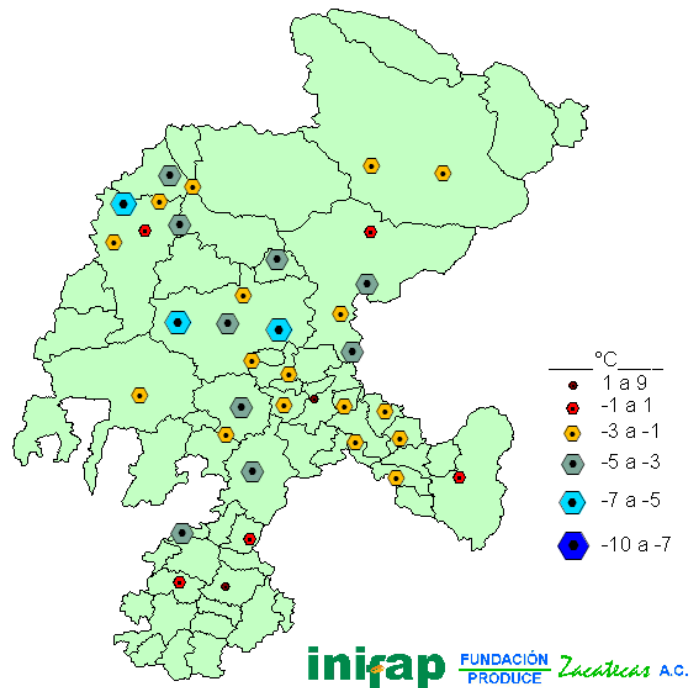


FIGURA 7. Valores mínimos de temperatura registrados en el mes de enero del 2007.

## RESUMEN MENSUAL

La estación que registró la temperatura máxima promedio más alta por decena durante el mes fue Tierra Blanca en el municipio de Tabasco, en la decena dos con 27.0°C. La que registró la temperatura mínima promedio más baja por decena fueron El Pardillo 3 y Ábrego en el municipio de Fresnillo, en la decena uno con -0.5°C. El promedio general de temperatura de todas las estaciones fue de 11.6°C, 1.1°C más que el mes pasado, la cual fue de 10.5°C.

En cuanto a la lluvia, en el mes de enero se registraron precipitaciones en las tres decenas, pero principalmente en la tercera, en todas las estaciones. En esa tercera decena se registraron hasta 40 mm en la estación Villanueva, Villanueva y el promedio de lluvia de todas las estaciones en el mes fue 14 mm.

La humedad relativa aumentó en la tercera decena de manera general debido a la ocurrencia de lluvias. Los valores máximos promedio registrados por decena fueron hasta de 98.6 % en la estación de Momax del municipio Momax, en la tercera decena. Los valores promedio por decena fluctuaron entre 43.4 % en la estación Santo Domingo, Jalpa y 76.4 % en la estación La Victoria del municipio Pinos. En general, el promedio de humedad fue de 57.8 %, el cual registró una ligera disminución de 1.5 % con respecto al mes anterior que fue de 59.3 %.

En cuanto al viento, la velocidad máxima promedio registrada por decena fue de 36.4 km/h en la tercera decena en la estación Col. Emancipación, Fresnillo. El promedio de velocidad del viento por decena en todas las estaciones fue de 8.3 km/h durante el mes, el cual fue mayor al del mes anterior que fue de 7.1 km/h.

Durante el mes de enero el valor mínimo de temperatura fue -6.8°C en la estación El Pardillo 3, Fresnillo. La estación con mayor número de horas con helada, considerando una temperatura de 0°C, fue Ábrego, Fresnillo, con 36.0 horas, registrando también el mayor número de días con helada, siendo de 12.

En los meses de noviembre a enero 14 estaciones han acumulado más de 600 HF y considerando que aún falta la acumulación de frío del mes de febrero, se puede decir que aparentemente no habrá problemas en la acumulación de frío para los frutales caducifolios, ya que la mayor parte de las especies y variedades en Zacatecas necesitan entre 600 y 700 HF.

CUADRO 3. ESTADÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS DECENALES Y MENSUALES DEL MES DE ENERO DEL 2007 RELACIONADAS CON EL FRÍO, DE LAS ESTACIONES DE LA RED DE MONITOREO AGROCLIMÁTICO DEL ESTADO DE ZACATECAS.

ESTACIÓN/DECENA/MENSUAL	TEMPERATURA MÍNIMA °C		FRÍO HORAS	HELADAS		
	MEDIA	MÍNIMO		HORAS	NUMERO	
Ábrego	1	-0.5	-6.3	90.8	22.5	8
	2	3.7	0.9	59.8	0.0	0
	3	0.3	-5.6	112.0	13.5	4
	Mes	1.2	-6.3	262.5	36.0	12
Agua Nueva	1	2.5	-1.0	72.5	2.0	1
	2	6.7	4.6	18.3	0.0	0
	3	4.6	2.4	76.5	0.0	0
	Mes	4.6	-1.0	167.3	2.0	1
C. Exp. Zacatecas	1	2.6	-2.7	68.5	8.0	3
	2	4.7	1.4	34.5	0.0	0
	3	4.1	-1.2	73.3	3.5	2
	Mes	3.8	-2.7	176.3	11.5	5
Campo Uno	1	1.1	-3.9	84.0	15.0	4
	2	5.3	2.4	38.8	0.0	0
	3	1.3	-3.2	112.5	6.8	2
	Mes	2.5	-3.9	235.3	21.8	6
Cañitas	1	2.2	-2.0	73.5	4.3	2
	2	6.2	3.2	22.0	0.0	0
	3	3.4	-3.9	79.3	6.5	2
	Mes	3.9	-3.9	174.8	10.8	4
CBTA Tepechitlán	1	4.7	0.5	42.8	0.0	0
	2	6.7	4.8	12.8	0.0	0
	3	6.3	0.8	27.0	0.0	0
	Mes	5.9	0.5	82.5	0.0	0
CBTA Valparaíso	1	3.0	-2.0	62.0	6.5	2
	2	5.3	2.4	42.3	0.0	0
	3	3.6	-1.8	71.0	5.3	3
	Mes	3.9	-2.0	175.3	11.8	5
Chaparrosa	1	1.6	-2.8	72.3	6.8	3
	2	5.1	1.1	36.5	0.0	0
	3	4.1	-3.4	58.8	5.8	1
	Mes	3.6	-3.4	167.5	12.5	4
COBAEZ Villa de Cos	1	2.9	-0.2	74.8	0.3	1
	2	5.8	3.1	26.8	0.0	0
	3	4.0	-2.7	70.8	2.0	1
	Mes	4.3	-2.7	172.3	2.3	2
Col. Emancipación	1	1.4	-3.2	73.8	8.8	4
	2	5.3	3.4	37.0	0.0	0
	3	3.4	-2.1	65.3	4.5	1
	Mes	3.4	-3.2	176.0	13.3	5
Col. González Ortega	1	2.5	-2.3	63.3	2.8	2
	2	7.5	3.2	9.0	0.0	0
	3	3.1	0.4	85.8	0.0	0
	Mes	4.3	-2.3	158.0	2.8	2
Col. Progreso	1	1.5	-2.9	70.5	15.8	4
	2	6.3	4.3	22.8	0.0	0
	3	2.5	-4.1	87.8	11.0	2
	Mes	3.4	-4.1	181.0	26.8	6
Ej. Zaragoza	1	0.2	-5.3	98.5	18.8	4

	2	4.7	3.7	49.0	0.0	0
	3	1.7	-3.7	114.5	10.5	2
	<b>Mes</b>	2.2	-5.3	262.0	29.3	6
<b>El Gran Chaparral</b>	1	2.7	-1.9	53.3	4.3	2
	2	4.9	1.9	34.3	0.0	0
	3	5.2	-2.1	40.8	4.8	1
	<b>Mes</b>	4.3	-2.1	128.3	9.0	3
<b>El Pardillo 3</b>	1	-0.5	-4.9	90.5	21.5	6
	2	3.7	-0.2	60.8	0.5	2
	3	1.9	-6.8	77.5	9.8	2
	<b>Mes</b>	1.7	-6.8	228.8	31.8	10
<b>El Saladillo</b>	1	2.3	-2.3	61.0	7.3	4
	2	4.2	1.3	51.8	0.0	0
	3	3.4	-1.7	73.5	2.8	1
	<b>Mes</b>	3.3	-2.3	186.3	10.0	5
<b>Emiliano Zapata</b>	1	3.2	-0.6	66.8	1.8	2
	2	7.9	6.2	9.0	0.0	0
	3	3.4	0.3	96.3	0.0	0
	<b>Mes</b>	4.8	-0.6	172.0	1.8	2
<b>Estancia de Ánimas</b>	1	2.7	-2.3	57.0	5.3	2
	2	4.8	2.4	42.0	0.0	0
	3	4.9	0.8	59.5	0.0	0
	<b>Mes</b>	4.1	-2.3	158.5	5.3	2
<b>La Victoria</b>	1	3.7	-0.5	65.5	1.0	1
	2	6.5	4.2	18.0	0.0	0
	3	4.7	1.7	74.0	0.0	0
	<b>Mes</b>	5.0	-0.5	157.5	1.0	1
<b>Las Arcinas</b>	1	2.7	-1.8	64.8	5.8	2
	2	3.9	0.3	48.3	0.0	0
	3	3.6	-2.8	72.3	3.8	1
	<b>Mes</b>	3.4	-2.8	185.3	9.5	3
<b>Loreto</b>	1	1.7	-2.9	59.8	15.3	4
	2	4.1	0.4	50.0	0.0	0
	3	5.2	-1.8	42.8	5.5	1
	<b>Mes</b>	3.7	-2.9	152.5	20.8	5
<b>Marianita</b>	1	2.6	-0.8	74.5	1.8	1
	2	6.5	2.9	21.0	0.0	0
	3	4.3	-2.9	72.3	2.8	1
	<b>Mes</b>	4.5	-2.9	167.8	4.5	2
<b>Mesa de Fuentes</b>	1	3.2	-0.2	64.8	0.5	1
	2	5.8	3.8	22.8	0.0	0
	3	3.2	-1.3	91.8	3.0	2
	<b>Mes</b>	4.1	-1.3	179.3	3.5	3
<b>Mogotes</b>	1	0.9	-2.8	90.3	13.3	3
	2	5.9	3.9	30.0	0.0	0
	3	1.8	-2.3	110.5	8.0	4
	<b>Mes</b>	2.8	-2.8	230.8	21.3	7
<b>Momax</b>	1	1.8	-3.3	61.8	15.5	5
	2	2.3	0.0	64.3	0.3	1
	3	4.5	-2.3	41.3	5.8	2
	<b>Mes</b>	2.9	-3.3	167.3	21.5	8
<b>Providencia</b>	1	2.4	-2.1	77.3	5.8	2
	2	7.0	4.7	14.0	0.0	0
	3	2.5	-1.2	120.0	7.3	4
	<b>Mes</b>	3.9	-2.1	211.3	13.0	6

<b>Rancho Grande</b>	<b>1</b>	2.9	-1.6	70.3	2.8	2
	<b>2</b>	6.2	3.8	21.8	0.0	0
	<b>3</b>	3.4	-2.1	76.0	3.3	1
	<b>Mes</b>	4.2	-2.1	168.0	6.0	3
<b>Santa Fe</b>	<b>1</b>	2.6	-2.4	64.8	7.5	2
	<b>2</b>	3.6	1.0	59.3	0.0	0
	<b>3</b>	3.8	-2.0	69.3	5.8	2
	<b>Mes</b>	3.4	-2.4	193.3	13.3	4
<b>Santa Rita</b>	<b>1</b>	1.8	-3.6	74.0	9.8	3
	<b>2</b>	3.7	0.9	60.8	0.0	0
	<b>3</b>	3.8	-2.8	72.3	7.3	2
	<b>Mes</b>	3.1	-3.6	207.0	17.0	5
<b>Santo Domingo</b>	<b>1</b>	9.1	5.1	2.5	0.0	0
	<b>2</b>	10.3	8.6	0.0	0.0	0
	<b>3</b>	9.0	5.2	6.3	0.0	0
	<b>Mes</b>	9.4	5.1	8.8	0.0	0
<b>Sierra Vieja</b>	<b>1</b>	1.2	-3.4	72.0	15.0	5
	<b>2</b>	4.6	0.8	41.5	0.0	0
	<b>3</b>	3.2	-3.5	73.3	7.5	1
	<b>Mes</b>	3.0	-3.5	186.8	22.5	6
<b>Tanque de Hacheros</b>	<b>1</b>	1.6	-1.8	90.3	14.5	4
	<b>2</b>	5.5	2.6	33.5	0.0	0
	<b>3</b>	3.6	-1.8	83.3	3.8	2
	<b>Mes</b>	3.6	-1.8	207.0	18.3	6
<b>Tierra Blanca</b>	<b>1</b>	3.7	0.6	51.5	0.0	0
	<b>2</b>	5.4	3.2	27.8	0.0	0
	<b>3</b>	6.7	1.1	25.0	0.0	0
	<b>Mes</b>	5.3	0.6	104.3	0.0	0
<b>U.A. Agronomía</b>	<b>1</b>	2.9	-0.7	63.0	3.8	3
	<b>2</b>	5.1	2.4	37.3	0.0	0
	<b>3</b>	4.6	-1.7	63.3	1.5	1
	<b>Mes</b>	4.2	-1.7	163.5	5.3	4
<b>U.A. Biología</b>	<b>1</b>	6.5	3.2	33.0	0.0	0
	<b>2</b>	8.7	6.0	2.5	0.0	0
	<b>3</b>	6.1	3.4	42.5	0.0	0
	<b>Mes</b>	7.1	3.2	78.0	0.0	0
<b>Villanueva</b>	<b>1</b>	1.4	-3.3	65.5	7.0	5
	<b>2</b>	3.5	0.4	50.3	0.0	0
	<b>3</b>	4.4	-1.6	48.0	2.3	1
	<b>Mes</b>	3.1	-3.3	163.8	9.3	6

## BIBLIOGRAFÍA

- Critchfield. 1983. General Climatology. 4<sup>a</sup> 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.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). 2003. Anuario estadístico edición 2003. Zacatecas. Versión en disco compacto.
- Medina G., G.; A. Rumayor R.; B. Cabañas C.; M. Luna F.; J. A. Ruiz C.; C. Gallegos V.; J. Madero T.; R. Gutiérrez S.; S. Rubio D. y A. G. Bravo L. 2003. Potencial productivo de especies agrícolas en el estado de Zacatecas. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Centro de Investigación Regional Norte Centro, Campo Experimental Zacatecas, Calera de V.R., Zacatecas., México. 157 p. (Libro Técnico No. 2).
- Medina G., G. y Torres G., A. 2005. 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.
- Romo G., J. R. y Arteaga R., R. 1989. Meteorología agrícola. Segunda edición. Universidad Autónoma Chapingo. Departamento de Irrigación. Chapingo, México. 442 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.
- 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.

## APÉNDICE

CUADRO A1. ESTADÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS DECENALES Y MENSUALES DEL MES DE ENERO DEL 2007, DE LAS ESTACIONES DE LA RED DE MONITOREO AGROCLIMÁTICO DEL ESTADO DE ZACATECAS.

ESTACIÓN/DECENA/MES	TEMPERATURA °C			PRECIP. mm	HUMEDAD RELATIVA %			VIENTO km/hr		
	MÁXIMA	MÍNIMA	MEDIA		MÁXIMA	MÍNIMA	MEDIA	MÁXIMA	MEDIA	
<b>Ábrego</b>	1	18.9	-0.5	9.0	9.6	91.1	26.8	61.3	21.9	7.6
	2	20.8	3.7	11.8	0.0	87.7	27.6	58.5	22.8	6.4
	3	16.4	0.3	8.3	5.6	92.5	27.2	62.8	27.9	9.7
	<b>Mensual</b>	18.6	1.2	9.7	15.2	90.5	27.2	60.9	24.3	8.0
<b>Agua Nueva</b>	1	21.7	2.5	11.6	0.0	84.0	20.2	52.1	21.1	9.8
	2	22.8	6.7	14.4	0.0	83.7	26.9	53.0	18.1	9.6
	3	17.0	4.6	10.4	13.2	90.3	32.7	61.5	22.0	10.8
	<b>Mensual</b>	20.4	4.6	12.1	13.2	86.1	26.8	55.7	20.4	10.1
<b>C. Exp. Zacatecas</b>	1	19.7	2.6	10.9	0.0	85.3	22.4	54.3	25.9	12.4
	2	21.2	4.7	12.8	0.0	82.7	27.1	53.8	21.1	8.8
	3	16.2	4.1	9.6	11.0	93.6	34.1	67.7	28.8	14.5
	<b>Mensual</b>	18.9	3.8	11.0	11.0	87.4	28.1	58.9	25.4	12.0
<b>Campo Uno</b>	1	20.1	1.1	10.0	0.2	78.5	20.4	47.9	18.0	6.5
	2	20.8	5.3	12.5	0.0	72.6	25.1	49.2	16.4	5.6
	3	16.8	1.3	8.6	6.2	84.8	22.9	54.6	21.5	8.1
	<b>Mensual</b>	19.2	2.5	10.3	6.4	78.8	22.8	50.7	18.6	6.7
<b>Cañitas</b>	1	20.9	2.2	11.2	0.0	84.0	20.3	51.8	20.6	7.6
	2	22.3	6.2	13.8	0.0	77.7	24.9	50.8	17.9	6.1
	3	17.2	3.4	9.8	3.4	90.4	30.2	61.0	25.5	10.6
	<b>Mensual</b>	20.0	3.9	11.5	3.4	84.2	25.3	54.7	21.5	8.2
<b>CBTA Tepechitlán</b>	1	24.1	4.7	13.6	1.4	90.8	22.7	57.8	10.1	2.8
	2	25.0	6.7	15.0	0.0	85.9	23.4	55.0	9.5	2.7
	3	19.7	6.3	12.0	25.6	96.2	36.6	71.5	11.3	2.7
	<b>Mensual</b>	22.8	5.9	13.5	27.0	91.1	27.9	61.8	10.3	2.8
<b>CBTA Valparaíso</b>	1	21.9	3.0	11.8	9.6	87.7	24.8	57.4	10.6	3.2
	2	22.7	5.3	13.1	2.0	87.3	27.3	57.8	9.8	2.0
	3	17.5	3.6	9.9	24.4	95.5	34.5	69.1	12.2	2.8
	<b>Mensual</b>	20.6	3.9	11.6	36.0	90.4	29.1	61.7	10.9	2.7
<b>Chaparrosa</b>	1	21.2	1.6	11.4	0.0	85.3	23.1	54.3	25.2	10.2
	2	22.1	5.1	13.5	0.0	85.9	29.0	57.6	19.5	8.4
	3	17.3	4.1	10.6	8.2	93.7	34.0	66.5	30.4	13.3
	<b>Mensual</b>	20.1	3.6	11.8	8.2	88.5	28.9	59.7	25.2	10.7

<b>COBAEZ</b>	<b>1</b>	21.4	2.9	11.5	0.0	84.1	22.0	53.6	21.4	7.6
	<b>2</b>	23.3	5.8	13.8	0.0	86.8	24.8	55.4	16.0	5.3
	<b>3</b>	17.5	4.0	10.3	10.8	92.7	34.3	65.2	24.9	9.3
	<b>Mensual</b>	20.6	4.3	11.8	10.8	88.0	27.3	58.3	20.9	7.5
<b>Col. Emancipación</b>	<b>1</b>	20.6	1.4	10.6	1.2	87.1	23.2	57.2	30.4	13.4
	<b>2</b>	21.4	5.3	12.9	0.4	83.7	28.3	55.5	27.6	11.3
	<b>3</b>	16.5	3.4	9.8	2.6	92.0	30.4	64.5	36.4	17.5
	<b>Mensual</b>	19.4	3.4	11.1	4.2	87.7	27.4	59.2	31.6	14.2
<b>Col. González Ortega</b>	<b>1</b>	19.5	2.5	10.9	0.8	77.5	23.1	48.9	19.9	7.7
	<b>2</b>	20.7	7.5	13.5	0.0	70.6	27.5	48.5	17.0	6.6
	<b>3</b>	16.3	3.1	9.2	4.2	83.0	25.5	53.1	25.2	9.9
	<b>Mensual</b>	18.8	4.3	11.2	5.0	77.2	25.4	50.3	20.8	8.1
<b>Col. Progreso</b>	<b>1</b>	20.4	1.5	10.6	1.2	80.6	21.2	51.1	24.8	9.2
	<b>2</b>	21.8	6.3	13.7	0.4	73.8	24.8	47.9	23.7	8.4
	<b>3</b>	17.3	2.5	9.6	4.2	83.8	23.5	54.7	30.4	13.1
	<b>Mensual</b>	19.7	3.4	11.2	5.8	79.5	23.2	51.4	26.4	10.3
<b>Ej. Zaragoza</b>	<b>1</b>	19.8	0.2	9.4	2.4	87.6	23.5	55.2	24.3	10.5
	<b>2</b>	20.3	4.7	12.0	1.6	78.5	29.3	54.3	27.1	9.4
	<b>3</b>	16.0	1.7	8.3	5.0	88.4	22.3	56.1	30.5	13.6
	<b>Mensual</b>	18.6	2.2	9.8	9.0	84.9	24.9	55.2	27.4	11.3
<b>El Gran Chaparral</b>	<b>1</b>	21.8	2.7	12.1	0.0	87.1	21.8	51.4	16.7	5.5
	<b>2</b>	23.5	4.9	14.0	0.4	85.7	24.3	53.6	11.9	3.0
	<b>3</b>	17.8	5.2	11.1	10.6	95.4	39.4	70.8	16.6	4.9
	<b>Mensual</b>	20.9	4.3	12.4	11.0	89.6	28.8	59.0	15.1	4.4
<b>El Pardillo 3</b>	<b>1</b>	21.2	-0.5	10.2	0.0	86.7	21.8	54.8	25.0	9.4
	<b>2</b>	22.5	3.7	12.6	0.0	82.5	24.3	53.5	21.2	7.5
	<b>3</b>	17.7	1.9	9.7	3.4	92.4	26.2	62.9	33.2	13.7
	<b>Mensual</b>	20.4	1.7	10.8	3.4	87.4	24.2	57.2	26.7	10.3
<b>El Saladillo</b>	<b>1</b>	20.5	2.3	11.2	0.0	86.0	22.0	53.5	27.0	11.1
	<b>2</b>	22.5	4.2	13.0	0.0	86.7	24.3	55.6	21.6	7.8
	<b>3</b>	16.4	3.4	9.9	20.0	93.1	40.5	71.0	30.0	11.6
	<b>Mensual</b>	19.7	3.3	11.3	20.0	88.7	29.3	60.4	26.3	10.2
<b>Emiliano Zapata</b>	<b>1</b>	17.8	3.2	10.2	1.6	88.6	32.6	60.5	23.8	10.4
	<b>2</b>	18.5	7.9	12.7	1.8	77.5	38.7	59.2	21.9	9.1
	<b>3</b>	14.6	3.4	8.7	5.4	83.5	27.0	54.9	28.4	13.0
	<b>Mensual</b>	16.9	4.8	10.5	8.8	83.2	32.6	58.1	24.8	10.9
<b>Estancia de Ánimas</b>	<b>1</b>	20.8	2.7	11.5	0.0	89.0	24.0	56.7	21.8	8.6
	<b>2</b>	22.6	4.8	13.5	0.0	85.7	26.3	55.6	15.9	6.1
	<b>3</b>	16.3	4.9	10.1	18.8	95.5	46.2	73.9	22.5	9.0

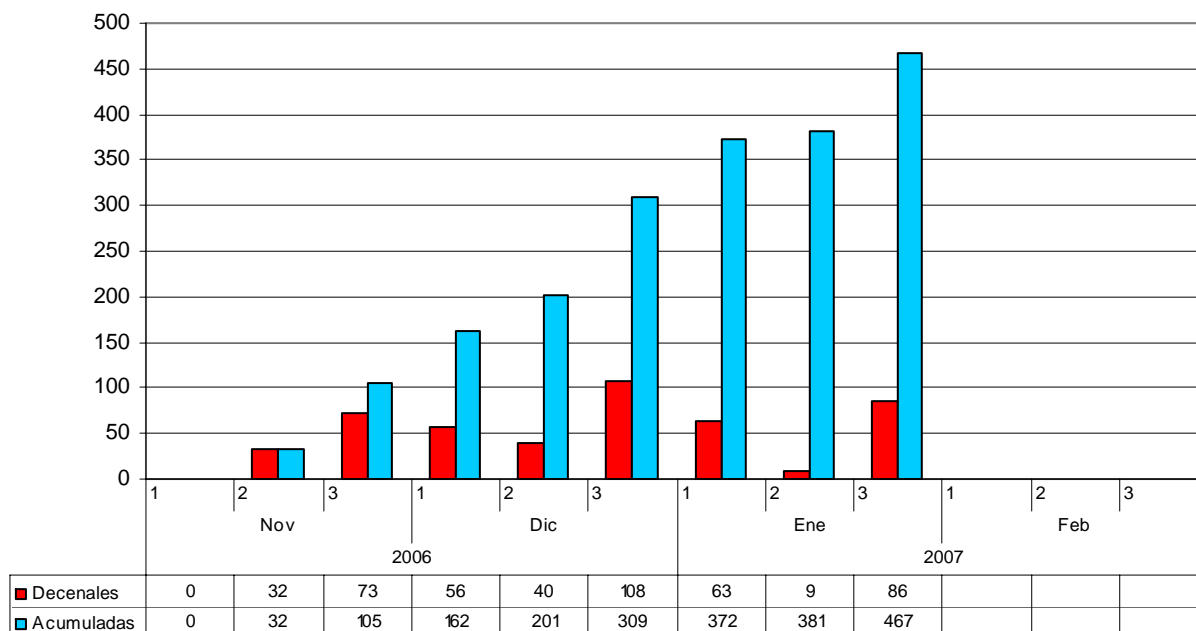
	<b>Mensual</b>	19.8	4.1	11.6	18.8	90.3	32.6	62.5	20.1	7.9
<b>La Victoria</b>	<b>1</b>	19.0	3.7	10.7	0.0	87.1	26.1	56.8	21.3	9.5
	<b>2</b>	21.3	6.5	13.3	0.0	79.2	27.8	53.3	15.9	5.9
	<b>3</b>	14.9	4.7	9.3	12.2	97.3	47.9	76.4	22.0	9.6
	<b>Mensual</b>	18.3	5.0	11.0	12.2	88.2	34.4	62.6	19.8	8.4
<b>Las Arcinas</b>	<b>1</b>	20.7	2.7	11.4	0.0	84.9	22.8	53.5	23.9	10.3
	<b>2</b>	22.2	3.9	13.2	0.0	84.6	27.9	55.2	20.4	7.4
	<b>3</b>	16.8	3.6	9.9	0.6	91.6	35.5	68.9	27.5	11.1
	<b>Mensual</b>	19.8	3.4	11.4	0.6	87.2	29.0	59.5	24.0	9.6
<b>Loreto</b>	<b>1</b>	20.7	1.7	11.2	0.0	94.4	27.9	60.7	25.5	8.9
	<b>2</b>	22.8	4.1	13.2	0.0	90.5	28.2	59.0	24.5	7.5
	<b>3</b>	16.8	5.2	10.7	16.2	97.4	47.5	76.2	31.2	11.4
	<b>Mensual</b>	20.0	3.7	11.7	16.2	94.2	35.0	65.7	27.2	9.3
<b>Marianita</b>	<b>1</b>	21.8	2.6	11.6	0.0	82.3	21.1	51.0	16.2	6.6
	<b>2</b>	23.6	6.5	14.5	0.0	74.7	25.4	49.4	16.0	6.1
	<b>3</b>	18.0	4.3	10.8	0.0	87.9	29.1	58.9	20.3	7.6
	<b>Mensual</b>	21.1	4.5	12.3	0.0	81.8	25.3	53.3	17.6	6.8
<b>Mesa de Fuentes</b>	<b>1</b>	18.8	3.2	10.4	0.6	86.0	26.3	57.3	23.9	12.6
	<b>2</b>	20.3	5.8	12.6	1.0	81.4	29.4	55.2	22.0	10.0
	<b>3</b>	15.0	3.2	8.7	17.2	96.1	33.7	68.1	31.1	15.9
	<b>Mensual</b>	17.9	4.1	10.5	18.8	88.1	29.9	60.5	25.8	12.9
<b>Mogotes</b>	<b>1</b>	19.7	0.9	9.7	0.6	83.6	23.9	53.6	22.5	8.4
	<b>2</b>	21.0	5.9	12.8	0.0	78.4	26.9	52.4	22.7	6.5
	<b>3</b>	16.9	1.8	8.9	6.8	87.3	24.1	58.4	29.9	9.6
	<b>Mensual</b>	19.1	2.8	10.4	7.4	83.2	24.9	54.9	25.2	8.2
<b>Momax</b>	<b>1</b>	25.1	1.8	12.9	0.0	92.6	22.7	57.8	14.3	3.8
	<b>2</b>	26.3	2.3	13.4	0.0	90.0	25.3	58.8	16.4	2.8
	<b>3</b>	20.7	4.5	12.2	19.4	98.6	34.8	72.7	15.5	4.0
	<b>Mensual</b>	23.9	2.9	12.8	19.4	93.9	27.8	63.4	15.4	3.6
<b>Providencia</b>	<b>1</b>	17.9	2.4	9.8	2.8	74.6	24.5	48.5	26.1	12.1
	<b>2</b>	19.2	7.0	12.3	2.8	68.7	29.7	50.0	23.6	11.0
	<b>3</b>	14.4	2.5	8.1	12.2	83.3	26.5	55.1	32.1	15.5
	<b>Mensual</b>	17.1	3.9	10.0	17.8	75.8	26.9	51.4	27.4	13.0
<b>Rancho Grande</b>	<b>1</b>	21.0	2.9	11.1	0.2	85.6	22.0	55.0	31.7	14.3
	<b>2</b>	22.5	6.2	13.6	0.0	80.9	26.7	54.0	28.3	11.7
	<b>3</b>	17.2	3.4	9.9	3.6	93.5	30.2	63.8	36.2	16.9
	<b>Mensual</b>	20.1	4.2	11.4	3.8	86.9	26.4	57.8	32.2	14.4
<b>Santa Fe</b>	<b>1</b>	21.7	2.6	11.8	0.0	87.2	23.8	55.9	18.8	6.9
	<b>2</b>	22.6	3.6	12.9	2.4	87.3	29.2	57.2	15.8	4.6

	<b>3</b>	16.8	3.8	10.0	22.0	96.8	39.3	71.6	21.3	6.7
	<b>Mensual</b>	20.2	3.4	11.5	24.4	90.6	31.0	61.9	18.7	6.1
<b>Santa Rita</b>	<b>1</b>	22.1	1.8	11.4	0.0	88.1	20.9	56.1	19.9	7.9
	<b>2</b>	23.3	3.7	12.9	1.2	88.5	25.8	57.0	18.6	4.7
	<b>3</b>	17.7	3.8	9.9	23.4	97.0	35.0	70.7	22.2	7.4
	<b>Mensual</b>	20.9	3.1	11.3	24.6	91.4	27.5	61.6	20.3	6.7
<b>Santo Domingo</b>	<b>1</b>	25.1	9.1	16.9	0.0	69.9	21.9	44.2	17.9	6.7
	<b>2</b>	26.3	10.3	18.2	0.0	68.4	23.5	43.4	15.0	5.2
	<b>3</b>	20.4	9.0	14.6	15.8	93.6	41.0	67.6	17.6	5.7
	<b>Mensual</b>	23.8	9.4	16.5	15.8	77.8	29.2	52.3	16.9	5.8
<b>Sierra Vieja</b>	<b>1</b>	21.4	1.2	11.0	0.0	87.2	20.1	53.5	22.4	8.4
	<b>2</b>	22.7	4.6	13.0	0.0	87.8	25.9	57.3	16.9	6.1
	<b>3</b>	17.2	3.2	10.0	10.0	93.2	33.9	65.8	26.4	10.0
	<b>Mensual</b>	20.3	3.0	11.3	10.0	89.5	26.9	59.1	22.0	8.2
<b>Tanque de Hacheros</b>	<b>1</b>	21.3	1.6	10.5	0.0	85.8	21.9	54.7	17.9	6.6
	<b>2</b>	22.9	5.5	13.7	0.0	80.9	27.3	54.0	17.8	7.0
	<b>3</b>	17.0	3.6	10.2	12.2	92.5	34.2	63.3	21.1	7.7
	<b>Mensual</b>	20.3	3.6	11.4	12.2	86.6	28.0	57.5	19.0	7.1
<b>Tierra Blanca</b>	<b>1</b>	25.8	3.7	14.9	0.0	88.0	21.0	52.5	17.5	4.6
	<b>2</b>	27.0	5.4	15.9	0.0	85.7	22.5	51.7	13.2	3.1
	<b>3</b>	20.6	6.7	13.4	16.8	97.6	39.6	71.1	16.8	4.3
	<b>Mensual</b>	24.3	5.3	14.7	16.8	90.7	28.1	58.8	15.9	4.0
<b>U.A. Agronomía</b>	<b>1</b>	19.5	2.9	10.9	1.4	85.5	25.0	54.9	25.5	11.0
	<b>2</b>	20.8	5.1	12.7	0.8	80.8	28.6	53.1	19.8	7.1
	<b>3</b>	15.5	4.6	9.5	25.0	94.9	37.8	70.0	27.5	11.4
	<b>Mensual</b>	18.5	4.2	11.0	27.2	87.3	30.7	59.7	24.4	9.9
<b>U.A. Biología</b>	<b>1</b>	19.9	6.5	12.5	0.0	71.6	22.2	46.5	17.0	6.9
	<b>2</b>	22.1	8.7	14.9	1.0	71.8	24.5	45.5	11.6	4.3
	<b>3</b>	16.2	6.1	10.3	15.0	86.5	32.2	60.2	20.1	8.7
	<b>Mensual</b>	19.3	7.1	12.5	16.0	77.0	26.5	51.0	16.4	6.7
<b>Villanueva</b>	<b>1</b>	23.4	1.4	12.5	1.2	90.7	22.5	55.0	15.9	4.6
	<b>2</b>	24.1	3.5	13.5	0.8	89.4	25.6	55.1	15.7	3.7
	<b>3</b>	17.8	4.4	11.0	40.2	98.1	38.9	71.8	18.5	5.1
	<b>Mensual</b>	21.6	3.1	12.3	42.2	92.9	29.3	61.0	16.7	4.5



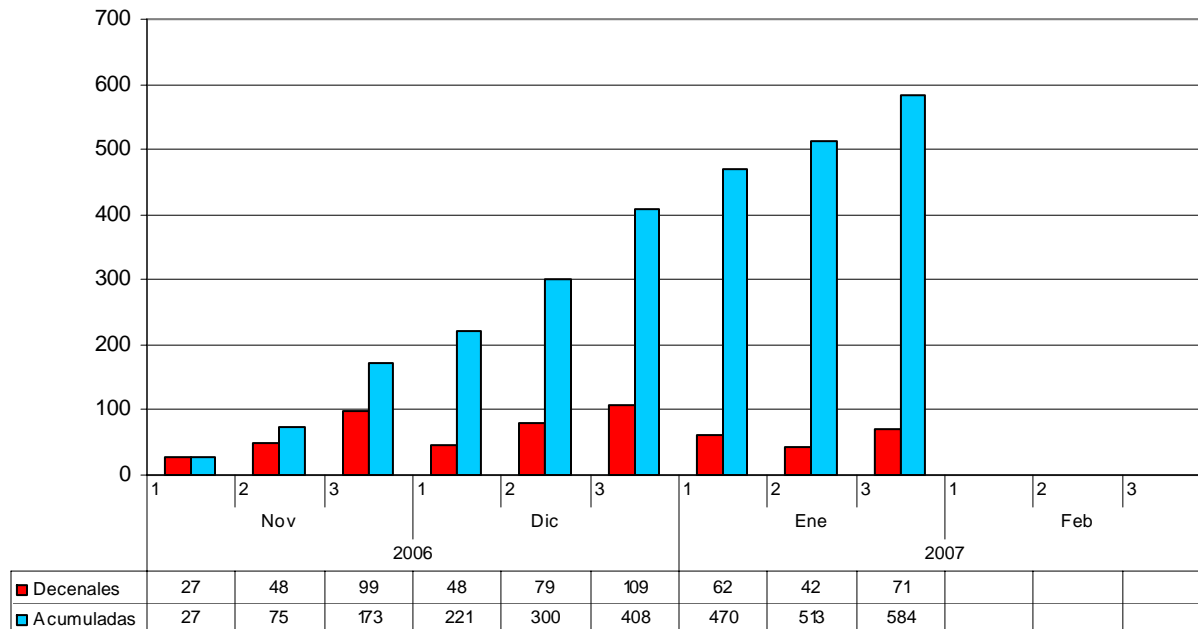
**HORAS FRIO DECENALES DE LA ESTACION  
COL. GLEZ. ORTEGA, SOMBRERETE**

FUNDACIÓN *Zacatecas* A.C.  
PRODUCE





**HORAS FRIO DECENALES DE LA ESTACION  
CBTA VALPARAISO, VALPARAISO**



Comité Editorial del Campo Experimental Zacatecas

**Revisión y edición**

Dr. Mario D. Amador Ramírez  
M.C. Angel G. Bravo Lozano  
Dr. Ramón Gutiérrez Luna

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@inifapzac.sagarpa.gob.mx](mailto:direccion@inifapzac.sagarpa.gob.mx)  
Página WEB: <http://www.inifapzac.sagarpa.gob.mx>

Publicación realizada con recursos del proyecto:  
FPZ-04 financiado por FUNDACIÓN PRODUCE ZACATECAS, A.C.

Esta publicación se terminó en enero del 2007.  
Tiraje: Publicación electrónica distribuida en formato PDF



*Proyecto financiado por:*

**inifap**



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

**FUNDACIÓN  
PRODUCE**

*Zacatecas* **A.C.**



**ZACATECAS**  
GOBIERNO DEL ESTADO  
2 0 0 4 \* 2 0 1 0