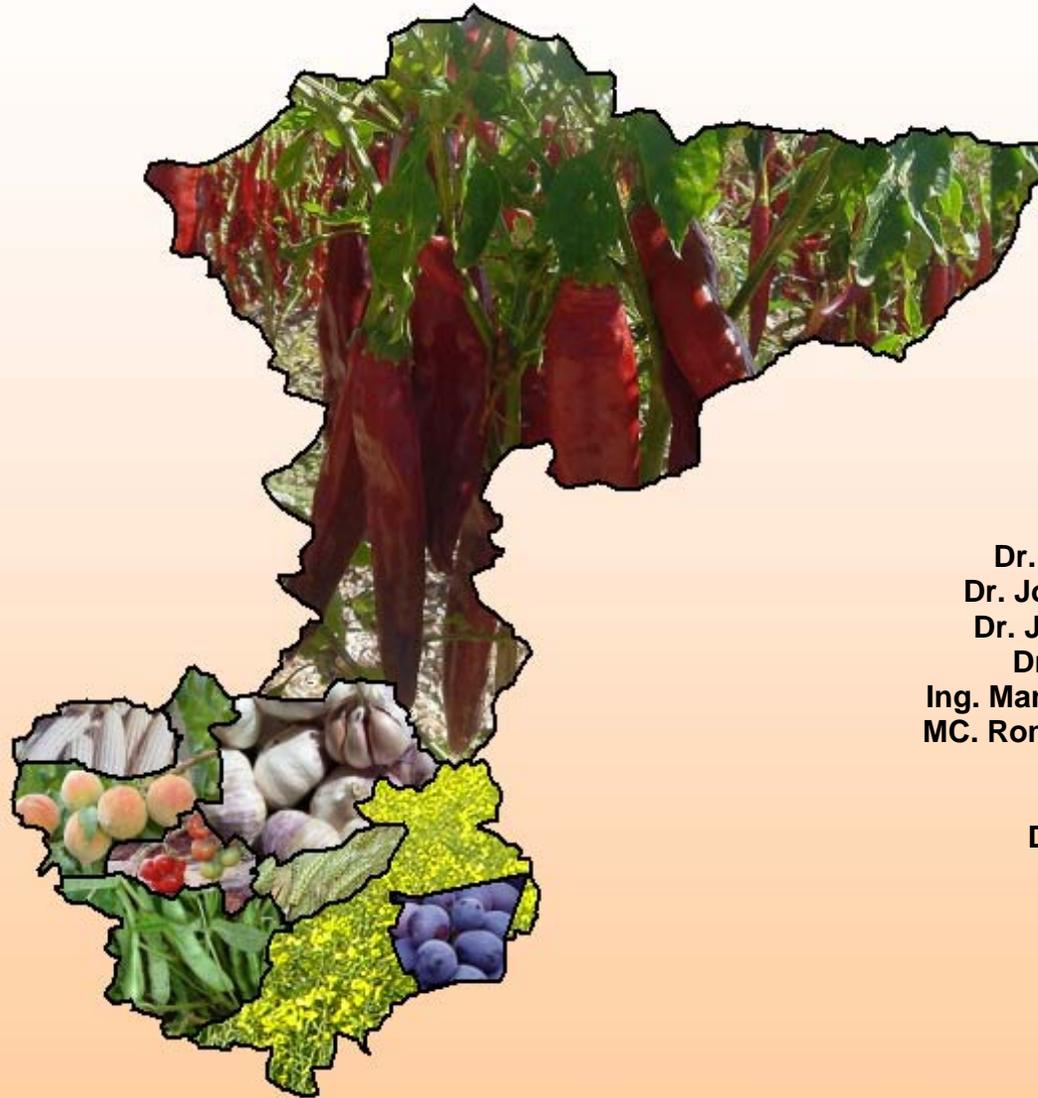


POTENCIAL PRODUCTIVO DE ESPECIES AGRÍCOLAS EN EL DISTRITO DE DESARROLLO RURAL ZACATECAS, ZACATECAS



Dr. Guillermo MEDINA GARCÍA
Dr. Jorge A. ZEGBE DOMÍNGUEZ
Dr. Jaime MENA COVARRUBIAS
Dr. Ramón GUTIÉRREZ LUNA
Ing. Manuel REVELES HERNÁNDEZ
MC. Román ZANDATE HERNÁNDEZ
Dr. J. Ariel RUIZ CORRAL
MC. Gabriel DÍAZ PADILLA
Dr. Maximino LUNA FLORES

CENTRO DE INVESTIGACIÓN REGIONAL NORTE CENTRO
CAMPO EXPERIMENTAL ZACATECAS

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

Ing. Alberto Cárdenas Jiménez

Secretario

Ing. Francisco López Tostado

Subsecretario de Agricultura

Ing. Antonio Ruíz García

Subsecretario de Desarrollo Rural

Lic. Jeffrey Max Jones Jones

Subsecretario de Fomento a los Agronegocios

C. Ramón Corral Ávila

Comisionado Nacional de Acuacultura y Pesca

Dr. Everardo González Padilla

Coordinador General de Ganadería

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES, AGRÍCOLAS Y PECUARIAS

Dr. Pedro Brajcich Gallegos

Director General

Dr. Enrique Astengo López

Coordinador de Planeación y Desarrollo

Dr. Salvador Fernández Rivera

Coordinador de Investigación, Innovación y Vinculación

Lic. Marcial A. García Morteo

Coordinador de Administración y Sistemas

CENTRO DE INVESTIGACIÓN REGIONAL NORTE-CENTRO

Dr. Homero Salinas González

Director Regional

Dr. Héctor Mario Quiroga Garza

Director de Investigación

CAMPO EXPERIMENTAL ZACATECAS

M.Sc. Agustín F. Rumayor Rodríguez

Director de Coordinación y Vinculación en Zacatecas



Instituto Nacional de Investigaciones
Forestales, Agrícolas y Pecuarias

POTENCIAL PRODUCTIVO DE ESPECIES AGRÍCOLAS EN EL DISTRITO DE DESARROLLO RURAL ZACATECAS, ZACATECAS

Dr. Guillermo MEDINA GARCÍA¹
Dr. Jorge A. ZEGBE DOMÍNGUEZ¹
Dr. Jaime MENA COVARRUBIAS¹
Dr. Ramón GUTIÉRREZ LUNA¹
Ing. Manuel REVELES HERNÁNDEZ¹
MC. Román ZANDATE HERNÁNDEZ¹
Dr. J. Ariel RUIZ CORRAL²
MC. Gabriel DÍAZ PADILLA³
Dr. Maximino LUNA FLORES⁴

**CENTRO DE INVESTIGACIÓN REGIONAL NORTE CENTRO
CAMPO EXPERIMENTAL ZACATECAS**

Publicación Técnica No. 3

Septiembre de 2009

¹ Investigadores. Campo Experimental Zacatecas-INIFAP.

² Investigador. Campo Experimental Centro de Jalisco-INIFAP.

³ Investigador. Sitio Experimental Xalapa-INIFAP.

⁴ Profesor investigador. Universidad Autónoma de 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 a la Institución

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

ISBN: 978-607-425-179-1

Centro de Investigación Regional Norte Centro.
Campo Experimental Zacatecas.
Kilómetro 24.5 Carretera Zacatecas-Fresnillo.
Apartado postal No. 18.
Calera de V. R., Zacatecas, 98500.
México.

Primera edición. 2009
Impreso en México

CONTENIDO

PRESENTACIÓN	3
ANTECEDENTES	4
MEDIO FÍSICO Y RECURSOS NATURALES.....	6
METODOLOGÍA DE DIAGNÓSTICO DE ÁREAS POTENCIALES.....	19
SUPERFICIES POTENCIALES.....	22
MAPAS DE POTENCIAL PRODUCTIVO Y FICHAS TECNOLÓGICAS	27
Riego.....	29
Ajo.....	31
Almendro	39
Avena.....	44
Cebada maltera	48
Cebolla.....	51
Chabacano	58
Chile seco	62
Ciruelo	72
Durazno	77
Frijol	82
Jitomate	85
Maíz	90
Manzano	94

Papa	99
Peral	104
Sorgo	109
Trigo.....	113
Vid.....	117
Temporal.....	127
Agave mezcalero	129
Avena.....	133
Canola	137
Cebada maltera	142
Durazno	146
Frijol	151
Girasol	154
Maíz	157
Nopal tunero	160
Trigo.....	165
REQUERIMIENTOS AGROECOLÓGICOS	169
Especies bajo condiciones de riego	171
Especies bajo condiciones de temporal	179
LITERATURA CITADA	187

PRESENTACIÓN

Como producto de los resultados de investigación que durante los últimos años han sido generados con relación al desarrollo e integración de bases de datos y sistemas de información ambiental, así como del diagnóstico del potencial productivo agrícola de las diversas regiones agroecológicas del estado de Zacatecas, se elaboró esta publicación con el objetivo de dar a conocer mapas de las áreas con potencial para producción de especies agrícolas bajo condiciones de riego y temporal en el Distrito de Desarrollo Rural (DDR) Zacatecas, así como la descripción general de su tecnología de producción.

La primera sección de la publicación describe las características ambientales de la región, que incluye una descripción para cada uno de los aspectos más relevantes del medio físico, esto es, clima, suelo, topografía y uso del suelo. La segunda se enfoca a la descripción de las áreas potenciales para diversos cultivos tanto bajo condiciones de riego como de temporal, así como de las tecnologías de producción adecuadas para que los cultivos expresen su potencial de rendimiento en las áreas determinadas con condiciones ambientales óptimas, y la última sección describe los requerimientos agroecológicos de los cultivos con potencial de producción en la región.

El documento se ilustra con cuadros y mapas, para hacer más objetivo su contenido. Los autores pretenden que la presente obra constituya, a futuro, una fuente confiable de consulta en el análisis de las potencialidades agrícolas, y que represente a corto y mediano plazo una herramienta informática de apoyo en la toma de decisiones en actividades de planeación agrícola en el DDR Zacatecas.

ANTECEDENTES

Los estudios de diagnóstico de potencial productivo de especies vegetales han tomado auge en los últimos años como una herramienta para implementar la reconversión productiva agropecuaria y forestal en México. La determinación del potencial productivo de especies agrícolas se inició en el marco de un proyecto nacional de potencial productivo ejecutado por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) (Medina *et al.*, 1997).

Estos trabajos no son estáticos, sino que conforme se cuenta con mayor o más precisa información en formato digital para su uso en Sistemas de Información Geográfica (SIG), se pueden generar nuevos mapas de mayor resolución y precisión de las áreas con potencial de producción.

Tradicionalmente, la disponibilidad de información estadística y cartográfica con relación al medio físico y potencialidades agrícolas de las diversas regiones agroecológicas del Estado ha sido limitada y con actualización irregular. Además de los trabajos del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), es difícil encontrar otra fuente de información que proporcione datos o material de documentación confiable y útil para la toma de decisiones en actividades de planeación de actividades productivas.

A partir de la década de los años 90's del siglo pasado, el INIFAP se ha involucrado en la tarea de actualizar de manera continua y periódica las bases de datos climáticos y edáficos de las distintas entidades federativas del país (Medina *et al.*, 1998), trabajando a diversas escalas geográficas.

En 1994, el INIFAP por primera vez puso a disposición de los usuarios un sistema de información del medio físico, adecuado para el diagnóstico por computadora de áreas potenciales de cultivos, mediante el uso de sistemas de información geográfica. Con esta herramienta se posibilitó la aplicación del análisis multicriterio de manera rápida para la toma de decisiones en actividades de planeación agropecuaria, como la determinación del potencial productivo agrícola, pecuario y forestal del Estado (Flores, 1994; Ruiz *et al.*, 1997; Rueda, 1998).

El estado de Zacatecas no ha estado al margen de estas actualizaciones. A través de proyectos estatales y nacionales, se han generado nuevas versiones de cartografía temática, tanto ambiental como de potencial productivo agrícola. Aquí se pueden citar los trabajos de Medina *et al.*, (2001 y 2003) quienes publicaron por primera vez el potencial de especies forrajeras y agrícolas para el estado de Zacatecas.

La información presentada en esta publicación es el resultado del uso de información actualizada y con mayor detalle, ya que a diferencia de los mapas estatales, en esta publicación se presentan mapas del DDR Zacatecas, con un mayor acercamiento y detalle de la región.

MEDIO FÍSICO Y RECURSOS NATURALES

La región del DDR Zacatecas (Figura 1) se caracteriza en general por una topografía poco accidentada, la cual tiene influencia directa sobre otros factores ambientales del área.

En la Figura 2 se presenta la variación altitudinal de la región, la cual fluctúa desde menos de 1,700 hasta más de 2,600 msnm, predominando los intervalos de 1,700 a 2,000 y 2,000 a 2,300 msnm, con porcentajes del territorio de 29.8 y 61.9, respectivamente, los cuales suman 91.7%. Este DDR se encuentra en su mayor parte en lo que viene siendo el Altiplano del estado de Zacatecas.

La Figura 3 muestra la distribución espacial de los intervalos de pendiente del suelo en la región, en donde el 90.3% de la superficie posee una pendiente menor o igual al 4%, la cual permite la práctica extensiva de actividades agrícolas. El 6.4% de los suelos de este DDR tiene pendientes de 4 a 8%, donde se puede realizar agricultura aplicando prácticas de conservación de suelo y agua, y sólo 3.2% de los suelos presenta pendientes mayores de 8%, donde la actividad agrícola es limitada.

La distribución espacial de los diversos usos del suelo del DDR Zacatecas se muestra en la Figura 4. La superficie destinada a la agricultura de temporal es 18.8%, mientras que los dos tipos de vegetación con mayor superficie son matorral xerófito y pastizal con 60.7 y 14.6%, respectivamente.

La Figura 5 describe la distribución espacial de las unidades de suelo presentes en la región. En el mapa se puede ver que el Litosol es el tipo de suelo que predomina en la región, ya que ocupa más del 47% de la superficie del DDR. Sin

embargo, este tipo de suelo no es apto para la agricultura. Desde la perspectiva productiva, las áreas agrícolas de temporal se distribuyen principalmente en suelos de tipo Xerosol (34.1%), Castañozem (8.5%) y Cambisol (4.1%).

En la Figura 6 se aprecia que los climas presentes en la región del DDR son el subtropical árido templado y el subtropical árido semicálido con 89.4 y 10.6% de la superficie regional, respectivamente. En el mapa se observa que la variación térmica de la región se encuentra entre semicálido y templado, representando la mayor parte este último en el clima subtropical árido templado.

Las Figuras 6 y 7 complementan lo aseverado anteriormente. En correspondencia con la predominancia de zonas semicálidas y templadas en la región del DDR Zacatecas, los intervalos de temperatura media anual más representativos son el de 14-16°C y el de 16-18°C (Figura 87), con 36.7 y 59.6% de la superficie regional. Para el período junio-septiembre, los intervalos de temperatura media más representativos son el de 16-18, 18-20 y el de 20-22°C, que ocupan 22.1, 48.0 y 28.5% del territorio regional, respectivamente (Figura 8).

Aproximadamente el 50% de la superficie registra en promedio una precipitación anual que va de los 300 a los 400 mm y el 50% restante registra una precipitación de 400 a 500 mm (Figura 9), lo cual corresponde con la condición de aridez y semiaridez predominante en la región (Figura 6). En el período de junio a septiembre el comportamiento de la lluvia es muy similar al comportamiento de la lluvia anual, pero en menor cantidad; en el 68.9% de la superficie llueve entre 200 a 300 mm y en el 31.1% llueve entre 300 y 400 mm (Figura 10). La relación entre la precipitación y la evaporación es un índice que indica que tan buenas son las condiciones para practicar la agricultura, por lo que rangos con un índice mayor o igual a 0.5 son más apropiados para esta actividad; en este caso representan sólo el 9.5% de la superficie de este DDR (Figura 11). Regiones con valores entre 0.35 y 0.5 presentan condiciones limitadas y menores de 0.35 no deben realizar esta actividad.

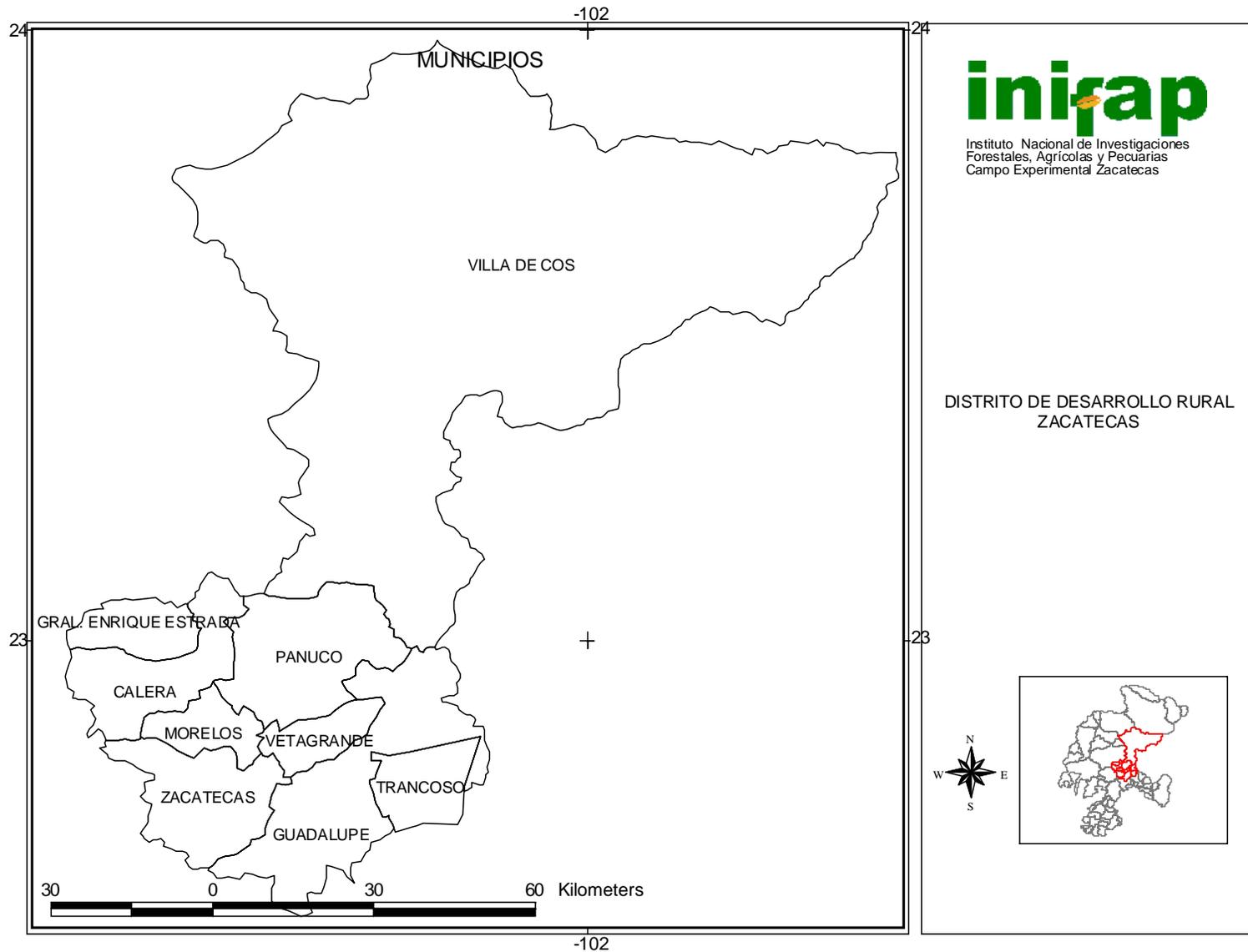


Figura 1. Municipios integrantes del DDR Zacatecas.

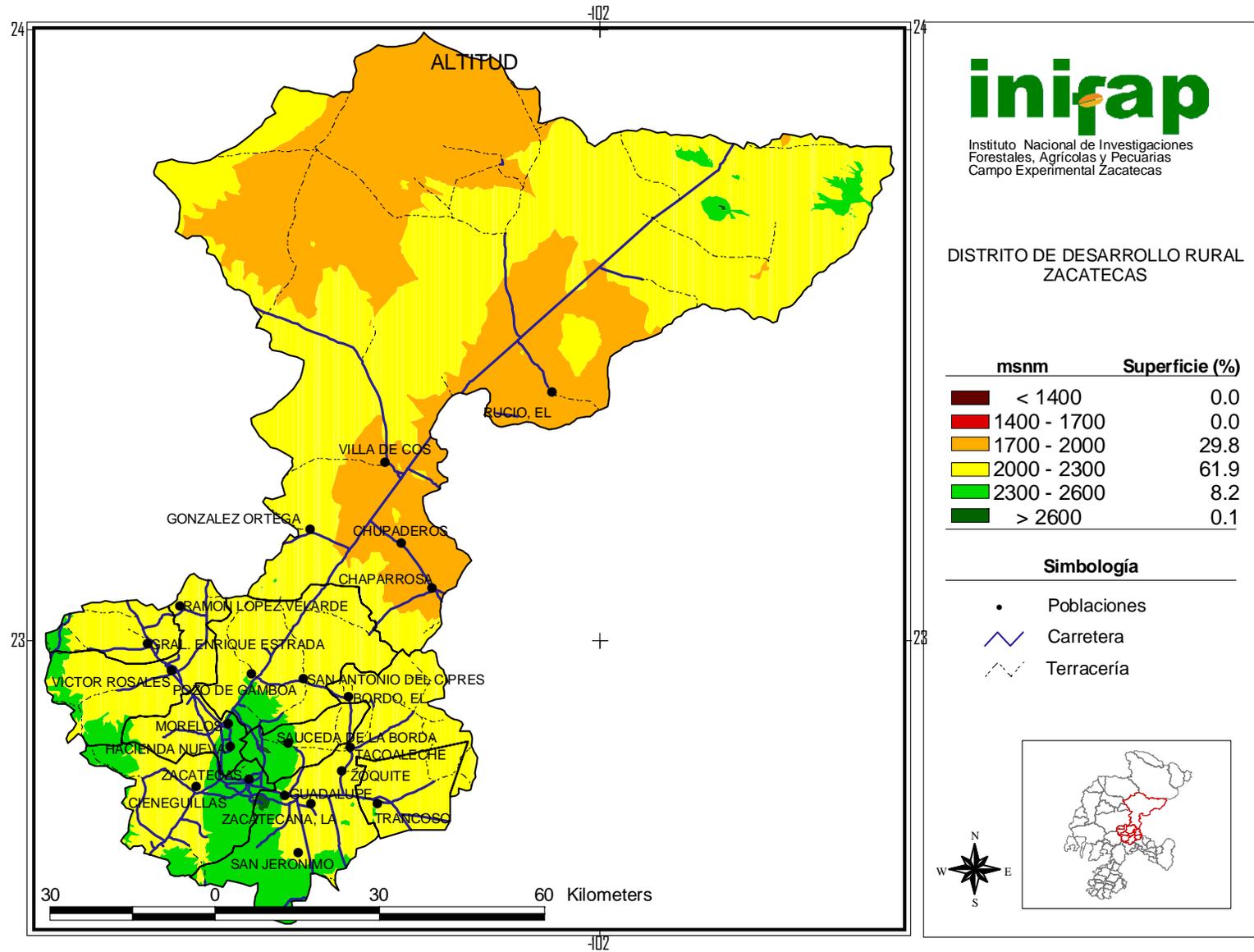


Figura 2. Altitud y su representatividad en DDR Zacatecas.

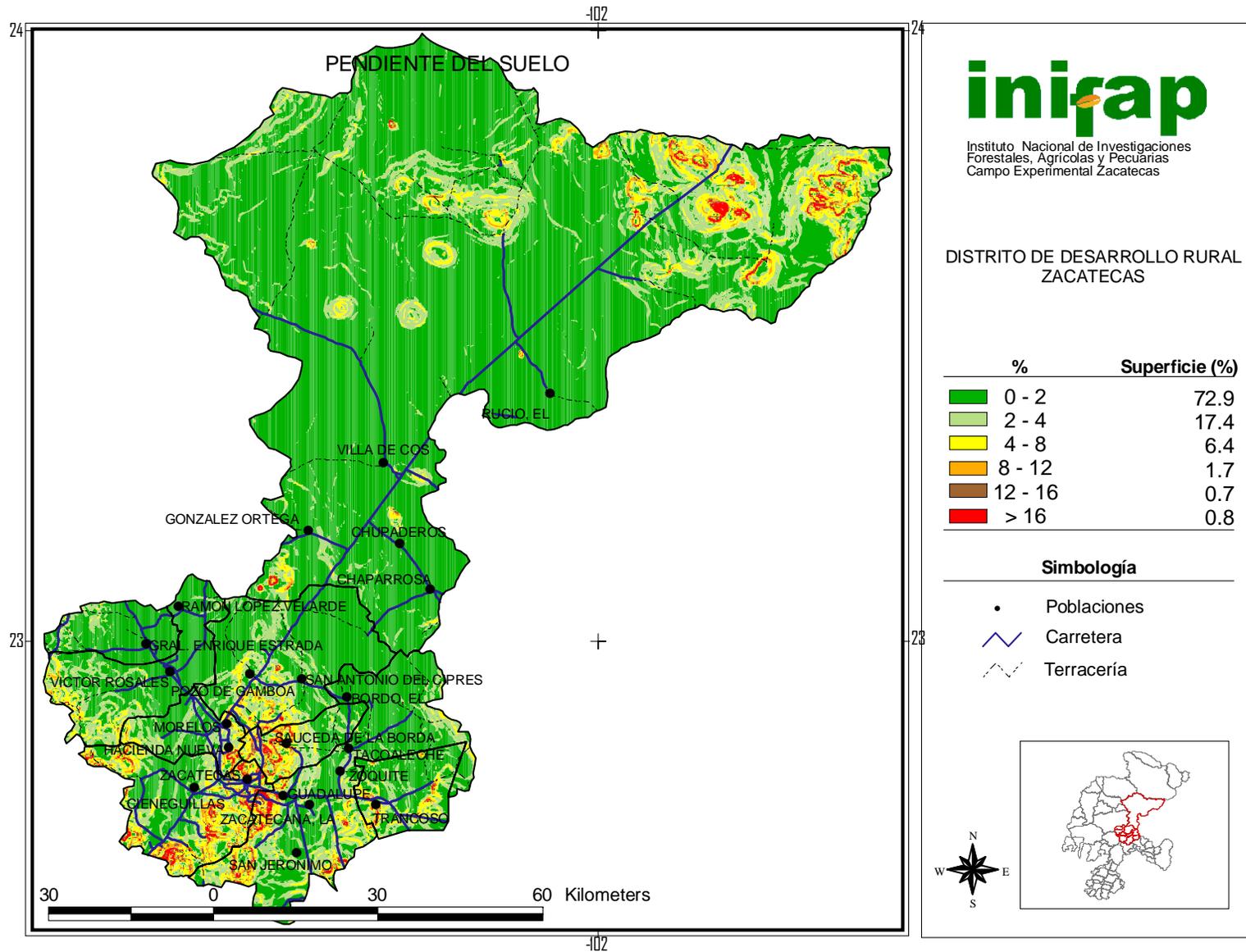


Figura 3. Pendiente del suelo y su representatividad en el DDR Zacatecas.

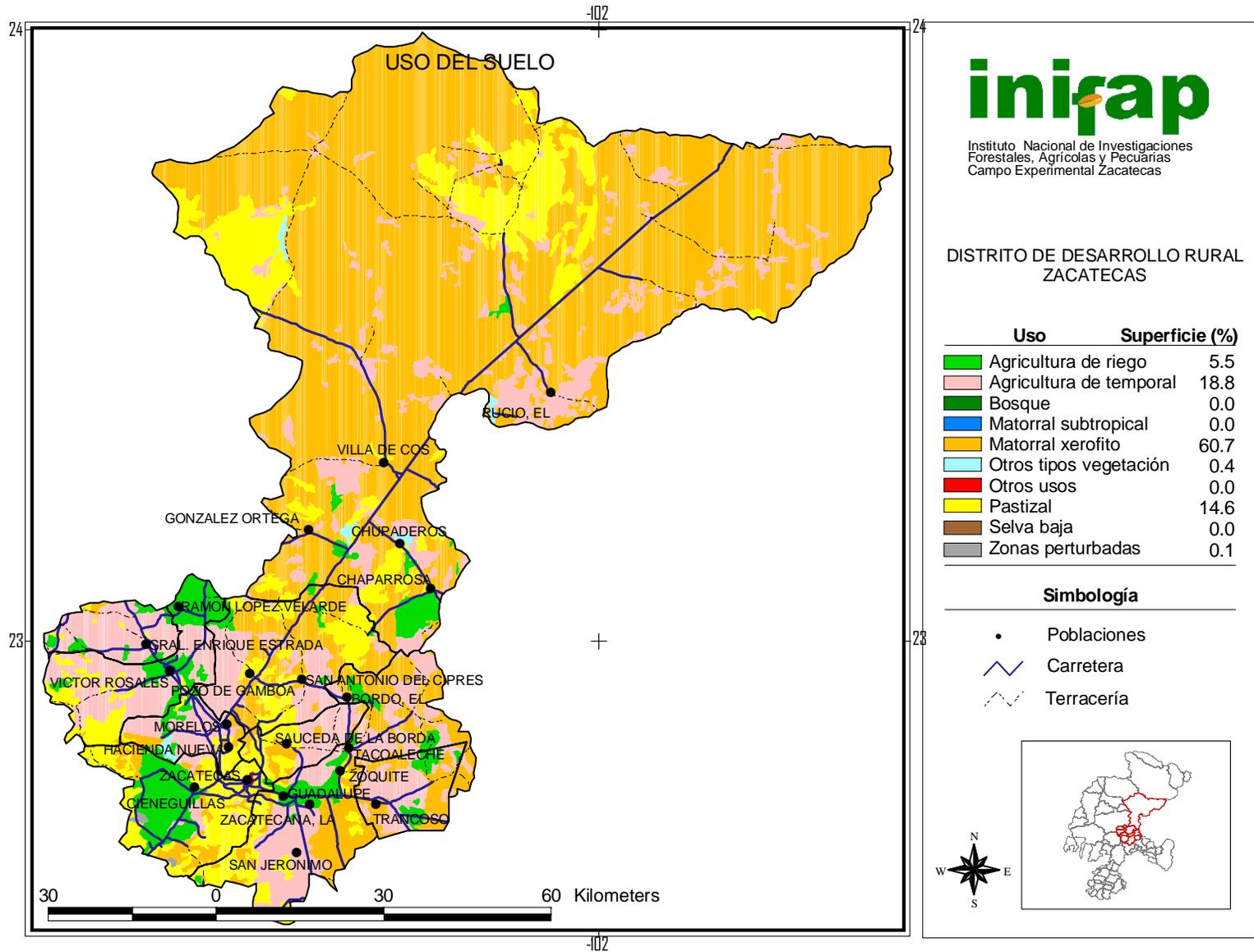


Figura 4. Uso del suelo y su representatividad en el DDR Zacatecas.

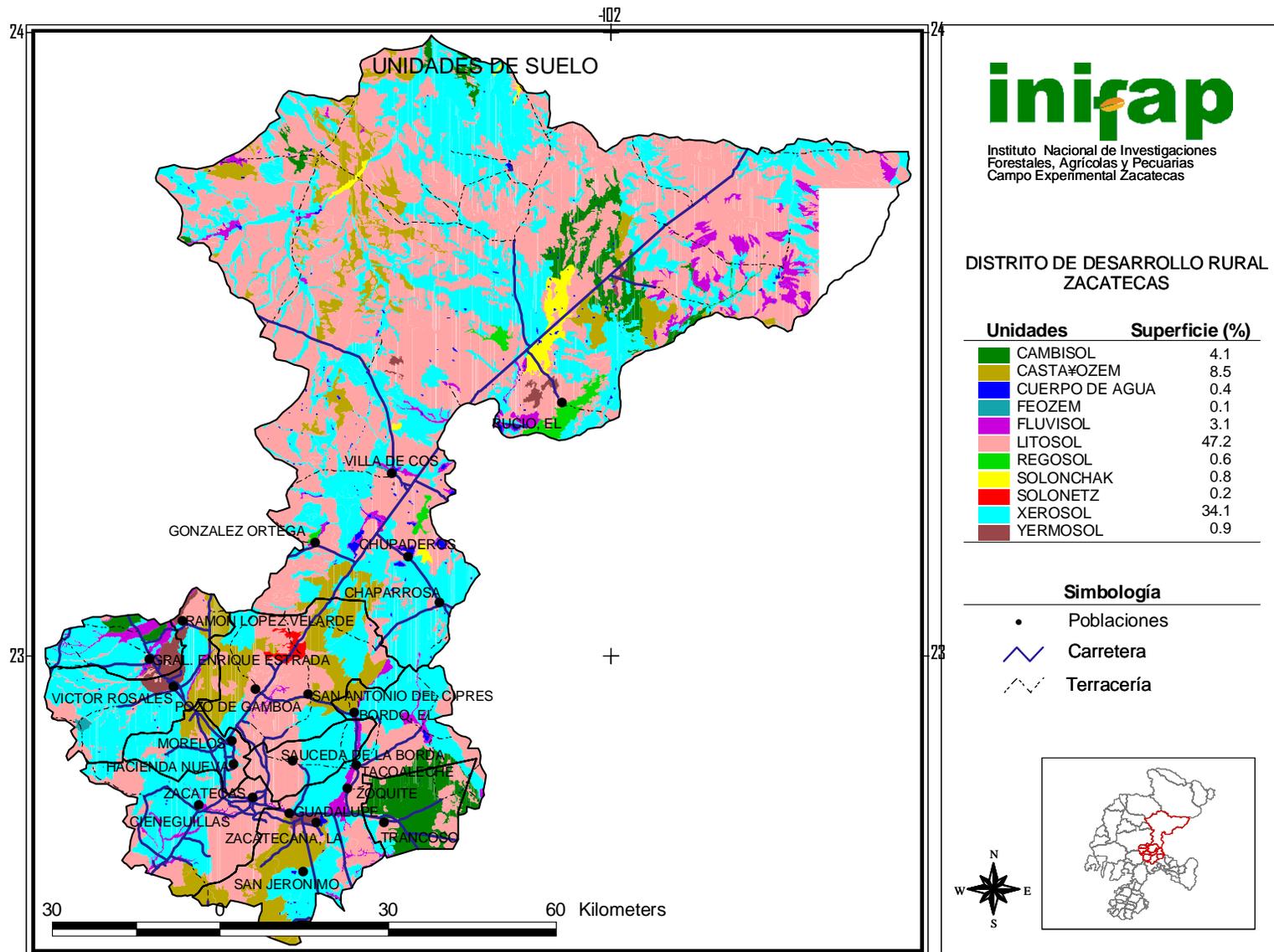


Figura 5. Unidades del suelo y su representatividad en el DDR Zacatecas.

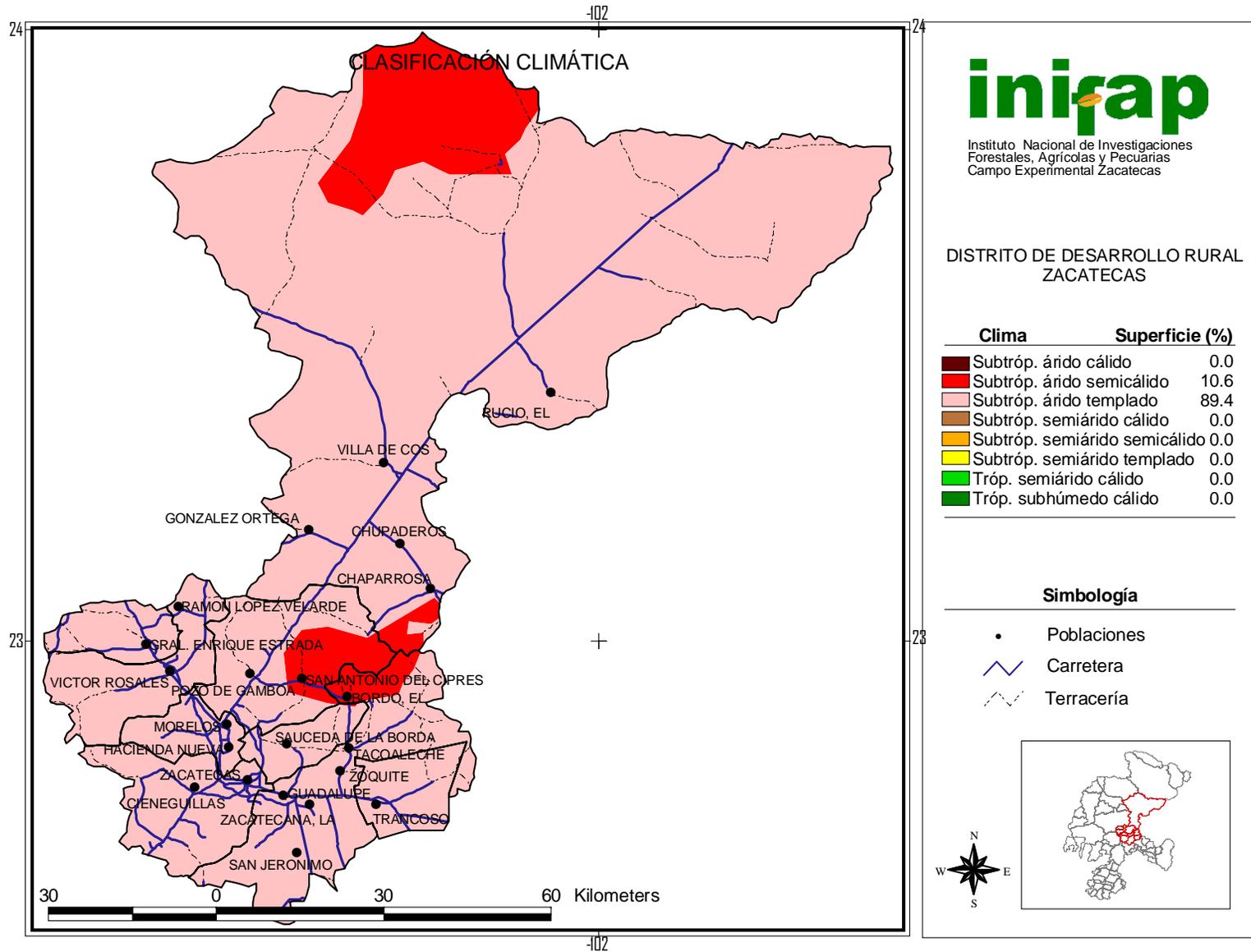


Figura 6. Tipos climáticos y su representatividad en el DDR Zacatecas.

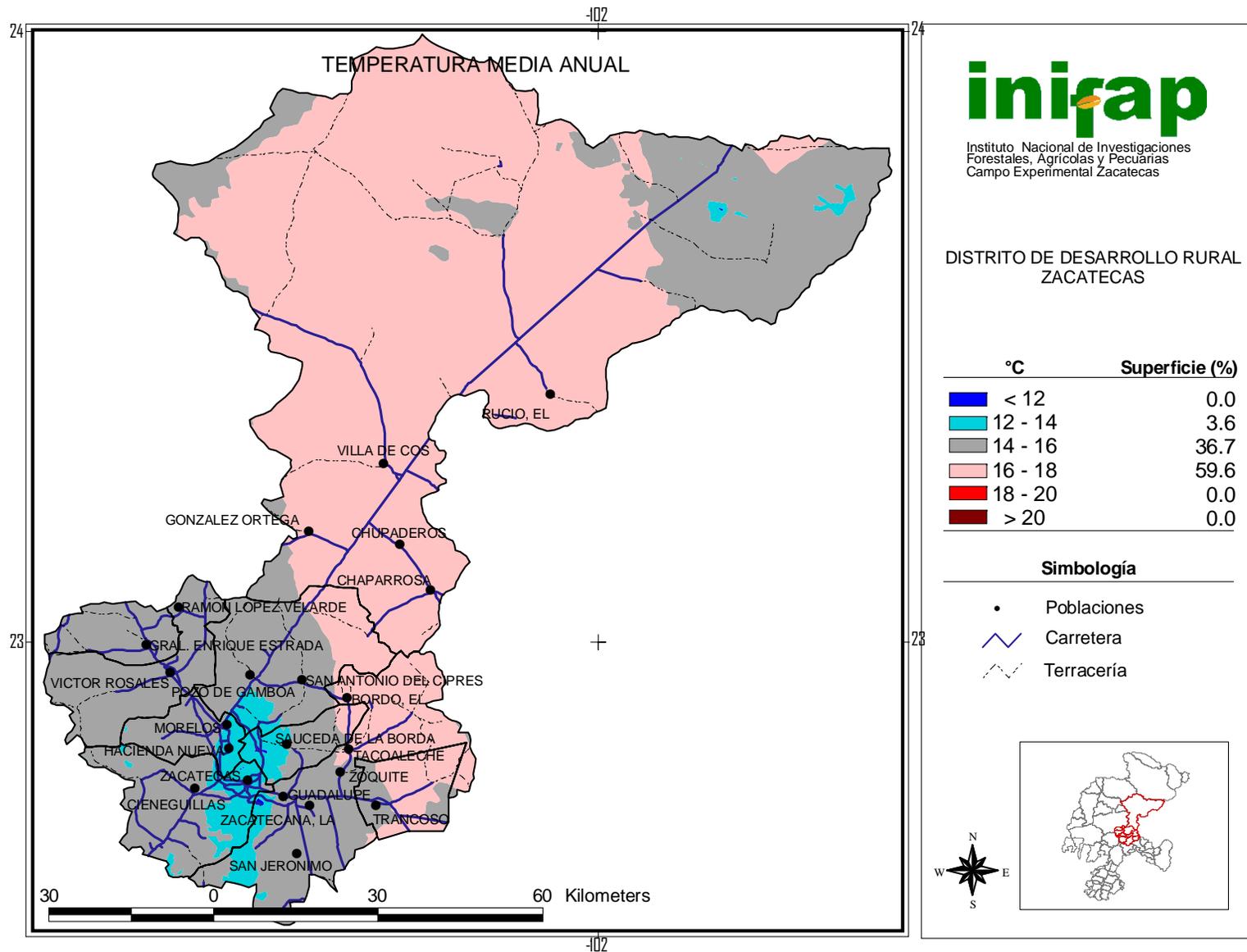


Figura 87. Temperatura media anual y su representatividad en el DDR Zacatecas.

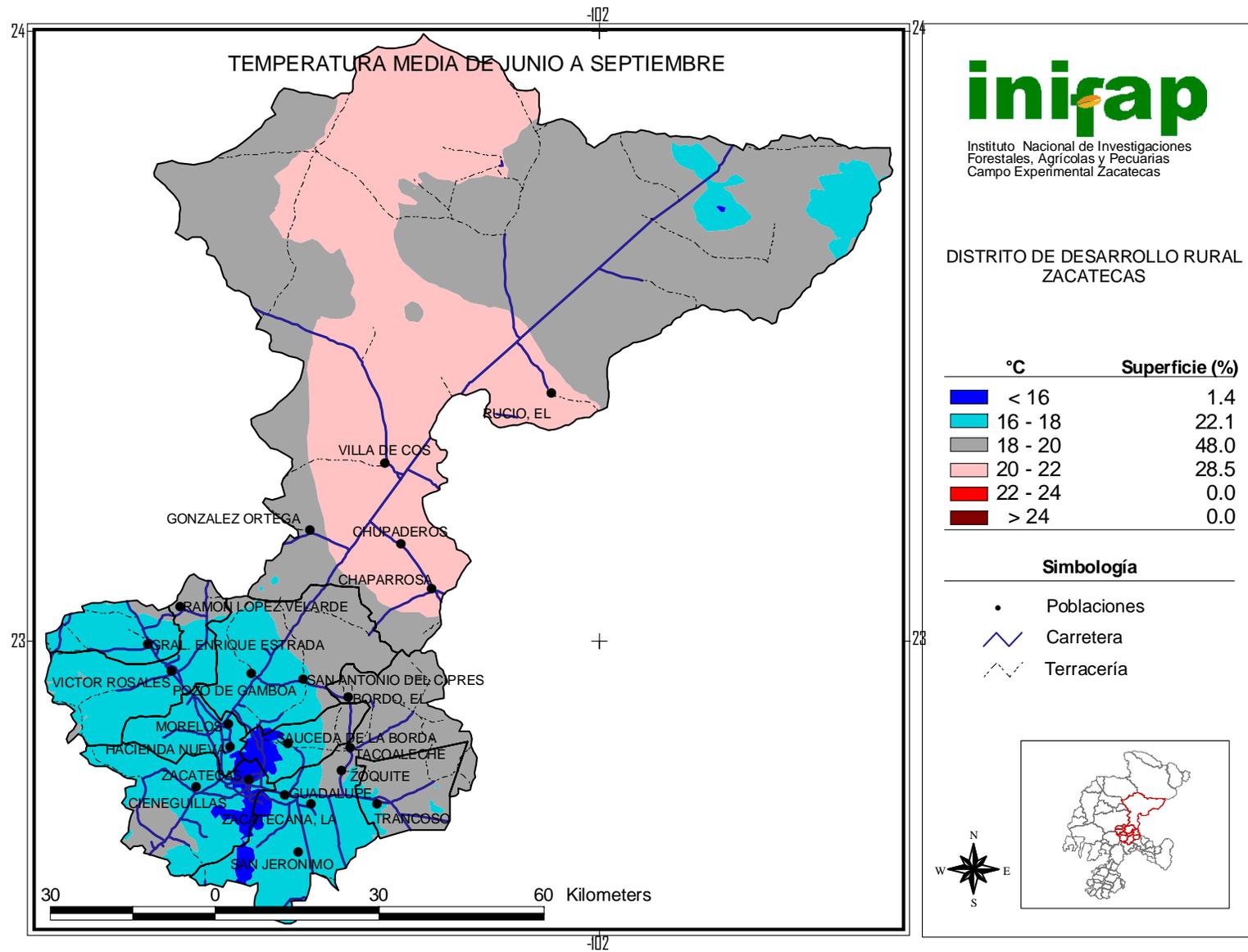


Figura 8. Temperatura media de junio a septiembre y su representatividad en el DDR Zacatecas.

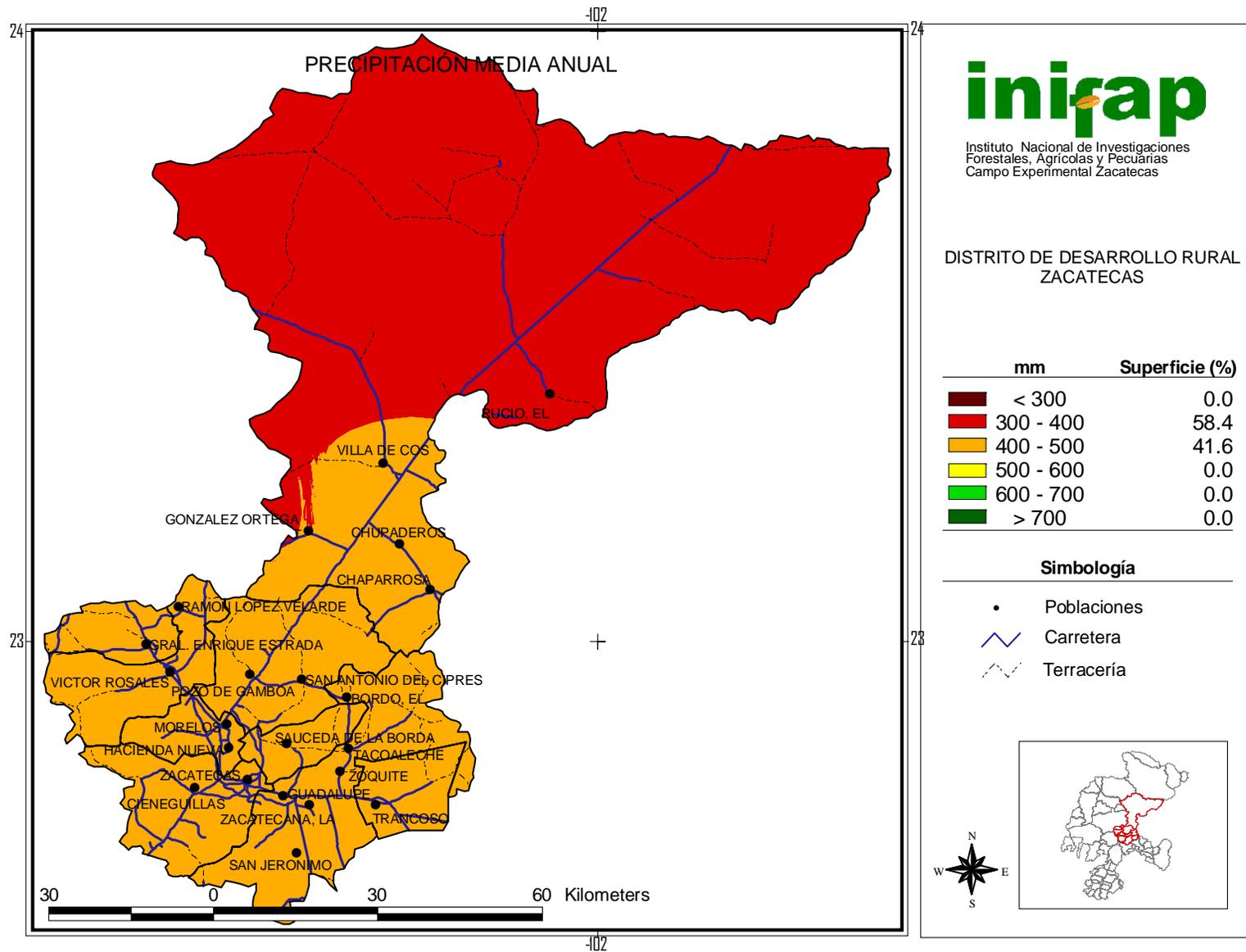


Figura 9. Precipitación media anual y su representatividad en el DDR Zacatecas.

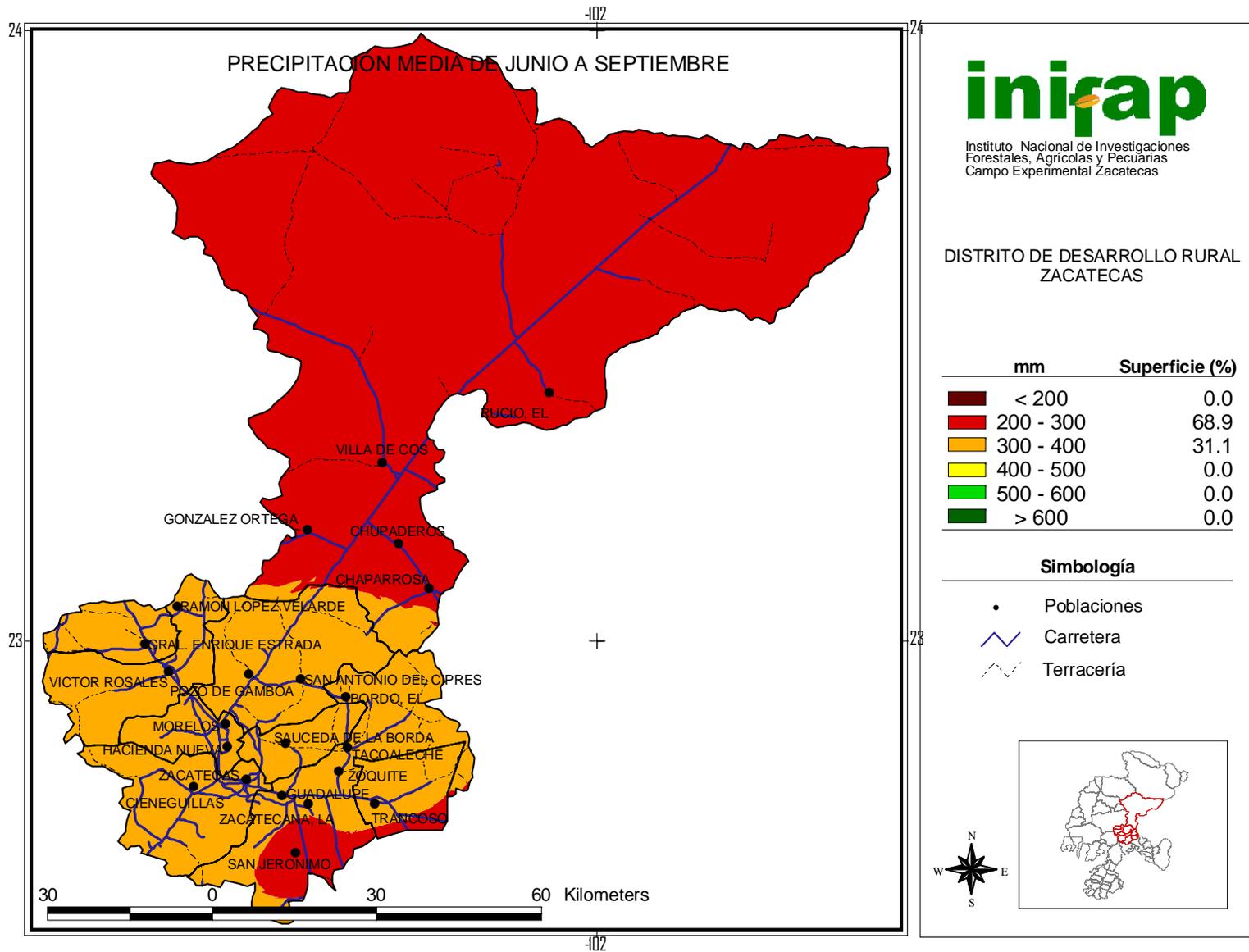


Figura 10. Precipitación media de junio a septiembre y su representatividad en el DDR Zacatecas.

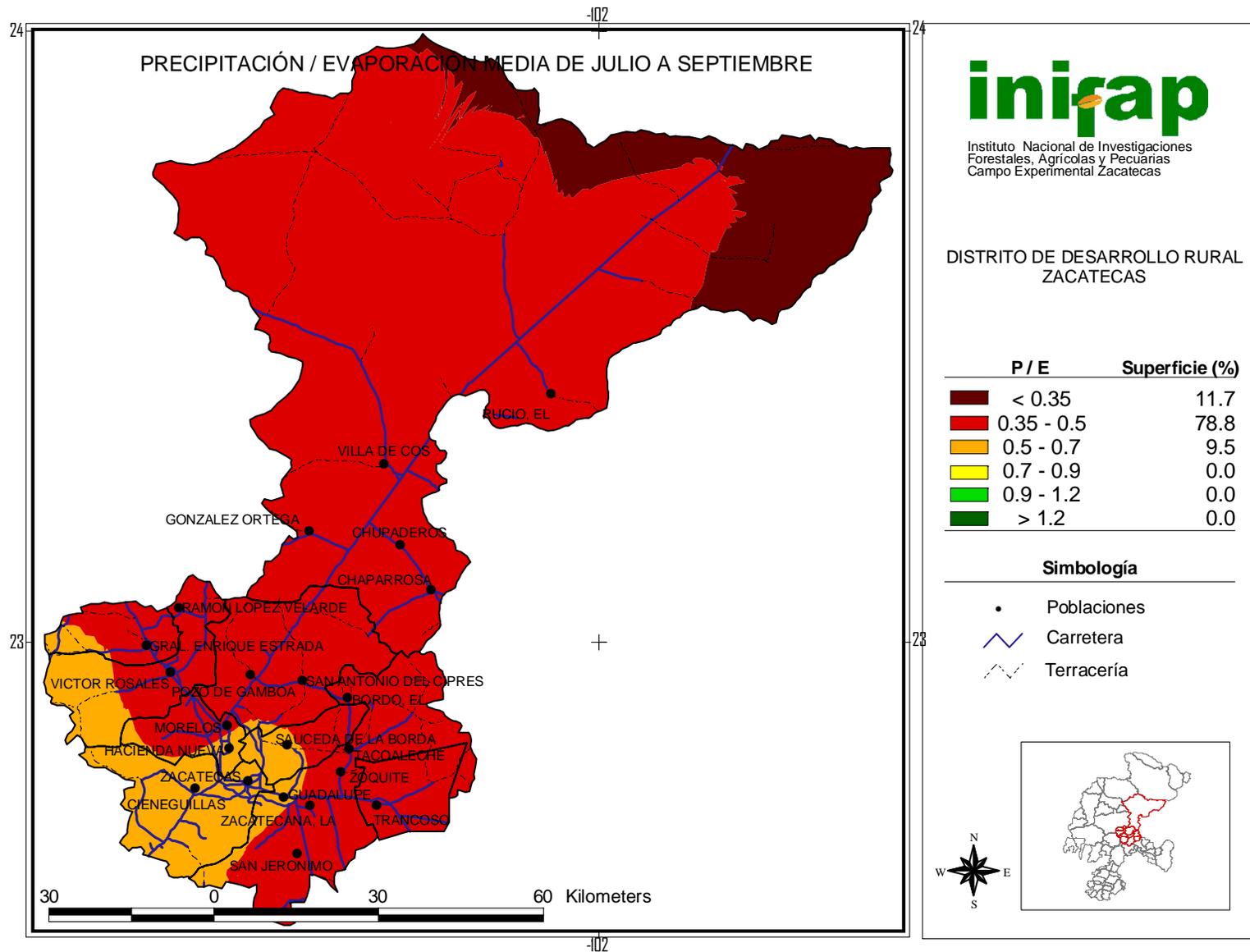


Figura 11. Índice precipitación/evaporación junio a septiembre y su representatividad en el DDR Zacatecas.

METODOLOGÍA DE DIAGNÓSTICO DE ÁREAS POTENCIALES

Los parámetros edafo-climáticos utilizados en el presente trabajo se derivaron del sistema de información ambiental digital del INIFAP, el cual proviene de un proceso de acopio, manejo, análisis e interpretación de datos diarios de temperatura máxima, temperatura mínima, precipitación y evaporación, correspondientes a estaciones meteorológicas de tipo ordinario (Castro y Arteaga, 1993) pertenecientes a la red de estaciones de la Comisión Nacional del Agua (CNA) en Zacatecas. Esta base de datos incluye información de 98 estaciones, referente al período 1961-2003. El sistema de información digital también incluye variables edáficas y topográficas provenientes de las cartas edáficas 1:50,000, el modelo de elevación digital del INEGI y el inventario nacional forestal (UNAM, 1993).

Dependiendo de la especie, algunos de los parámetros utilizados en el proceso de identificación de áreas potenciales fueron: temperatura máxima media anual, temperatura mínima media anual, temperatura media anual, temperatura media del ciclo del cultivo, temperatura diurna media anual, temperatura nocturna media anual, horas frío del período invernal, precipitación acumulada promedio anual, precipitación acumulada promedio para el período de cultivo, cociente precipitación/evaporación para el período julio-septiembre, altitud, pendiente del terreno, tipo de suelo, textura y profundidad.

Para la elaboración de los mapas, primero se conjuntaron los requerimientos de las diferentes especies, los cuales fueron obtenidos de revisión bibliográfica, resultados de experimentos del INIFAP y de la experiencia de diversos investigadores. Estos requerimientos agroecológicos fueron descritos utilizando como guía el libro y la base de datos sobre requerimientos agroecológicos de cultivos del INIFAP (Ruiz *et al.*, 1999; Ruiz *et al.*, 2005). Una vez que se contó con un mínimo de requerimientos, se determinaron las áreas geográficas con diferente potencial.

El procedimiento de identificación de áreas potenciales para cultivos consistió en un análisis multicriterio llevado a cabo mediante el sistema de información geográfica (SIG) IDRISI (Eastman, 1999). Este análisis consistió en la comparación de los requerimientos clima-suelo de los cultivos contra las condiciones ambientales de la región de estudio (Medina *et al*, 1997). A partir de las imágenes temáticas producidas, se generó la cartografía de cada una de ellas, exportando las imágenes y convirtiéndolas a vectores en formato shapefile con el SIG ArcView 3.2 (ESRI, 1999), los cuales se editaron para obtener los mapas temáticos.

Para cada especie se obtuvo la imagen de las áreas con potencial alto, mediano y en algunos casos bajo, así como el número de hectáreas que representan. En el caso de vid, se elaboraron tres mapas con áreas potenciales considerando tres regiones diferentes, de acuerdo a las condiciones climáticas para producir vino o uva de mesa y de acuerdo a la época de producción. Para la elaboración de las fichas técnicas, se revisó la tecnología disponible en el INIFAP y se consultó con expertos a nivel estatal. Las especies consideradas en este estudio se presentan en el Cuadro 1.

CUADRO 1. ESPECIES AGRÍCOLAS SELECCIONADAS PARA EL ESTUDIO DE POTENCIAL PRODUCTIVO EN EL DDR ZACATECAS, ZACATECAS.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	RIEGO	TEMPORAL
Agave mezcalero	<i>Agave salmiana Otto ex Salm-Dick</i>		✓
Ajo	<i>Allium sativum</i> L.	✓	
Almendro	<i>Prunus amygdalus</i> L.	✓	
Avena	<i>Avena sativa</i> L.	✓	✓
Canola	<i>Brassica napus</i> L.		✓
Cebada	<i>Hordeum vulgare</i> L.	✓	✓
Cebolla	<i>Allium cepa</i> L.	✓	
Chabacano	<i>Prunus armeniaca</i> L.	✓	
Chile	<i>Capsicum annum</i> L.	✓	
Ciruelo	<i>Prunus salicina</i> Lindl	✓	
Durazno	<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch	✓	✓
Frijol	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	✓	✓
Girasol	<i>Helianthus annus</i> L.		✓
Jitomate	<i>Lycopersicum esculentum</i> Mill	✓	
Maíz	<i>Zea mays</i> L.	✓	✓
Manzano	<i>Malus pumila</i> Mill	✓	
Nopal tunero	<i>Opuntia spp</i>		✓
Papa	<i>Solanum tuberosum</i> L.	✓	
Peral	<i>Pyrus communis</i> L.	✓	
Sorgo	<i>Sorghum bicolor</i> (L.) Moench	✓	
Trigo	<i>Triticum aestivum</i> L.	✓	✓
Vid	<i>Vitis vinifera</i> L.	✓	

SUPERFICIES POTENCIALES

En los resultados obtenidos se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- En la obtención de las zonas potenciales de especies para riego, existe el potencial agroclimático para la producción de la especie, aunque no necesariamente se cuenta con agua para regar.
- En el caso de las especies de temporal, obras de captación o conservación de humedad, pueden hacer que una zona con potencial mediano se convierta a potencial alto. El mismo caso aplica para obras de conservación de suelo.
- Las zonas potenciales obtenidas no son excluyentes, es decir, una misma zona puede tener potencial para varias especies.
- Las zonas potenciales obtenidas son independientes del uso actual del suelo.
- Para que una especie exprese su máximo potencial, además de establecerla en la zona adecuada, se debe aplicar la tecnología de producción recomendada.
- Las recomendaciones sobre dosis de fertilización en cada ficha tecnológica son de carácter general; es conveniente hacer adecuaciones particulares en base a análisis de suelo y agua.

En los Cuadros 2 y 3 se presenta el número de hectáreas de las áreas con potencial bajo condiciones de riego y temporal, respectivamente, en el DDR Zacatecas y de los municipios que lo integran.

CUADRO 2. NUMERO DE HECTÁREAS CON POTENCIAL PARA DIVERSOS CULTIVOS BAJO CONDICIONES DE RIEGO EN EL DDR DE ZACATECAS Y LOS MUNICIPIOS QUE LO INTEGRAN.

CULTIVO/POTENCIAL	CALERA	GRAL. E. ESTRADA	GUADALUPE	MORELOS	PANUCO	TRANCOSO	VETAGRANDE	VILLA DE COS	ZACATECAS	TOTAL	
AJO	Alto	10,816	7,940	6,211	2,038	6,336	2,311	1,369	32,526	4,124	73,673
	Medio	8,681	6,253	7,952	4,402	5,730	5,662	2,528	16,807	6,540	64,555
ALMENDRO	Alto	4,139	2,937	1,390	2,183	5,445	0	0	2,130	515	18,740
	Medio	17,913	13,604	10,450	4,869	5,904	1,743	6,081	7,930	14,168	82,662
AVENA	Alto	10,334	7,892	5,460	2,010	6,324	1,209	1,369	24,613	4,115	63,327
	Medio	10,214	7,284	9,645	5,162	6,096	6,763	2,528	26,333	6,556	80,581
CEBADA	Alto	10,334	7,892	7,986	2,010	8,296	1,209	1,398	36,841	4,115	80,082
	Medio	10,214	7,284	13,547	5,162	6,152	6,763	2,553	30,810	6,556	89,042
CEBOLLA	Alto	10,816	7,940	6,211	2,038	6,336	2,311	1,369	32,526	4,124	73,673
	Medio	8,681	6,253	7,952	4,402	5,730	5,662	2,528	16,807	6,540	64,555
CHABACANO	Alto	0	0	749	98	659	0	0	511	25	2,043
	Medio	20,134	16,446	6,874	9,814	8,678	0	1,102	2,736	11,207	76,991
CHILE	Alto	9,833	7,851	4,692	1,331	5,885	1,209	1,369	24,826	2,372	59,371
	Medio	7,858	6,824	7,341	1,117	3,670	6,763	2,480	26,521	3,693	66,267
CIRUELO	Alto	1,334	199	1,555	2,281	4,907	0	0	1,594	212	12,080
	Medio	18,800	16,248	6,069	7,457	4,408	0	1,102	1,654	11,021	66,758
DURAZNO	Alto	4,139	2,937	1,390	2,183	5,445	0	0	2,130	515	18,740
	Medio	17,913	13,604	10,450	4,869	5,904	1,743	6,081	7,930	14,168	82,662
FRIJOL	Alto	10,719	7,892	5,460	2,540	6,324	1,209	1,369	26,079	4,115	65,708
	Medio	9,829	7,284	9,645	4,632	5,743	6,763	2,528	24,867	6,556	77,847
JITOMATE	Alto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Medio	9,759	10,325	9,949	0	7,733	7,761	3,597	48,242	1,649	99,016

CONTINUACIÓN DE CUADRO 2.

MAÍZ	Alto	10,719	7,892	5,460	2,540	6,324	1,209	1,369	26,079	4,115	65,708
	Medio	9,829	7,284	9,645	4,632	5,743	6,763	2,528	24,867	6,556	77,847
MANZANO	Alto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Medio	7,220	2,610	4,013	9,337	6,398	0	0	1,804	6,814	38,196
PAPA	Alto	10,334	7,892	7,986	2,010	8,296	1,209	1,398	24,091	4,115	67,332
	Medio	10,214	7,284	13,547	5,162	6,152	6,763	2,553	22,799	6,556	81,031
PERAL	Alto	4,139	2,937	2,139	2,281	6,104	1,276	0	2,641	540	22,059
	Medio	15,408	13,342	5,020	7,268	2,759	0	975	496	10,278	55,547
SORGO	Alto	9,779	7,032	4,130	1,884	6,185	1,194	1,366	26,079	730	58,378
	Medio	4,136	3,344	5,819	1,035	4,200	6,568	2,231	24,867	919	53,118
TRIGO	Alto	10,334	7,892	5,460	2,010	6,324	1,209	1,369	24,613	4,115	63,327
	Medio	10,214	7,284	9,645	5,162	6,096	6,763	2,528	26,333	6,556	80,581
VID (REGIÓN 1)	Alto	3,865	2,543	2,322	2,281	6,341	0	0	624	568	18,545
	Medio	15,232	13,374	6,359	7,056	3,911	0	2,127	0	11,055	59,114
VID (REGIÓN 2)	Alto	2,319	463	3,512	0	4,268	6,509	678	29,239	594	47,583
	Medio	520	161	6,784	0	1,117	954	4,367	7,681	2,925	24,508
VID (REGIÓN 3)	Alto	0	0	0	0	0	0	0	2,005	0	2,005
	Medio	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3

CUADRO 3. NUMERO DE HECTÁREAS CON POTENCIAL PARA DIVERSOS CULTIVOS BAJO CONDICIONES DE TEMPORAL EN EL DDR DE ZACATECAS Y LOS MUNICIPIOS QUE LO INTEGRAN.

CULTIVOS/POTENCIAL		CALERA	GRAL. E. ESTRADA	GUADALUPE	MORELOS	PANUCO	TRANCOSO	VETAGRANDE	VILLA DE COS	ZACATECAS	TOTAL
AGAVE MEZCALERO	Alto	5,606	4,273	15,032	0	5,052	5,260	5,630	13,835	4,615	59,303
	Medio	3,163	2,291	4,542	0	3,682	7,968	612	11,656	983	34,898
AVENA	Alto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Medio	4,519	2,827	698	922	0	0	60	0	10,662	19,688
	Bajo	19,059	13,263	14,871	6,980	12,419	7,973	4,162	47,509	3,964	130,200
CANOLA	Alto	142	0	0	0	0	0	0	0	534	676
	Medio	25,449	17,259	28,928	10,385	17,873	10,954	6,788	24,218	14,101	155,955
CEBADA	Alto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Medio	4,519	2,827	698	922	0	0	60	0	10,662	19,688
	Bajo	19,059	13,263	21,385	6,980	14,448	7,973	4,216	64,073	3,964	155,361
DURAZNO	Alto	4,201	1,551	44	0	0	0	0	0	6,427	12,224
	Medio	584	939	95	189	0	0	0	0	4,597	6,404
	Bajo	0	0	0	189	0	0	0	0	51	240
FRIJOL	Alto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Medio	4,519	2,827	698	922	0	0	60	0	10,662	19,688
	Bajo	19,059	13,263	14,871	6,980	12,066	7,973	4,162	47,509	3,964	129,847
GIRASOL	Alto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Medio	16,644	17,259	19,903	7,246	873	10,114	5,699	0	14,635	92,374
MAÍZ	Alto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Medio	4,519	2,827	698	922	0	0	60	0	10,662	19,688
	Bajo	19,059	13,263	14,871	6,980	12,066	7,973	4,162	47,509	3,964	129,847
NOPAL TUNERO	Alto	1,072	706	15,026	0	7,079	10,954	6,390	3,829	5,415	50,471
	Medio	3,002	2,840	6,673	0	489	941	783	6,584	7,465	28,777
TRIGO	Alto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Medio	4,519	2,827	698	922	0	0	60	0	10,662	19,688
	Bajo	19,059	13,263	14,871	6,980	12,419	7,973	4,162	47,509	3,964	130,200

MAPAS DE POTENCIAL PRODUCTIVO Y FICHAS TECNOLÓGICAS

Riego

CULTIVO: Ajo (*Allium sativum* L.)**CICLO:** Otoño/Primavera.**RÉGIMEN DE HUMEDAD:** Riego.**POTENCIAL DE PRODUCCIÓN:** Alto y mediano.**TIPO DE SIEMBRA Y LABRANZA:** Manual y mecánica.

VARIEDAD	CICLO (días)	DENSIDAD DE SIEMBRA	ÉPOCA DE SIEMBRA
Jaspeados:			
Calera	210-220	De 800 a 1200 kg/ha, según el tamaño de la semilla, se recomienda utilizar dientes medianos y grandes, sanos y sin daños físicos o de patógenos.	La época recomendable de siembra es a partir de la segunda quincena de septiembre y hasta la segunda de octubre. Sin embargo, el cultivo se puede establecer hasta noviembre, aunque esto puede afectar negativamente el rendimiento y calidad. Las variedades más precoces pueden sembrarse más tarde.
Chino	200-220		
Coreano	210-220		
Europeo	190-200		
Ensenada	190-210		
Blancas:		Sembrar en surcos a 76 cm de separación con dos hilos a 15-20 cm entre ellos y de 8-10 cm entre los dientes o plantas.	
Perla	190-200	En siembras con riego presurizado se hacen camas de 152 cm, con 6 hilos de siembra a 20 cm entre ellos y con 3 cintillas, una para cada 2 hilos de siembra	
California	240-250		
Early California	220-240		

PREPARACIÓN DE LA SEMILLA: Los mejores resultados en cuanto a rendimiento se obtienen cuando la selección de la semilla se inicia en campo de plantas con características deseables como sanidad, apariencia o estructura. La selección de la semilla debe hacerse a partir de cabezas completas para tener la certeza de que se trata de material sano, uniforme en color, tamaño, firmeza, número de dientes externos, en general, de cabezas con características aceptadas comercialmente. Investigaciones realizadas en el Campo Experimental Zacatecas (CEZAC) demuestran que se pueden utilizar las cabezas clasificadas como número seis y siete, siempre que se siembren solo los dientes grandes y medianos. Lo anterior indica que es conveniente cribar el material para disponer de material homogéneo y asegurar que las plantas sean uniformes y vigorosas, sin plantas débiles que producirían cosechas heterogéneas y con menor rendimiento y calidad.

Tratamiento químico de la semilla. La semilla debe tratarse para disminuir el riesgo de enfermedades que se transmiten por la semilla y por patógenos que habitan el suelo como la pudrición blanca (*Sclerotium cepivorum Berk*), *Fusarium*, *Penicillium*, y *Botrytis*, así como de la presencia de nemátodos. La descripción del tratamiento se hace en el apartado de enfermedades del ajo que se encuentra más adelante.

FERTILIZACIÓN: Para siembras a dos hileras de plantas en surcos y con riego por gravedad se recomienda la dosis generalizada: 150-130-150 fraccionada en dos partes, 75-130-75 al rayar y 75-00-75 a los 60 días. Si se pueden hacer más fracciones durante el ciclo será mejor, sobre todo en suelos más arenosos, pero no se debe aplicar después de iniciada la diferenciación de dientes porque se puede favorecer la aparición de crecimiento secundario (“escobeteado”), lo que reduce mucho su valor en el mercado. La dosis aquí señalada representa una combinación adecuada para el cultivo, pero se recomienda realizar un análisis de fertilidad del suelo para hacer una aplicación de fertilizante más precisa, ya que las condiciones son diferentes en cada predio.

Cuando la siembra se realiza en camas de seis hileras de plantas con riego por goteo, se recomienda la dosis generalizada de 250-100-265 de nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K), además de 120 de calcio. La distribución de los nutrientes se realiza de la siguiente manera: la fertilización de fondo se realiza antes de la siembra y durante la construcción de camas o en la siembra, deberá aplicarse el 50% del P y el 20 % del N y K; el resto de los nutrientes se aplicaran de acuerdo a la siguiente distribución:

Aplicación en kilogramos cada 10 días del N-P-K y Ca, con base en su absorción en el ciclo de cultivo.

Decena	N	P	K	Ca
1	1.35	10	0.88	0.3
2	1.65	10	1.09	0.4
3	2.02	10	1.34	0.5
4	2.50	10	1.67	0.6
5	3.11	10	2.09	0.9
6	3.89	0	2.65	1.3
7	4.91	0	3.39	1.9
8	6.23	0	4.39	2.5
9	7.96	0	5.74	3.6
10	10.20	0	7.59	4.5
11	13.06	0	10.14	5.7
12	16.58	0	13.62	7.5
13	20.60	0	18.28	9.6
14	24.53	0	24.10	13.2
15	27.05	0	30.30	15.3
16	26.14	0	34.37	12.2
17	20.05	0	31.83	10.3
18	9.52	0	21.54	9.8
Total	201.35	50	215.00	100.0

PROGRAMA DE RIEGOS: Los riegos de auxilio se deben aplicar cuidando tres aspectos fundamentales: el suelo (textura, profundidad, contenido de materia orgánica), el clima (precipitación, viento, insolación, temperatura) y el desarrollo de la planta, sobre todo su aspecto durante las horas más calurosas del día (11 a 15 horas). En Zacatecas, los riegos se aplican cada 14 días en invierno y se van acortando los intervalos a medida que crece el cultivo y aumentan los vientos y las temperaturas. Lo importante es que el cultivo no se estrese por la falta de humedad en el suelo, porque

puede acortarse su ciclo y esto se reflejará en una disminución de rendimiento y tamaño de las cabezas y algunas variedades no alcanzan a colorear reduciéndose su valor comercial en el mercado.

CONTROL DE PLAGAS: El **trips de la cebolla** *Trips tabaci* es un problema para el ajo a partir del final del invierno; su importancia radica en que reduce considerablemente el rendimiento del cultivo, cuyos daños potenciales que puede ocasionar en las plantas de ajos se deben a las diminutas lesiones producidas en el follaje por su forma de alimentación, perjudicando la fisiología del vegetal y llegando en casos extremos desecar o marchitar parcialmente la planta. Las primeras etapas vegetativas del cultivo son más sensibles al daño de trips, por lo que se considera pertinente realizar aplicaciones de insecticidas cuando se encuentren tres o más trips por hoja. Para controlar esta plaga se puede aplicar 1.0 L/ha de azinfos metílico ó 1.5 L/ha de los productos malation ó diazinon, otra alternativa es la aplicación de 0.4 kg/ha de metomilo ó 0.5 L/ha de lambda cyhalotrina. Es importante verificar el estado de la plaga, ya que los trips jóvenes son más susceptibles al insecticida que los adultos, y es clave colocar la mayor cantidad de la aspersion en el cogollo de la planta, que es donde se encuentra la mayor población de trips.

El **minador de la hoja**, *Liriomyza* spp reduce el área de las hojas que produce fotosintatos, y por tanto, puede reducir el rendimiento del cultivo. Es un insecto problema al final del ciclo de cultivo, y mas que para el ajo, es un problema para cebolla una vez que inicia la cosecha del ajo en Zacatecas. Para el control del minador de la hoja se puede aplicar cualquiera de los siguientes insecticidas: 0.5 kg/ha de metomilo, ó 1.5 L/ha de diazinon 25 E, ó 1.5 L/ha de azinfos metílico, ó 2.0 L/ha de malation 1000 E ó 0.5 L/ha de abamecina.

Plagas del suelo, como gallina ciega *Phyllophaga* spp ocasionalmente pueden ser un problema; se pueden controlar con una aplicación de foxim ó carbofuran 5G, u otro insecticida similar que se aplique al suelo para el control de este tipo de insectos, al surcar o rayar, mezclado con el fertilizante de la primera aplicación. Es importante calibrar el equipo antes de fertilizar, y debe entonces considerarse las cantidades de ambos grupos de productos, es decir, fertilizante más insecticida, cuidando que estén bien mezclados.

CONTROL DE MALEZAS: La estación en que se desarrolla este cultivo, suele presentar una incidencia baja de maleza, aunque es susceptible a ellas por ser el ajo de porte bajo y de ciclo largo. La aplicación de herbicidas es recomendable para

eliminar la maleza del hilo de siembra, para ello se pueden usar prometrinas, (2-3 L/ha) en preemergencia o fluazifop-butil (1 a 2 L/ha), bromoxynil, (1.5 a 2 L/ha) u oxadiazon (3 a 4 L/ha) en post emergencia. Se deben hacer uno o dos deshierbes entre enero y marzo, así como otra aplicación de herbicida en abril, para evitar las malezas de primavera. El paso de la cultivadora se hará antes de los riegos, para subir el surco y eliminar las hierbas del fondo del surco.

CONTROL DE ENFERMEDADES: El combate de las enfermedades provocadas por hongos del suelo exige que las medidas sugeridas sean aplicadas consistentemente por periodos largos y que se hagan en forma integral, ya que la aplicación de una sola de ellas no garantiza un control eficiente.

Pudrición blanca (*Sclerotium cepivorum*, Berk). Como medidas preventivas, se sugiere 1) incorporar materiales orgánicos (compostas, abonos verdes, etc.) para promover el aumento de poblaciones de microorganismos benéficos en el suelo, 2) utilizar sólo semilla sana obtenida en los lotes comerciales sin antecedentes de enfermedades, 3) cuando sea de origen desconocido, analizar la semilla en el laboratorio de fitopatología antes de su siembra, 4) si hay algún riesgo, será mejor no sembrar este cultivo ni otro de la misma familia y susceptibles como la cebolla al menos durante 8 años, y 5) se deberán hacer rotaciones de cultivos que incluyan crucíferas como el brócoli que ayuda a reducir la presencia de estos patógenos. El tratamiento más efectivo y económico para la pudrición blanca es tratar la semilla con el fungicida Tebuconazole (Folicur 250E). La semilla es sumergida durante 20 minutos en una solución de tebuconazole con 0.5 a 0.75 litros por 100 litros de agua. A manera de complemento se puede hacer una aplicación al suelo y a la planta a los 30 o 45 días después de la siembra tratando de cubrir completamente lo más cerca de la base del tallo una banda de 15 a 20 cm del lomo del surco a razón de 2 L/ha. Si se detectan manchones con la enfermedad, desinfectarlos con 30 ml de tebuconazole por 10 litros de agua o también 250 ml de formol por 10 litros de agua. Además, suspender el paso del agua de riego y de la maquinaria e implementos por los manchones infectados.

Existe otro tipo de pudrición que es causada por *Fusarium* spp. y que puede ocasionar hasta 40% de pérdidas en campo y actuar también en el almacén. Para prevenir la aparición del fusarium se recomienda realizar un buen curado de los bulbos durante la cosecha, evitar las heridas en los bulbos, realizar rotación de cultivos que no incluya plantas de la familia del ajo, además de seleccionar y sembrar semilla sana.

El ataque de *Penicillium* spp. provoca una reducción en la emergencia de plántulas, así como pudrición de cabezas durante el almacenamiento; esta enfermedad puede destruir hasta el 50% de los dientes antes de la germinación. Se caracteriza por el desarrollo de un micelio de color verde-azulado que cubre el diente que es atacado por este patógeno. La prevención continúa siendo la mejor opción para su control, se recomienda sumergir la semilla por 20 minutos en una solución de alguno de los siguientes productos Benomyl (Benlate), Tiabendazol (Tecto) o Tebuconazole, (Folicur 250 E), a razón de 0.5 kg disuelto en 100 litros de agua por tonelada de semilla.

Pudrición por nemátodos. Afectan las raíces, los bulbos y ocasionalmente también el follaje. El ajo es atacado por la especie *Ditylenchus dipsaci*, que se propaga a través de la semilla, del agua de riego o por materia orgánica infectada. El nematodo puede resistir en el suelo durante largos periodos por lo que se sugiere evitar sembrar el ajo o la cebolla en al menos cuatro años. Para su combate se deberá sumergir la semilla por 20 minutos en una solución de Fenamifos (Nemacur 400), en dosis de un litro disuelto en 100 litros de agua por tonelada de semilla. En el suelo, antes de sembrar se pueden usar los siguientes nematicidas: Fenamifos (Nemacur 10 G), Carbofuran (Furadan), u Oxamyl (Vydate) en dosis de 6 a 8 litros por hectárea.

Mancha púrpura (*Alternaria porri*). La presencia de este patógeno se favorece cuando las condiciones son húmedas en combinación con alta temperatura y cielos despejados. Aplicar maneb+zineb en dosis de 1 a 1.5 kg/ha de cada uno o maneb 200 + iprodione, 1 kg/ha de cada uno. En ambos casos mezclar en 400 a 600 litros de agua/ha para un buen cubrimiento del cultivo.

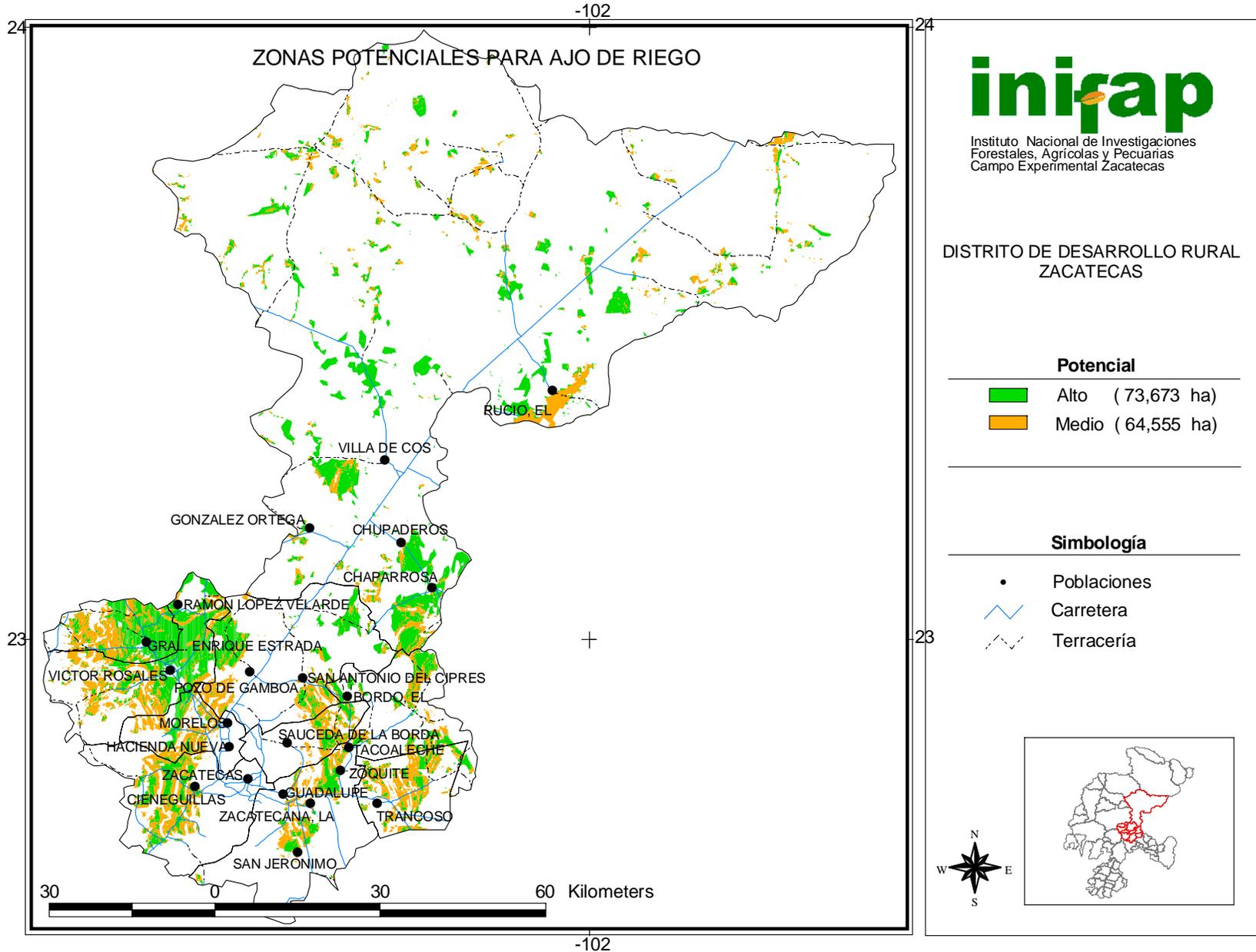
OTRAS ACTIVIDADES: Para la cosecha es importante considerar el estado del cuello de la planta de tal manera que se inicie la cosecha cuando la mitad de las plantas presenten el cuello blando de tal manera que tienden a doblarse al perder su turgencia, así como la presencia y estado de las capas que cubren los dientes y el bulbo, considerándose la existencia de entre tres y cinco capas como adecuadas para iniciar la cosecha. Esta situación se puede corroborar con la supervisión del estado del follaje, considerándose que las plantas que se deben cosechar tendrán tan solo de tres a cinco hojas verdes, el cual es también un buen indicador del estado de madurez de la planta.

La suspensión del riego, que normalmente se hace unos 10 días antes del corte, es necesaria para no manchar los bulbos, con lo que perderían valor en el mercado; la suspensión del riego también provoca que se rinda el cultivo, haciendo que baje la savia del follaje hacia el bulbo, lo anterior le dará firmeza al mismo, pero no debe pasarse este momento para que no se desprenda el follaje del bulbo al cosechar.

La producción y selección de la semilla es fundamental para este cultivo; se debe tener un lote con los mejores materiales para ese fin. Para lograrlo se debe tener en cuenta los siguientes pasos: 1) Seleccionar en campo las mejores plantas: sanas, vigorosas, erectas, precoces, 2) Una vez en bodega, se buscarán los mejores bulbos, (en color, forma, tamaño, firmeza, número de hojas envolventes, número de dientes), y 3) Sembrar los dientes aparte, en un lote con las mejores condiciones de fecha, suelo, agua, fertilización y manejo. Para asegurar la obtención de semilla de calidad para el siguiente ciclo.

RENDIMIENTO POTENCIAL: De 20 a 30 t/ha.

FUENTE: Bravo, 2007; CGORAB, 2007; Heredia y Delgadillo 2000; Kuepper, 2004; Loaiza *et al.*, 2002; Mena-Covarrubias, 2006b; SAGARPA 2002; Reveles, 2007; Rubio *et al.*, 2007; Vares *et al.*, 1987; Velásquez y Medina 2004; Velásquez *et al.*, 2008.



CULTIVO: Almendro [*Prunus dulcis* (Miller) D.A. Webb]**CICLO:** Perenne.**RÉGIMEN DE HUMEDAD:** Riego.**POTENCIAL DE PRODUCCIÓN:** Alto y mediano.**TIPO DE PLANTACIÓN Y LABRANZA:** Mecánica y manual.

VARIETADES: El almendro tiene la particularidad de ser auto estéril. En consecuencia, para producir comercialmente requiere de polinización cruzada; es decir, se recomienda la plantación de dos o más cultivares que florezcan al mismo tiempo.

VARIEDAD	DENSIDAD DE PLANTACIÓN	ÉPOCA DE PLANTACIÓN
Nonpareil y Merced (CA)	242 árboles/ha (7.5 x 5.5 m)	En invierno a raíz desnuda
Mision y Thompson (CA)	476 árboles/ha (6 x 3.5 m)	Durante la temporada de lluvias
Nonpareil y Kapariel (CS)		
Nonpareil y Milow (CS)		

PORTAINJERTOS: Este cultivo requiere de portainjertos que permitan un buen desarrollo aéreo. Para estas condiciones se recomienda portainjertos francos de almendro, híbridos de durazno por almendro (GF 677 y GF 557), y portainjertos francos de durazno y almendro. Estos últimos son más convenientes para suelos calcáreos y donde la disponibilidad de agua es limitada. La densidad de plantación depende, entre otras cosas, del nivel de tecnificación. A mayor densidad mayor uso de insumos.

FERTILIZACIÓN: En los primeros tres años del huerto no se recomienda aplicar fertilizantes, a menos que alguna deficiencia sea evidente. En huertos en producción aplicar 30.5 - 18 - 50 para las zonas de alto potencial y la mitad para las de mediano potencial. El nitrógeno se aplica durante la floración y en postcosecha. El fósforo y el potasio sólo en floración. La efectividad de los nutrimentos está en función de su aplicación con el riego y humedad del suelo.

PROGRAMA DE RIEGOS: Este frutal requiere aproximadamente una lámina de riego total de 800 mm. La aplicación del agua de riego por goteo puede ser diaria o semanal y la cantidad de agua estará en función de la evaporación y del contenido del agua en el suelo. Si no se cuenta con riego presurizado, aplicar 5 o 6 riegos por año con una lámina de 15 cm cada uno. El primer riego antes de la brotación, posterior al amarre de la almendra se aplica dos riegos a intervalos de 15 a 20 días, hasta el establecimiento del temporal. El último riego y la fertilización nitrogenada se aplican en postcosecha.

CONTROL DE PLAGAS: La araña roja, *Eotetranychus lewisi* y el barrenador de las ramas del durazno, *Anarsia lineatella* son las plagas de mayor importancia económica que afectan al cultivo del almendro. El daño ocasionado por la **araña roja** es la defoliación prematura del árbol, lo que reduce el rendimiento y debilita los árboles, en tanto que el barrenador de las ramas ocasiona la muerte de los brotes tiernos y barrena superficialmente los frutos de almendra. Además, este frutal es uno de los hospederos favoritos del barrenador, incluso más que el durazno, en el cual incrementa grandemente sus poblaciones. La época crítica de daño de la araña roja es durante los meses de marzo a junio, período durante el cual se debe de controlar con aplicaciones de jabón biodegradable, dicofol, o propargite en dosis de 5.0 g, 2.5 g y 2.5 ml por litro de agua, respectivamente. El éxito del control químico de la araña roja se logra con un buen cubrimiento del follaje, especialmente por debajo de las hojas (envés). En lo que respecta al **barrenador de las ramas**, la época crítica de daño se presenta durante la floración y en el llenado de la almendra. El mejor momento para su control es al inicio de la brotación del árbol, aplicando cualquiera de los siguientes productos malation, diazinon, fosmet, permetrina o *Bacillus thuringiensis* en dosis de 8.0 ml, 8.0 ml, 8.0 ml, 2.0 ml y 2.0 g, respectivamente. Estos productos tienen mejor resultado

mezclados con aceite mineral al 1-2 %, siempre y cuando la aspersora tenga sistema automático para mantener en continuo movimiento la solución de la aspersión.

CONTROL DE MALEZAS: El suelo en las hileras de los árboles, debe mantenerse libre de maleza usando medios físicos principalmente y en última instancia usar agentes herbicidas. Se considera que las épocas críticas para el control de maleza es en la segunda fase del crecimiento de la almendra (junio), en la maduración del fruto y en la poscosecha después de fertilizar. El control se puede hacer con pasos de desvaradora. Para conservar el suelo, se recomienda, no mover el suelo con laboreo mecánico en ninguna etapa fenológica del cultivo.

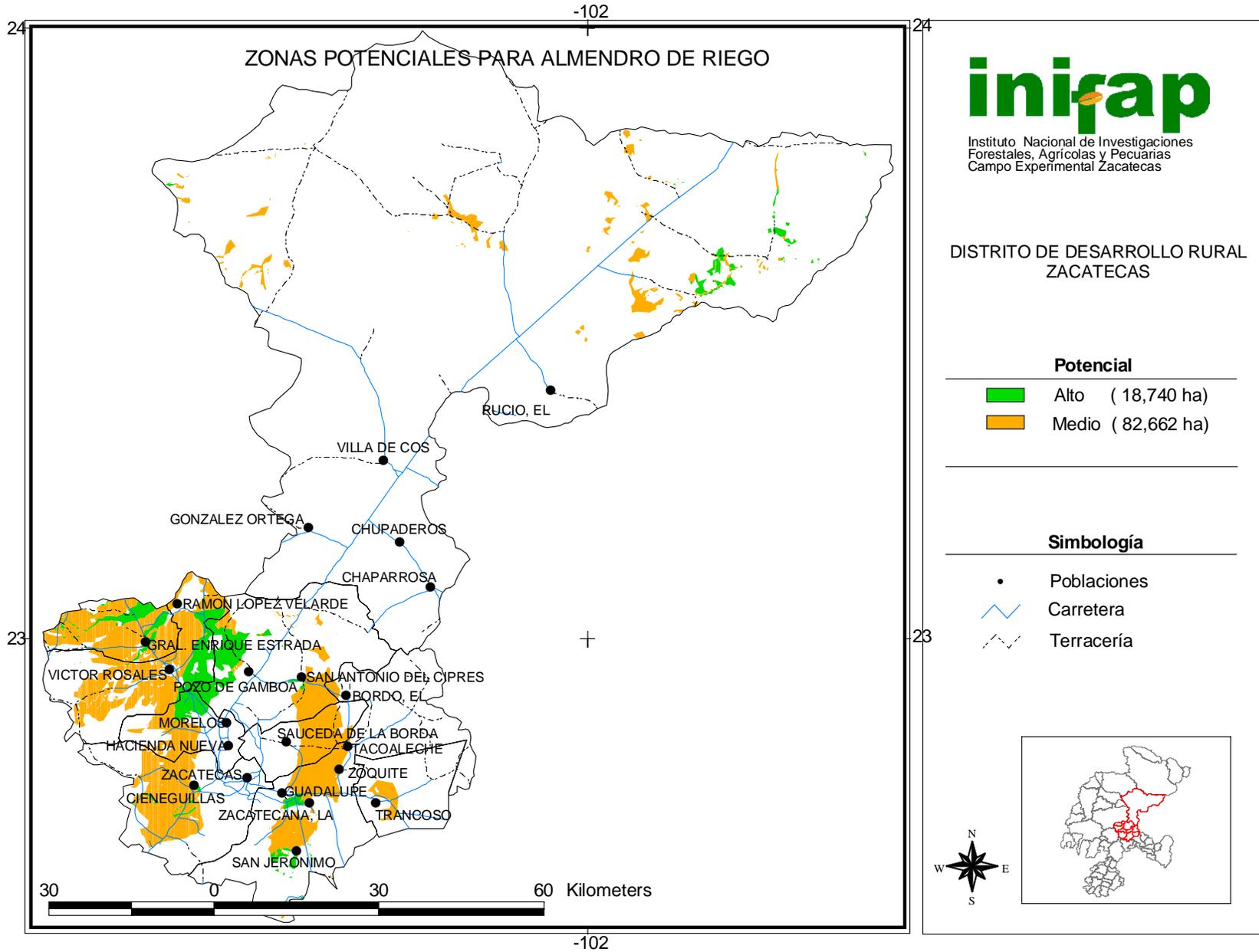
CONTROL DE ENFERMEDADES: Para el control **de tiro de munición y roya**, aplicar de 2 g/l de agua de funguicidas a base de cobre. Es posible que se requiera hacer hasta tres aplicaciones, la primera se realiza después de podar (preventiva), mientras que las demás dependerán del grado de incidencia de ambas enfermedades. Para la **podrición morena** en las flores, se sugiere aplicar benomilo 50 WP, o productos similares, a razón de 1.5 a 2.0 kg/ha cuando se tiene un 5-10% de floración y se tiene la presencia de lluvias por varios días o alta humedad ambiental. Como medidas preventivas para evitar la **podrición del cuello** se necesita evitar encharcamientos en el terreno, por lo que se debe nivelar el terreno o trazar curvas a nivel; en huertos con suelos pesados drenar el exceso de agua y evitar el rastreo antes de riegos pesados. Se puede aplicar el hongo *Trichoderma harzianum* a razón de 2 kg/ha durante la floración o al inicio de la primavera, dirigiendo la aspersión al cuello del árbol. También se puede utilizar el fungicida sistémico metalaxil, un litro en 400 litros de agua, aplicando 1, 2, 3 o 4 litros de la mezcla por árbol, si el diámetro del tronco es menor a 2.5, de 2.5 a 7.5, de 7.5 a 12.5 y mayor de 12.5 cm, respectivamente. Para controlar el **cáncer perenne** se sugiere: a) disminuir el daño por insectos y enfermedades, b) promover un crecimiento adecuado de los árboles, c) remover toda la madera débil o muerta del árbol, d) cortar 20 a 30 cm abajo del cáncer y quemar la madera y e) cubrir los cortes con pintura de aceite blanca más el fungicida thiram.

COSECHA Y POSTCOSECHA: La clave para cosechar es cuando el fruto seco se abre y deja expuesta la nuez. La cosecha se hace mecánicamente agitando los árboles. La nuez se pasa por aire caliente forzado para llevarla a un contenido de humedad entre 5% y 7%.

OTRAS ACTIVIDADES: En general, esta especie frutal no es muy exigente en cuanto a poda. La poda de formación se realiza en los primeros tres años. Los árboles se pueden formar a centro abierto con tres cargadores principales. A partir del cuarto año la poda invernal será ligera sólo para renovar ramas de fructificación. La poda de saneamiento es importante si existió algún ataque severo de algún patógeno en ramas. El raleo de ramas mixtas no se lleva a cabo.

RENDIMIENTO POTENCIAL: En las zonas de alto potencial el rendimiento será de 1 t/ha.

FUENTE: INIFAP, 1991; Rieger, 2006; Rough *et al.*, 1978; Westwood, 1978.



inifap

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
Campo Experimental Zacatecas

DISTRITO DE DESARROLLO RURAL ZACATECAS

CULTIVO: Avena-grano (*Avena sativa* L.)

CICLO: Otoño/Primavera.

RÉGIMEN DE HUMEDAD: Riego.

POTENCIAL DE PRODUCCIÓN: Alto y mediano.

TIPO DE SIEMBRA Y LABRANZA: Mecánica y manual.

VARIEDAD	DENSIDAD DE SIEMBRA (kg/ha)		ÉPOCA DE SIEMBRA
	SURCOS DOBLE HILERA	AL VOLEO Y CORRUGACIONES	
Avemex	50 a 75	120	15 de Dic. al 15 de Ene.
Karma			“
Obsidiana			“
Turquesa			“
Teporaca			“
Papigochi			“
Cuauhtémoc			“
Cusihuirachi			15 al 30 de Ene.

FERTILIZACIÓN: Usar la dosis 120-60-00 en dos aplicaciones: 60-60-00 antes o al momento de la siembra y 60-00-00 en la etapa de amacollamiento del cultivo. Si la siembra se realiza en surcos doble hilera, se facilita la aplicación del fertilizante y la maquinaria no daña las plantas. En siembras al voleo o en corrugaciones, la segunda aplicación se debe hacer antes del amacolle, ya que si se realiza después las plantas son dañadas por el paso de maquinaria.

PROGRAMA DE RIEGOS: Los riegos para la avena son el de siembra y posteriormente a los 45 y 75 días cuando existen altas restricciones de agua, o bien siembra, 45, 75 y 100 días cuando existe regular disponibilidad de agua y cuando esta no es restrictiva pueden aplicarse cinco riegos después de la siembra a los 15, 35, 65, 85 y 105 días. Debido a que las condiciones ambientales como suelo, temperatura y viento son variables se recomienda que se vigilen las necesidades hídricas del cultivo a fin de suministrar un riego extra en caso necesario.

CONTROL DE PLAGAS: Los principales insectos plaga de la avena son los pulgones: el **pulgón del follaje**, *Rhopalosiphum maidis*, **pulgón del cogollo**, *Schizaphis graminum* y **pulgón de la espiga**, *Macrosiphum avenae*. El más dañino es el pulgón del cogollo porque inyecta una toxina cuando se alimenta. La época crítica de daño para *S. graminum* es en las primeras fases de desarrollo del cultivo, ya que el efecto de estas toxinas es mayor en plantas jóvenes, aunque pueden dañar al cultivo durante todo el ciclo. El pulgón de la espiga *M. avenae* causa un daño importante por que se alimenta directamente del grano. Para su control, se puede aplicar: cuatro gramos por litro de agua de detergente biodegradable, o aplicar alguno de los siguientes productos primicarb 50W, dimetoato 40 E, malation 1000 E, ometoato 84 LM o metomilo 90 PS, en dosis de 0.5 kg, 1.0 litro, 1.0 litro, 0.4 litros y 0.4 kg por hectárea, respectivamente. Otras plagas que atacan a la avena son la rata de campo y ardillas, para su control se pueden usar cebos envenenados.

CONTROL DE MALEZAS: Control mecánico. Se realiza en forma indirecta cuando la siembra se efectúa en tierra húmeda, ya que antes de sembrar se rastrea y se elimina la maleza presente. Posteriormente en cada paso de cultivo se eliminará la maleza existente. Cuando la presencia de maleza llega a ser problema, recórrase al control químico. Control químico postemergente. Las malezas de hoja ancha son las más comunes en los cereales menores en el estado de Zacatecas, si este es el caso, aplicar el herbicida 2,4-D Amina en dosis de 1.5 a 2.0 L/ha de producto comercial diluido en 400 litros de agua. La aplicación debe hacerse en la etapa de amacollamiento del cultivo. Si llega a estar presente la

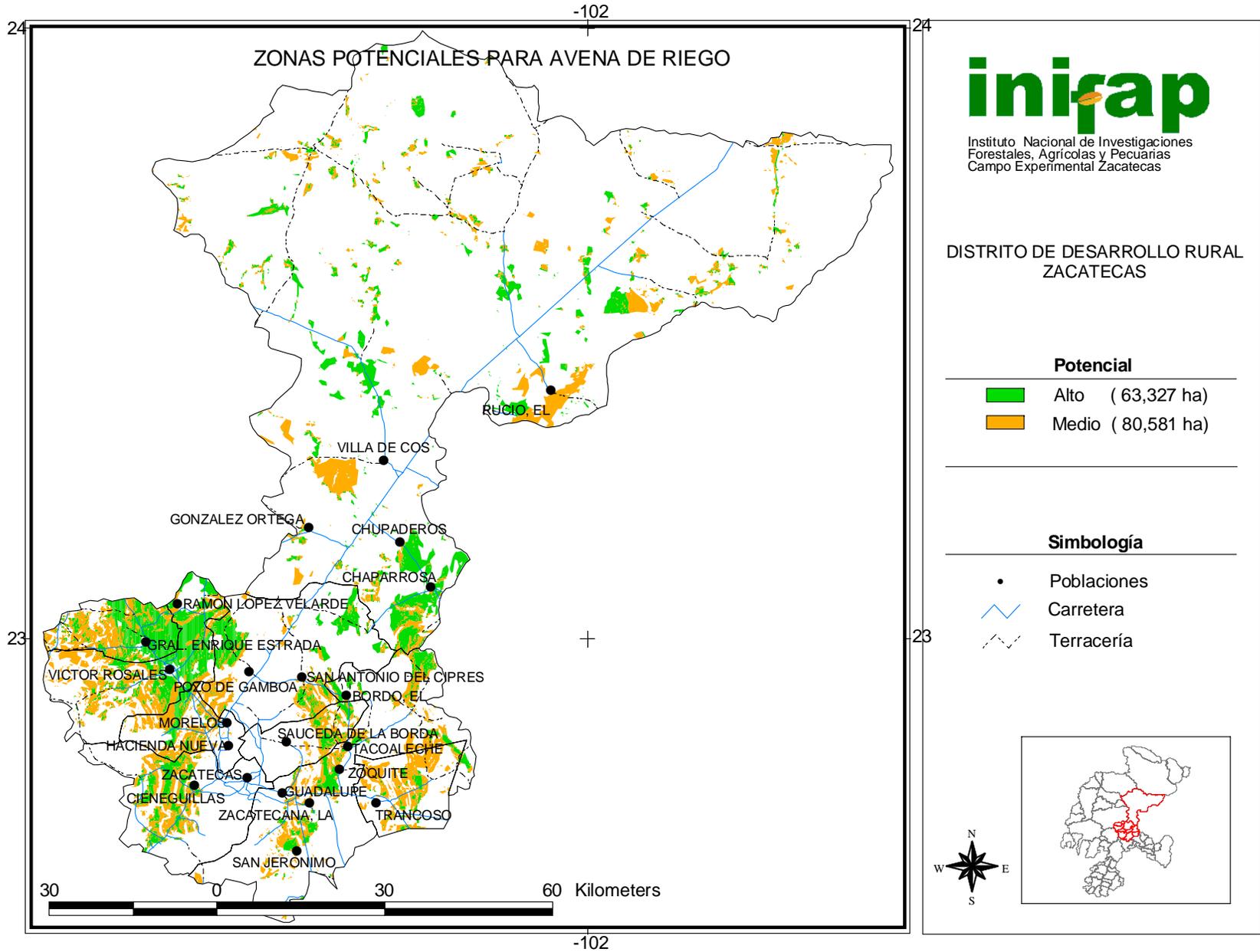
avena silvestre utilizar Finaven o Mataven en dosis de 3 a 4 litros por hectárea aplicando entre los 25 a 30 días después de la siembra hasta la etapa de amacollo.

CONTROL DE ENFERMEDADES: No son de importancia económica si se siembran las variedades recomendadas.

OTRAS ACTIVIDADES: a) Cosechar cuando el grano tenga alrededor de 13% de humedad o cuando el grano se desprenda fácilmente de la panoja al frotarla con las manos y el grano truene al morderlo. b) el cultivo de la avena se debe utilizar como cultivo de rotación, para recuperar o disminuir la población de hongos en terrenos donde el cultivo de chile ya no es costoso, ya que con ello se rompe el ciclo de vida de hongos que atacan al chile.

RENDIMIENTO POTENCIAL: 5 t/ha en las zonas de alto potencial y 4 t/ha en las de mediano potencial.

FUENTE: Cabañas, 2000; INIFAP, 2002; MacGregor y Gutiérrez, 1983; Salmerón y Cabañas, 2000; Salmerón y Dyck, 1993; Salmerón *et al.*, 2001; Strand y Clark, 1990; Villaseñor *et al.*, 1998a; Villaseñor *et al.*, 1998b.



CULTIVO: Cebada maltera-grano (*Hordeum vulgare* L.)

CICLO: Otoño/Primavera.

RÉGIMEN DE HUMEDAD: Riego.

POTENCIAL DE PRODUCCIÓN: Alto y mediano.

TIPO DE SIEMBRA Y LABRANZA: Mecánica y manual.

VARIEDAD	DENSIDAD DE SIEMBRA (kg/ha)		ÉPOCA DE SIEMBRA
	SURCOS DOBLE HILERA	AL VOLEO Y CORRUGACIONES	
Esperanza	50 a 75	120	15 de Dic. al 15 de Ene.
Esmeralda			1 al 25 de Ene.

FERTILIZACIÓN: Usar la dosis 120-60-60 en dos aplicaciones: 60-60-60 antes o al momento de la siembra y 60-00-00 en la etapa de amacollamiento del cultivo. Si la siembra se realiza en surcos doble hilera, se facilita la aplicación del fertilizante y la maquinaria no daña las plantas. En siembras al voleo o en corrugaciones, la segunda aplicación se debe hacer antes del amacolle, ya que si se realiza después las plantas son dañadas por el paso de maquinaria.

PROGRAMA DE RIEGOS: Los riegos por gravedad necesarios para este cultivo son: el de siembra, emergencia, y no debe faltar el agua en las etapas de amacolle, encañe, embuche, espigamiento, grano lechoso y grano mañoso; se puede regar. Aplicar el riego de siembra y posteriormente a los 45 y 75 días cuando existen altas restricciones de agua, o bien siembra, 45, 75 y 100 días cuando existe regular disponibilidad de agua y cuando esta no es restrictiva pueden aplicarse cinco riegos después de la siembra a los 15, 35, 65, 85 y 105 días.

CONTROL DE PLAGAS: Las principales plagas de la cebada son: los **pulgones: ruso**, *Diuraphis noxia*, **del follaje** *Rhopalosiphum maidis*, **del cogollo**, *Schizaphis graminum* y **de la espiga**, *Macrosiphum avenae*, de los cuales los más dañinos son primeramente el pulgón ruso, seguido por el del cogollo, debido a que inyectan una toxina cuando se alimentan. Su época crítica de daño es en las primeras fases de desarrollo del cultivo, ya que el efecto de estas toxinas es mayor en plantas más jóvenes, aunque pueden dañar al cultivo durante todo el ciclo. Para su control, se puede aplicar: cuatro gramos por litro de agua de detergente biodegradable, o aplicar alguno de los siguientes productos: primicarb, dimetoato, malation, ometoato o metomilo, en dosis de 0.5 kg, 1.0 litro, 1.0 litro, 0.4 litros y 0.4 kg por hectárea, respectivamente. Contra la rata de campo y ardillas se pueden usar cebos envenenados.

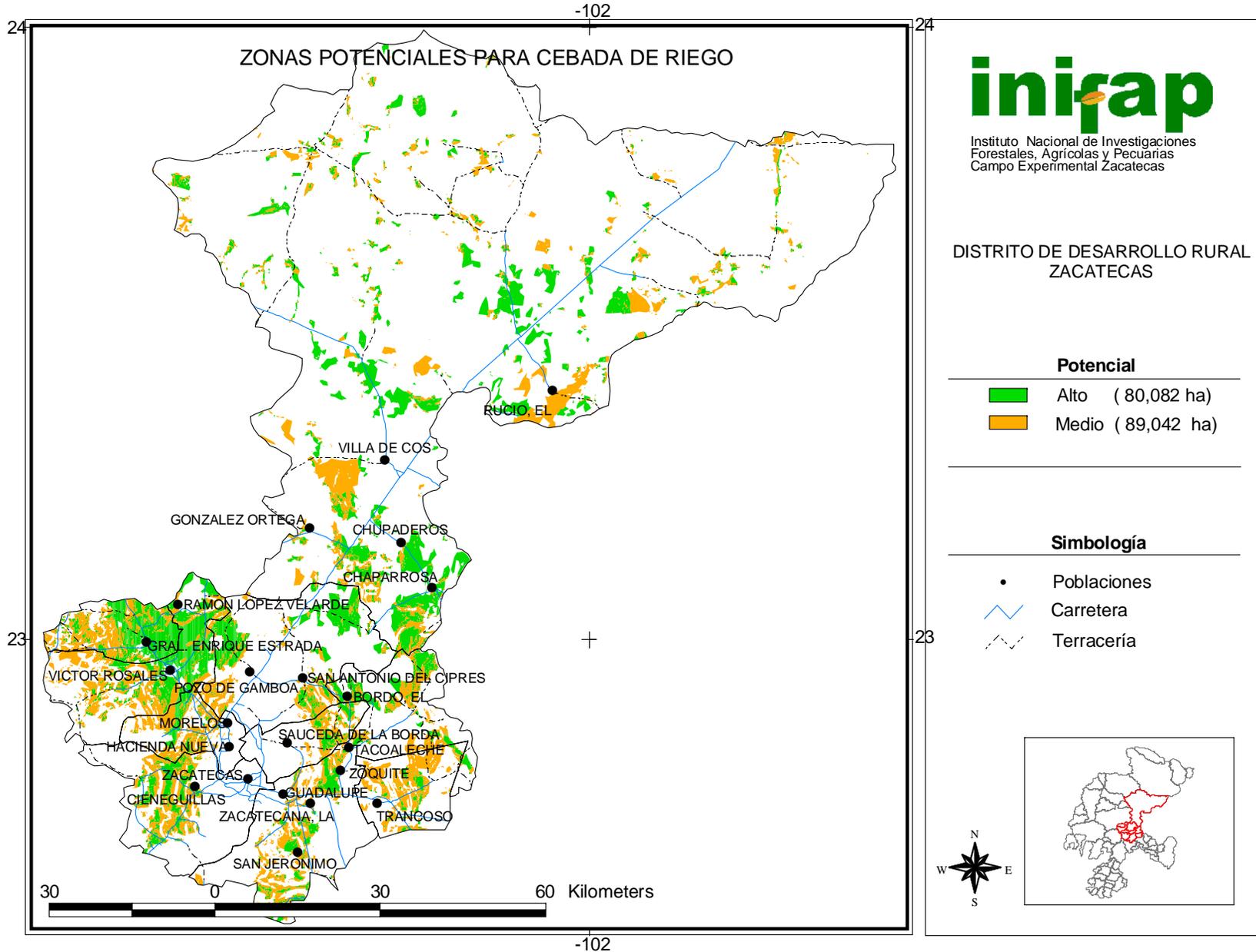
CONTROL DE MALEZAS: Control mecánico: Se realiza en forma indirecta cuando la siembra se efectúa en tierra húmeda, ya que antes de sembrar se rastrea y la maleza presente se elimina. Control químico: Aplicar el herbicida 2,4-D Amina en dosis de 1.5 a 2.0 L/ha de producto comercial diluido en 400 litros de agua. La aplicación debe hacerse en la etapa de amacollamiento del cultivo. Si llega a estar presente la avena silvestre utilizar Finaven o Mataven en dosis de 3 a 4 litros por hectárea aplicando entre los 25 a 30 días después de la siembra hasta la etapa de amacollo.

CONTROL DE ENFERMEDADES: No son de importancia económica.

OTRAS ACTIVIDADES: Cosechar cuando el grano tenga alrededor de 13% de humedad o cuando el grano se desprenda fácilmente de la espiga al frotarla con las manos y el grano truene al morderlo.

RENDIMIENTO POTENCIAL: En las zonas de alto potencial 6 t/ha y en las de mediano potencial 5 t/ha.

FUENTE: Cabañas, 1997a; Cabañas, 2000; Garza y Zamora, 1997; INIFAP, 2002; MacGregor y Gutiérrez, 1983; Navarro y Zamora, 1990; Strand y Clark, 1990.



CULTIVO: Cebolla (*Allium cepa* L.)

CICLO: Otoño/Primavera.

RÉGIMEN DE HUMEDAD: Riego.

POTENCIAL DE PRODUCCIÓN: Alto y mediano.

TIPO DE SIEMBRA, TRASPLANTE Y LABRANZA: Manual y mecánica.

La cebolla es un cultivo que responde a la duración o longitud del día (fotoperiodo) para el crecimiento del bulbo, por lo que se caracterizan sus cultivares (híbridos y variedades) como de día o fotoperiodo largo (mas de 15 horas luz al día), de día intermedio (13 a 14 horas luz) y de día corto (10 a 12 horas luz al día). Para la región del Distrito de Desarrollo Rural de Zacatecas sólo se recomienda establecer cultivares de fotoperiodo corto e intermedio, dependiendo de la fecha en que se desea obtener la cosecha.

En general el ciclo del cultivo comprende entre 180 y 220 días, dependiendo del cultivar, el manejo y las condiciones del clima, entre otros factores; este periodo incluye la etapa de almacigo, que es de alrededor de 90 días, y la etapa desde el trasplante a cosecha.

Relación de híbridos y variedades de cebolla que se pueden establecer en el Distrito de Desarrollo Rural de Zacatecas, Zacatecas, su fotoperiodo y época de siembra del almácigo.

NOMBRE	FOTOPERÍODO (día)	ÉPOCA DE SIEMBRA DEL ALMACIGO	ÉPOCA DE TRASPLANTE	DÍAS A COSECHA DESPUÉS DEL TRASPLANTE
Early Supreme	Corto	Septiembre a noviembre	Diciembre a marzo	90-100
Contessa				90- 95
White grano				90- 95
Cirrus				100-105
Stratus				100-105
Texas Grano				100-105
Kristal				100-105
Azteca				100-105
Crown				100-105
Texas Early White				100-105
Red Grano				100-105
Mata Hari				100-105
Crown 2000F1				100-105
Pac 192				100-105
Sierra Blanca	Intermedio	Diciembre a febrero	Marzo a mayo	100-105
Alabaster				100-105
Polar				100-105
Aquila				100-105

PRODUCCIÓN DE PLÁNTULA DE CEBOLLA. La producción de plántula de cebolla se realiza en almácigos, estableciéndose superficies de 30 a 40 metros cuadrados para producir la plántula para una hectárea, en general de requiere de un kilogramo de semilla para establecer una hectárea de cultivo a doble hilera en surcos de 76 a 80 centímetros de ancho, y hasta un kilogramo y medio cuando el sistema de trasplante es en camas a seis hileras. Un sistema de siembra para producir plántula que representa una alternativa viable es el producir en surcos y sembrada a chorrillo en hileras sobre

el lomo del surco, llegándose a establecer hasta 8 hileras por surco y regadas con riego por goteo; este método de producción de plántula genera plantas más homogéneas en vigor y tamaño.

TRASPLANTE Y DENSIDAD DE PLANTACIÓN. El trasplante de la cebolla se realiza entre los 70 a 90 días de establecido el almacigo, es decir, cuando el bulbo de la plántula tiene un diámetro de 3.6 a 7.5 mm, presenta cuatro hojas y una altura de 30 a 40 cm. La densidad dependerá del sistema de plantación, si la plantación se realiza a doble hilera en surcos de 76 u 80 cm de ancho con distancia entre plantas de 10 cm se tendrá una densidad de población de 250,000 a 263,000 plantas/ha, mientras que cuando la plantación se realiza en camas de 150 a 180 cm de ancho con distribución de las plantas de 6 hilos de plantación por cama, la densidad de población varía desde 333,000 hasta 394,000 plantas/ha y generalmente se trasplanta en tierra seca seguido del riego por goteo. El trasplante de cebolla en el sistema de camas a seis hileras tiene la ventaja, sobre el sistema en surcos a dos hileras, de lograr rendimientos 30% superiores con la misma cantidad de fertilizante, sin embargo es necesario realizar una adecuada aplicación de herbicidas.

FERTILIZACIÓN: Aplicar la dosis 200(N)-100(P)-50(K)-15(Zn). Fraccionar la aplicación al menos en dos partes, la mitad de nitrógeno y potasio y todo el fósforo y el zinc antes del trasplante y aplicar el resto unos 50 días después de la plantación. La cebolla tiene un sistema radical reducido, por lo que el fertilizante se debe aplicar lo más cerca posible a la planta, en banda, abajo y a un lado cuando se establezca en surcos, mientras que cuando el sistema de plantación sea en camas con seis hileras y con riego por goteo se deberán fraccionar las aplicaciones del fertilizante a lo largo del ciclo a fin de incrementar la eficiencia de los fertilizantes. En el siguiente cuadro se presenta una propuesta de fertilización para el caso de riego por goteo en camas con seis hileras de plantas. En este caso se recomienda la dosis 200-100-100, con una aplicación de fondo previo al trasplante en donde se recomienda aplicar entre un 20 y 40% del N y K, mientras que para el caso del P se recomienda aplicar la mitad en esta etapa y la otra mitad durante los primeros 40 días después del trasplante a través del sistema de riego.

Aplicación en kilogramos cada semana de N-P-K, con base en su absorción el ciclo de cultivo de la cebolla.

SEMANA	N	P	K
0 (fondo)	80	50	40
1	5	10	2.5
2	5	10	2.5
3	5	10	2.5
4	7	10	3.5
5	7	10	3.5
6	7		3.5
7	8		4.0
8	8		4.0
9	8		4.0
10	9		4.5
11	9		4.5
12	9		4.5
13	11		5.5
14	11		5.5
15	11		5.5
	200	100	100

PROGRAMA DE RIEGOS: Para riego por gravedad en surcos. El primer riego es el de trasplante, al tercer día se da un “sobre riego”, a los ocho días se aplica el tercero, conocido como “riego de ocho” y a los 15 días se da el cuarto. A partir de aquí, la frecuencia de riegos dependerá de como se presenten las condiciones climáticas y la humedad en el suelo; en promedio se aplican diez riegos. En riego por goteo generalmente el trasplante se realiza en suelo seco e inmediatamente se recomienda aplicar un riego de tal manera que se junte el bulbo de mojado de las cintillas de cada cama, para garantizar el arraigo del cultivo, posteriormente se siguen aplicando en promedio 3 riegos por semana con duración de 1.5 horas por cada riego al inicio del ciclo del cultivo, hasta llegar en promedio a 3 horas por riego al final del ciclo de cultivo; el tiempo de riego deberá calcularse de acuerdo a la evaporación y al coeficiente del cultivo (K_c) de acuerdo a su etapa de desarrollo.

CONTROL DE PLAGAS: El **trips** de la cebolla, *Trips tabaci* es un problema para este cultivo a partir del final del invierno. La importancia radica en los daños que sufren los tejidos de las hojas por su forma de alimentación, perjudicando la fisiología de la planta, que puede en casos extremos desecarla o marchitarla parcialmente disminuyendo considerablemente el rendimiento; las primeras etapas vegetativas del cultivo son más sensibles al daño de trips. Para iniciar el control de los trips de la cebolla se recomienda realizar inspecciones en las hojas más jóvenes y realizar conteos, de tal manera que cuando se tengan 30 insectos por planta se realice la primer aplicación y posteriormente realizar las aplicaciones sucesivas cuando éstos se encuentren en cantidades superiores a cinco por planta, el control químico se puede realizar aplicando 1.0 L/ha de Azinfos Metílico, ó 1.5 L/ha de los productos Malation, ó Diazinon, o bien 0.4 kg/ha de Metomilo o 0.5 L/ha de Lambda Cyhalotrina. Es importante verificar el estado de la plaga, los trips jóvenes son más susceptibles al insecticida que los adultos, y es clave colocar la mayor cantidad de la aspersion en el cogollo de la planta, que es donde se encuentra la mayor población de trips.

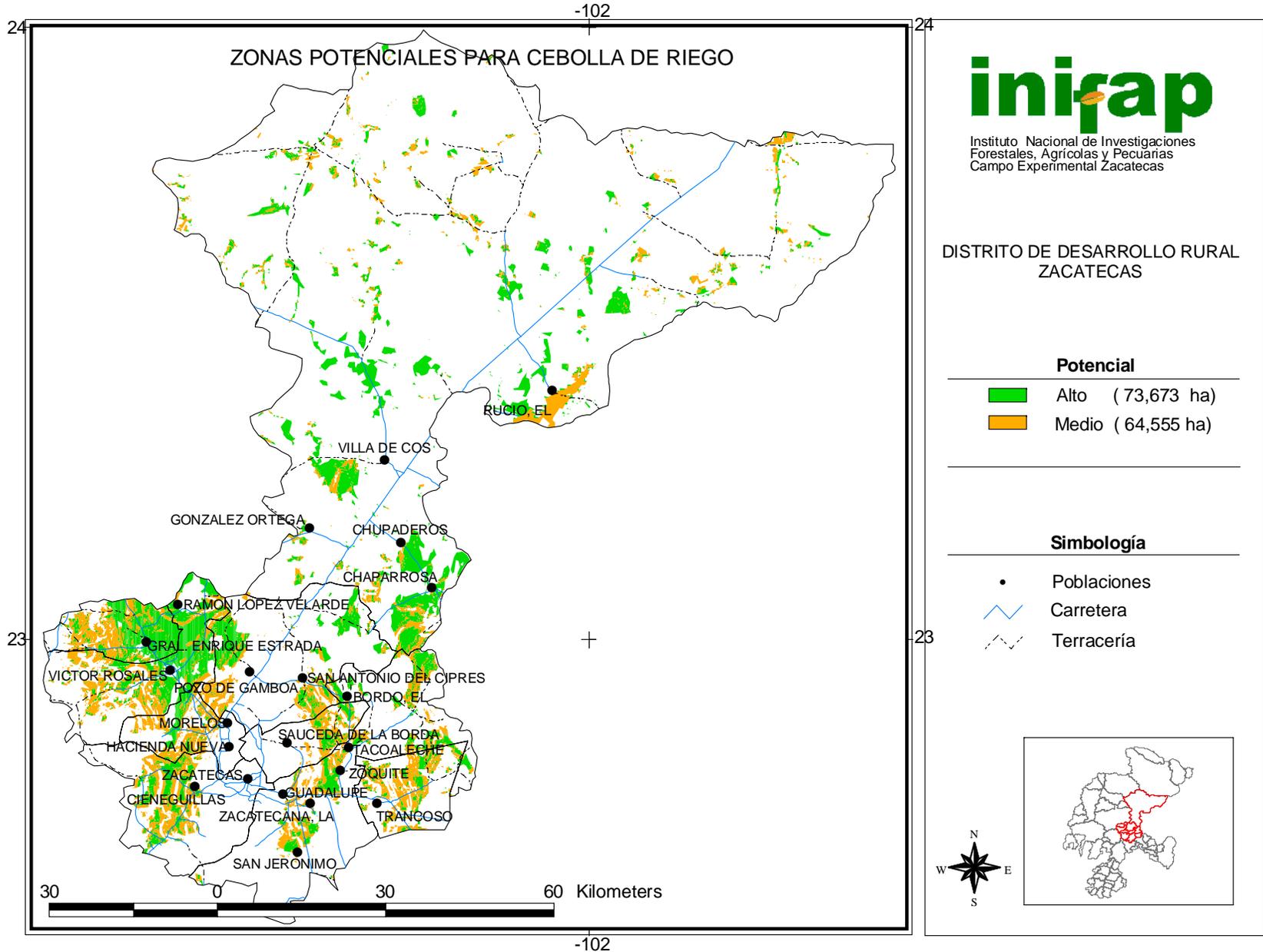
El **minador de la hoja**, *Liriomyza* spp reduce la cantidad de área de las hojas, por lo que puede reducir el rendimiento del cultivo; es un insecto problema al final del ciclo de cultivo, especialmente una vez que inicia la cosecha del ajo en Zacatecas. Para el control del minador de la hoja se puede aplicar cualquiera de los siguientes insecticidas Metomilo (0.5 kg/ha), Diazinon 25 E (1.5 L/ha), Azinfos metílico (1.5 L/ha), Malation 1000 E (2.0 L/ha), Abamecina (0.5 L/ha). Plagas del suelo, como **gallina ciega**, *Phyllophaga* spp ocasionalmente pueden ser un problema; su control se realiza con una aplicación de Foxim o Carbofuran 5G en dosis de 30 a 40 kilogramos por hectárea, u otro insecticida similar que se aplique al suelo, al surcar o rayar, mezclado con el fertilizante de la primera aplicación. Es importante calibrar el equipo antes de fertilizar, y debe entonces considerarse las cantidades de ambos grupos de productos, es decir, fertilizante más insecticida.

CONTROL DE MALEZAS: Se deben evitar las malezas mediante cultivos y deshierbes manuales durante todo el ciclo, ya que la morfología de este cultivo ofrece ventajas para ellas. Es común realizar una escarda después de cada riego para el caso de riego por gravedad, mientras que para el caso de riego por goteo generalmente no es necesario realizar este tipo de prácticas cuando el control de malezas se realiza con herbicidas. La aplicación de herbicidas es recomendable para eliminar las hierbas del hilo de siembra con Prometrinas, (2-3 L/ha) en preemergencia o Fuazifop-butil (1 a 2 L/ha) u Oxadiazon (3 a 4 L/ha) en post emergencia.

CONTROL DE ENFERMEDADES: Para la **mancha púrpura**, aplicar una mezcla de maneb y zineb, usando 1.5 kg/ha de cada producto o 2.0 kg/ha de Maneb 200. En el caso de **cenicilla** se deberá aplicar 1.0 L/ha de Tilt, mientras que para el tizón hay que aplicar 1 kg/ha de Maneb.

RENDIMIENTO POTENCIAL: 80 t/ha cuando se establece a doble hilera, mientras que el rendimiento por hectárea se incrementa a 120 t/ha cuando la cebolla es establecida en camas a seis hilos y con riego por goteo.

FUENTE: CEPAB, 1998; Chávez S. N, *et al.* 2000; Coviello *et al.*, 2002; INIFAP, 2006; Kuepper, 2004; Loaiza *et al.*, 2002; Mena-Covarrubias, 2006b; Mansour S/F.



CULTIVO: Chabacano (*Prunus armeniaca* L.)

CICLO: Perenne.

RÉGIMEN DE HUMEDAD: Riego.

POTENCIAL DE PRODUCCIÓN: Alto y mediano.

TIPO DE PLANTACIÓN Y LABRANZA: Mecánica y manual

VARIEDAD	DENSIDAD DE PLANTACIÓN (árboles/ha)	ÉPOCA DE PLANTACIÓN
Selección 7-11	156 árboles/ha (8 x 8 m)	Durante el invierno a raíz desnuda
Selección 10-1	310 árboles/ha (4.6 x 7 m)	
Marité	400 árboles/ha (5 x 5 m)	
Tania		
Blenheim		

PORTAINJERTOS: El uso de variedades mejoradas requiere de portainjertos compatibles para el buen desarrollo de los árboles. El durazno ‘Lovel’ y ‘Nemagar’ tiene buena compatibilidad con el chabacano; estos portainjertos son más útiles en suelos ácidos y en huertos con riego. Portainjertos de durazno prisco y el híbrido GF 305 también son recomendados por su vigor y adaptación a suelos de la región. La densidad de plantación depende, entre otras cosas, del nivel de tecnificación. A mayor densidad mayor uso de insumos.

FERTILIZACIÓN: Los primeros cuatro años del huerto aplicar la dosis 20-10-10. En huertos en producción en zonas con alto potencial y mediano potencial se sugiere la dosis 40-20-20 y 20-10-10, respectivamente. Para árboles de uno a cuatro años de edad o más, el nitrógeno, fósforo y potasio se aplican mezclados con el riego usando la dosis 40-20-20. Para árboles en producción, el fósforo y potasio se aplican fraccionados con el riego y el nitrógeno después de la cosecha.

PROGRAMA DE RIEGOS: Aplicar de 5 a 7 riegos por año con una lámina de 15 cm cada uno. El primer riego se aplica antes de la brotación, posterior al amarre de frutos se aplican dos riegos a intervalos de 20 a 25 días, hasta el establecimiento de la estación lluviosa y finalmente, después de la cosecha se aplican cuatro riegos ligeros para incorporar el nitrógeno. Se recomienda el uso de riego por goteo para incrementar la eficiencia de aplicación, aprovechamiento y ahorro del agua y reducción de costos de producción.

CONTROL DE PLAGAS: Solo ocasionalmente se presentan daños por araña roja en el follaje y barrenador de las ramas afectando los brotes tiernos. La época crítica de daño por **araña roja** es durante los meses de marzo a junio, período durante el cual se debe de controlar con aplicaciones de jabón biodegradable en dosis de 5.0 g por litro de agua. El éxito para controlar esta plaga estriba en lograr un buen cubrimiento del follaje del árbol con el producto, especialmente en la parte de abajo de las hojas (envés). En relación al **barrenador de las ramas**, la época crítica de daño se presenta durante la floración; por lo tanto, el mejor momento para su control es al inicio de la brotación del árbol, aplicando cualquiera de los siguientes productos: malation, diazinon, fosmet, permetrina o *Bacillus thuringiensis* en dosis de 8.0 ml, 8.0 ml, 8.0 ml, 2.0 ml y 2.0 g, respectivamente. Estos productos tienen mejor resultado cuando son mezclados con aceite mineral al 1-2%, siempre y cuando la aspersora tenga sistema automático para mantener en continuo movimiento la solución de la aspersión.

CONTROL DE MALEZAS: Se considera que las épocas críticas para el control de maleza son la segunda fase de crecimiento del fruto (junio), la maduración del fruto y en poscosecha cuando se fertiliza. El control se puede hacer con pasos de desvaradora o chapeadora entre las hileras de los árboles y manual o químico dentro de las hileras de árboles. No se recomienda el laboreo mecánico del suelo.

CONTROL DE ENFERMEDADES: El chabacano normalmente tiene pocos problemas con enfermedades. Ocasionalmente se pueden presentar las siguientes enfermedades: **tiro de munición**, la cual se puede controlar con aplicaciones de 2 a 4 kg/ha de funguicidas a base de cobre, pero podría requerirse otras tres aplicaciones dependiendo de las condiciones climáticas y sanidad del huerto. La primera podría realizarse después de podar (preventiva), mientras que las demás dependerán del grado de incidencia de la misma. Para la **podrición morena** en las flores, se sugiere aplicar benomilo 50 WP, o productos similares, a razón

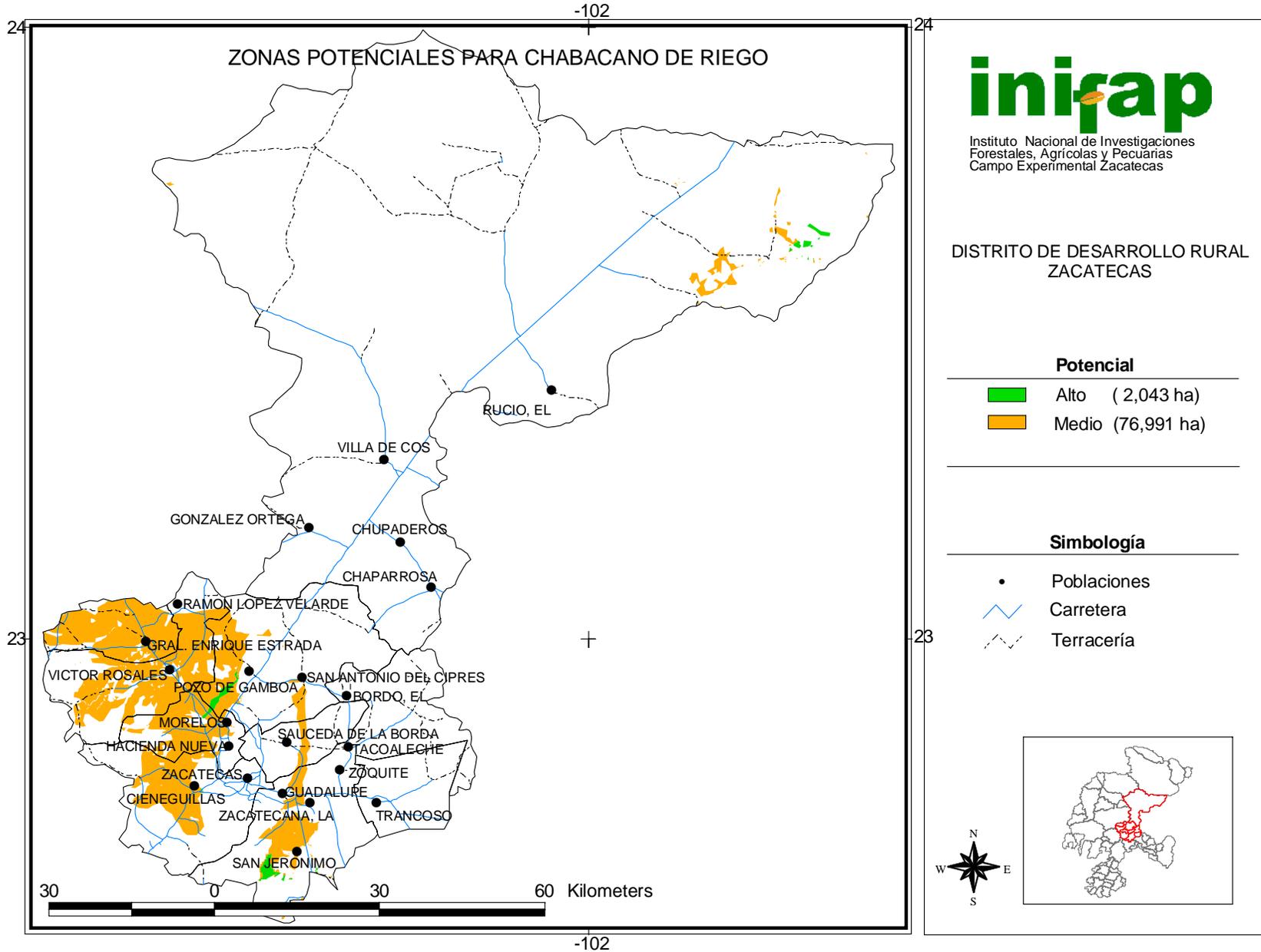
de 1.5 a 2.0 kg/ha cuando se tiene entre un 5 y 10% de floración con presencia de lluvias por varios días o alta humedad ambiental, lo cual es inusual en esta región. Como medidas preventivas para evitar la **podrición del cuello**, se sugiere nivelar el terreno o que el trazo de la huerta sea a curvas de nivel. En huertos con suelos pesados drenar el exceso de agua; evitar el rastreo antes de riegos pesados. Se puede aplicar el hongo *Trichoderma harzianum* a razón de 2 kg/ha durante la floración o al inicio de la primavera, dirigiendo la aspersion hacia el cuello del árbol. También se puede utilizar el fungicida sistémico metalaxil, un litro en 400 litros de agua, aplicando 1, 2, 3 o 4 litros de la mezcla por árbol, si el diámetro del tronco es menor a 2.5, de 2.5 a 7.5, de 7.5 a 12.5 y mayor de 12.5 cm, respectivamente. Para controlar el **cáncer perenne** se sugiere: a) disminuir el daño por insectos y enfermedades, b) promover un crecimiento adecuado de los árboles, c) remover toda la madera débil o muerta del árbol, d) cortar 20 a 30 cm abajo del cáncer y quemar la madera y e) cubrir los cortes con pintura de aceite blanca más el fungicida thiram.

COSECHA Y POSTCOSECHA: La cosecha se realiza cuando visualmente el fruto cambia de color verde a amarillo. Esta fruta es sumamente delicada, por lo tanto se cosecha manualmente y se deposita en bolsas cosechadoras especializadas. La fruta se desinfecta con productos a base de cobre. La vida de anaquel de esta fruta es muy corta, por lo que sólo puede almacenarse hasta por dos semanas a 3°C y 90% de humedad relativa.

OTRAS ACTIVIDADES: Realizar la poda de formación a centro abierto en los primeros cuatro años. Por ser árboles vigorosos, la poda de fructificación es costosa si se realiza manualmente. Por lo tanto, a partir del quinto año, esta labor debe ser mecánica. El raleo de frutos es de suma importancia para evitar la alternancia en la producción. Se recomienda eliminar frutos cuates y dejar de 3 a 5 cm entre fruto y fruto a lo largo de la rama mixta.

RENDIMIENTO POTENCIAL: En las zonas de alto potencial el rendimiento será de 11 t/ha y en las de mediano 5 t/ha.

FUENTE: Anderson *et al.*, 2003; Armas *et al.*, 2000; INIFAP, 1991; Mena, 2001; Mena-Covarrubias, 2001^a; Rieger, 2006; Wills *et al.*, 1998.



inifap

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
Campo Experimental Zacatecas

DISTRITO DE DESARROLLO RURAL ZACATECAS

CULTIVO: Chile seco (*Capsicum annum* L.)
CICLO: Primavera/Otoño.

RÉGIMEN DE HUMEDAD: Riego.

POTENCIAL DE PRODUCCIÓN: Alto y mediano.

TIPO DE SIEMBRA Y LABRANZA: Mecánica y manual.

VARIEDAD	DENSIDAD DE PLANTACIÓN		ÉPOCA DE PLANTACIÓN
	Surcos 0.76 m Riego por gravedad	Camas 1.52 m Riego por goteo	
Mirasol INIFAP	39,693 plantas/ha 33 cm entre matas 1 planta por mata	43,290 plantas/ha 1.52 m entre camas 30 cm entre matas 1 planta por mata 2 hileras por cama	15 de abril al 5 mayo
Mirasol VR-91			
Mirasol criollo			
Guajillo San Luis			
Guajillo INIFAP			
Ancho INIFAP			
Ancho San Luis			
Ancho criollo			
Ancho H. Tiburón			
Ancho H. Caballero			
Mulato H. Rebelde	52,400 plantas/ha 25 cm entre matas 1 planta por mata	27,500 plantas/ha 1.80 m entre camas 40 cm entre matas 1 planta por mata 2 hileras por cama	
Mulato H. Corcel			
Mulato Bajío			
Mulato criollo			
Pasilla Bajío			
Pasilla Salvatierra			
Pasilla criollo			
Pasilla Queréndaro			
Puya Caudillo	68,906 plantas/ha 19 cm entre matas 1 planta por mata		
Puya criollo			
Árbol criollo			

Las densidades de plantación aplican a todas las variedades de chile.

FERTILIZACIÓN: Debido a que no todos los tipos de suelos tienen capacidad de mantener disponibles los nutrientes para las raíces por un tiempo largo y se corre el riesgo de que se pierdan, por lo tanto, la distribución de la aplicación de fertilizantes debe distribuirse de tal manera que se favorezca el mejor aprovechamiento de los nutrientes por el cultivo. La gran mayoría de los suelos de riego del Estado son de textura media para los que se ha encontrado que la aplicación del nitrógeno y potasio debe dividirse al menos en dos fracciones; para el caso de suelos donde la textura sea demasiado arenosa y el riesgo de pérdida del fertilizante sea mayor, se sugiere que la aplicación se haga hasta en tres fracciones.

Distribución sugerida para dos fracciones de fertilizantes en el cultivo de chile tipo mirasol en el Distrito de Desarrollo Rural Zacatecas, Zac.

ETAPA	NITRÓGENO	FÓSFORO	POTASIO	OBSERVACIONES
	kg/ha			
Antes de plantar o al surcar I Fracción	110*	100*	75*	Generalmente se realiza a principios del mes de abril. En este momento se recomienda aplicar la primera fracción de fertilizante
Primera pica o escarda I Fracción	110*	100*	75*	Cerca de 15 días después de la plantación; también, se puede aplicar la primera fracción en este momento.
**Floración plena II Fracción	110	00	75	Alrededor de 70 días después de la plantación

Distribución sugerida para tres fracciones de fertilizantes en el cultivo de chile tipo mirasol en el Distrito de Desarrollo Rural Zacatecas, Zac.

ETAPA	NITRÓGENO	FÓSFORO	POTASIO	OBSERVACIONES
	kg/ha			
Antes de plantar o al surcar I Fracción	80*	100*	50*	Generalmente al principio de abril
Primera pica o escarda I Fracción	80*	100*	50*	Más o menos 15 días después de la plantación
Segunda escarda II Fracción	70	00	50	Quince días después de la anterior
**Floración plena III fracción	70	00	50	Alrededor de 70 días después de la plantación

* La aplicación de estas cantidades se puede hacer en cualquiera de las dos etapas. Si no se aplica en la primera se podrá recorrer a la etapa siguiente.

** Floración plena, es cuando el cultivo tiene los primeros frutos entre 5 y 10 cm, con la segunda y tercera generación de flores en pleno desarrollo.

PROGRAMA DE RIEGOS:
RIEGO EN SURCOS (por gravedad):

	TIPO DE SUELO		
	FRANCO ARENOSO	FRANCO ARCILLO ARENOSO	MIGAJÓN ARCILLOSO
RIEGO	DÍAS DESPUÉS DEL TRANSPLANTE PARA CADA RIEGO		
Trasplante	0	0	0
1	8	8	8
2	25	35	48
3	41	63	66
4	51	75	84
5	61	87	102
6	71	100	140
7	81	113	160
8	91	130	
9	105	147	
10	119	167	
11	133		
12	190		

Aplicar láminas de riego entre 6 y 8 cm.

RIEGO POR GOTEO EN CAMAS: Para hacer más eficiente el uso del agua en riego por goteo, se recomienda el riego diario o por lo menos dos veces por semana, siempre tomando en cuenta las características del suelo, sobre todo la textura. El volumen de agua por aplicar en cada riego será para reponer el agua consumida por el cultivo mas la evaporada del suelo y se calcula utilizando el dato de la evapotranspiración potencial (ETo), la cual se determina en base a la evaporación potencial (Eo) obtenida de las estaciones climatológicas que opera el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) o la Comisión Nacional del Agua; con la siguiente ecuación: $ETo = (Eo) (Kp)$, donde Kp es un coeficiente de la región, que para zonas áridas y semiáridas es = 0.75.

Conociendo ETo se podrá calcular el volumen de agua consumida por el cultivo (Vet), con la ecuación: $Vet = (ETo) (Kc) (A) (Fc)$, donde “Kc” es un coeficiente del cultivo que se presenta en la tabla siguiente; “A” es el área que se riega al mismo tiempo y “Fc” es el factor de cobertura y depende del área de suelo que cubre el cultivo y se determina con la siguiente ecuación: $Fc = 0.1 (Pc/0.8)^{0.5}$, donde “Pc” es el porcentaje de la superficie total cultivada ocupada por la cubierta vegetal. “Kc”, se refiere al coeficiente del cultivo. En el siguiente cuadro proporciona los “Kc” para el cultivo del chile en Zacatecas.

Valores del coeficiente de cultivo (kc) para diferentes etapas fenológicas del chile.

CULTIVO	ETAPA FENOLÓGICA DEL CULTIVO		
	CRECIMIENTO	FLORACIÓN Y FORMACIÓN DEL FRUTO	MADUREZ
Chile	0.30 - 0.40	0.60 - 0.75	0.40 - 0.50
Días después del trasplante	0 - 40	40 - 125	125 - 160

Después de calcular el volumen de agua consumida por el cultivo en metros cúbicos, se divide entre el volumen en metros cúbicos/hora aplicado con el sistema de riego, para obtener las horas de riego necesarias para reponer el agua consumida por el cultivo entre cada riego (se recomienda al productor recurra con su asesor técnico para asesoría sobre este tema).

EJEMPLO: Cuando la lectura de la evaporación potencial (Eo), en un tanque evaporímetro después de dos días es de 16 mm, por lo tanto, se tienen los siguientes datos: Eo= 16 mm; kp= 0.75 (para zonas áridas); Kc= 0.70 (en estado de formación de fruto). Área de riego= 10,000 m² y Pc= 50 % (porcentaje de la superficie que ocupa el cultivo). Con estos datos, se determina el Factor de cobertura (Fc), la Evapotranspiración potencial (ETo) y el Volumen evapotranspirado por el cultivo; al utilizar las ecuaciones presentadas con anterioridad se tiene:

- 1) $F_c = 0.1 (50/0.70)^{0.5} = 0.84$
- 2) $E_{tp} = (k_p) (E_o) = (0.75) (16 \text{ mm}) = 12 \text{ mm} = 0.012 \text{ m}$
- 3) $V_{et} = (k_c) (E_{tp}) (A) (F_c) = (0.7) (0.012 \text{ m}) (10,000 \text{ m}^2) (0.84) = 70.56 \text{ m}^3$

Si se usa cintilla de riego que cuenta con emisores espaciados a 20 cm y de alto flujo, el cual en una hectárea aplica un volumen de = 30 m³/ha/hora.

Por lo tanto, el tiempo de riego para esa sección = Volumen de agua consumida por el cultivo / Volumen aplicado por el sistema de riego = (70.56 m³/ha) / (30 m³/ha/hr) = 2.35 horas = 2 horas con 20 minutos.

FERTIRRIGACIÓN: Uno de los factores mas importantes que se deben controlar en la solución nutritiva, a inyectar por el sistema de riego, es el pH a fin de facilitar que las plantas tomen los nutrimentos esenciales para su desarrollo, por lo que se recomienda que el suelo tenga un valor de pH de 6.5 a 7.0, para que sean asimilables todos los nutrientes con mayor facilidad.

En sistemas de fertirriego, los nutrientes pueden ser inyectados por el sistema de riego; los más empleados son el nitrógeno (N) y el potasio (K), ya que el fósforo (P) se puede aplicar todo al suelo o en dos o tres aplicaciones al inicio del cultivo, debido a su baja movilidad. Los fertilizantes que se pueden usar como fuente de N son: nitrato de amonio, nitrato de calcio, sulfato de amonio y urea; como fuente de P: ácido fosfórico, fosfato monoamónico (MAP) y fosfato diamónico (DAP) y como fuente de K: nitrato de potasio, sulfato de potasio, nitrato de potasio y cloruro de potasio. También, se puede utilizar algún otro fertilizante que contenga alto contenido de N P K, y que sea soluble. Los fertilizantes a utilizar en fertirrigación deben reunir ciertas características para su correcta aplicación a través del riego por goteo, dentro de las que destacan por su importancia: la solubilidad, pureza, compatibilidad y el precio.

Necesidades de fertilizante: La necesidad de fertilizante en cada predio estará determinada por la calidad del agua de riego a utilizar, así como del análisis físico y químico del suelo. El total de los fertilizantes por aplicar estará en base a las necesidades del cultivo de cada nutrimento, menos lo que se esté aplicando de cada nutriente por el agua de riego y

menos lo que ya contiene el suelo de cada elemento. Un análisis del agua y suelo puede disminuir la cantidad de fertilizante por aplicar en el ciclo del cultivo; en esto radica la importancia de los análisis, antes de la plantación del cultivo.

En el CEZAC, por medio de trabajos de investigación realizados en el cultivo de chile Mirasol, se determinó que al regar con el sistema de goteo y al utilizar la fertirrigación con la fórmula compuesta por: 200 kg de N, 75 de P y 100 de K, se logran buenos rendimientos de chile seco, con alto porcentaje de frutos de primera.

Se recomienda inyectar por el sistema de riego la fórmula señalada. El P se puede aplicar en dos ocasiones al principio del cultivo, ya que este fertilizante no es muy movable en el suelo y no se pierde con facilidad; la primera aplicación, se debe hacer a los 20 días después del trasplante (37.5 kg) y la otra a los 40 días después de la primera (37.5 kg). Si se aplica ácido fosfórico (50% de P), que es muy soluble, se tendrá que inyectar por el sistema de riego 76 kg/ha de este ácido en cada aplicación, para obtener los 75 kg de P total por ha.

El N y K se aplican a través del sistema de riego por goteo durante todo el ciclo del cultivo, ya que éstos se pueden perder por evaporación, fijación o lixiviación, por lo que es conveniente aplicarlos poco a poco. En el cuadro siguiente se presenta un ejemplo de la distribución de los fertilizantes N y K, en base a la extracción de estos nutrientes durante el desarrollo del cultivo; esto puede cambiar, dependiendo del tipo de chile y del suelo. Resultados de investigación muestran que se obtienen buenos resultados al aplicar al suelo una fertilización base del 15 al 20% del total, antes del trasplante.

Distribución del nitrógeno y potasio en diferentes etapas del cultivo de chile Mirasol en el altiplano de Zacatecas. Este ejemplo podrá variar dependiendo del tipo de suelo y del tipo de chile.

ETAPA	DURACIÓN EN DÍAS	NITRÓGENO KG / HA / DÍA	POTASIO KG /HA / DÍA
1	45	0.5	0.3
2	18	0.75	0.5
3	10	1.1	0.8
4	10	1.4	1.1
5	18	1.8	1.5
6	10	2.2	1.3
7	10	2.5	0.7
8	10	3.0	0.5
9	10	2.0	0.3
10	10	1.0	

CONTROL DE PLAGAS: Las plagas más frecuentes son: el picudo o barrenillo del chile, *Anthonomus eugenii*, el gusano del fruto, *Heliothis zea*, el gusano soldado, *Spodoptera exigua*, la pulga saltona, *Epitrix spp*, el pulgón verde, *Myzus persicae*, y el pulgón saltador o Paratrioza, *Bactericera cockerelli*. El **picudo del chile** ocasiona las mayores pérdidas del cultivo cuando se presenta a partir de los meses de junio a julio, especialmente en el área de Loreto, Ojocaliente y Luis Moya. Los **pulgones** son importantes por el riesgo de transmisión de virus, especialmente durante las primeras etapas de desarrollo del cultivo; **la paratrioza** es problema cuando no se monitorean sus poblaciones y se hace una gran cantidad de aplicaciones de insecticidas. El **gusano del fruto** y el **gusano soldado** son problema solo en algunos años, especialmente durante la floración y desarrollo del fruto, y finalmente la **pulga saltona** es un riesgo para el cultivo solo en las primeras semanas después de la plantación. Los insectos plaga antes mencionados se pueden controlar con metomilo 90 PH (0.3 kg/ha), endosulfan 35 E (2.0 L/ha), azinfos metilico 20 E (1.5 L/ha) y permetrina (0.5 L/ha), excepto para el caso de paratrioza, con la cual hay que evitar el uso de insecticidas piretroides como la permetrina. El gusano del fruto se puede controlar también con el insecticida biológico *Bacillus thuringiensis* en dosis de 1.0 kg/ha.

CONTROL DE MALEZAS: Se considera que es necesario mantener libre de malezas al cultivo al menos durante las 12 semanas posteriores al trasplante, ya que este es el periodo crítico determinado para el cultivo del chile en el estado de Zacatecas, para lograr lo anterior se recomienda realizar control cultural de malezas, ya sea trasplantando en terrenos con poca infestación de malezas o bien realizando rotación de cultivos para disminuir la incidencia de malas hierbas, se puede realizar también el control mecánico, ya sea con la correcta y oportuna realización de escardas y el control manual con el uso del azadón, si se realizan correctamente las labores de cultivo la presencia de malezas será mínima. Cuando ya no es posible efectuar cultivos mecánicos por el mismo desarrollo de las plantas o por la presencia de lluvias, es necesario efectuar deshierbes manuales, también se puede realizar el control químico de las malezas aplicando 2.5 kilogramos de Trifluralin antes del trasplante e incorporarlo a través de un paso de rastra antes de 24 horas de aplicado; el uso de Oxifluorfen ha dado buenos resultados en el control de malezas aplicándolo como preemergente a la maleza y postemergente al cultivo, para situaciones en las que se tiene que aplicar el herbicida una vez establecido el cultivo.

CONTROL DE ENFERMEDADES: La principal enfermedad es la **secadera o marchites del chile**, la cual es causada por un complejo de hongos (*Pythium spp*, *Rhizoctonia solani*, *Fusarium oxysporum*, *Verticillium spp*, *Sclerotium spp* y *Phytophthora capsici*). Para su control se sugiere usar semilla sana, producir plantas vigorosas, evitar encharcamientos, usar riego por goteo, fertilizar adecuadamente, realizar rotación de cultivos estableciendo especies de familia diferente al chile; y aplicar funguicidas como Metaloxil, Fosetil-al y Propamocarb Clorhidrato (2.5 kg/ha). Las enfermedades **virales** que están involucradas en al menos algunos de los síntomas de la miada de perro y/o amarillamiento del follaje del chile, se puede disminuir su incidencia si se controlan pulgones en los almácigos y en campo, si se tienen cultivos trampa como maíz o cereales alrededor del cultivo de chile, y si se siguen la mayoría de las prácticas para manejo de la secadera. La **cenicilla polvorienta**, *Oidiopsis taurica* es una enfermedad que puede defoliar prematuramente el cultivo a partir del mes de agosto; para su control se pueden aplicar azufre, teniendo cuidado de colocar la aspersion en el envés de las hojas, especialmente las que se encuentran mas cercanas al suelo, o bien el fungicida Triadimefon, ambos con la dosis que se recomienda en la etiqueta.

COSECHA: La gran mayoría de los tipos de chiles que se cultivan en Zacatecas, como los mirasoles, anchos, pasillas, mulatos, puyas y de árbol, se cosechan como chile seco y generalmente se “verdea” sólo en los chiles anchos. La cosecha de los chiles anchos para verdear se realiza entre los 130 y 140 días después del trasplante y por lo general se le da un sólo corte y el resto se deja para cosechar como chile seco.

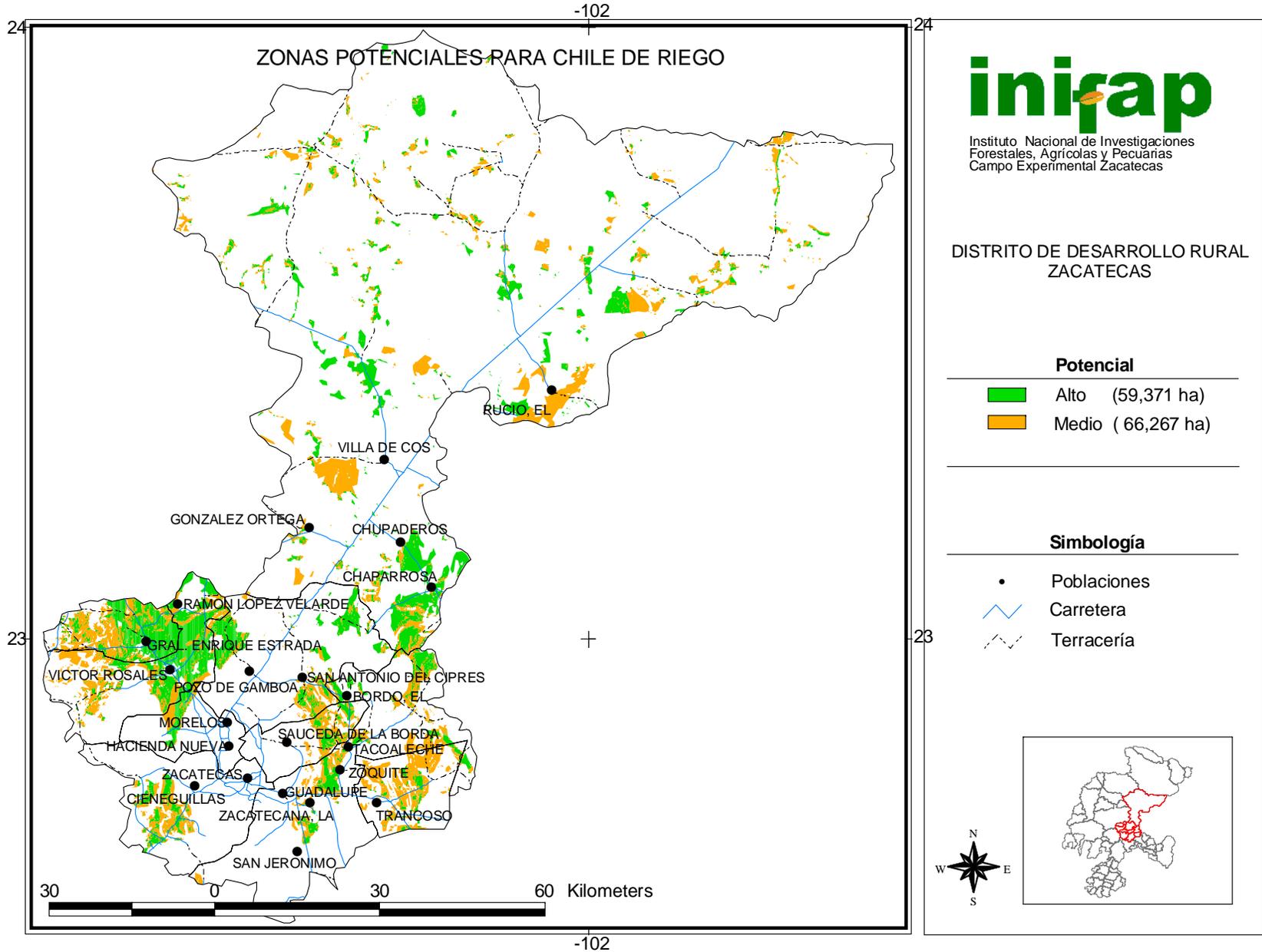
En los tipos de chile donde sus frutos se destinan a la deshidratación, la cosecha se realiza por corte cuando los frutos cambian de verde a rojo o de verde a café oscuro en el caso de los mulatos y pasillas.

El secado en la planta es considerado como el más rústico y es casi exclusivo del chile mirasol. El proceso consiste en dejar que los frutos se desarrollen y maduren en la planta, hasta que se presente la primera helada, después de esto, se cosechan todos los frutos y se realiza una selección por calidad.

La cosecha en seco de los chiles anchos, mulatos y pasillas se lleva a cabo en varios cortes, conforme maduran en la planta, cuando cambian su color verde al rojo o café oscuro. Esto ocurre a partir de 150 días después del trasplante; se hacen hasta cinco cortes en el transcurso de mes y medio, según el tipo de chile.

RENDIMIENTO POTENCIAL: 3 a 4.0 t/ha en surcos y 3.0 a 5.0 t/ha en camas con riego por goteo.

FUENTE: Amador-Ramírez, 2002; Bravo *et al.*, 2002; Bravo y Mojarro, 2006; Mojarro *et al.*, 2006; Mena-Covarrubias, 2004a; Mena-Covarrubias, 2006a; Ramiro, 1992; Ramiro, 2001.



CULTIVO: Ciruelo europeo (*Prunus domestica* L.) Ciruelo japonés (*Prunus salicina* Lindl.)

CICLO: Perenne.

RÉGIMEN DE HUMEDAD: Riego.

POTENCIAL DE PRODUCCIÓN: Alto y mediano.

TIPO DE PLANTACIÓN Y LABRANZA: Mecánica y manual.

VARIEDAD	DENSIDAD DE PLANTACIÓN	ÉPOCA DE PLANTACIÓN
Floración temprana Methley (Japonés)	Injertado sobre duraznero criollo 500 plantas/ha	En la temporada de lluvias en marco real o tresbolillo
Floración intermedia Frontera (Japonés) Santa Rosa (Japonés) Laroda (Japonés) Nubiana (Japonés)		
Floración tardía Ozark Premier (Japonés) Burbank (Japonés) Burmosa (Japonés) Stanley (Ciruela pasa, Europeo)		

PORTAINJERTOS: Se recomiendan los portainjertos francos de duraznero 'Lovell' y 'Nemagar' por tener mejor compatibilidad que los portainjertos de ciruelo 'Mariana 2624', y 'Mirobolano 29C'.

FERTILIZACIÓN: Los primeros tres años del huerto aplicar la dosis 10-5-10, y en huertos en producción en zonas de alto y mediano potencial aplicar las dosis 40-20-20 y 20-10-10, respectivamente. Para árboles de uno a cuatro años de edad el nitrógeno, fósforo y potasio se aplican mezclados fraccionado en cuatro eventos y aplicarlo con el riego. A partir del quinto año, el nitrógeno se aplica un mes después de la cosecha con el riego, mientras que el potasio y el fósforo se aplican fraccionado en cuatro eventos y aplicados con el riego. Analizar el contenido de fósforo en las hojas cada dos o tres años

PROGRAMA DE RIEGOS: Aplicar 5 o 6 riegos por año con una lámina de 15 cm cada uno. El primer riego se aplica antes de la brotación, posterior al amarre de frutos se aplican los riegos a intervalos de 20 a 25 días hasta el establecimiento de la estación lluviosa y el último riego se aplica después de la cosecha. Se recomienda la instalación de un sistema de riego por goteo para mejorar la eficiencia de aplicación del agua y de los fertilizantes.

CONTROL DE PLAGAS: Al igual que chabacano, el ciruelo solo es dañado ocasionalmente por la araña roja y el barrenador de las ramas, los cuales dañan el follaje y los brotes tiernos, respectivamente. La época crítica de daño de la **araña roja** es durante los meses de marzo a junio, período durante el cual se debe de controlar con aplicaciones de jabón biodegradable en dosis de 5.0 g por litro de agua. El éxito para controlar esta plaga estriba en lograr un buen cubrimiento del follaje del árbol con el producto, especialmente en la parte debajo de las hojas (envés). Por lo que respecta al **barrenador de las ramas**, la época crítica de daño se presenta durante la floración. El mejor momento para su control es al inicio de la brotación del árbol, aplicando cualquiera de los siguientes productos: malation, diazinon, fosmet, permetrina o *Bacillus thuringiensis* en dosis de 8.0 ml, 8.0 ml, 8.0 ml, 2.0 ml y 2.0 g, respectivamente. Estos productos tienen mejor

resultado al ser mezclados con aceite mineral al 1-2 %, siempre y cuando la aspersora tenga sistema automático para mantener en continuo movimiento la solución de la aspersión.

CONTROL DE MALEZAS: Se considera que las épocas críticas para el control de malezas es en la segunda fase de crecimiento del fruto (junio), en la maduración del fruto y en poscosecha cuando se fertiliza. El control se puede hacer con pasos de desvaradora o chapeadora y manual entre las hileras. Es recomendable no utilizar pasos de rastra entre hileras de árboles.

CONTROL DE ENFERMEDADES: El ciruelo es un cultivo con pocos problemas de enfermedades. La presencia de **podrición del cuello** es poco frecuente. Este problema se puede solucionar con el manejo del suelo, nivelándolo o trazando curvas a nivel. En huertos con suelos pesados es necesario drenar el exceso de agua, evitando rastreos antes de cada riego pesado. Se puede aplicar el hongo *Trichoderma harzianum* a razón de 2 kg/ha durante la floración o al iniciar la primavera, dirigiendo la aspersión hacia el cuello del árbol. También se puede utilizar el fungicida sistémico metalaxil, un litro en 400 litros de agua, aplicando 1, 2, 3 o 4 litros de la mezcla por árbol, si el diámetro del tronco es menor a 2.5, de 2.5 a 7.5, de 7.5 a 12.5 y mayor de 12.5 cm, respectivamente. Para controlar el **cáncer perenne** se sugiere: a) disminuir el daño por insectos y enfermedades, b) promover un crecimiento adecuado de los árboles, c) remover toda la madera débil o muerta de cada árbol, d) cortar 20 a 30 cm abajo del cáncer y quemar la madera y e) cubrir los cortes con pintura de aceite blanca y agregar el fungicida thiram.

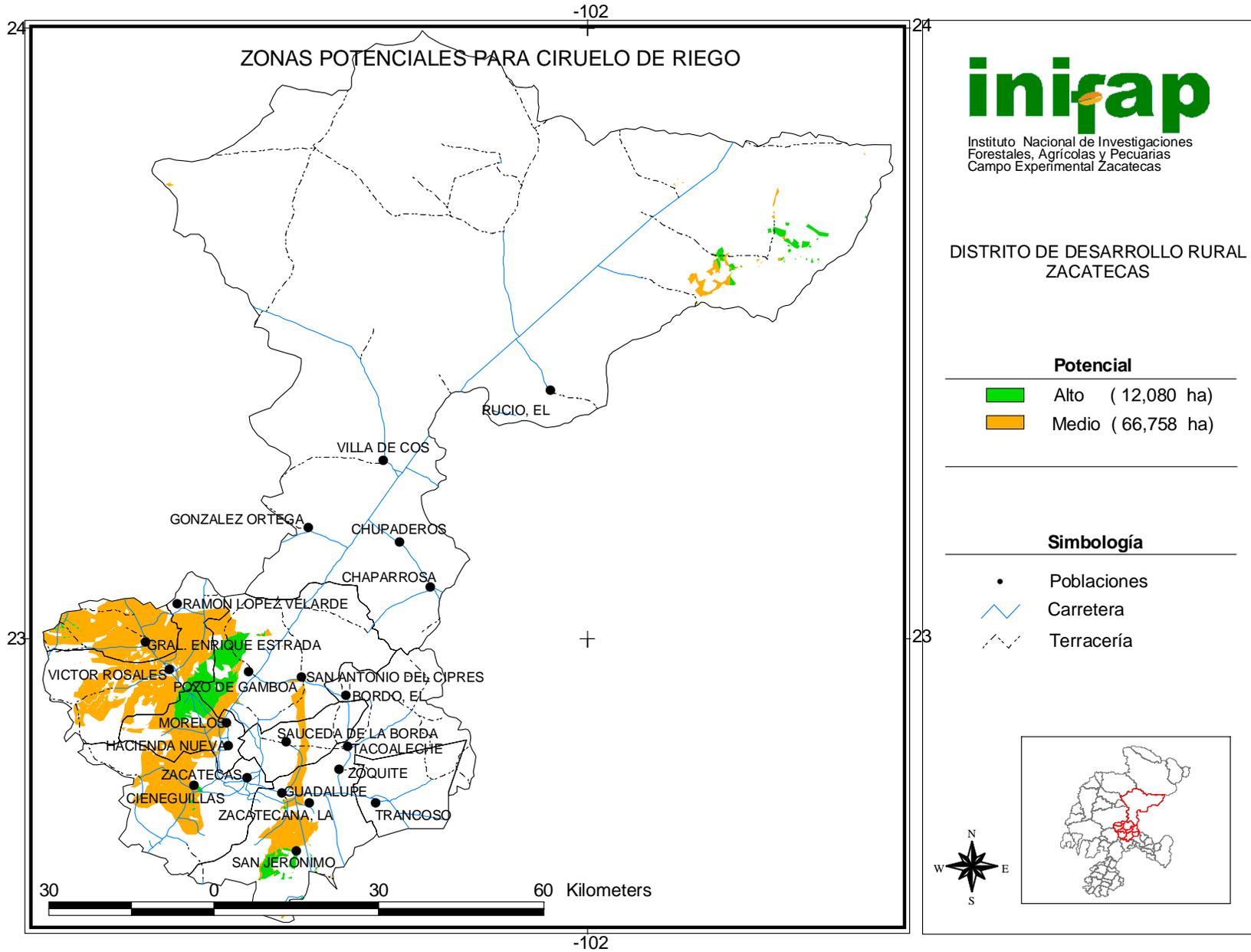
COSECHA Y POSTCOSECHA: Realizar la cosecha cuando visualmente el fruto cambia de color verde a verde-amarillo o rosado. Otro criterio para cosechar es cuando la concentración de azúcares se encuentre entre 14% y 17% °Brix y la firmeza del fruto entre 4.5 kg y 9.1 kg. Los criterios anteriores dependen de las variedades cultivadas. Esta fruta es delicada, por lo tanto se cosecha manualmente y se depositada en bolsas cosechadoras especializadas. Antes de almacenar la fruta, es

enfriada con agua fría (1 °C), después es desinfectada, cepillada, encerada y finalmente separada por tamaños. La fruta puede almacenarse hasta 2 a 7 semanas a 3°C y 90% de humedad relativa.

OTRAS ACTIVIDADES: Realizar la poda de formación en los primeros cuatro años a centro abierto o en palmeta. A partir del quinto año la poda de fructificación se ejecutará con un ligero despunte en las ramas mixtas cuidando los ramilletes de mayo que es donde se produce la fruta. Si no hubo daño por heladas tardías llevar a cabo un raleo de frutos, el cual puede ser manual o químico.

RENDIMIENTO POTENCIAL: En las zonas de alto potencial 17 t/ha y en las de mediano potencial 9 t/ha.

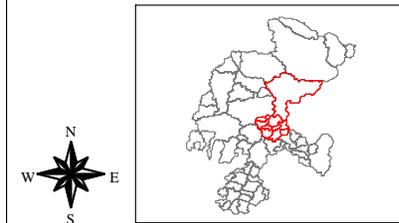
FUENTE: Del Ángel *et al.*, 2001; INIFAP, 1991; Mena, 2001; Mena-Covarrubias, 2001a.



inifap

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
Campo Experimental Zacatecas

DISTRITO DE DESARROLLO RURAL ZACATECAS



CULTIVO: Durazno [*Prunus persica* (L.) Batsch]**CICLO:** Perenne.**RÉGIMEN DE HUMEDAD:** Riego.**POTENCIAL DE PRODUCCIÓN:** Alto y mediano.**TIPO DE PLANTACIÓN Y LABRANZA:** Mecánica y manual

VARIEDAD	DENSIDAD DE PLANTACIÓN Metros y plantas/ha	ÉPOCA DE PLANTACIÓN
Victoria Criollo regional seleccionado (San Juan, Uban, Chapeado)	4.5 x 4.5 (494) 4 x 4 (625) 2 x 5 (1000)	A raíz desnuda durante el invierno y durante la temporada de lluvias cuando son propagados en macetas de polietileno

PORTAINJERTOS: Se recomiendan portainjertos francos de duraznos priscos, Adesoto 101(ciruelo) y Cadaman (híbrido ciruelo x durazno). La densidad de plantación depende, entre otras cosas, del nivel de tecnificación. A mayor densidad mayor uso de insumos.

FERTILIZACIÓN: Los primeros cuatro años del huerto aplicar la dosis 25-25-25. En huertos en producción aplicar la dosis 65-65-65 para las zonas de alto potencial y la 40-40-40 para las de mediano potencial. Para árboles de uno a tres años de edad el nitrógeno, fósforo y potasio se aplican mezclados en cuatro eventos durante la estación de crecimiento y con el riego.

A partir del cuarto año, el nitrógeno se aplica después de la cosecha, mientras que el potasio y el fósforo se aplican al inicio de la estación de crecimiento en cuatro eventos con el riego durante la primera y segunda etapa de crecimiento del fruto.

PROGRAMA DE RIEGOS: Aplicar de 5 a 7 riegos por año con una lámina de 15 cm cada uno. El primer riego antes de la brotación, posterior al amarre de frutos se aplica dos riegos con intervalos de 20 a 25 días hasta el establecimiento de la estación lluviosa. y finalmente se aplican cuatro riegos ligeros para la aplicación del nitrógeno después de la cosecha. En lugar de riego por gravedad, se recomienda la instalación de un sistema de riego por goteo para mejorar la eficiencia y ahorro del agua y mayor efectividad en la aplicación de fertilizantes. Este sistema de riego requiere una mayor especialización, ya que las láminas de agua dependen del estado fenológico del cultivo, evaporación prevaleciente y del contenido del agua en el suelo antes de cada riego.

CONTROL DE PLAGAS: La araña roja, *Eotetranychus lewisi* y el barrenador de las ramas del durazno, *Anarsia lineatella* son las dos plagas de mayor importancia económica que afectan al cultivo del durazno. El daño ocasionado por la araña roja es la defoliación prematura del árbol, lo que reduce el rendimiento y debilita los árboles, en tanto que el barrenador de las ramas ocasiona la muerte de los brotes tiernos y barrena superficialmente los frutos. La época crítica de daño de la **araña roja** es durante los meses de marzo a junio, período durante el cual se debe de controlar con aplicaciones de jabón biodegradable, dicofol, o propargite en dosis de 5.0 g, 2.5 g y 2.5 ml por litro de agua, respectivamente. La abamectina normalmente tiene excelente control sobre esta plaga, ya que solo requiere de una sola aplicación por temporada, aun en años con alta incidencia de araña roja. Sin embargo, este producto tiene la desventaja de que su uso para frutales caducifolios, no está autorizado; también, aplicaciones frecuentes desarrollan resistencia de la plaga al producto. El éxito del control químico de la araña roja es lograr un buen cubrimiento del follaje del árbol, especialmente por debajo de las hojas (envés). Por lo que respecta al **barrenador de las ramas**, la época crítica de daño se presenta durante la floración y en el llenado de la almendra; la mejor momento de control es al inicio de la brotación del árbol, aplicando malation, diazinon, fosmet, permetrina o *Bacillus thuringiensis* (Bt) en dosis de 8.0 ml, 8.0 ml, 8.0 ml, 2.0 ml y 2.0 g, respectivamente. Estos productos tienen mejor resultado al ser mezclados con aceite mineral al 1-2 %, siempre y cuando la aspersora tenga sistema automático para mantener en continuo movimiento la solución de la aspersion.

Ocasionalmente el **trips** occidental de las flores, *Frankliniella occidentalis*, puede afectar la calidad del fruto, al ocasionar laceraciones en la piel del fruto (conocido como “lacreado”). Su control debe efectuarse cuando el cultivo tiene al menos el 50% de floración y se debe buscar colocar la mayor parte de la aspersion en y dentro de las flores con los insecticidas mencionados para barrenador, excepto con Bt.

CONTROL DE MALEZA: Se considera que las épocas críticas para el control de maleza es en la segunda fase de crecimiento del fruto (junio), en la maduración del fruto y en la poscosecha cuando se fertiliza. El control se puede hacer con pasos de desvaradora o chapeadora y manual entre las hileras. Para evitar erosión eólica e hídrica, se recomienda no rastrear entre hileras de árboles. La hilera de árboles debe estar libre de malezas, lo cual se puede lograr con control químico y sin mover el suelo. Con esto la maleza paulatinamente desaparecerá.

CONTROL DE ENFERMEDADES: Para la **cenicilla polvorienta** aplicar 400 g de azufre humectable en 100 L de agua, se pueden hacer hasta tres aplicaciones dependiendo de las condiciones (enero-febrero, marzo, y abril-mayo); existen variedades con resistencia a cenicilla, como los duraznos “diamante”; la eliminación de los brotes afectados durante la poda de invierno ayuda a disminuir la presión de la enfermedad. Para **verrucosis**, **tiro de munición** y **roya**, aplicar de 2 a 4 kg/ha de fungicidas a base de cobre, se puede requerir hacer hasta tres aplicaciones, la primera se realiza después de podar (preventiva), mientras que las demás dependerán del grado de incidencia de las enfermedades. Para la pudrición morena o café del fruto, se sugiere aplicar benomilo 50 WP, o productos similares, a razón de 1.5 de 2.0 kg/ha una vez que el fruto comienza a madurar y se tiene la presencia de lluvias por varios días o alta humedad ambiental. Por seguridad, suspender la aplicación de este producto 10 días antes de la cosecha. Como medidas preventivas para evitar la **pudrición del cuello** se sugiere nivelar el terreno o trazar curvas a nivel; en huertos con suelos pesados drenar el exceso de agua; evitar el rastreo antes de riegos pesados. Se puede aplicar el hongo *Trichoderma harzianum* a razón de 2 kg/ha durante la floración o al iniciar la primavera dirigiendo la aspersion al cuello del árbol. También se puede utilizar el fungicida sistémico metalaxil, un litro en 400 litros de agua, aplicando 1, 2, 3 o 4 litros de la mezcla por árbol, si el diámetro del tronco es menor a 2.5, de 2.5 a 7.5, de 7.5 a 12.5 y mayor de 12.5 cm, respectivamente. Para controlar el **cáncer perenne** se sugiere: a) disminuir el daño por insectos y enfermedades, b) promover un crecimiento adecuado de los árboles, c) remover toda la madera débil o muerta

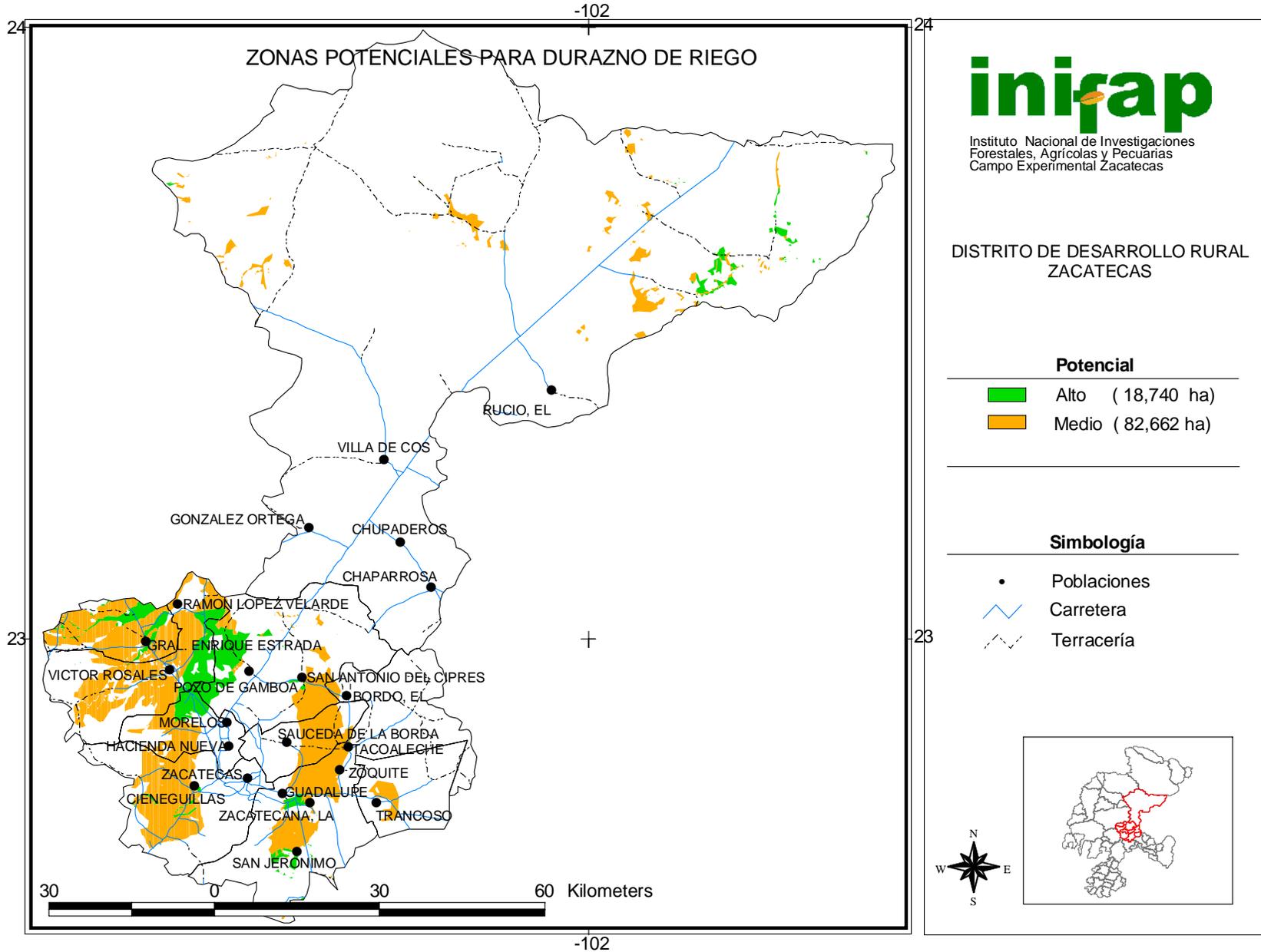
del árbol, d) cortar 20 a 30 cm abajo del cáncer y quemar la madera y e) cubrir los cortes con pintura de aceite blanca más el fungicida thiram.

COSECHA Y POSTCOSECHA: Cuando visualmente el fruto cambia de color verde a amarillo o tonalidades de rosadas a roja-anaranjado es tiempo de cosechar. Esta fruta es delicada, por lo tanto se cosecha manualmente y depositada en bolsas cosechadoras especializadas. La vida de anaquel de esta fruta es de 2 a 6 semanas. Antes de almacenar la fruta, es enfriada con agua a 1°C, después desinfectada, cepillada, encerada y finalmente separada por tamaños. La fruta puede almacenarse de 2 a 6 semanas a 1°C y 90% de humedad relativa.

OTRAS ACTIVIDADES: Realizar la poda de formación en los primeros tres años. La formación puede ser a centro abierto en forma extensiva. Para huertos con altas densidades la formación será en 'V' (Tatura) o D doble 'V'. A partir del tercer año aclarar las ramas mixtas, despuntar una cuarta parte de la longitud de éstas. El raleo de fruto se hará a los 40 o 50 días después de plena floración eliminando frutos cuates y dejar tres yemas libres entre fruto y fruto a lo largo de las ramas mixtas.

RENDIMIENTO POTENCIAL: En las zonas de alto potencial 20-35 t/ha y en las de mediano 10-20 t/ha. La decisión de establecer o no este frutal está en función, entre otros aspectos, en la incidencia de heladas durante los meses de marzo y abril. En todos los casos, se sugiere que la plantación sea en laderas donde el flujo de aire helado no se estacione.

FUENTE: De Jong *et al.*, 2006; INIFAP, 1991; Mena, 2001; Mena-Covarrubias, 2001a; Parra *et al.*, 2006; Zegbe, 1995; Zegbe *et al.*, 2000; Zegbe-Dominguez *et al.*, 2006; Zegbe-Dominguez y Esparza-Frausto, 2007; Zegbe y Rumayor, 1996.



inifap

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
Campo Experimental Zacatecas

DISTRITO DE DESARROLLO RURAL ZACATECAS

CULTIVO: Frijol (*Phaseolus vulgaris* L.)

CICLO: Primavera/Verano.

RÉGIMEN DE HUMEDAD: Riego y medio riego.

POTENCIAL DE PRODUCCIÓN: Alto y mediano.

TIPO DE SIEMBRA: Mecánica en surcos.

VARIEDAD	DENSIDAD DE SIEMBRA (kg/ha)	ÉPOCA DE SIEMBRA
Flor de Mayo Sol	40	Riego Del 25 de marzo al 25 de abril
Flor de Mayo	40	
Frijozac N-101 (Negro Zacatecas)	35	Medio riego Del 15 de mayo al 15 de junio

FERTILIZACIÓN: Aplicar al momento de la siembra la dosis 50-60-00.

PROGRAMA DE RIEGOS: Depende del tipo de suelo, temperatura, viento, y época de siembra, pero en general se aplica un riego de presiembra, primer riego 30 días después de la siembra, segundo al inicio de la floración, tercero al inicio del llenado de las vainas y cuarto en llenado de grano. En siembras de medio riego, el número de riegos depende del temporal, pero siempre hay que tener en cuenta las etapas críticas del cultivo, como son floración y llenado de grano, para proporcionar el agua necesaria para el buen desarrollo de las plantas.

CONTROL DE PLAGAS: La **chicharrita**, *Empoasca kraemeri*, que se alimenta de la savia de las plantas y ocasiona achaparramiento y amarillamiento de la hojas del frijol, es una plaga importante, especialmente en años secos; la

conchuela o borreguillo del frijol, *Epilachna varivestis*, puede defoliar el cultivo desde la germinación hasta la cosecha, especialmente a las siembras que coinciden con la emergencia de los adultos durante el inicio de las lluvias; los adultos y larvas grandes de conchuela son los que causan el mayor daño económico. Estos dos insectos son las plagas de mayor importancia en esta región y para su control se pueden utilizar: fenvalerato u ometoato en dosis de 0.4 L/ha, metomilo en dosis de 0.5 kg/ha, acefato o carbarilo en dosis de 1.0 kg/ha, diazinon, dimetoato o malation en dosis de 1.0 L/ha, o azinfos metilico o endosulfan en dosis de 1.5 L/ha. Para chicharrita se sugiere aplicar cuando al mover el follaje vuelen de tres a cinco adultos por planta; la **conchuela** del frijol se debe eliminar cuando se observen daños de dos a tres grupos de borreguillos o larvas en un metro lineal, la aplicación solamente debe realizarse a los manchones con daño.

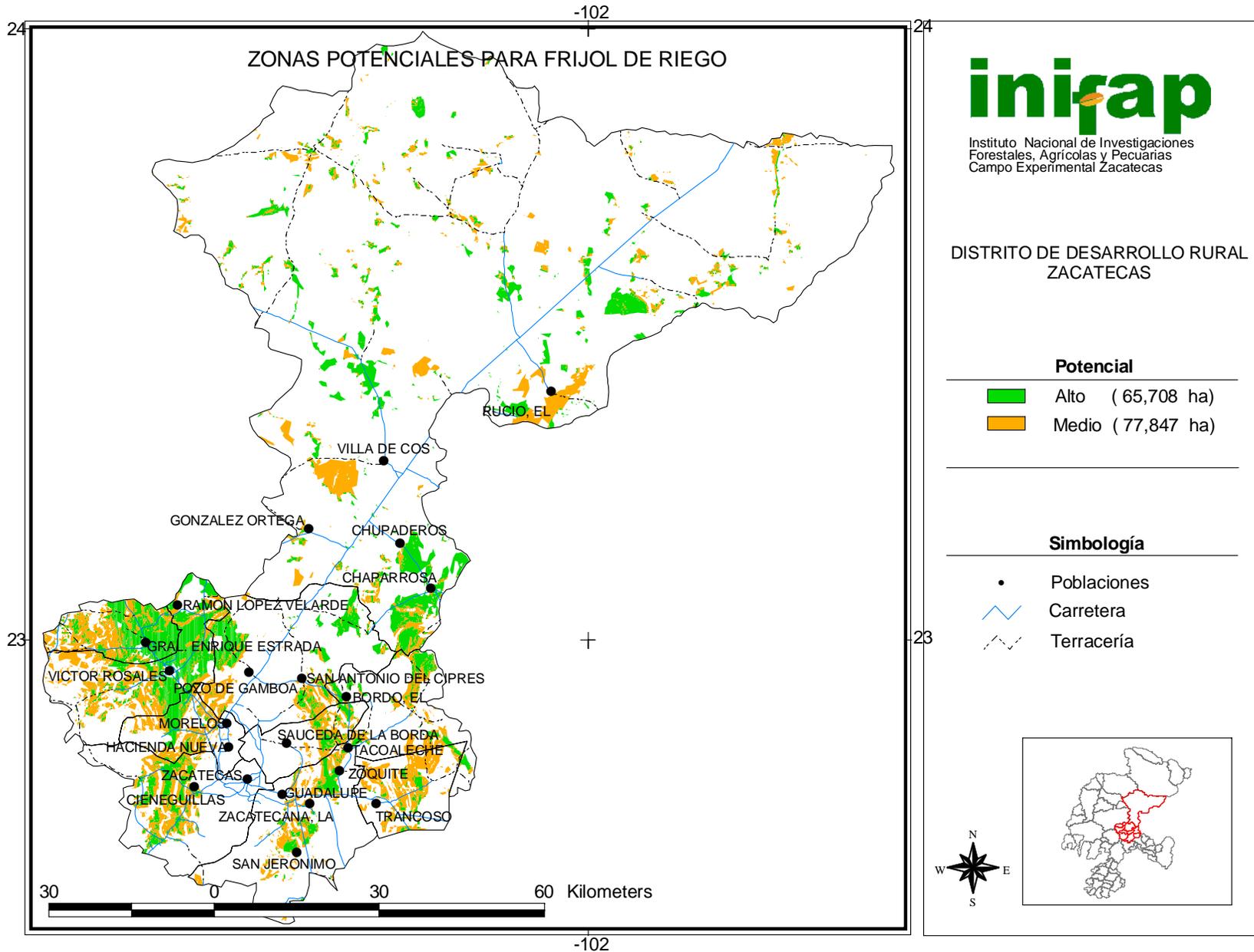
CONTROL DE MALEZAS: Control mecánico mediante dos cultivos, el primero a los 25 a 35 días después de la siembra y el segundo a los 25 a 30 días después del primero. Control químico: aplicar Bentazón en dosis de 1.5 a 2.0 L/ha cuando se cubre totalmente el terreno; si la aplicación es en banda se aplica de 0.5 a 0.7 L/ha. También se recomienda aplicar el herbicida Fomesan, en dosis de 0.35 L/ha si se aplica en banda o 1.0 L/ha si la aplicación es total.

CONTROL DE ENFERMEDADES: Sembrar las variedades anotadas y en las fechas recomendadas.

OTRAS ACTIVIDADES: Se recomienda seleccionar semilla del lote más sano y desmezclar si tiene granos de otras variedades, así como seleccionar granos de tamaño uniforme y de la misma variedad. Almacenar la semilla por separado en un lugar fresco, seco y ventilado y de ser posible fumigarla con Carbendacim, Thiram ó Captan+Metoxicloro en dosis de 125 a 250 grs. por cada 100 kg de semilla, para evitar daños de plagas durante su almacenamiento, también se recomienda fumigar el almacén con fosfuro de aluminio con dosis de 3 a 5 pastillas por tonelada de semilla.

RENDIMIENTO POTENCIAL: 2.6 a 3.5 t/ha.

FUENTE: Godfrey y Long, 2007; INIFAP 1997; MacGregor y Gutiérrez, 1983; Pérez 1998.



CULTIVO: Jitomate (*Lycopersicum esculentum* Mill)

CICLO: Primavera/Verano.

RÉGIMEN DE HUMEDAD: Riego.

POTENCIAL DE PRODUCCIÓN: Alto y mediano.

TIPO DE SIEMBRA Y LABRANZA: Manual y mecánica.

CULTIVAR (híbridos y variedades)	DENSIDAD DE SIEMBRA	FECHA DE TRASPLANTE
Mariana Mónica Pampero Palomo Pony Express Toro Veloz Yaqui	18,600 a 26,800 plantas/ha	En abril o mayo una vez que haya pasado el riesgo de heladas

El cultivo de tomate se establece en campo usando plántulas provenientes de almácigos a campo abierto o producida en invernadero, siendo esta última la más recomendada. El porte y hábito de crecimiento de la planta son factores definitivos para establecer la densidad y el marco de plantación, mismo que dependerá del cultivar elegido. Es frecuente usar distancias entre surcos de 1.5 metros y de 30 a 50 centímetros entre plantas, también se llegan a establecer a doble hilera en camas de hasta 2.4 metros de ancho con plantación a tresbolillo donde las distancias entre plantas son de 40 a

50 centímetros. El período del cultivo desde trasplante a madurez de la primera floración varía de 70 a 90 días, dependiendo del cultivar que se establezca, las condiciones ambientales que prevalezcan y el manejo del cultivo.

FERTILIZACIÓN: En general, para producir 99 toneladas, el tomate extrae del suelo 260 kilogramos de nitrógeno, 97 de fósforo, 519 de potasio 40 de magnesio y 60 kilogramos de azufre por hectárea. Por lo anterior, se recomienda que se realice un muestreo y análisis de fertilidad del suelo previo al establecimiento del cultivo a fin de conocer la disponibilidad de nutrientes en el suelo y aplicar la cantidad requerida para satisfacer la demanda de nutrientes necesarios, de acuerdo al potencial de producción esperado.

RIEGOS: El primer riego se da al momento del trasplante; dos días después se aplica el “sobre riego”, ocho días después del segundo riego se aplica el tercero o “riego de ocho”. Después se sugiere no regar por un período de 20 días y posteriormente se reanudan los riegos con una frecuencia de cada 15 días. Los riegos deberán ser ligeros para evitar que la humedad llegue a la base del tallo.

CONTROL DE PLAGAS: Las plagas más importantes son: el **gusano del fruto**, *Heliothis zea*, el **gusano alfiler**, *Keiferia lycopersicella* y el **pulgón saltador o paratrioza**, *Bactericera cockerelli*. Las dos especies de gusanos son importantes porque se alimentan directamente del fruto, y por tanto, impactan en la cantidad de fruta sana que se cosecha, en tanto que la paratrioza ocasiona el aborto de las flores. El uso de trampas con feromona es clave en el manejo de los gusanos del fruto y alfiler, con el fin de poder detectar las épocas de mayor actividad de los mismos; hay que tener al menos una trampa por cada cinco hectáreas, y no menos de dos trampas por campo de cultivo, colocadas al momento de la plantación. Estos insectos se pueden controlar con metomilo en dosis de 0.3 kg/ha, endosulfan en dosis de 2.0 L/ha, azinfos metilico en dosis de 1.5 L/ha y permetrina en dosis de 0.5 L/ha; para el caso de paratrioza, evitar el uso de insecticidas piretroides como la permetrina. El gusano del fruto se puede controlar también con el insecticida biológico *Bacillus thuringiensis* en dosis de 1.0 kg/ha, en tanto que el gusano alfiler con abamectina en dosis de 0.5 a 0.75 L/ha. Se puede liberar la avispa parásita de huevos, *Trichogramma spp*, en dosis de 200,000 avispas por hectárea, por liberación, durante los periodos de oviposición del gusano del fruto; se estima que requiere un acumulación de 62.6 unidades calor, con temperatura mínima umbral de 12.6°C después del pico poblacional de adultos para que se alcance

el pico poblacional de huevos. Información sobre el monitoreo y manejo de la paratrioza se presenta en los cultivos de chile y papa.

CONTROL DE MALEZAS: Realizar por lo menos dos escardas y deshierbes manuales. También se puede usar el herbicida metribuzin PH 70 a razón de 500 g/ha, o bensulide CE 48 en dosis de 12 a 14 L/ha.

CONTROL DE ENFERMEDADES:

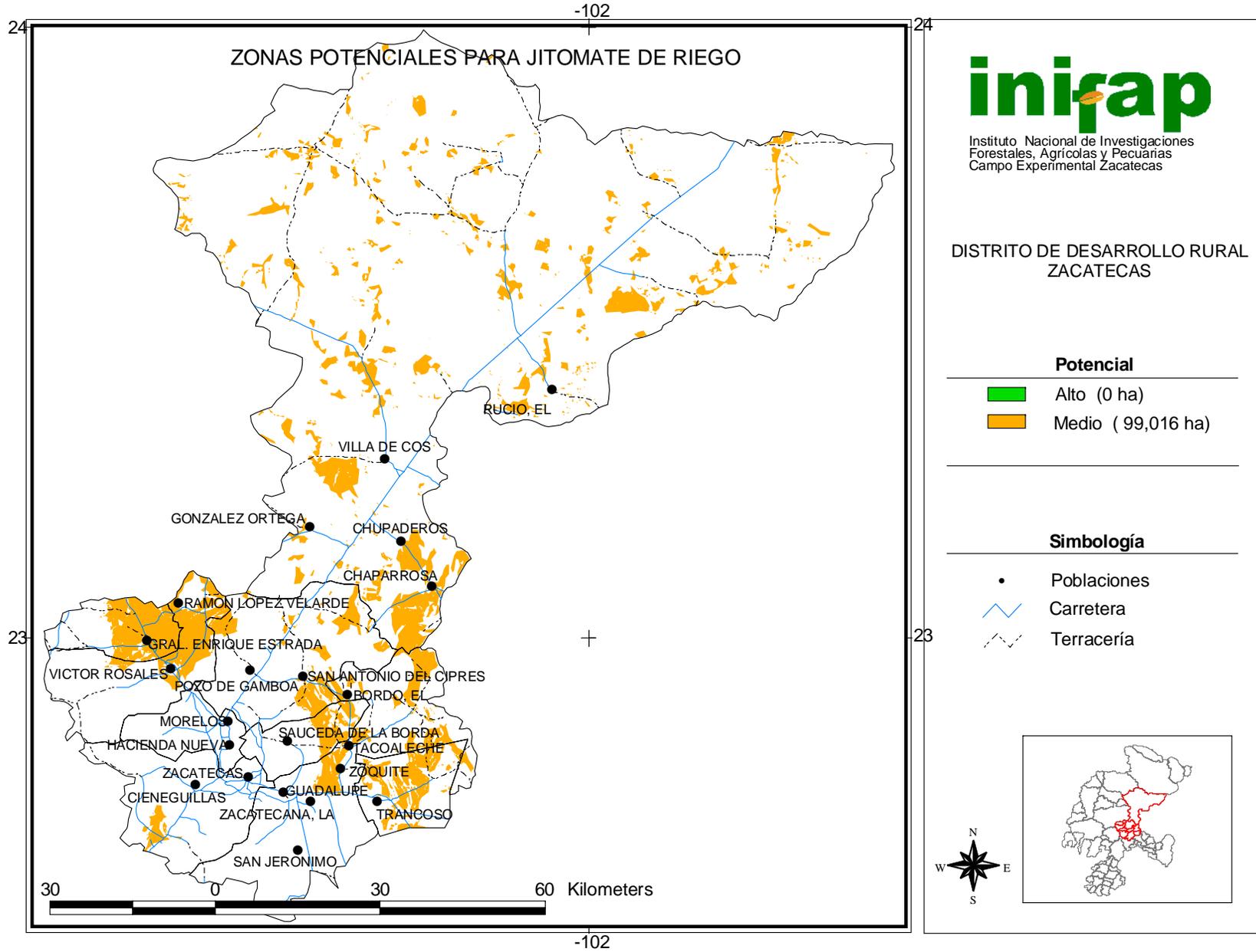
ENFERMEDAD	INGREDIENTE ACTIVO	DOSIS/HA
Tizón temprano <i>Alternaria solani</i> (Ell y Martín) y	Anilazina Ph 50	2.0-4.0 kg
Tizón tardío <i>Phytophthora infestans</i> (Mont) De Bary	Oxicloruro de cobre PH 50	2.0-4.0 kg
	Maneb PH 80	2.0-3.0 kg
	Zineb PH 80	2.0-3.0 kg
	Clorotalonil SA 72	1.5-2.5 L
	Mancozeb PH 62	1.5-3.0 kg
Mancha bacteriana <i>Xanthomonas vesicatoria</i> (Doidege)	Oxicloruro de cobre PH 50	2.0-4.0 kg
Mancha gris <i>Stemphylium solani</i> Weber y	Maneb PH 80	2.0-3.0 kg
Moho de la hoja <i>Cladosporium fulvum</i> Cooke	Anilazina Ph 50	2.0-4.0 kg
	Oxicloruro de cobre PH 50	2.0-4.0 kg
	Zineb PH 80	2.0-3.0 kg
	Clorotalonil SA 72	1.5-2.5 L
	Mancozeb PH 62	1.5-3.0 kg
Cáncer bacteriano <i>Corynebacterium michiganense</i> E.F. Smith	Oxicloruro de cobre PH 50	2.0-4.0 kg

Aplicar cuando existan condiciones favorables para el desarrollo de la enfermedad o cuando aparezcan los primeros síntomas.

OTRAS ACTIVIDADES: Establecer el almácigo en enero o febrero. La cantidad de semilla a usar en el almácigo para trasplantar una hectárea es de 300 g aproximadamente, en una superficie de 20 metros cuadrados. Cuando la producción de plántula se realice en invernadero está lista para el trasplante a los 35 a 45 días después de la siembra, mientras que cuando se realiza en almácigos a campo abierto es común obtener plántula lista para el trasplante a los 60 días.

RENDIMIENTO POTENCIAL: Con híbridos de hábito indeterminado 120 t/ha, mientras que con cultivares de hábito determinado es de 100 t/ha.

FUENTE: CEPAB. 1998; FAR, 2006; Harris Moran, 2007; Lorenz y Maynard, 1980; Palacios, 1980; Sakata, 2007; Seminis, 2007; Salom et al., 2007.



CULTIVO: Maíz (*Zea mays* L.)

CICLO: Primavera/Verano.

RÉGIMEN DE HUMEDAD: Riego.

POTENCIAL DE PRODUCCIÓN: Alto y mediano.

TIPO DE SIEMBRA: Mecánica.

VARIEDAD	DENSIDAD DE SIEMBRA (plantas/ha)	ÉPOCA DE SIEMBRA
Potencial alto (Ciclo vegetativo de 145 a150 días) H-311 Purificado DK-2060 DK-2000 OSO AS-902 TIGRE	60,000 – 65,000	Del 20 de abril al 10 de mayo
Potencial mediano (Ciclo vegetativo de 115 días) CAFIME INIFAP (Ciclo vegetativo de 135 días) AS-900 LEOPARDO	70,000	Del 15 de mayo al 15 de junio Del 1 al 30 de mayo

FERTILIZACIÓN: En las áreas de alto potencial aplicar la dosis 200-60-00 y en las de mediano potencial 180-60-00 en siembras después de maíz u otro cereal y 160-60-00 después de frijol, chile o suelo descansado. En todos los casos

aplicar la mitad del nitrógeno y todo el fósforo al momento de la siembra; la otra mitad del nitrógeno en la primera escarda.

PROGRAMA DE RIEGOS: Los mejores resultados se obtienen con 5 a 7 riegos de auxilio y láminas de riego de 10 cm en las áreas de alto potencial y 4 a 6 riegos en las de mediano potencial. Para evitar pérdidas en rendimiento, es importante que no falte el agua durante el espigamiento, la floración y el llenado de grano.

CONTROL DE PLAGAS: La **gallina ciega**, *Phyllophaga* spp, y el **gusano de alambre** (varias especies) dañan la raíz del maíz y se deben controlar si antes de sembrar se encuentran de tres a cuatro larvas por cada cubo de suelo de 30x30x30 cm; los insecticidas para su control son carbofuran 5% G y terbufos 5% G aplicados en dosis de 20 kg/ha. El **gusano cogollero**, *Spodoptera frugiperda*, es problema desde la nacencia de la planta; se debe eliminar cuando se encuentre un 25% de plantas con el gusano utilizando alguno de los insecticidas piretroides en dosis de 0.3 a 0.4 L/ha, así como el endosulfan, malation, clorpirifos, metomilo y metamidofos, en dosis de 1.5 L, 1.0 L, 1.0 L., 0.5 Kg y 1.0 L/ha, respectivamente; el control más eficiente es cuando se elimina al gusano durante sus primeros tres estadíos de desarrollo (antes de que se observe el daño típico en el cogollo), para lo cual es necesario monitorear en campo la presencia de masas de huevos y predecir la eclosión de los mismos. El **gusano soldado**, *Pseudaletia unipuncta*, ocasionalmente puede dañar al cultivo y se controla con los mismos insecticidas que el gusano cogollero. Es clave monitorear las poblaciones de palomillas adultas del gusano cogollero y soldado con trampas de feromona, para detectar los picos poblacionales, y sobre la base del conteo de unidades calor precisar la aplicación contra las larvas pequeñas (se necesitan 63 unidades calor, base 10°C, para que nazcan del huevo las larvas de gusano soldado, en tanto que para gusano cogollero se requieren 46.7 unidades calor, base 11.2°C, para que ocurra el mismo proceso). La **araña roja** del maíz, *Olygonychus mexicanus* afecta la planta durante las épocas más cálidas y secas; se alimenta principalmente por el envés de las hojas, afecta las hojas mas pegadas al suelo, especialmente en los surcos cercanos a donde hay más movimiento de tierra. La araña roja se puede controlar con los insecticidas sistémicos: oxidemeton metilo, ometoato, dimetoato en dosis de 1.0 L/ha, o bien con productos de contacto como el jabón foca en dosis de 5.0 g/L de agua; con este último es necesario que el producto llegue a donde está la araña roja para que sea efectivo.

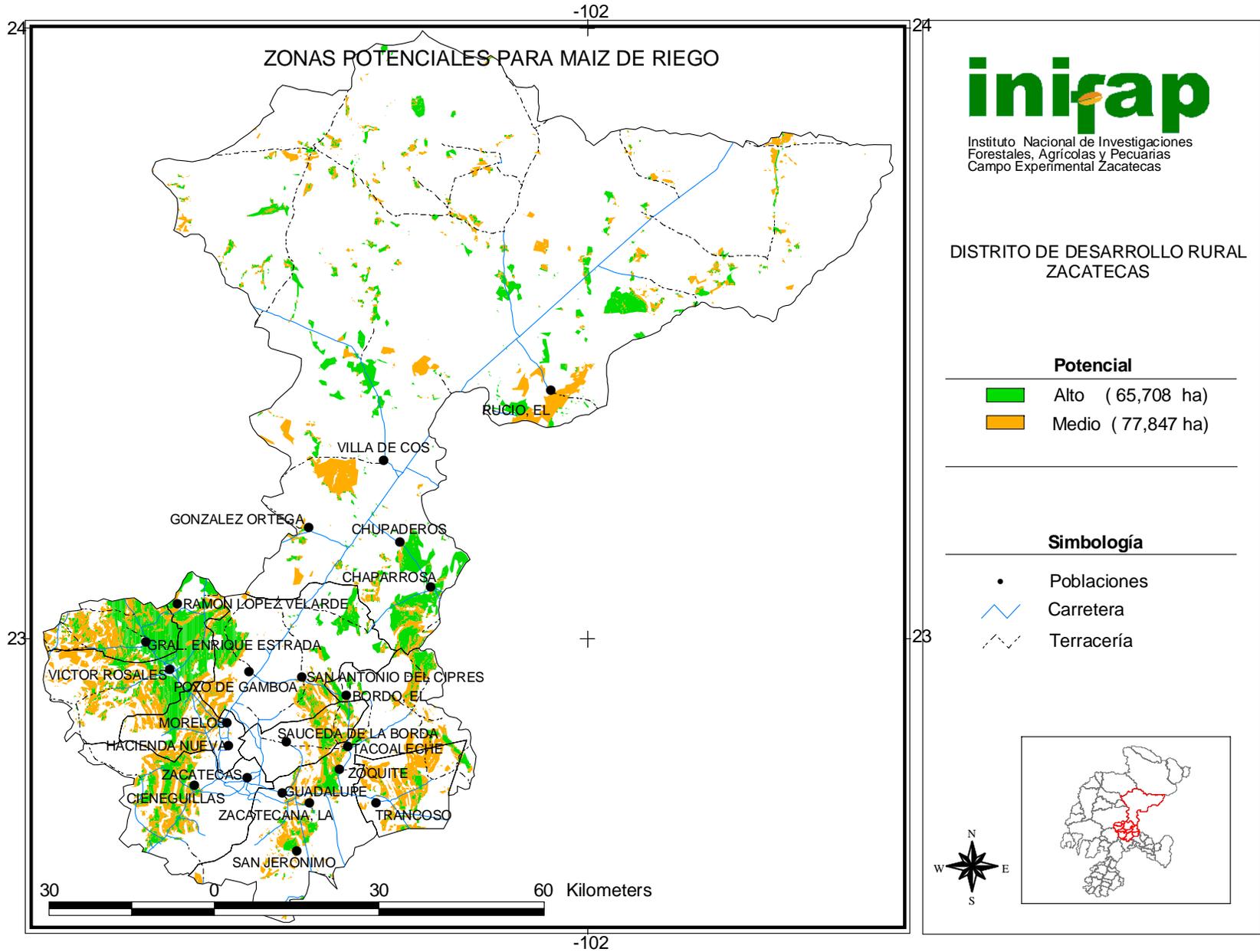
CONTROL DE MALEZAS: Control mecánico mediante una escarda tres semanas después de la nacencia del maíz, y una segunda quince días después. Control químico en preemergencia, aplicar en la hilera de la planta del maíz atrazina 50 a razón de 1.5 a 2.0 kg/ha. En postemergencia aplicar 2,4-D Amina en dosis de 1.0 a 1.5 L/ha.

CONTROL DE ENFERMEDADES: Sembrar las variedades anotadas y en las fechas recomendadas, esto contribuirá a disminuir riesgos de pérdidas por enfermedades.

OTRAS ACTIVIDADES: Si se usa fertirrigación, la dosis de fertilización es la misma.

RENDIMIENTO POTENCIAL: En las áreas de alto potencial de 8.0 a 10.0 t/ha y en las de mediano 6.0 a 8.0 t/ha, dependiendo de la oportunidad y calidad con que se apliquen las labores de cultivo.

FUENTE: Bessin, 2003; Foster, 2005; Gutiérrez y Luna, 2006.



PORTAINJERTOS: Usar portainjertos de la serie MM (Merton-Malling), que además de ser resistentes al pulgón lanígero (*Eriosoma lanigerum*) reducen el tamaño de los árboles. Esto permite aumentar el número de árboles por unidad de superficie. Se recomienda los portainjertos MM.109, MM.111 y MM.106. Para súper altas densidades (más de 1000 árboles por hectárea) se recomienda los portainjertos M.7, M.9, M.26 y M.27. Estos últimos sistemas son de alta tecnología de mayor costo de inversión inicial. La densidad de plantación depende, entre otras cosas, del nivel de tecnificación. A mayor densidad mayor uso de insumos.

FERTILIZACIÓN: Aplicar la dosis 75-75-75 en árboles en producción y a partir del tercer año. La mitad del nitrógeno, todo el fósforo y potasio se aplica en cuatro eventos de riego desde antes de la brotación hasta la mitad del ciclo de cultivo. La otra mitad del nitrógeno se aplica después de la cosecha en cuatro eventos junto con riegos ligeros.

PROGRAMA DE RIEGOS: Primer riego antes de la brotación (marzo) y un segundo riego después del amarre del fruto (mayo). Posteriormente, se pueden dar riegos a intervalos de 25 días hasta el inicio de las lluvias; los riegos se suspenden en el período de lluvias. En lugar de riego por gravedad, se recomienda la instalación de un sistema de riego por goteo para mejorar la eficiencia de aplicación del agua y de fertilizantes. Con riego por goteo, es factible el ahorro del 50 % del agua de riego sin detrimento del rendimiento y manteniendo la calidad de la fruta. Esta técnica de riego mantiene o alarga la vida de almacenamiento de la fruta.

CONTROL DE PLAGAS: La **palomilla de la manzana**, *Cydia pomonella* es el insecto plaga que puede ocasionar las mayores pérdidas económicas para el cultivo de la manzana en Zacatecas. El daño es ocasionado por la larva cuando se alimenta de las semillas de la fruta, con lo cual la fruta pierde su valor comercial. La época crítica de daño es después del amarre del fruto, cuando éstos ya tienen semillas en su interior. La primera aplicación de insecticidas se debe realizar durante la primera quincena de mayo, y si se observa al menos un 0.5 % de frutos dañados, entonces es necesario realizar una segunda aplicación durante el mes de julio. La mejor manera de definir cuándo aplicar, es detectar los picos

poblacionales con el uso de feromonas y esperar la acumulación de 110 unidades calor después de dichos picos. Algunos insecticidas que se sugieren para el control de palomilla de la manzana son: endosulfan, azinfos metilo y fosmet, aplicados en dosis de 1 L/ha. El uso de la avispa parasitoide, *Trichogramma* spp ayuda a bajar las poblaciones de huevos de palomilla de la manzana, y debe ser liberada en dosis no menor a 61 centímetros por hectárea por liberación, liberar dos veces por semana por al menos tres semanas, especialmente durante la segunda generación de la palomilla de la manzana. El **pulgón lanígero** del manzano, *Eriosoma lanigerum* es un insecto que se encuentra presente en la mayoría de las zonas productoras de manzano en Zacatecas. Su daño afecta especialmente las raíces del árbol, con lo que reduce el rendimiento y vida productiva de la huerta. Este pulgón se puede controlar con el uso de patrones de la serie 'Merton-Malling' resistentes a este insecto. Si se usan insecticidas, éstos deben ser aplicados al momento de la brotación del árbol, al suelo, en cajetes hechos alrededor del tronco del árbol, como disulfoton 10G o carbofuran 5G, a razón de 40 y 80 g por cada metro de altura del árbol, respectivamente.

CONTROL DE MALEZA: Chapear o desvarar cuando sea necesario para mantener la maleza pequeña bajo control. No se recomienda mover el suelo en ninguna época del año. Mantener libre de maleza dentro de la hilera de árboles ya sea mecánica o químicamente.

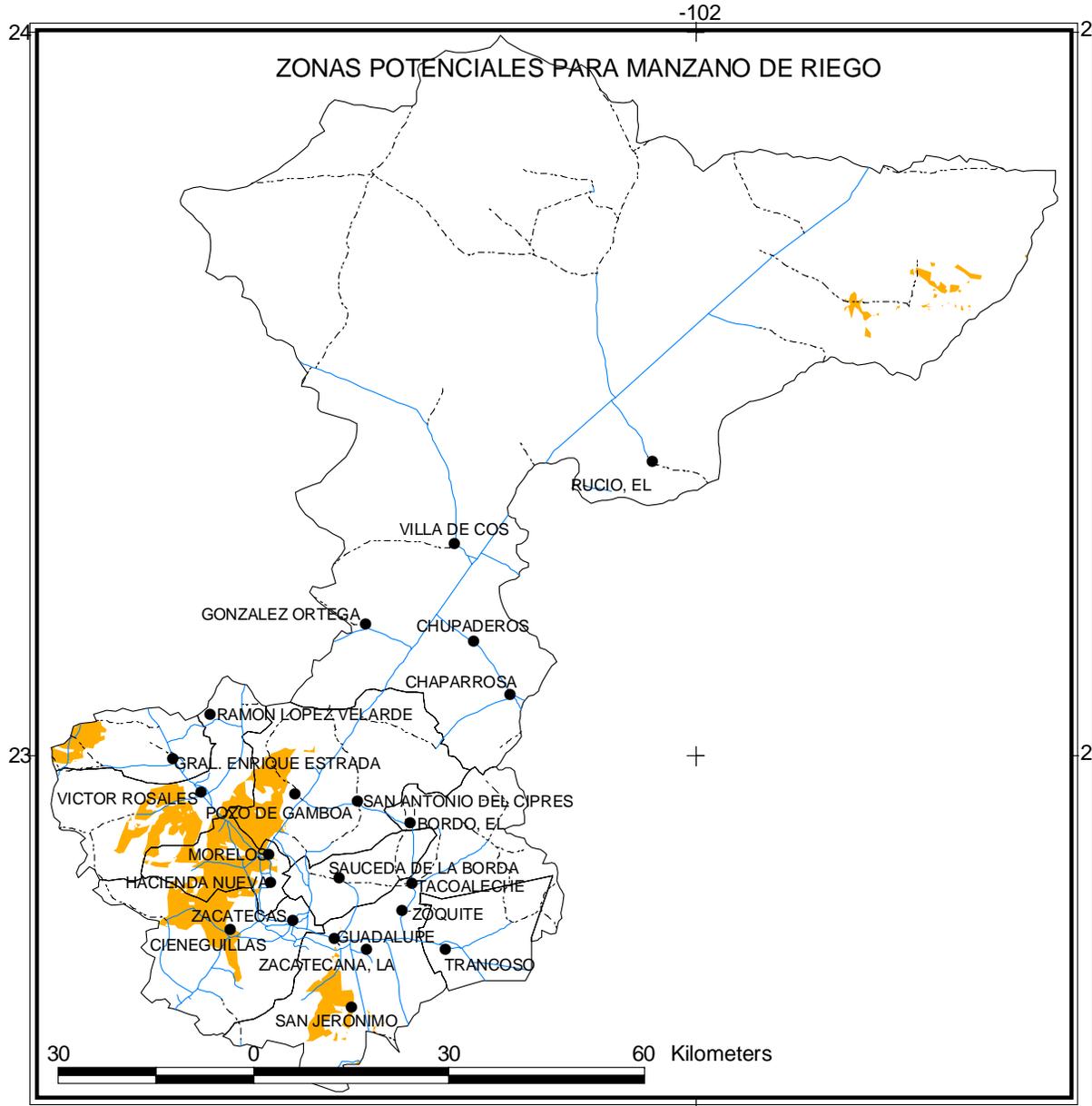
CONTROL DE ENFERMEDADES: El **tizón de fuego** es la enfermedad más común en el Estado. Se sugiere aplicar estreptomina en dosis de 1 kg/ha, o bien productos a base de cobre, al inicio de la floración para prevenir el tizón del fuego. Cuando se detectan los daños de muerte descendente en los brotes y ramas, se recomienda podar, tan pronto como se detecten, al menos 30 cm abajo del punto aparentemente muerto y quemar esa madera; esta enfermedad es más dañina cuando se presentan lluvias durante la floración, y las abejas son uno de los principales medios de dispersión de esta bacteria.

COSECHA Y POSTCOSECHA: Cosechar cuando visualmente el fruto cambia de color verde a verde-amarillo o tonalidades de rosadas a rojo-anaranjado-amarillo, dependiendo de la variedad. También, los días contados desde la floración completa es otro criterio, por ejemplo la variedad 'Agua Nueva' tarda 130 días de flor a fruto maduro para cosechar. Esta fruta es delicada, por lo tanto se cosecha manualmente y depositada en bolsas cosechadoras especializadas. Antes de almacenar la fruta, ésta es enfriada con agua a 1°C, después lavada, desinfectada, encerada y finalmente separada por tamaños. La fruta puede almacenarse de 8 a 30 semanas a 1°C y 90% de humedad relativa. Con sistemas de almacenamiento en atmósferas controladas la tasa de respiración de la fruta se retrasa y la vida de anaquel se alarga al reducir el oxígeno entre 2% y 3%, mientras que simultáneamente el CO₂ se incrementa en 1%.

OTRAS ACTIVIDADES: Las variedades de manzano de bajo frío no requieren de la aplicación de estimuladores de la brotación. En esta zona se cultivan variedades de alto requerimiento de frío, las cuales requieren de la aplicación de citrolina emulsificada (4%) más Tidiazurón (1%), al inicio del mes de marzo de acuerdo a la acumulación del frío invernal, para mejorar la brotación. La formación de árboles es a líder central y en altas densidades el sistema de conducción puede ser en seto y en 'V' (Tatura): En ambos casos hacer la poda de fructificación en invierno (febrero). Realizar el raleo de frutos cuatro semanas después de floración, dejando uno o dos frutos por dardo, reteniendo siempre la flor reina (central).

RENDIMIENTO POTENCIAL: 25 t/ha en las zonas de alto potencial y 15 t/ha en las de mediano potencial.

FUENTE: INIFAP, 1991; Mena-Covarrubias, 2001b; Mena-Covarrubias, 2002; Ohlendorf y Clark, 1991; Perry, 1999; Zegbe-Dominguez *et al.*, 2006; .Zegbe y Behboudian; 2008; Zegbe *et al.*, 2008.



Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
Campo Experimental Zacatecas

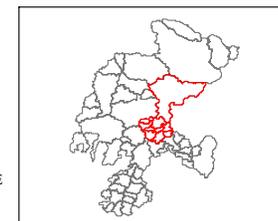
DISTRITO DE DESARROLLO RURAL ZACATECAS

Potencial

- Alto (0 ha)
- Medio (38,196 ha)

Simbología

- Poblaciones
- Carretera
- Terracería



CULTIVO: Papa (*Solanum tuberosum* L.)**CICLO:** Primavera/Verano.**RÉGIMEN DE HUMEDAD:** Riego.**POTENCIAL DE PRODUCCIÓN:** Alto y mediano.

VARIEDAD	DENSIDAD DE SIEMBRA (plantas/ha)	ÉPOCA DE SIEMBRA
Alpha Adoras Atlantic Caesar Fiona Gigant Mondial Patrones Satina Vivaldi Yukon Gold	50,000 a 65,000 (2.5 t/ha de semilla)	Cuando haya pasado el riesgo de heladas (abril).

*Las variedades que se citan son las que se producen y comercializan por los productores en el Estado.

SIEMBRA: Esta se puede realizar de manera manual o mecanizada utilizando una sembradora diseñada para el cultivo. Cuando se establecen pequeñas superficies es factible realizar la siembra en surcos abiertos mecánicamente y depositando la semilla de forma manual para después tajarla con el paso de una cultivadora. Cuidar que la profundidad de siembra quede entre los 5 y los 15 centímetros, dependiendo de la textura del suelo, de tal forma que en suelos arcillosos la profundidad sea menor, no así para suelos arenosos. La siembra se realiza con distancias entre plantas de

20 a 25 centímetros y entre surcos de 76 a 80 centímetros para obtener densidades de población de entre 50,000 y 65,000 plantas por hectárea.

FERTILIZACIÓN: Aplicar la dosis 220-200-180; la mitad del nitrógeno, todo el fósforo y la mitad del potasio al momento de la siembra y la otra mitad del nitrógeno y potasio 50 días después. Como complemento se sugiere hacer una o dos aplicaciones de nutrimentos foliares si se presentan deficiencias visibles de micronutrientes.

RIEGOS: La papa es un cultivo que está considerado como muy sensible a la sequía, por lo que se recomienda mantener siempre un buen nivel de humedad en el suelo, ya que los excesos pueden provocar que el desarrollo de los tubérculos se detenga y favorecer la aparición de enfermedades. Se considera como crítica la etapa de nacencia, durante la cual no debe presentarse déficit hídrico en el suelo, ya que este hecho afecta considerablemente el rendimiento.

PLAGAS: La palomilla de la papa, *Phthorimaea operculella* junto con la paratrioza, *Bactericera cockerelli* son los insectos plaga que mayores daños ocasionan en este cultivo en Zacatecas. La **palomilla de la papa** es importante porque la larva de este insecto puede alimentarse de los tubérculos, lo que ocasiona pérdidas directas en la cosecha; entre más tiempo permanezcan las papas en el campo antes de cosecharse, y más superficiales se encuentren los tubérculos, mayor es el riesgo de pérdidas. El manejo de esta plaga comienza con la selección de cultivares de papa que tienen el habito de producir tubérculos a mayor profundidad, seguido por el manejo del suelo que evite la formación de grietas una vez que la planta entra en la fase reproductiva, para evitar que las larvas tengan acceso directo a los tubérculos; el riego rodado tiene mayor riesgo de infestación que el riego por aspersión, y si se utiliza acolchado, el riesgo de daño es mínimo. Evitar dejar papas tiradas en el terreno de cultivo, ya que ello provee de un sitio de reproducción de la plaga todo el año, además de eliminar las plantas de papa que nacen prematuramente, porque ahí se incrementan inicialmente sus poblaciones. Si se utilizan insecticidas, éstos van dirigidos a eliminar las palomillas adultas, por lo que el uso de trampas con feromona es clave para detectar los picos poblacionales y así precisar con oportunidad la aplicación de productos como permetrina, metamidofos o azinfos metilo en dosis de 0.5, 1.5 y 2.0 litros por hectárea, respectivamente, las aplicaciones se deben iniciar cuando se encuentren de 15 a 20 palomillas por conteo, . La **paratrioza** es importante porque sus fases juveniles inyectan una toxina que ocasiona que la planta se produzca el síntoma conocido como

amarillamiento o clorosis (tres a cuatro ninfas por planta son suficientes para que este síntoma se presente); en los tubérculos se produce una oxidación, lo que reduce su valor comercial grandemente; las pérdidas pueden ser de 20 a 50% de la cosecha, y los tubérculos en almacén comienzan a brotar prematuramente. Hay que colocar trampas pegajosas amarillas desde el inicio del ciclo para detectar la llegada de los adultos al cultivo. Se considera que la presencia de uno a dos paratirozas por hoja o diez por planta, son el umbral mínimo para iniciar la aplicación de insecticidas. Se puede asperjar Imidacloprid al momento de la plantación en sitios donde año con año se infestan con este insecto. Información adicional sobre el control de este insecto se presenta en el cultivo de chile.

CONTROL DE MALEZAS: Es común que la nacencia de las malezas se observe antes de la del cultivo. En este caso, para eliminarlas se recomienda realizar un paso con un riel de tal manera que elimine la parte superior del bordo (descopetado) en donde estará la línea de plantas. Realizar de dos a cuatro cultivos mecánicos complementado con deshierbes manuales. También se puede usar el herbicida Metribuzin PH 70 a razón de 750 g/ha, como pre o postemergente.

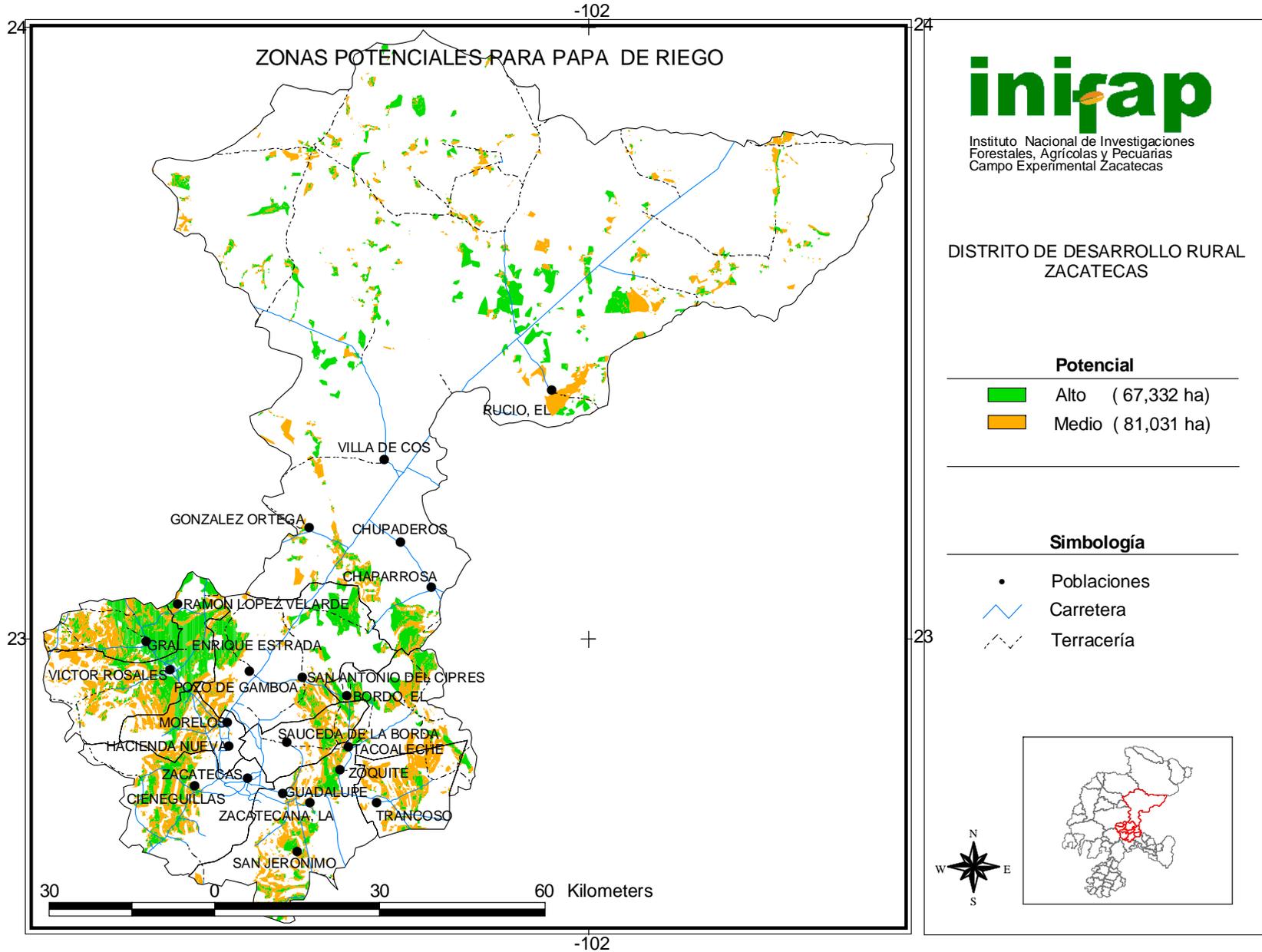
CONTROL DE ENFERMEDADES:

ENFERMEDAD	INGREDIENTE ACTIVO	DOSIS/HA	ÉPOCA Y FORMA DE APLICACIÓN
Costra negra o viruela <i>Rhizoctonia solani</i> Kuhn	Pencycuron PH 25 Tiabendasol PH 60 Quintozeno SA 60 Pencycyron PH 25	3.0-5.0 kg 2.0-3.0 kg 12-20 L 1.5-2.0 kg/100 L de agua	En la siembra se aplica en banda antes de cubrir los tubérculos. Sumergir los tubérculos por 3 minutos en la solución.
Pudrición bacteriana o vaquita <i>Pseudomonas solanacearum</i> E.F. Smith	Oxicloruro de cobre Formol 10%	3.0 kg/100 L de agua. Según el equipo.	Lavado de costales. Lavado de maquinaria.
Tizón temprano	Anilazina Ph 50	2.0-4.0 kg	Aplicar cuando existan

<i>Alternaria solani</i> (Ell y Martín) y Tizón tardío <i>Phytophthora infestans</i> (Mont) De Bary	Oxicloruro de cobre PH 23	2.0-4.0 kg	condiciones favorables para el desarrollo de la enfermedad o cuando aparezcan los primeros síntomas.
	Maneb SA 40		
	Clorotalonil SA 72	3.0-5.0 L	
	Metalaxil PH	1.2-1.7 L	
	10+Clorotalonil PH 50	2.5 kg	
	Oxadixyl PH 10+Mancozeb PH 56	2.0-3.0 kg	

RENDIMIENTO POTENCIAL: 80 t/ha.

FUENTE: CEPAB, 1998; CEZAC, 1991; SDR, 2007.



CULTIVO: Peral (*Pyrus communis* L.)

CICLO: Perenne.

RÉGIMEN DE HUMEDAD: Riego.

POTENCIAL DE PRODUCCIÓN: Alto y mediano.

TIPO DE PLANTACIÓN Y LABRANZA: Mecánica y manual

VARIEDAD	DENSIDAD DE PLANTACIÓN Árboles/ha y metros	ÉPOCA DE PLANTACIÓN
Kieffer	555 (4 x 4.5)	Durante el invierno a raíz desnuda Usar portainjertos de <i>Pyrus calleryana</i> para prevenir el fuego bacteriano (<i>Erwinia amylovora</i>) y el pulgón de la raíz.
Williams	625 (4 x 4)	
Bartlett	635 (3.5 x 4.5)	
Comice Green Anjou	666 (3 x 5)	
Doyenne du Comice	714 (3.5 x 4)	
Red Anjou	1550 (1.5 x 4.3)	
Criolla		

PORTAINJERTOS: Se recomienda usar portainjertos enanizantes para incrementar el número de árboles por unidad de superficie. Se sugiere el clon de la cruce entre 'Old Home x Farmingdale' de *Pyrus communis* (OH x F 51). Otros portainjertos de esta serie son: OH x F 9, OH x F 87, OH x F 333 y OH x F 217.

FERTILIZACIÓN: Aplicar la dosis 75-75-75. La mitad del nitrógeno, todo el fósforo y el potasio se aplican en cuatro eventos desde antes de la brotación hasta la mitad del ciclo de cultivo. La otra mitad del nitrógeno se aplica después de la cosecha en cuatro eventos aprovechando los riegos en postcosecha, similar al cultivo del manzano.

PROGRAMA DE RIEGOS: Esto es similar al cultivo del manzano, primer riego antes de la brotación (marzo) y un segundo riego después del amarre del fruto (mayo). Posteriormente, se pueden dar riegos a intervalos de 25 días hasta el inicio de las lluvias; los riegos se suspenden en el período de lluvias. En lugar de riego por gravedad, se recomienda la instalación de un sistema de riego por goteo para mejorar la eficiencia de aplicación del agua y de fertilizantes. Con riego por goteo, es factible el ahorro del 50 % del agua de riego sin detrimento del rendimiento y manteniendo la calidad de la fruta. Esta técnica de riego mantiene o alarga la vida de almacenamiento de la fruta.

CONTROL DE PLAGAS: La **palomilla de la manzana**, *Cydia pomonella* es el insecto plaga que puede ocasionar las mayores pérdidas económicas para el cultivo del peral en Zacatecas. El daño es ocasionado por la larva cuando se alimenta de las semillas de la fruta, con lo cual ésta pierde su valor comercial. La época crítica de daño es después del amarre del fruto, cuando estos ya tienen semillas en su interior. La primera aplicación de insecticidas se debe realizar durante la primera quincena de mayo, y si se observa al menos un 0.5 % de frutos dañados, entonces es necesario realizar una segunda aplicación durante el mes de julio. La mejor manera para definir cuando aplicar, es detectar los picos poblacionales con el uso de feromonas y esperar la acumulación de 110 unidades calor después de dichos picos. Algunos insecticidas que se sugieren para el control de palomilla de la manzana son: endosulfan, azinfos metilo y fosmet, aplicados en dosis de 1 L/ha. El uso de la avispa parasitoide, *Trichogramma spp* ayuda a bajar las poblaciones de huevos de palomilla de la manzana, y debe ser liberada en dosis de al menos 61 centímetros por hectárea por liberación; liberar dos veces por semana por al menos tres semanas, especialmente durante la segunda generación de la palomilla de la manzana.

CONTROL DE MALEZA: Chapear o desvarar cuando sea necesario para mantener la maleza pequeña bajo control entre hileras de árboles. No se recomienda mover el suelo en ninguna época del año entre hileras de árboles. Mantener libre de maleza dentro de la hilera de árboles ya sea mecánica o químicamente.

CONTROL DE ENFERMEDADES: El **tizón de fuego** es la enfermedad de mayor riesgo para este cultivo. El peral es más susceptible al ataque de este patógeno que el manzano. Para prevenir el tizón del fuego, se sugiere aplicar estreptomycin en dosis de 1 kg/ha al inicio de la floración, o bien productos a base de cobre. La aplicación oportuna de estos productos es clave para el éxito en el control de esta enfermedad. Cuando se observan los daños de muerte descendente en los brotes y ramas, se recomienda podar tan pronto como se detecten. El despunte debe ser al menos 30 cm abajo del punto aparentemente muerto y quemar esa madera. Si no se lleva a cabo esta práctica, todo el árbol puede ser destruido. Esta enfermedad es más dañina cuando se presentan lluvias durante la floración, y las abejas son uno de los principales medios de dispersión de esta bacteria.

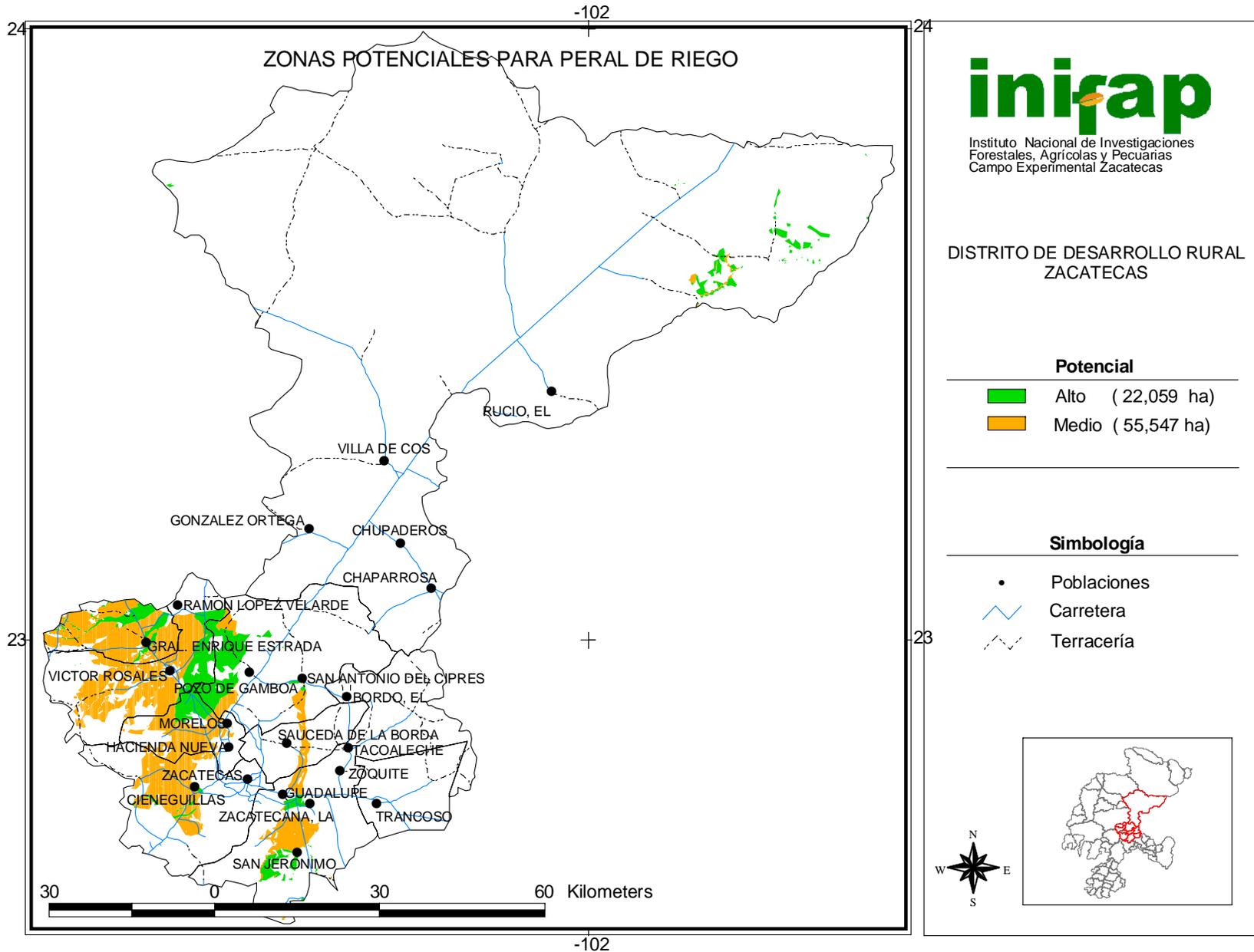
COSECHA Y POSTCOSECHA: Similarmente a manzano, la clave para cosechar es cuando visualmente el fruto cambia de color verde a verde-amarillo o tonalidades de rosado-amarillo, dependiendo de la variedad. También, los días desde floración completa y los días grado crecimiento son criterios de gran precisión para la cosecha de la fruta. Esta fruta es más delicada que la manzana, por lo tanto se cosecha manualmente y depositada en bolsas cosechadoras especializadas. Antes de almacenar la fruta es enfriada con agua a 1 °C, después es lavada, desinfectada, encerada y finalmente separada por tamaños. La fruta puede almacenarse entre 8 y 49 semanas a 2°C y 90% de humedad relativa. Con sistemas de almacenamiento en atmósferas controladas la tasa de respiración de la fruta se retrasa y la vida de anaquel se alarga al reducir el oxígeno entre 3%, mientras que simultáneamente el CO₂ puede ser incrementado hasta 5%.

OTRAS ACTIVIDADES: Al igual que el manzano, este frutal requiere de la aplicación de citrolina emulsificada (4%) más Tidiazurón (0.1%) al inicio del mes de marzo de acuerdo a la acumulación del frío invernal, para mejorar la brotación. Formación en líder central o en 'V' (Tatura) y poda de fructificación durante el invierno (febrero). En altas densidades el

sistema de conducción debe ser en seto, palmeta o en 'V'. Realizar el raleo de frutos en la primera cuatro semanas después de plena floración a uno o dos frutos por dardo. Dejar de 10 a 15 cm entre dardo y dardo para mejorar el tamaño de fruto.

RENDIMIENTO POTENCIAL: En las zonas de alto potencial 20 t/ha y en las de mediano 6 t/ha.

FUENTE: INIFAP, 1991; Kang *et al.*, 2001; Kang *et al.*, 2002; Lord, 2001; Mena-Covarrubias, 2001b; Mena-Covarrubias, 2002; Ohlendorf y Clark, 1991; Westood, 1978; Wills *et al.*, 1998.



CULTIVO: Sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench)

CICLO: Primavera/Verano.

RÉGIMEN DE HUMEDAD: Riego.

POTENCIAL DE PRODUCCIÓN: Alto y mediano.

TIPO DE SIEMBRA Y LABRANZA: Mecánica.

VARIEDAD*	DENSIDAD DE SIEMBRA (kg/ha)	ÉPOCA DE SIEMBRA
RB-3030 RB-4000 RB-4040	15 a 20	15 de abril – 15 de mayo

*Estas variedades pueden conseguirse comunicándose al Campo Experimental Río Bravo, Tamaulipas.

FERTILIZACIÓN: Aplicar la dosis 160-40-00 cuando se siembre después de maíz u otro cereal y 140-40-00 si se siembra después de frijol, hortalizas o suelo descansado; la mitad del nitrógeno y todo el fósforo al momento de la siembra y la otra mitad del nitrógeno en la primera escarda.

PROGRAMA DE RIEGOS: Aplicar cinco riegos de auxilio y láminas de 10 cm. Para evitar pérdidas en rendimiento, es importante que no falte el agua durante el embuche, la floración y al inicio del llenado de grano.

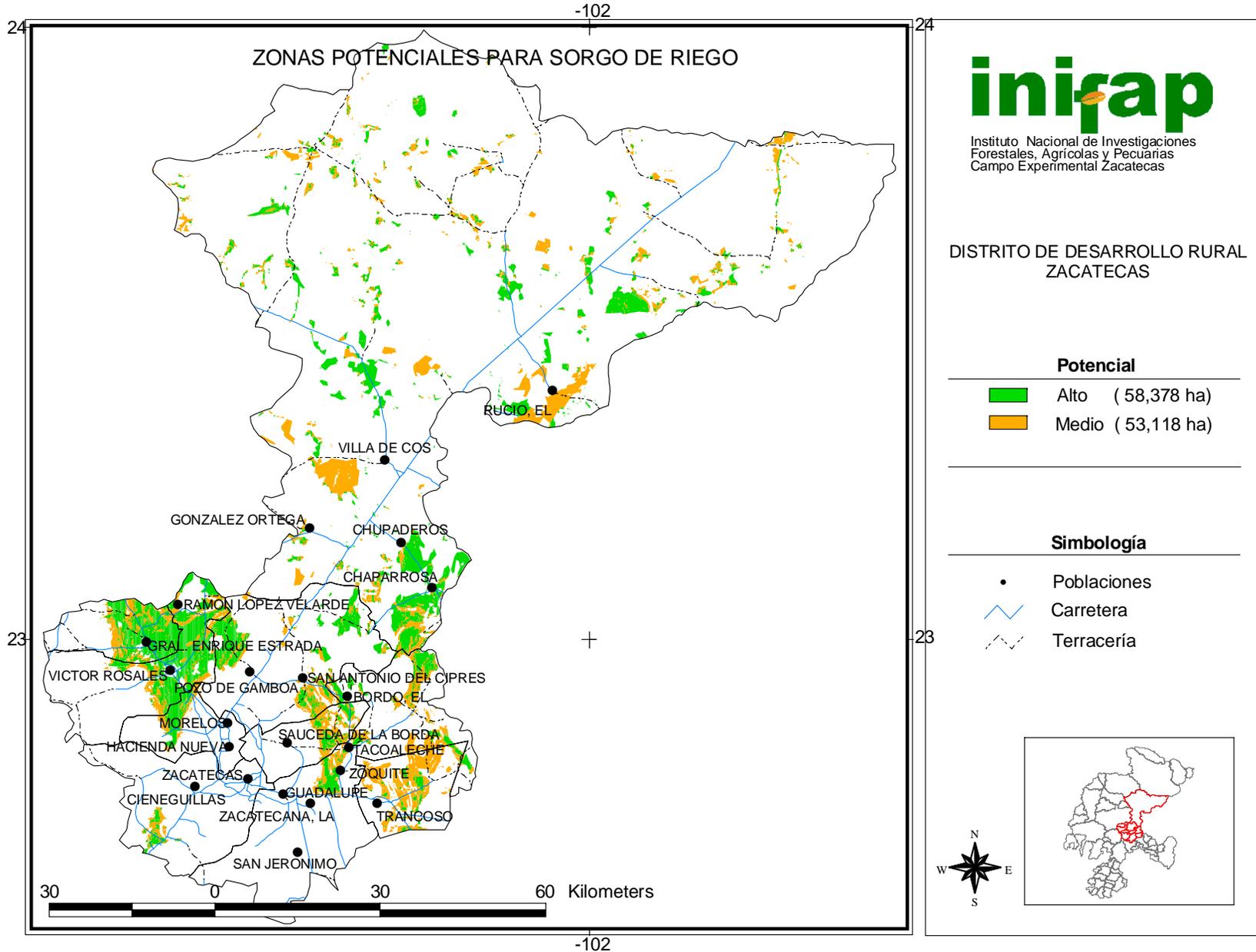
CONTROL DE PLAGAS: El **gusano cogollero**, *Spodoptera frugiperda*, es problema desde la nacencia hasta que el sorgo tiene 50 cm de altura; se debe eliminar cuando se encuentre un 25% de plantas con el gusano, utilizando alguno de los siguientes productos: insecticidas piretroides en dosis de 0.3 a 0.4 L/ha, así como el endosulfan, malation, clorpirifos, metomilo y metamidofos en dosis de 1.5 L, 1.0 L, 1.0 L., 0.5 Kg y 1.0 L/ha, respectivamente; el control más eficiente es cuando se elimina al gusano durante sus primeros tres estadios de desarrollo (antes de que se observe el daño típico en el cogollo), para lo cual es necesario monitorear en campo la presencia de masas de huevos y predecir la eclosión de los mismos.. El **gusano soldado**, *Pseudaletia unipuncta*, ocasionalmente puede dañar al cultivo y se controla con los mismos insecticidas que el gusano cogollero; hay que poner atención a los cultivos de cereales en la región ya que también son hospederos de este insecto. Es clave monitorear las poblaciones de palomillas adultas del gusano cogollero y soldado con trampas de feromona, para detectar los picos poblacionales, y sobre la base del conteo de unidades calor precisar la aplicación contra las larvas pequeñas (se necesitan 63 unidades calor, base 10°C, para que nazcan del huevo las larvas de gusano soldado, en tanto que para gusano cogollero se requieren 46.7 unidades calor, base 11.2°C, para que ocurra el mismo proceso).

CONTROL DE MALEZAS: Para el control preemergente de maleza de hoja ancha aplicar atrazina PH 50 y para maleza de hoja angosta atrazina SCA 25, ambos a razón de 0.5 kg/ha. Para el control postemergente de la maleza de hoja ancha y angosta aplicar 0.35 kg de atrazina PH 50 + 350 cc/ha de Acido 2,4-D CA 70. Cuando el problema es sólo de hoja ancha, se puede aplicar 600 cc de Acido 2,4-D CA 70. En ambos casos se aplica en banda a los 10 o 15 días después de la emergencia del cultivo o cuando la maleza tenga una altura menor a 8 cm.

CONTROL DE ENFERMEDADES: Para prevenir posibles enfermedades, es conveniente el uso de las variedades mejoradas y la rotación de cultivos.

RENDIMIENTO POTENCIAL: 9 t/ha.

FUENTE: Bessin, 2003; CEPAB. 1998; Cronholm *et al.*, 1998; MacGregor y Gutiérrez 1983.



CULTIVO: Trigo-grano (*Triticum aestivum* L.)**CICLO:** Otoño/Primavera**RÉGIMEN DE HUMEDAD:** Riego.**POTENCIAL DE PRODUCCIÓN:** Alto y mediano.**TIPO DE SIEMBRA Y LABRANZA:** Mecánica y manual.

VARIEDAD	DENSIDAD DE SIEMBRA (kg/ha)		ÉPOCA DE SIEMBRA
	SURCOS DOBLE HILERA	AL VOLEO Y CORRUGACIONES	
Delicias F-81	50 - 75	120	15 de Dic. al 15 de Ene.
Rayón F-89			“
Triunfo F2004			”
Rajaram F2004			“
Náhuatl F-2000			“
Rebeca F-2000			“
Tlaxcala F-2000			“
Juchi F-2000			“
Batán F-96			1 al 20 de Ene.
Romoga F-89			“

FERTILIZACIÓN: Usar la dosis 120-60-00 en dos aplicaciones: 60-60-00 antes o al momento de la siembra y 60-00-00 en la etapa de amacollamiento del cultivo. Si la siembra se realiza en surcos doble hilera, se facilita la aplicación y la

maquinaria no daña las plantas. En siembras al voleo o en corrugaciones, la segunda aplicación se debe hacer antes del amacolle, si se realiza después las plantas son dañadas por el paso de maquinaria.

PROGRAMA DE RIEGOS: Aplicar el riego de siembra y posteriormente a los 45 y 75 días cuando existen altas restricciones de agua, o bien siembra, 45, 75 y 100 días cuando existe regular disponibilidad de agua y cuando esta no es restrictiva pueden aplicarse cinco riegos después de la siembra a los 15, 35, 65, 85 y 105 días. Debido a que las condiciones ambientales como suelo, temperatura y viento son variables se recomienda que se vigilen las necesidades hídricas del cultivo a fin de suministrar un riego extra en caso necesario.

CONTROL DE PLAGAS: Las principales plagas del trigo son los **pulgones: ruso**, *Diuraphis noxia*, **del follaje** *Rhopalosiphum maidis*, **del cogollo**, *Schizaphis graminum* y **de la espiga**, *Macrosiphum avenae*, de los cuales los más dañinos son primeramente el pulgón ruso, seguido por el del cogollo, debido a que inyectan una toxina cuando se alimentan. La época crítica de daño es en las primeras fases de desarrollo del cultivo, ya que el efecto de estas toxinas es mayor en plantas más jóvenes, aunque pueden dañar al cultivo durante todo el ciclo; en trigo, el **pulgón de la espiga** también es importante porque se alimenta de la espiga y ocasiona pérdidas directas en el rendimiento. Para su control, se puede aplicar cuatro gramos por litro de agua de detergente biodegradable, o aplicar otros productos como primicarb, dimetoato, malation, ometoato o metomilo, en dosis de 0.5 kg, 1.0 litro, 1.0 litro, 0.4 litros y 0.4 kg por hectárea, respectivamente. Contra la rata de campo y ardillas se pueden usar cebos envenenados. En este caso se recomienda enterrar los animales muertos a fin de evitar que sean consumidos por otros animales y también mueran.

CONTROL DE MALEZAS: Control mecánico. Se realiza en forma indirecta cuando la siembra se efectúa en tierra húmeda, ya que antes de sembrar se rastrea y la maleza presente se elimina. Control químico. Aplicar el herbicida 2,4-D Amina en dosis de 1.5 a 2.0 L/ha de producto comercial diluido en 400 litros de agua. La aplicación debe hacerse en la etapa de amacollamiento del cultivo. Si se presentan malezas de hoja angosta se puede aplicar el herbicida Finaven a

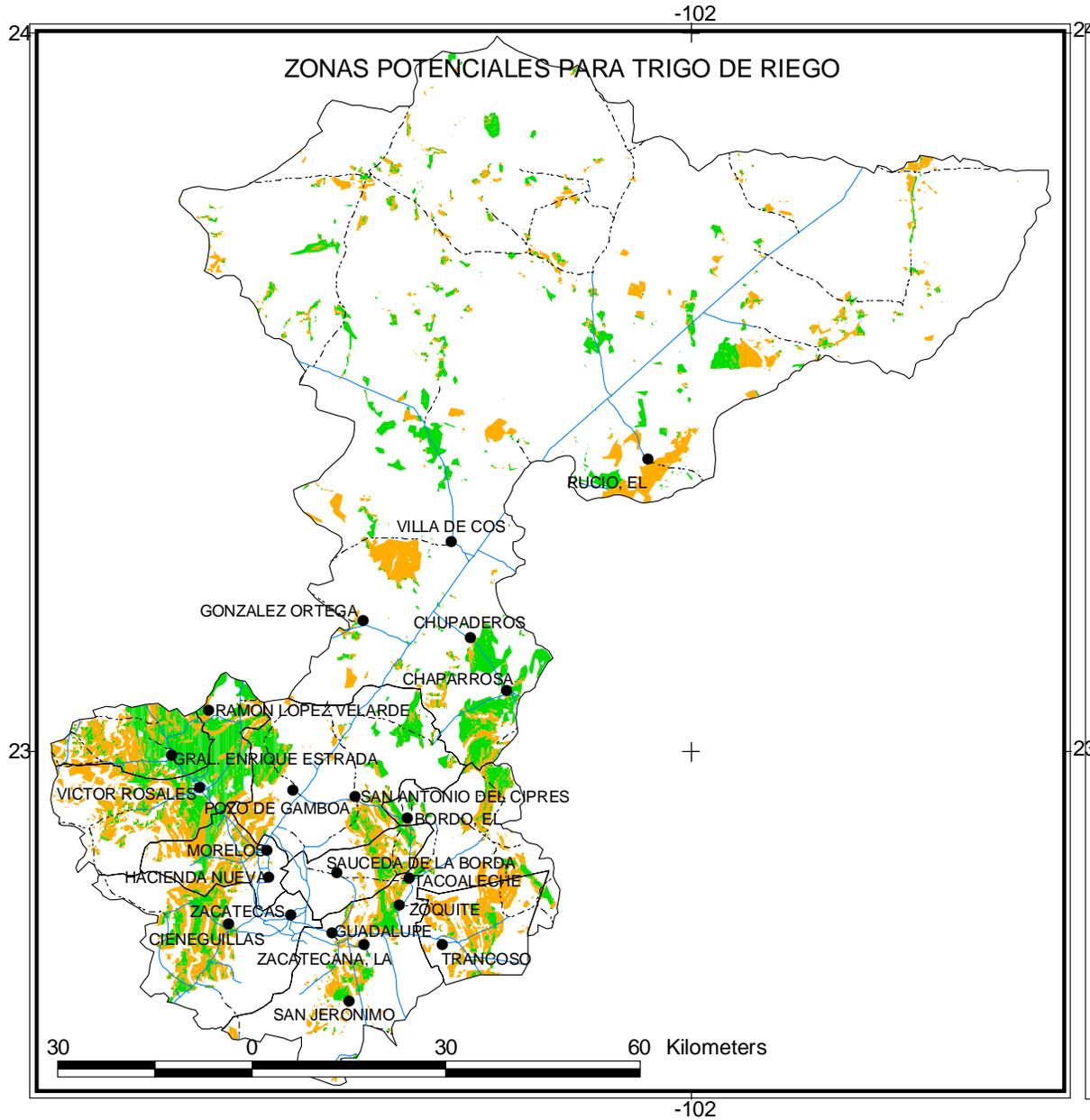
Mataven, en dosis de 3 a 4 litros por hectárea aplicando entre los 25 a 30 días después de la siembra en la etapa de amacollo.

CONTROL DE ENFERMEDADES: No son de importancia económica.

OTRAS ACTIVIDADES: a) Cosechar cuando el grano tenga alrededor de 13% de humedad o cuando el grano se desprenda fácilmente de la espiga al frotarla con las manos y el grano truene al morderlo. b) El cultivo de trigo se debe utilizar como cultivo de rotación, para recuperar o disminuir la población de hongos en terrenos donde el cultivo de chile ya no es costoso, ya que con ello se rompe el ciclo de vida de hongos que atacan al chile.

RENDIMIENTO POTENCIAL: Alto: 4.5 t/ha, mediano: 4.0 t/ha.

FUENTE: Cabañas, 2000; Huerta, 2000; INIFAP, 2002; MacGregor y Gutiérrez, 1983; Salmerón *et al.*, 2001; Salmerón y Cabañas, 2000; Salmerón y Dyck, 1993; Strand y Clark, 1990; Villaseñor *et al.*, 1998a; Villaseñor *et al.*, 1998b; Villaseñor *et al.*, 2000a; Villaseñor *et al.*, 2000b; Villaseñor *et al.*, 2000c; Villaseñor *et al.*, 2000d.



inifap

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
Campo Experimental Zacatecas

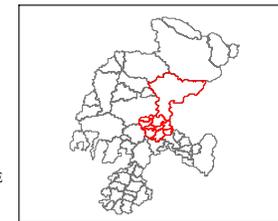
DISTRITO DE DESARROLLO RURAL
ZACATECAS

Potencial

- Alto (63,327 ha)
- Medio (80,581 ha)

Simbología

- Poblaciones
- Carretera
- Terracería



CULTIVO: Vid (*Vitis vinifera* L.)**CICLO:** Perenne.**RÉGIMEN DE HUMEDAD:** Riego. Recomendable riego por goteo.**POTENCIAL DE PRODUCCIÓN:** Alto y mediano.**TIPO DE PLANTACIÓN Y LABRANZA:** Sobre portainjertos resistentes a la Filoxera. Mecánica o manual.**REGIÓN I:** Vinos de mesa de calidad, uva de mesa tardía e intermedia, jugos.

VARIEDAD (REGIÓN I)	DENSIDAD DE PLANTACIÓN (Plantas/ha)	ÉPOCA DE PLANTACIÓN
Para Vino: Rojas: Merlot, Cabernet Sauvignon, Cabernet Franc, Malbec, Petite Syrah, Pinot Noir, Valdepeñas, Zinfandel, Aleático, Gamay. Blancas: Semillón, Melón, Sauvignon Blanc, White Riesling, Sylvaner, Chardonnay, Gewürztraminer.	2,222 (3 x 1.50 m) o 2,666 (3 x 1.25 m) o 3,333 (2 x 1.50 m), o 4,000 (2 x 1.25 m)	Finales del Invierno (Febrero - Marzo)
Para Mesa: Red Globe, Italia, Ribier, Dattier de Beyrouth, Ruby Seedless, Black Rose, Queen, Calmería, Flame Tokay, Olivette Blanche, Emperador, Servant.	1,851 (3 x 1.80 m)	Finales del Invierno (Febrero - Marzo)

REGIÓN II: Vinos de mesa de calidad, vinos licorosos, uva de mesa intermedia y tardía, jugos.

VARIEDAD	DENSIDAD DE PLANTACIÓN (Plantas/ha)	ÉPOCA DE PLANTACIÓN
Para Vino: Rojas: Merlot, Cabernet Sauvignon, Cabernet Franc, Malbec, Petite Syrah, Pinot Noir, Valdepeñas, Zinfandel, Aleático, Gamay, Carignán, Grenache, Souzao, Barbera, Sangiovese, Nebiolo Fino. Blancas: Chenin Blanc, Clairette Blanche, Chasselas Doré, Melón, Red Veltliner, Semillón, Sauvignon Blanc, White Riesling, Sylvaner, Chardonnay, Gewürztraminer.	2,222 (3 x 1.50 m) o 2,666 (3 x 1.25 m) o 3,333 (2 x 1.50 m), o 4,000 (2 x 1.25 m)	Finales del Invierno (Febrero - Marzo)
Para Mesa: Red Globe, Italia, Dattier de Beyrouth, Kishmishi, Muscat Flame, Málaga Roja, Moscatel de Hamburgo, Queen.	1,851 (3 x 1.80 m)	Finales del Invierno (Febrero - Marzo)

Las densidades de plantación dependen del tipo de maquinaria con que se cuente y del vigor de las variedades. Densidades altas de 3,333 y 4,000 plantas/ha se recomiendan para variedades menos vigorosas como: Merlot, Cabernet Franc, White Riesling y Gewürztraminer. Densidades bajas de 2,222 y 2,666 plantas/ha se recomiendan para variedades vigorosas como: Cabernet Sauvignon, Malbec, Valdepeñas, Semillón y Chardonnay.

REGIÓN III: Vinos licorosos, uva de mesa temprana.

VARIEDAD	DENSIDAD DE PLANTACIÓN (Plantas/ha)	ÉPOCA DE PLANTACIÓN
Para Vino: Rojas: Aleático, Mataró, Tinta Madeira, Grenache, Souzao. Blancas: Palomino, Furmint, Muscat Blanc, Muscat Ottonel, Chasselas Doré, Pedro Ximenez, Clairette Blanche, Red Veltliner, White Riesling, Gewürztraminer.	2,222 (3 x 1.50 m)	Finales del Invierno (Febrero - Marzo)
Para Mesa: Rish Baba, Black Monukka, Beauty Seedless, Perlette, July Muscat, Cardinal, Thompson Seedless, Superior, Flame Seedless.	1,851 (3 x 1.80 m) o 1,666 (3 x 2.00 m)	Finales del Invierno (Febrero - Marzo)

En esta región las densidades son bajas, debido a que se trata de zonas con temperatura elevada y necesitan mayor circulación del aire.

FERTILIZACIÓN: Para viñedos nuevos (primer año), aplicar la dosis 00-50-250 justo antes de la plantación (fertilización de fondo), dentro de la zanja donde se establecerán las plantas. Los siguientes dos años y con el riego, fertilizar con la dosis 80-25-80. En viñedos en producción, de cuatro años en adelante y con el riego, aplicar la dosis 120-35-120. La mitad del nitrógeno y la totalidad del fósforo y el potasio se aplican proporcionalmente desde la brotación hasta el envero

(cambio de coloración de la uva) y la otra mitad del nitrógeno después de la cosecha. Se recomienda que el fósforo y el potasio se apliquen alternadamente, es decir un año sí y otro no.

PROGRAMA DE RIEGOS: Para viñedos nuevos y sin riego por goteo (primer año), aplicar el riego de plantación (lámina de 48 mm); después, semanalmente regar con una lámina de 16 mm hasta que las lluvias se establezcan. Para viñedos en producción, los riegos se distribuyen cada 20 a 25 días, desde la brotación hasta la cosecha. En ambas etapas de los viñedos -en poscosecha o después de la caída de las hojas, se debe mantener una ligera humedad en el suelo hasta la brotación. En riego por goteo, el número de horas de riego semanales debe compensar un porcentaje del agua evapotranspirada durante esa misma semana. La aplicación del agua por goteo se hace por día con base en observaciones del agua en el suelo o con la medición de la evaporación del día anterior (tanque evaporímetro tipo A) y un coeficiente de cultivo (Kc) previamente determinado. La vid requiere una lámina de 572 mm de agua de marzo a septiembre sin considerar la precipitación anual.

CONTROL DE PLAGAS: Para convivir con la **filoxera**, se recomienda utilizar portainjertos resistentes y que se adapten al tipo de suelo. Algunos portainjertos que se pueden utilizar son: Richter 110 (110 R), Richter 99 (99 R) 1103 P, 101-14, SO4, 140 Ru, Riparia Glorie Rupestris St. George (Rupestris Du Lot.) Los portainjertos Freedom and Harmony son moderadamente tolerantes a esta plaga. Es importante evitar introducir barbados de otras áreas donde se sabe que el problema está presente, como lo es el distrito de Ojocaliente, Zacatecas. El control del **trips** es importante para uvas de mesa blancas. El daño ocurre durante la floración y amarre del fruto; por lo tanto, ésta es la época óptima para su control aplicando: 2.0 L/ha de oxidemeton metilo, o 1.0 L/ha de ometoato o 2.5 L/ha de endosulfan. La **araña amarilla** se presenta durante los meses más secos y cálidos del año (abril-junio). Ésta ataca al envés de las hojas y en ciertos lugares del viñedo, especialmente los cercanos a caminos de terrecería. Para su control se debe aplicar 2.0 L/ha de oxidemeton metilo, o 2.5 L/ha de dicofol, o 2.0 Kg/ha de propargite. Para un control efectivo de esta plaga, la aplicación de estos dos últimos productos debe cubrir la parte inferior de las hojas (envés). El **pulgón negro** es una plaga que se

presenta a mediados y hasta el final de la temporada. Normalmente se presenta en manchones, por lo que las aplicaciones son dirigidas hacia las puntas de las ramas con 2.0 L/ha de oxidemeton metilo, o 1.0 L/ha de ometoato o 1.0 kg/ha de pirimicarb.

CONTROL DE MALEZAS: Tradicional: entre líneas dar un paso de desvaradora y entre plantas deshierbar con azadón periódicamente. Químico de contacto: (hoja ancha y angosta); gramoxone 2.0 L, cuando la maleza esté pequeña. Sistémico (para pastos): fluazifop-P BIW 2.0 L y sistémico (hoja ancha y angosta); glifosato 3.0 L. Todas estas aplicaciones son entre plantas calibrando específicamente la aspersora para cada caso.

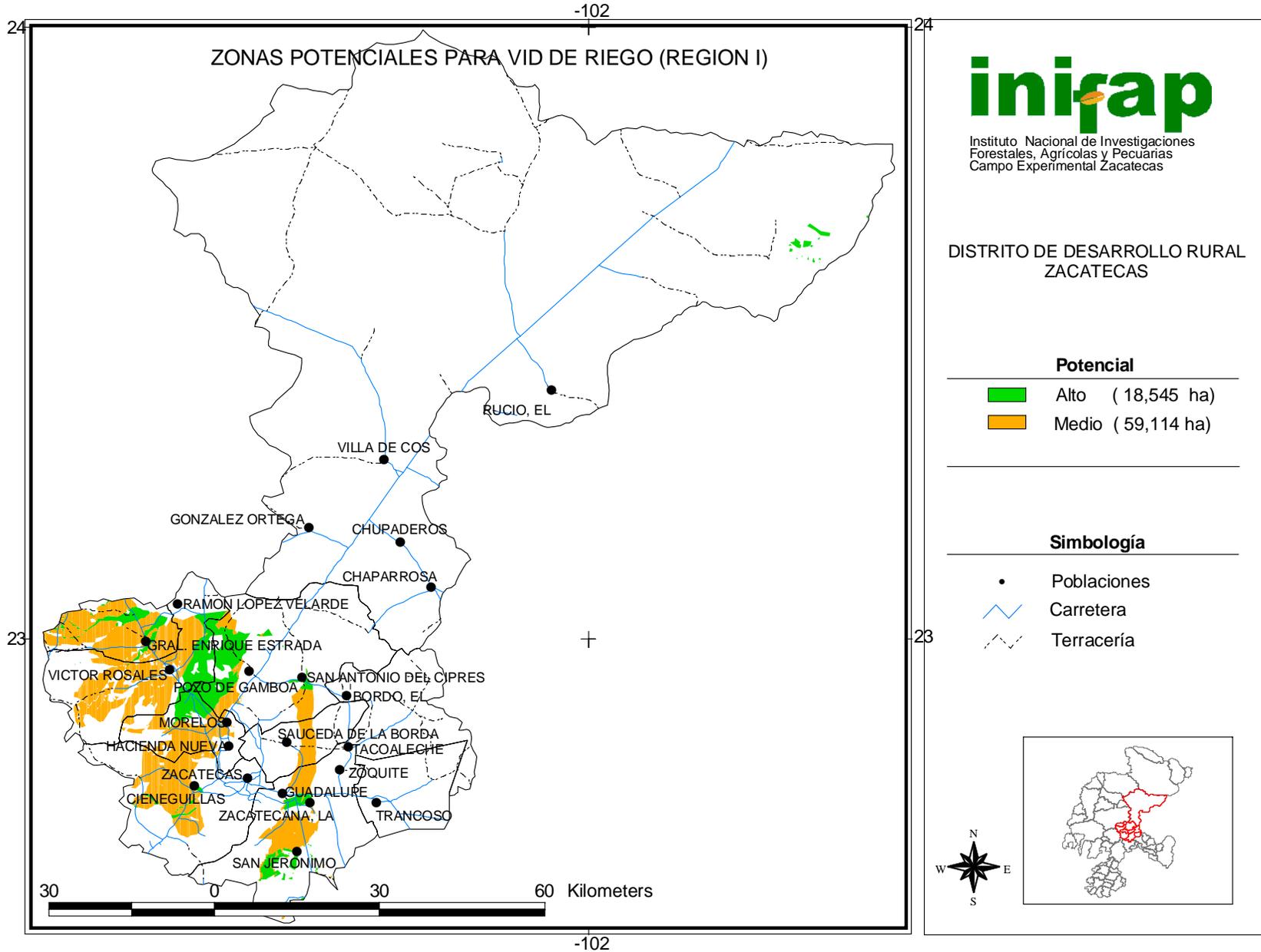
CONTROL DE ENFERMEDADES: Para el control de la **cenicilla polvorienta** (Oidium) aplicar 4.0 kg de azufre humectable o 0.5 kg de triadimefon. Para el control de la **cenicilla vellosa** (Mildeu), aplicar 2.5 kg de maneb 200, o oxiclورو de cobre (3.0 kg) o fosetil-al (2.0 kg) y para **podrición del racimo** (Botrytis), aplicar iprodione 5 PH (1.5 kg) o tiabendazole (1.0 kg). Los productos son disueltos en la cantidad de agua que utilice cada tipo de aspersora. Hacer cuatro aplicaciones de estos productos: la primera se realiza antes de la floración y las demás cada 20 a 25 días según se detecte la incidencia de éstas. Las aplicaciones son de carácter preventivo.

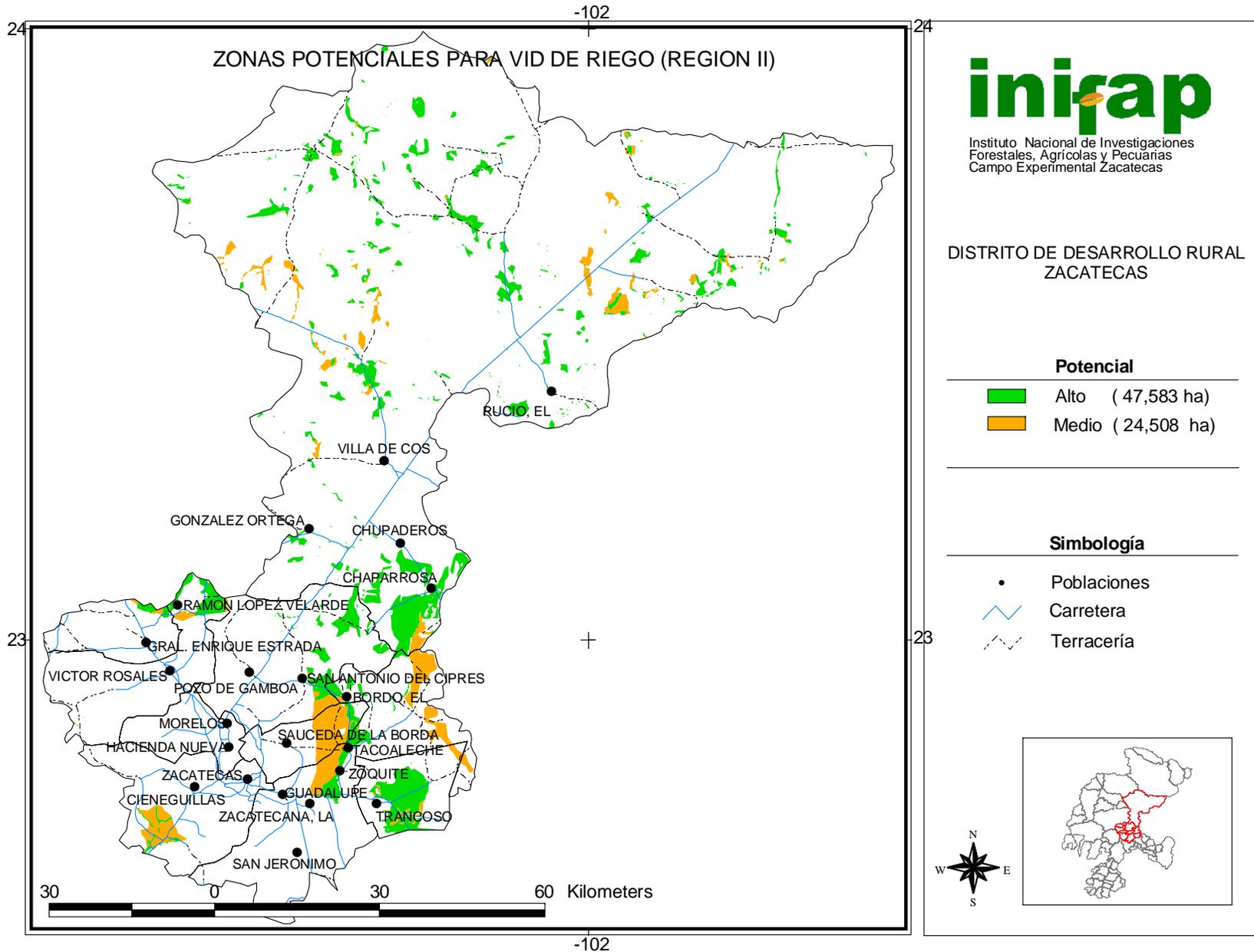
COSECHA Y POSTCOSECHA: En este cultivo es necesario distinguir, principalmente dos tipos de uva, para consumo en fresco e industrialización. Para el primer tipo de uva la apariencia, el tamaño del racimo y la concentración de azúcares son criterios utilizados para la vendimia; mientras que para el segundo grupo de uvas, la concentración de azúcares (°Brix) es de primordial importancia. Esto depende de la variedad, las concentraciones de azúcares entre 20.5 y 23°Brix y acidez menor a 3.3 (pH del jugo) aseguran la elaboración de vinos de calidad. Esta fruta es cosecha manualmente y depositada a granel en contenedores especializadas. Antes de almacenar la fruta, es enfriada en cuartos con aire forzado y fumigadas con dióxido de azufre para reducir mermas por fungosis. La fruta puede almacenarse entre 4 y 6 semanas a 3°C y 90% de humedad relativa.

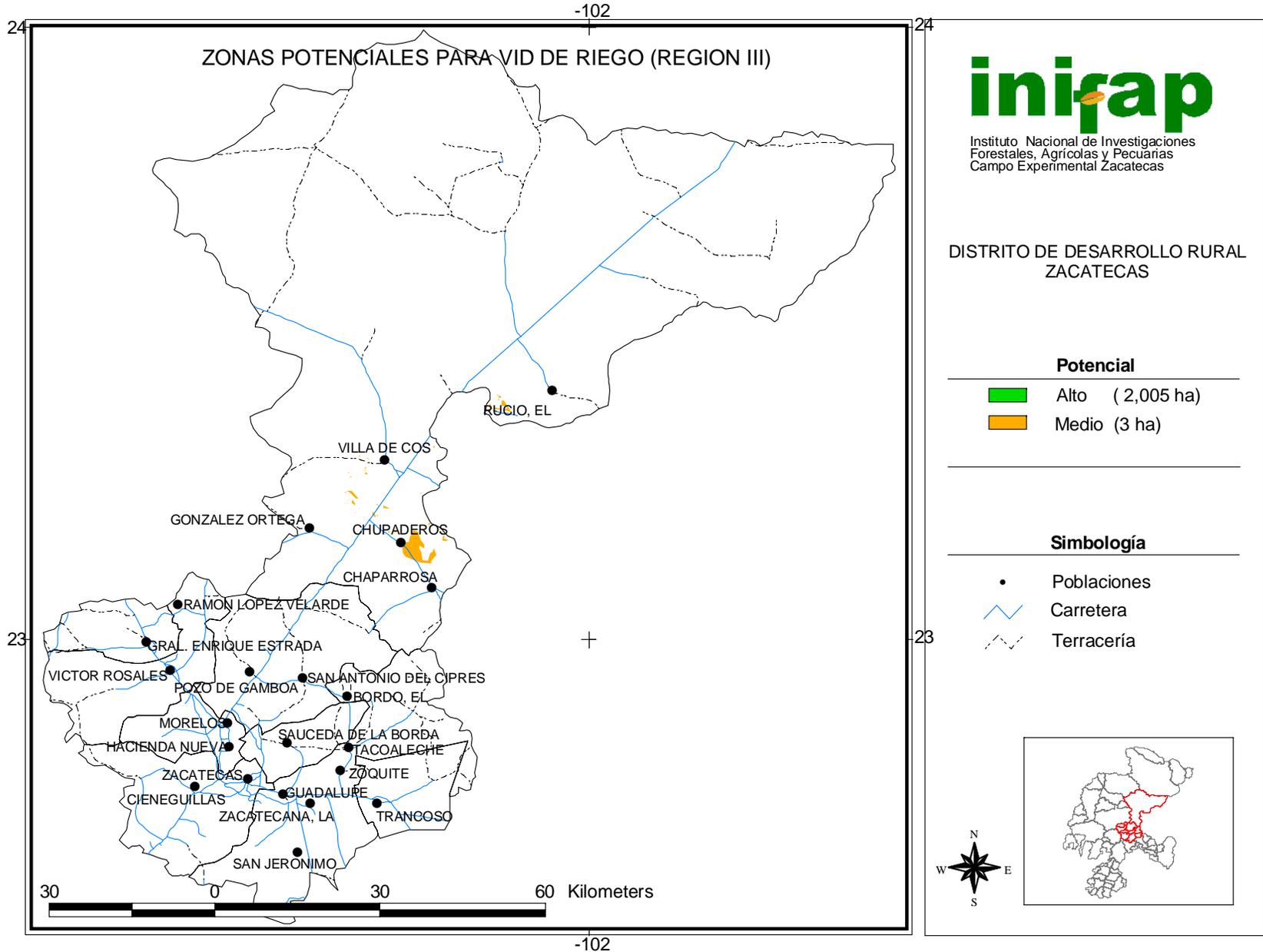
OTRAS ACTIVIDADES: La poda de formación se realiza del segundo al cuarto año, en los meses de febrero y marzo. A partir del quinto año la poda de invierno se efectúa entre los meses de enero a marzo (antes de la brotación) y la poda en verde se practica durante la etapa de crecimiento (abril – julio), eliminando brotes mal ubicados. En uvas de mesa, el aclareo y despunte de racimos se realiza cuando los granos tienen el tamaño de una munición.

RENDIMIENTO POTENCIAL: De 10 a 30 t/ha; 10 t/ha para las variedades poco vigorosas (como Merlot, Cabernet, Franc y otras) y 30 t/ha para las variedades más vigorosas y fértiles (como Aleático, Red Globe, Dattier de Beyrouth, entre otras). La viticultura moderna en uva industrial no exige cantidad de uva sino calidad. La industria del mediterráneo prefiere 6 ton/ha de uva de buena calidad (alta concentración de azúcares) que 10 o 15 ton/ha de mediana o de baja calidad (baja concentración de azúcares), como la que se produce en la región.

FUENTE: Gardea *et al.*, 2008; Garnett *et al.*, 2001; Herrera, 2000; INIA, 1984; Márquez-Cervantes *et al.*, 2007; Mojarro-Dávila, *et al.*, 2007; Mpelasoka, *et al.*, 2003; Omer *et al.*, 1999; Reynier, 1997; Rieger, 2006; Simon *et al.*, 1977; Stafne y Carroll, 2008.







Temporal

CULTIVO: Agave mezcalero (*Agave salmiana* Otto ex Salm-Dick)**CICLO:** Perenne.**RÉGIMEN DE HUMEDAD:** Temporal.**POTENCIAL PRODUCCIÓN:** Alto y mediano.**TIPO DE PLANTACIÓN Y LABRANZA:** Manual.

VARIEDAD	DENSIDAD DE PLANTACIÓN	ÉPOCA DE PLANTACIÓN
Agave salminana Var. crassispina	<p>En el terreno de agostadero* se pueden construir bordos en curvas de nivel a distancia de 3 a 5 m entre hileras y 2 m entre plantas, con lo que se logra una densidad de 1000 a 1428 magueyes/ha.</p> <p>En tierras de cultivo, se recomienda usar un distanciamiento de 3 m entre bordos y 1.5 m entre plantas (2,222 magueyes/ha).</p>	Mayo-junio

*En el caso de plantación en agostadero Morales y Esparza (2001) recomiendan mantener la plantación en asociación con poblaciones vegetales naturales en un intento de dar equilibrio al ecosistema.

FERTILIZACIÓN: Se recomienda la fertilización de fondo con 2-3 kg de abono orgánico descompuesto para el desarrollo de la planta durante los primeros tres a cuatro años. En cuanto a la fertilización química se adolece de experiencias experimentales por lo que se dificulta hacer una recomendación precisa. No obstante, con base en la experiencia

empírica, se puede surgir no aplicar más de 50 unidades de N/ha y aplicarlo justo antes del inicio de la temporada de lluvias.

CONTROL DE PLAGAS: Hay poca información disponible sobre las plagas y enfermedades de **A. Salmiana** var. *Crassispina*; no obstante, Cruz (2000) reporta algunas plagas para otra especie de maguey mezcalero (*A. angustifolia*) cultivado en Oaxaca, de las cuales tres de ellas se han registrado en Zacatecas. **El gusano rojo o “chinicuil”** (*Hypoptha agavis Blánquez*) ataca principalmente en estado larvario en la base de las pencas del maguey causando una petrificación del tallo y las pencas toman una coloración rojiza. **Picudo o mayate negro** (*Scyphophorus acupuctatus*) es la plaga que más daños ocasiona al cultivo del maguey, ya que puede matar la planta aún en estado adulto; su principal daño lo ocasiona en su estado larvario, ya que se desarrolla en el tallo en donde ovipositan los adultos. Para la prevención del **Barrenador** (*Acentrocne meyeri*), es importante mantener siempre libre de maleza la plantación, revisar los primeros síntomas del barrenador en el otoño y cortar las pencas dañadas antes que la larva entre a la “cabeza”, ya que no hay producto químico que lo controle una vez que se encuentra en ese lugar. No obstante su daño, la larva es muy apreciada como alimento y saborizante del mezcal, conociéndosele como “gusano blanco”.

CONTROL DE ENFERMEDADES: Es poco frecuente el daño por **escamas**, pero cuando ocurre afectan el vigor de la planta, pues cubre el área de las hojas. Prevención: No se conoce otro método preventivo más que el aplicar aceites naturales por aspersión a las plantas. **Pudrición bacteriana de la cabeza** (*Erwinia* sp.). Esta enfermedad se considera de la mayor importancia económica. También se le conoce como “secadera”, “bacteriosis” y “pudrición blanca del meyolote”. El control de plagas y enfermedades se puede hacer según la experiencia del agavero, cuando no existieran paquetes tecnológicos para tal fin. En la región de los valles Centrales de Oaxaca se hacen aplicaciones del fungicida maneb (2 kg/ha) o del antibiótico oxitetraciclina agrícola (1-1.5 kg/ha) para controlar hongos y bacterias, respectivamente. En cuanto al control de insectos, recientemente se está haciendo uso de insecticidas como: paration metílico, ometoato, malation 50 y endosulfan, los cuales se deben aplicar contra la fase adulta de los insectos plaga, ya que una vez que

estos se encuentran dentro de la planta de maguey no tienen efecto alguno contra ellos; por lo tanto, es importante el monitoreo en campo para buscar los insectos adultos.

CONTROL DE MALEZAS: Se recomienda controlar la maleza aledaña al maguey, especialmente en la temporada de lluvias (Morales y Esparza, 2001), ya sea manual o dando un paso de maquinaria agrícola en el caso de plantaciones en tierras de cultivos.

OTRAS ACTIVIDADES: Poda (barbeo) y deshaije. A los 3 a 5 años de la plantación se debe realizar el “barbeo”, que consiste en separar las pencas inferiores y dañadas. Posteriormente se recomienda separar un número determinado de hijuelos, con los que además se logra obtener planta como material de propagación. **Castrado.** Consiste en eliminar la yema terminal, con el fin de evitar la emisión del escapo floral y favorecer el almacenamiento de azúcares en la “cabeza” o “piña” del maguey.

RENDIMIENTO POTENCIAL: Considerando un peso promedio de 50 kg/piña a una densidad de 1428 plantas/ha, se puede esperar un rendimiento potencial de alrededor de 71.4 t de materia prima por hectárea.

FUENTE: Aguirre *et al.*, 2001; Cruz, 2000; Morales y Esparza, 2001.

CULTIVO: Avena-grano (*Avena sativa* L.)**CICLO:** Verano/Otoño.**RÉGIMEN DE HUMEDAD:** Temporal.**POTENCIAL DE PRODUCCIÓN:** Alto y mediano.**TIPO DE SIEMBRA Y LABRANZA:** Mecánica y manual.

VARIETADES	DENSIDAD DE SIEMBRA (kg/ha)		ÉPOCA DE SIEMBRA
	SURCOS DOBLE HILERA CON PILETEO	CORRUGACIONES CON PILETEO Y AL VOLEO	
Avemex	80	130	Inicio temporal hasta 20 de Jul.
Karma			Inicio temporal hasta 25 de Jul.
Obsidiana			“
Turquesa			“
Teporaca			“
Papigochi			“
Cuauhtémoc			“
Cusihuirachi			Inicio temporal hasta 30 de Jul.

FERTILIZACIÓN: Usar la dosis 40-40-00 en la región de alto potencial, 30-30-00 en la de mediano y 20-20-00 en la de bajo potencial, aplicarlo antes o al momento de la siembra. Se sugiere realizar un análisis de fertilidad del suelo previo al establecimiento del cultivo a fin de conocer la disponibilidad de nutrientes y hacer una aplicación más precisa.

CONTROL DE PLAGAS: Los principales insectos plaga de la avena son: el pulgón del follaje, *Rhopalosiphum maidis*, pulgón del cogollo, *Schizaphis graminum* y pulgón de la espiga, *Macrosiphum avenae* de los cuales los más dañinos son el pulgón del cogollo porque inyecta una toxina cuando se alimenta y el pulgón de la espiga por alimentarse directamente del grano. La época crítica de daño para *S. graminum* es en las primeras fases de desarrollo del cultivo, ya que el efecto de estas toxinas es mayor en plantas más jóvenes, aunque pueden dañar al cultivo durante todo el ciclo, en tanto que para *M. avenae* es durante la formación y llenado del grano. Para su control de estos pulgones, se puede aplicar cuatro gramos por litro de agua de detergente biodegradable, o aplicar alguno de los siguientes productos: primicarb, dimetoato, malation, ometoato o metomilo, en dosis de 0.5 kg, 1.0 litro, 1.0 litro, 0.4 litros y 0.4 kg por hectárea, respectivamente. Contra la rata de campo y ardillas se pueden usar cebos envenenados. En este caso se recomienda enterrar los animales muertos a fin de evitar que sean consumidos por otros animales y también mueran.

CONTROL DE MALEZAS: Control mecánico: Se realiza en forma indirecta cuando la siembra se efectúa en tierra húmeda, ya que antes de sembrar se rastrea y la maleza presente se elimina. Control químico: Aplicar el herbicida 2,4-D Amina en dosis de 1.5 a 2.0 L/ha de producto comercial diluido en 400 litros de agua. La aplicación debe hacerse en la etapa de amacollamiento del cultivo.

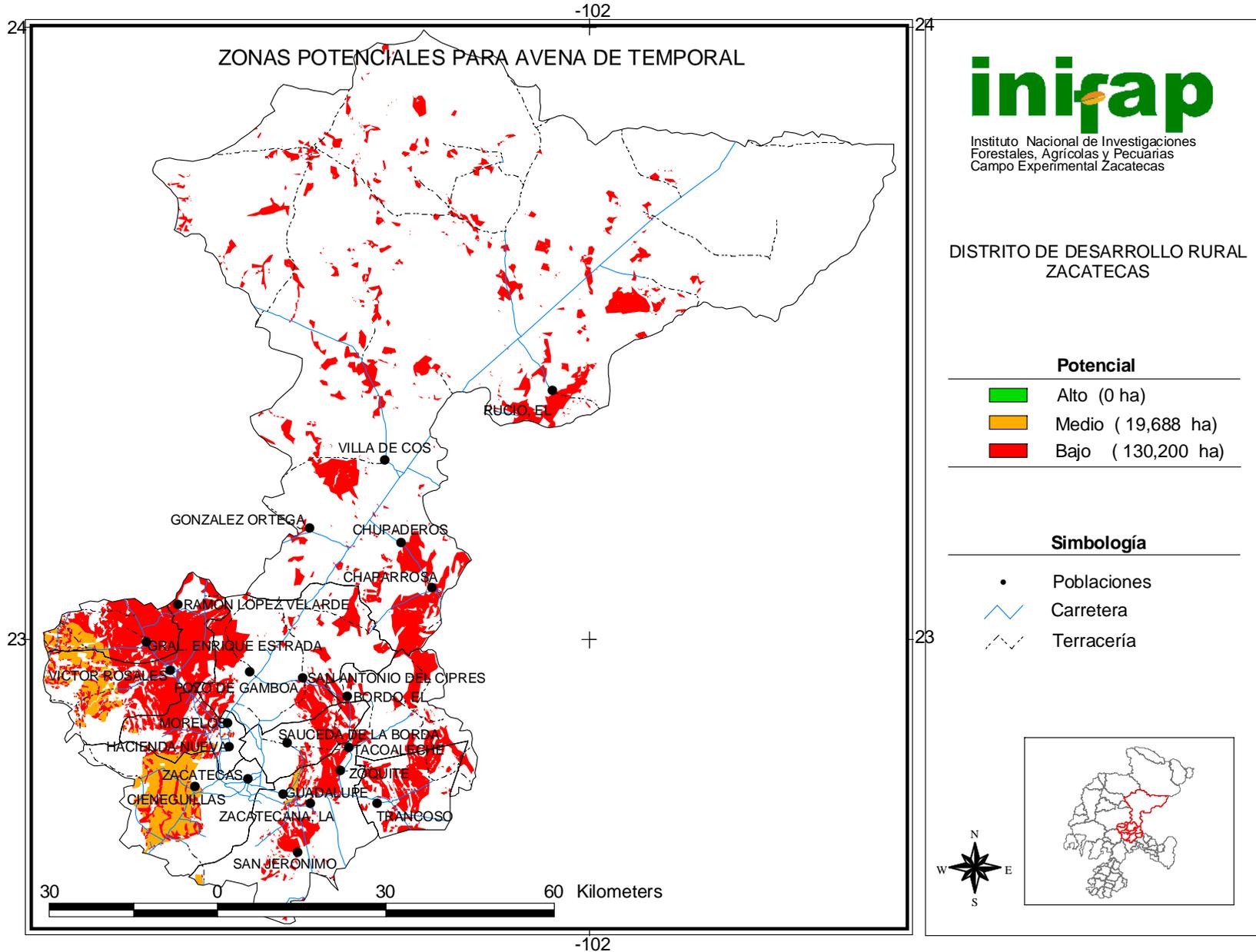
CONTROL DE ENFERMEDADES: Sembrar variedades recomendadas, las cuales son tolerantes a enfermedades.

OTRAS ACTIVIDADES: Se sugiere realizar la práctica del pileteo en los sistemas de siembra en surcos a doble hilera y siembra en corrugaciones, para captar y retener el agua de lluvia del temporal. En la región de alto potencial el pileteo puede hacerse en la etapa de embuche del cultivo o realizar la siembra en contorno o curvas a nivel sin el pileteo. En la región de mediano potencial y en siembras tardías, el pileteo debe realizarse desde la siembra y en todos los surcos.

Cosechar cuando el grano tenga alrededor de 13% de humedad o cuando el grano se desprenda fácilmente de la espiga al frotarla con las manos y el grano truene al morderlo.

RENDIMIENTO POTENCIAL: Alto: 2.5 a 3.0 t/ha; mediano: 2.0 a 2.5 t/ha

FUENTE: Cabañas, 2000; INIFAP, 2002; MacGregor y Gutiérrez, 1983; Salmerón *et al.*, 2001; Salmerón y Cabañas, 2000; Salmerón y Dyck, 1993; Strand y Clark, 1990; Villaseñor *et al.*, 1998a; Villaseñor *et al.*, 1998b.



CULTIVO: Canola (*Brassica napus*)**CICLO:** Primavera/Verano.**RÉGIMEN DE HUMEDAD:** Temporal.**POTENCIAL DE PRODUCCIÓN:** Mediano.**TIPO DE SIEMBRA Y LABRANZA:** Mecánica.

VARIEDAD	DENSIDAD DE SIEMBRA (kg/ha)	ÉPOCA DE SIEMBRA
Hyola 401	2 - 3	Al inicio del temporal

La siembra se realiza a tierra venida y se puede realizar con sembradora normal o de precisión, haciendo los ajustes necesarios, para depositar la cantidad de semilla que se indica, a una profundidad no mayor de 3 cm.

FERTILIZACIÓN: Se sugiere la fórmula 90-40-30, aplicando la mitad del nitrógeno, todo el fósforo y todo el potasio al momento de la siembra si existe buena humedad o en el primer cultivo; la otra mitad de nitrógeno se aplica en el segundo cultivo.

CONTROL DE PLAGAS: En el establecimiento del cultivo y desde la floración a cosecha son las dos etapas de desarrollo de la canola cuando el daño por insectos plaga es más probable. El adulto de la **pulga saltona**, *Phyllotreta* spp, causa el daño más importante cuando las plantas están en estado de cotiledón a dos hojas. El cultivo se debe

monitorear al menos tres veces por semana, durante las horas de más calor, para detectar con oportunidad este insecto plaga. En cultivos con labranza convencional el daño es más severo que cuando se usa labranza mínima. Se sugiere aplicar un insecticida cuando hay una defoliación del 25% (o menos si el clima es seco y cálido) y se observa la presencia de los adultos. Los insecticidas piretroides en dosis de 0.3 a 0.5 L/ha y el endosulfan en dosis de 1.5 litros/ha controlan la pulga saltona.

El pulgón de la col, *Brevicoryne brassicae*, la chinche lygus, *Lygus spp*, la palomilla dorso de diamante, *Plutella xylostela*, y la mariposita blanca de la col, *Pieris rapae*, son las plagas más comunes que dañan la canola de floración a cosecha. El **pulgón de la col** es importante porque prefiere alimentarse de las silicuas (“vainas”), al ocasionar la malformación de las mismas y de las semillas. El control de este pulgón se puede hacer con pirimor en dosis de 0.5 litros/ha o bien metamidofos aplicando 1.5 litros/ha. El daño más importante de la **chinche Lygus** ocurre desde la floración hasta el estado de vainas tiernas, al ocasionar la caída de las mismas. El muestreo con red entomológica se debe hacer en el período antes mencionado y el umbral de control es cuando se capturen en promedio 15 a 20 chinches por cada 10 pases de red, en al menos 10 sitios diferentes del campo de cultivo. La chinche Lygus se puede controlar con los mismos insecticidas y dosis recomendados contra la pulga saltona. Las larvas de la **palomilla dorso de diamante** se alimentan de hojas, tallos, flores y vainas de la canola; su control se debe de hacer cuando se encuentren de dos a tres larvas por planta a partir de la floración. Se sugiere utilizar trampas con feromona para detectar los picos de mayor abundancia, ya que se tienen varias generaciones por año. Los insecticidas piretroides antes mencionados, además del metamidofos, y azinfos metílico son efectivos para su control, con dosis de 1.0 a 1.5 y 1.0 a 2.0 L/ha respectivamente. Las larvas de la **mariposita blanca de la col** ocasionalmente pueden dañar al cultivo en su fase reproductiva; se pueden controlar con liberaciones de la avispa *Trichogramma*, un parasitoide de huevos, durante el pico de vuelo de los adultos.

CONTROL DE MALEZAS: Se puede controlar las malezas rastreando antes de sembrar, también se puede controlar químicamente aplicando los siguientes herbicidas a los dos o tres días después de la siembra: Faena fuerte (i.a.

Glifosato) 1.5 L/ha, Gramoxone (i.a. Paraquat) 2.0 L/ha y Goal (i.a. Oxifluorfen) 0.2 L/ha. También se puede controlar mecánicamente, por lo que se recomienda dar dos escardas, la primera 25 días después de la siembra, cuando la planta tenga una altura de 6 a 15 cm y la segunda cuando la planta alcance una altura de 30 a 40 cm (15 a 20 días después de la primera).

CONTROL DE ENFERMEDADES: Las principales enfermedades que se pueden presentar son: **Chahuixtle blanco**, *Albugo candida*, puede presentarse durante todo el ciclo, causando su mayor daño durante la floración, principalmente para las variedades de la especie *napus*. El eje floral y las silicuas se hinchan, presentando un aspecto deformado; durante la madurez estas deformaciones adquieren un color blanco. El control químico se puede realizar con productos a base de azufre, como Kumulus en dosis de 200 a 400 gramos en 100 litros de agua. **Alternaria**, *Alternaria brassicae* Berk Sacc, esta enfermedad es producida por un hongo que origina pequeñas manchas de color café oscuro que aparecen en los tallos y hojas. El ataque intenso en las silicuas ocasiona que la semilla no se desarrolle, reduciendo el rendimiento y produciendo semilla de mala calidad; se pueden realizar aplicaciones de maneb 200 (mancozeb 800 gr de ingrediente activo) a razón de 1 a 1.5 kg/ha.

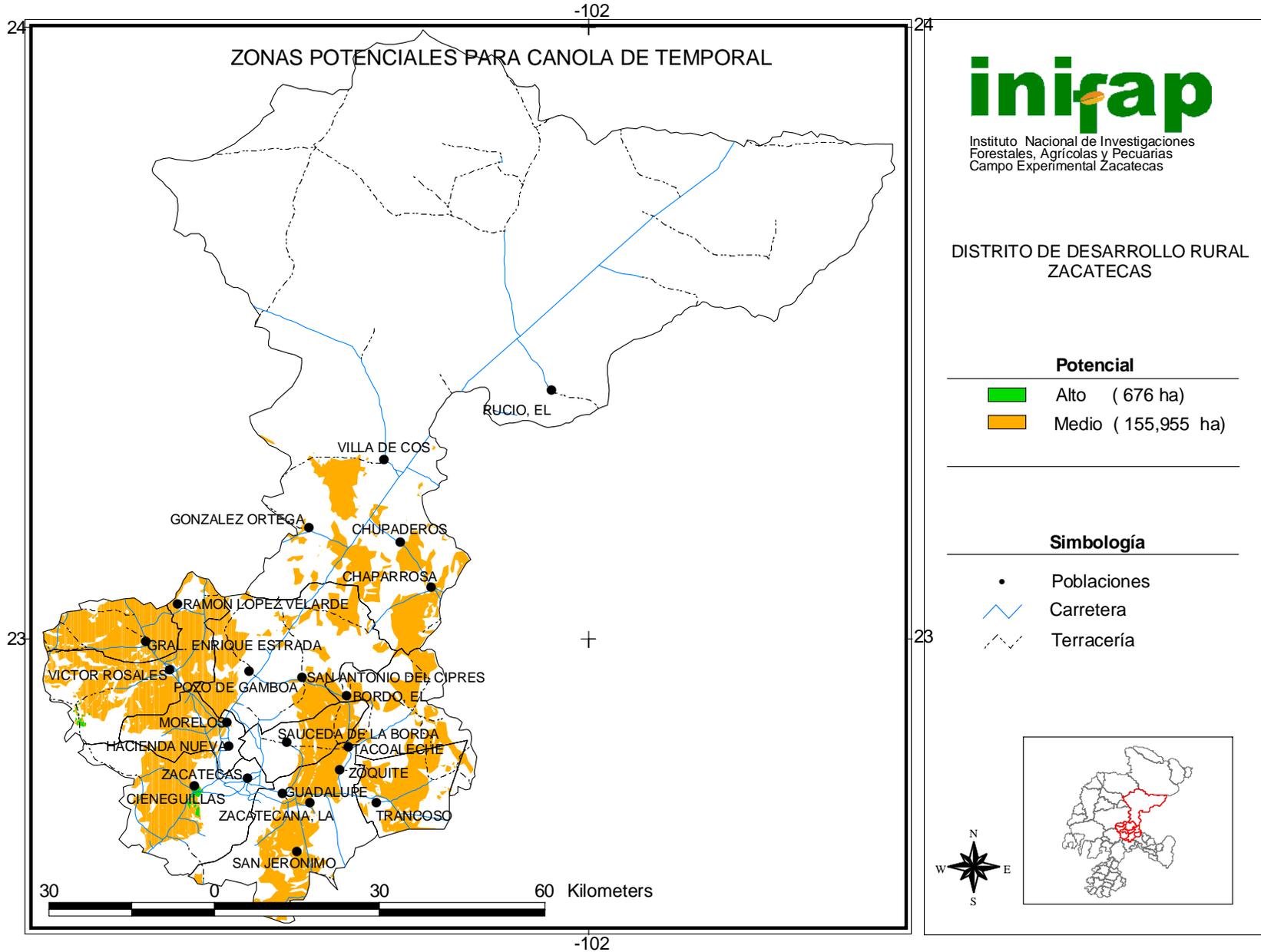
OTRAS ACTIVIDADES: La cosecha se puede realizar en forma manual o mecanizada; la manual es para superficies pequeñas y se hace cuando las silicuas se tornan de color amarillo o café; se sugiere realizar muestreos consecutivos para determinar si se puede realizar o no la trilla, ya que esta se debe hacer cuando la mayoría de las semillas han cambiado de color verdoso a amarillo y al presionar la semilla entre los dedos esta no se comprime; se corta con hoz o rozadera, haciendo manojos para propiciar su secado y posteriormente acarrear para la trilla y limpia.

La cosecha mecanizada se realiza con cosechadora de cereales de grano pequeño, a la cual se deben hacer los ajustes necesarios. Tapar todos los agujeros con cinta de aislar por donde se pueda tirar la semilla y quitar el papalote a las máquinas que lo tengan fijo; o las que lo tengan con sistema hidráulico se recomienda levantar al máximo y darle un

movimiento rotatorio rápido. Calibrar la abertura del cóncavo para evitar obtener impurezas en la semilla y para no tirar semilla con la paja que sale de la máquina. Se recomienda trillar durante la mañana o por la tarde para evitar pérdidas por desgrane al medio día.

RENDIMIENTO POTENCIAL: 1.2 a 1.8 ton/ha.

FUENTE: Aguilar y Castillo, 2007; María *et al.*, 2002; MacGregor y Gutiérrez, 1983; Muñoz *et al.*, 1999.



CULTIVO: Cebada maltera-grano (*Hordeum vulgare* L.)

CICLO: Verano/Otoño.

RÉGIMEN DE HUMEDAD: Temporal.

POTENCIAL DE PRODUCCIÓN: Alto y mediano.

TIPO DE SIEMBRA Y LABRANZA: Mecánica y manual.

VARIETADES	DENSIDAD DE SIEMBRA (kg/ha)		ÉPOCA DE SIEMBRA
	SURCOS DOBLE HILERA CON PILETEO	CORRUGACIONES CON PILETEO Y AL VOLEO	
Adabella	80	130	Inicio temporal hasta el 20 de julio
Esmeralda			Inicio temporal hasta el 30 de julio

FERTILIZACIÓN: Usar la dosis 40-40-40 en la región de alto potencial, 30-30-30 en la de mediano y 20-20-20 en la de bajo potencial, antes o al momento de la siembra. Se sugiere realizar un análisis de fertilidad del suelo previo al establecimiento del cultivo, a fin de conocer la disponibilidad de nutrientes y hacer una aplicación más precisa

CONTROL DE PLAGAS: Las principales plagas de la cebada son los pulgones **ruso**, *Diuraphis noxia*, **del follaje** *Rhopalosiphum maidis*, **del cogollo**, *Schizaphis graminum* y **de la espiga**, *Macrosiphum avenae*, de los cuales los más dañinos son primeramente el pulgón ruso, seguido por el del cogollo, debido a que inyectan una toxina cuando se alimentan, La época crítica de daño de los pulgones es en las primeras fases de desarrollo del cultivo, ya que el efecto de

estas toxinas es mayor en plantas más jóvenes, aunque pueden dañar al cultivo durante todo el ciclo. Para su control, se puede aplicar cuatro gramos por litro de agua de detergente biodegradable, o aplicar otros productos como primicarb, dimetoato, malation, ometoato o metomilo, en dosis de 0.5 kg, 1.0 litro, 1.0 litro, 0.4 litros y 0.4 kg por hectárea, respectivamente. Contra la rata de campo y ardillas se pueden usar cebos envenenados. En este caso se recomienda enterrar los animales muertos a fin de evitar que sean consumidos por otros animales y también mueran.

CONTROL DE MALEZAS: Las malezas pueden ser controladas química o mecánicamente. El control mecánico se realiza en forma indirecta cuando la siembra se efectúa en tierra húmeda, ya que antes de sembrar se rastrea y la maleza presente se elimina. Control químico: Aplicar el herbicida 2,4-D Amina en dosis de 1.5 a 2.0 L/ha de producto comercial diluido en 400 litros de agua. La aplicación debe hacerse en la etapa de amacollamiento del cultivo.

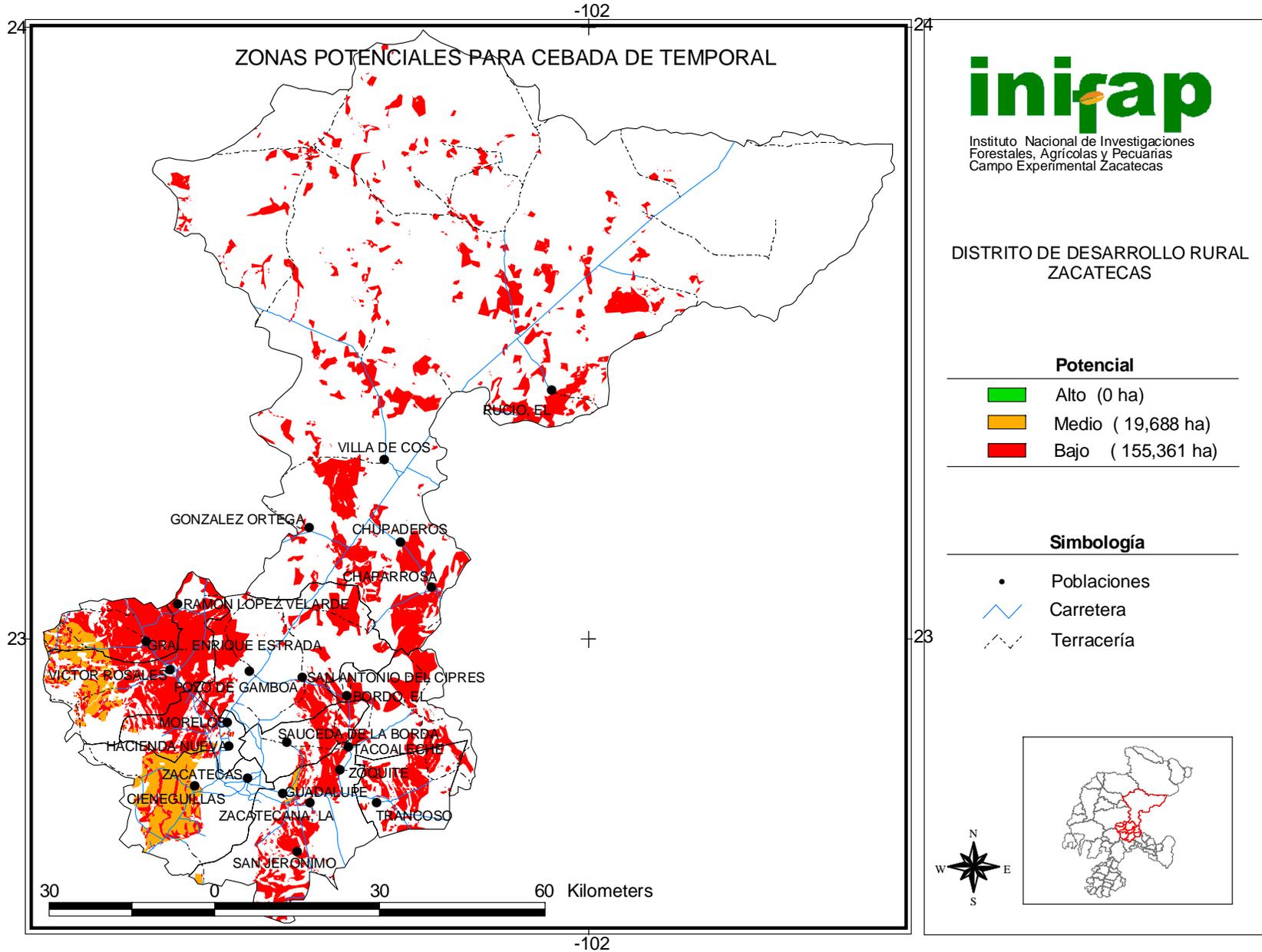
CONTROL DE ENFERMEDADES: En los temporales 2006 y 2007, se presentó la enfermedad denominada **mancha reticular del follaje** (*Helminthosporium teres*), la cual ocasiona lesiones necróticas en las hojas. El avance de esta enfermedad produce el secado de todas las hojas, evitando la realización de la fotosíntesis y consecuentemente el llenado de grano. Condiciones de mayor precipitación y humedad relativa son favorables para que prolifere esta enfermedad. Para su control, se puede aplicar: 0.500 L/ha de Tilt (Propiconazol) o bien puede usar 0.500 L/ha de Folicur (Tebuconazole), la aplicación debe hacerse en la etapa de embuche-espigamiento; otra forma de controlar esta enfermedad es mediante el uso de variedades tolerantes.

OTRAS ACTIVIDADES: Desde la siembra, se sugiere realizar la práctica del pileteo en los sistemas de siembra en surcos a doble hilera y siembra en corrugaciones, la cual ayudará a captar y retener el agua de lluvia del temporal. En la región de alto potencial el pileteo puede hacerse en la etapa de embuche del cultivo o realizar la siembra en contorno o curvas a nivel sin el pileteo. En la región de mediano potencial y en siembras tardías, el pileteo debe realizarse desde la

siembra y en todos los surcos. Cosechar cuando el grano tenga alrededor de 13% de humedad o cuando el grano se desprenda fácilmente de la espiga al frotarla con las manos y el grano truene al morderlo.

RENDIMIENTO POTENCIAL: Alto: 3.5 a 4.0 t/ha. Mediano: 2 a 3 t/ha.

FUENTE: Cabañas, 1997; Cabañas, 2000; Cabañas y Galindo, 2002. MacGregor y Gutiérrez, 1983; Strand y Clark, 1990.



CULTIVO: Durazno [(*Prunus persica* (L.) Batsch)]

CICLO: Perenne.

RÉGIMEN DE HUMEDAD: Temporal.

POTENCIAL DE PRODUCCIÓN: Alto y mediano.

TIPO DE PLANTACIÓN Y LABRANZA: Mecánica y manual.

VARIEDAD	DENSIDAD DE PLANTACIÓN	ÉPOCA DE PLANTACIÓN
Victoria Criollo regional seleccionado (San Juan, Uban, Chapeado)	400 árboles/ha 5 x 5 m	Durante la temporada de lluvia cuando son árboles francos. En el invierno a raíz desnuda cuando se utiliza portainjertos

PORTAINJERTOS. Se recomienda utilizar portainjertos de durazno prisco, aunque se debe verificar la sanidad de su raíz, por que comúnmente se encuentran enfermos de agalla de la corona (*Agrobacterium tumefaciens*).

FERTILIZACIÓN: Durante los primeros tres años aplicar la dosis 25-25-25 y en huertos en producción la 30-30-30. Para árboles de uno a tres años de edad, el nitrógeno, fósforo y potasio se aplican mezclados y fraccionados en cuatro eventos durante el período de lluvia. A partir del cuarto año, el nitrógeno se aplica después de la cosecha. El potasio y el fósforo al inicio de las lluvias.

CONTROL DE PLAGAS: La araña roja, *Eotetranychus lewisi* y el barrenador de las ramas del durazno, *Anarsia lineatella* son las dos plagas de mayor importancia económica que afectan al cultivo del durazno. El daño ocasionado por la araña roja es la defoliación prematura del árbol, lo que reduce el rendimiento y debilita los árboles, en tanto que el barrenador de las ramas ocasiona la muerte de los brotes tiernos y barrena superficialmente los frutos. La época crítica de daño de la **araña roja** es durante los meses de marzo a junio, período durante el cual se debe de controlar con aplicaciones de jabón biodegradable, dicofol, o propargite en dosis de 5.0 g, 2.5 g y 2.5 ml por litro de agua, respectivamente. La abamectina normalmente tiene excelente control sobre esta plaga, ya que solo requiere de una sola aplicación por temporada, aun en años de mucha presión de araña roja. Desafortunadamente, este producto no está autorizado para su uso en frutales caducifolios. Además aplicaciones frecuentes favorecen el desarrollo de resistencia al producto por la plaga. El éxito del control químico de la araña roja es lograr un buen cubrimiento del follaje del árbol, especialmente por la parte de debajo de las hojas (envés). En relación al **barrenador de las ramas**, la época crítica de daño se presenta durante la floración y en el llenado de la almendra; el mejor momento de control es al inicio de la brotación del árbol, aplicando malation, diazinon, fosmet, permetrina o *Bacillus thuringiensis* (Bt) en dosis de 8.0 ml, 8.0 ml, 8.0 ml, 2.0 ml y 2.0 g. Estos productos tienen mejor resultado mezclados con aceite mineral al 1-2 %. , siempre y cuando la aspersora tenga sistema automático para mantener en continuo movimiento la solución de la aspersion. Ocasionalmente el trips occidental de las flores, *Frankliniella occidentalis*, puede afectar la calidad del fruto, al ocasionar laceraciones en la piel del fruto (conocido como “lacreado”). Su control se debe efectuarse cuando el cultivo tiene al menos el 50% de floración y se debe buscar colocar la mayor parte de la aspersion en y dentro de las flores con los insecticidas mencionados para barrenador, excepto con Bt.

CONTROL DE MALEZA: Las épocas críticas para el control de maleza en el duraznero es en la segunda fase de crecimiento del fruto (junio), en la maduración del fruto y en la poscosecha cuando se fertiliza. El control se puede hacer con pasos de desvaradora o chapeadora y con control manual entre las hileras. Dependiendo de la profundidad del suelo se

recomienda ocasionalmente un subsoleo ligero en medio de las hileras de los árboles. Esto ayuda a captar humedad durante el periodo de lluvias. No usar el rastreo en ninguna etapa del cultivo.

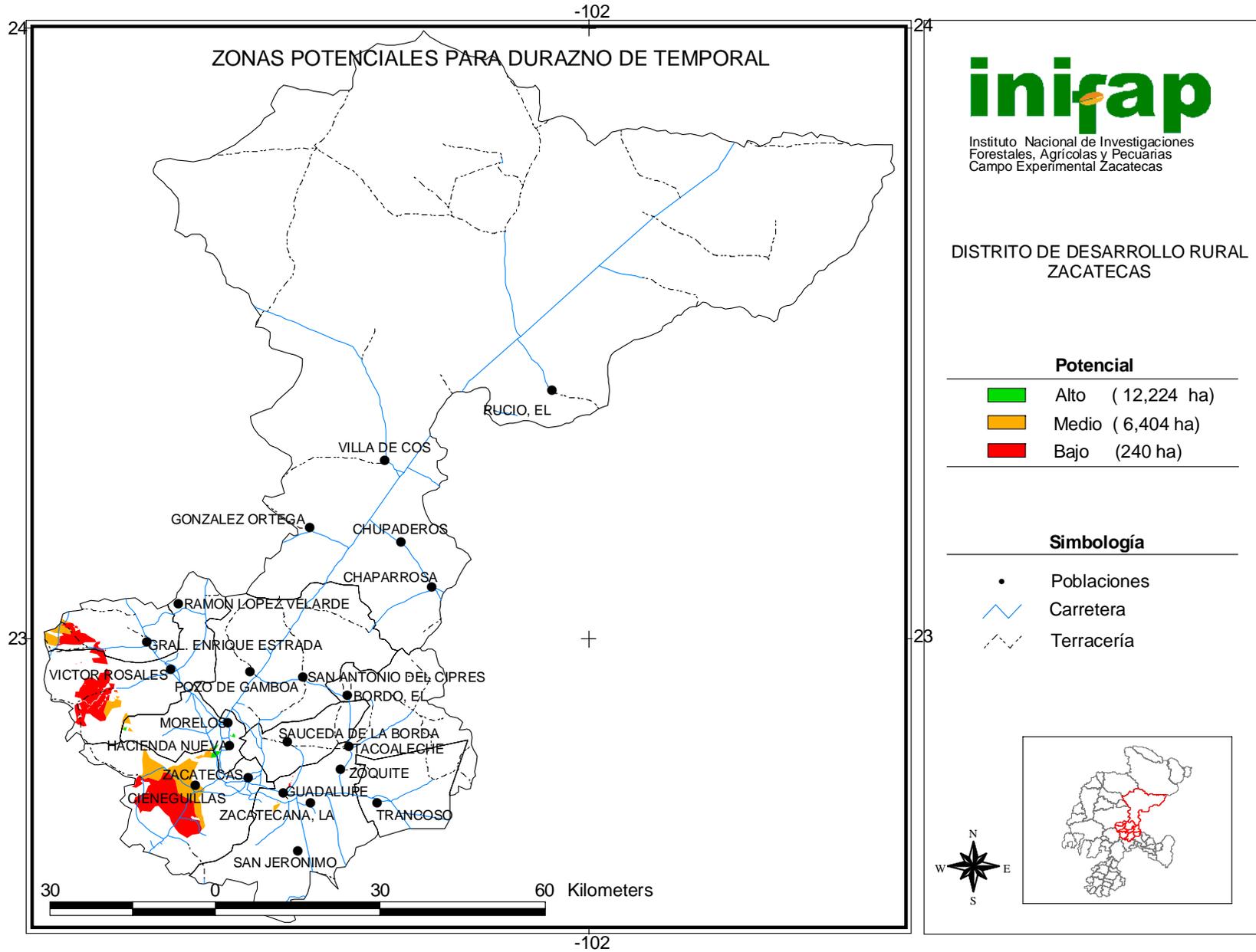
CONTROL DE ENFERMEDADES: Para la **cenicilla polvorienta** aplicar 400 g de azufre humectable en 100 litros de agua, se pueden hacer hasta tres aplicaciones dependiendo de las condiciones (enero-febrero, marzo, y abril-mayo). Existen variedades con resistencia a cenicilla, como los duraznos “diamante”. La eliminación de los brotes afectados durante la poda de invierno ayuda a disminuir la presión de la enfermedad. Para **verrucosis, tiro de munición** y **roya**, aplicar de 2 a 4 kg/ha de fungicidas a base de cobre, se puede requerir hacer hasta tres aplicaciones. La primera se realiza después de podar (preventiva), mientras que las demás dependerán del grado de incidencia de estas enfermedades. Para la pudrición morena o café del fruto, se sugiere aplicar benomilo 50 WP o productos similares, a razón de 1.5 de 2.0 kg/ha. Por seguridad, suspender la aplicación de este producto 10 días antes de la cosecha. Como medidas preventivas para evitar la **pudrición del cuello** se sugiere nivelar el terreno o trazar curvas a nivel; en huertos con suelos pesados drenar el exceso de agua; evitar el rastreo antes de riegos pesados. Se puede aplicar el hongo *Trichoderma harzianum* a razón de 2 kg/ha durante la floración o al iniciar la primavera dirigiendo la aspersión al cuello del árbol. También se puede utilizar el fungicida sistémico metalaxil, un litro en 400 litros de agua, aplicando 1, 2, 3 o 4 litros de la mezcla por árbol, si el diámetro del tronco es menor a 2.5, de 2.5 a 7.5, de 7.5 a 12.5 y mayor de 12.5 cm, respectivamente. Para controlar el **cáncer perenne** se sugiere: a) disminuir el daño por insectos y enfermedades, b) promover un crecimiento adecuado de los árboles, c) remover toda la madera débil o muerta del árbol, d) cortar 20 a 30 cm abajo del cáncer y quemar la madera y e) cubrir los cortes con pintura de aceite blanca más el fungicida thiram.

OTRAS ACTIVIDADES: La formación de los árboles debe ser a centro abierto con un máximo de tres cargadores principales. En árboles en producción, bajar la altura de los árboles, ralea las ramas mixtas y despuntarlas ligeramente. Ralea la fruta 50 días después de la floración eliminando frutos cuates y dejando tres yemas libres entre frutos. Esto no

siempre se cumple, debido a que el crecimiento de ramas mixtas está en función de la precipitación ocurrida el año inmediato anterior. Eliminar los chifones y ramilletes de mayo.

RENDIMIENTO POTENCIAL: En las zonas de alto potencial 5 t/ha y en las de mediano 2 t/ha.

FUENTE: INIFAP, 1991; Mena, 2001; Mena-Covarrubias, 2001a; Zegbe, 1995; Zegbe *et al.*, 1998; Zegbe *et al.*, 2000; Zegbe *et al.*, 2005.



CULTIVO: Frijol (*Phaseolus vulgaris* L.)**CICLO:** Primavera/Verano.**RÉGIMEN DE HUMEDAD:** Temporal.**POTENCIAL DE PRODUCCIÓN:** Mediano**TIPO DE SIEMBRA:** Mecánica

VARIEDAD	DENSIDAD DE SIEMBRA (kg/ha)	ÉPOCA DE SIEMBRA
Potencial mediano Pinto Villa Pinto Mestizo Flor de Mayo Flor de Mayo Sol Pinto Saltillo	35	Inicio del temporal hasta el 15 de julio

FERTILIZACIÓN: En las áreas mediano potencial aplicar la dosis 30-50-00.

CONTROL DE PLAGAS: La **chicharrita**, *Empoasca kraemeri*, que se alimenta de la savia de las plantas y ocasiona achaparramiento y amarillamiento de la hojas del frijol, es una plaga importante, especialmente en años secos. La **conchuela o borreguillo** del frijol, *Epilachna varivestis*, puede defoliar el cultivo desde la germinación hasta la cosecha, especialmente a las siembras que coinciden con la emergencia de los adultos durante el inicio de las lluvias; los adultos y larvas grandes de conchuela son los que causan el mayor daño económico. Estos dos insectos son las plagas de mayor importancia en esta región y para su control se pueden utilizar: fenvalerato u ometoato en dosis de 0.4 L/ha, metomilo en

dosis de 0.5 kg/ha, acefato o carbarilo en dosis de 1.0 kg/ha, diazinon, dimetoato o malation an dosis de 1.0 L/ha, o azinfos metilico o endosulfan en dosis de 1.5 L/ha. Para chicharrita se sugiere aplicar cuando al mover el follaje vuelen de tres a cinco adultos por planta; la **conchuela** del frijol se debe controlar cuando se observen daños dos o tres veces por cada metro lineal, la aplicación solamente debe realizarse a los manchones con daño.

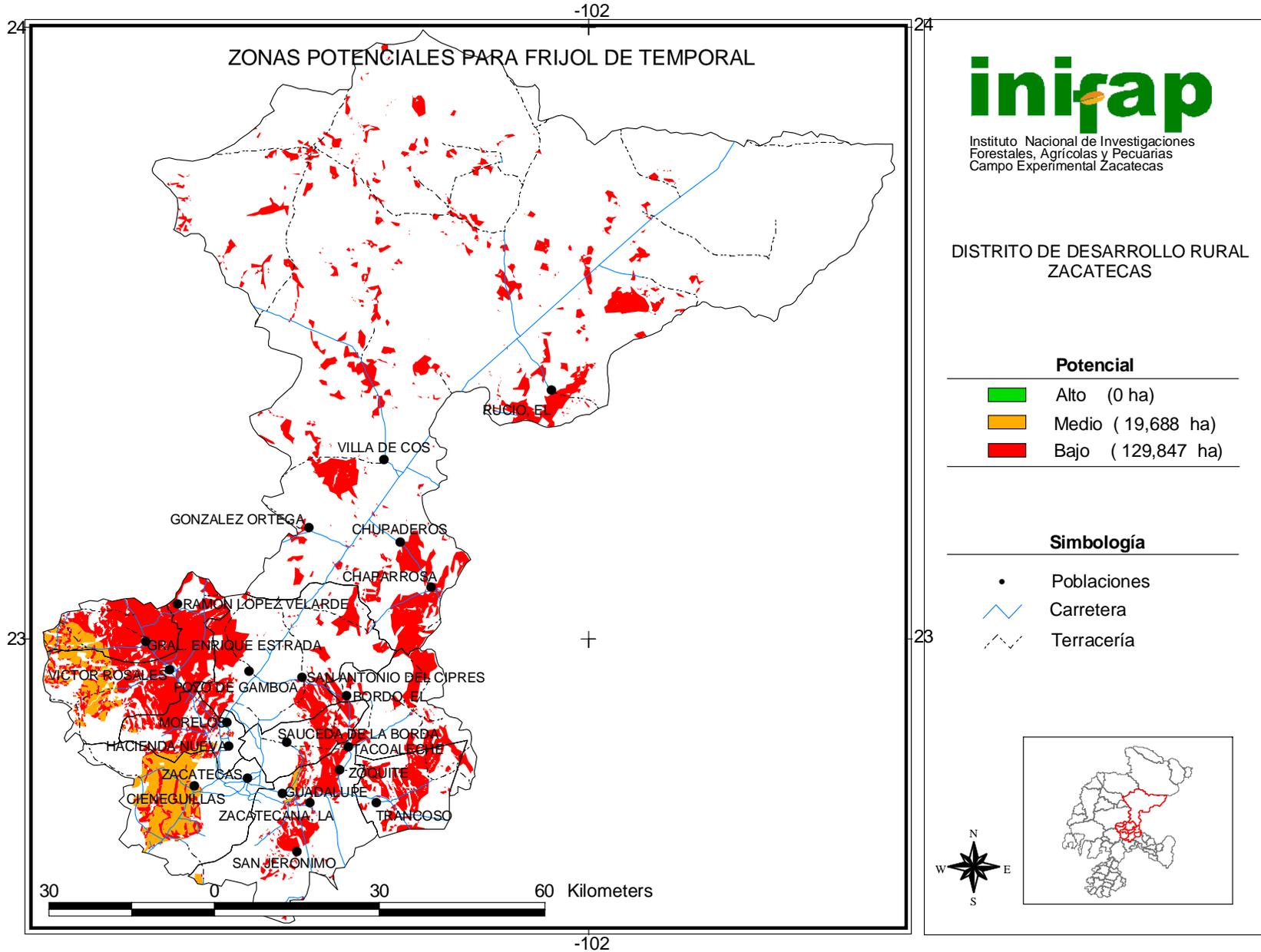
CONTROL DE MALEZAS: Control mecánico mediante dos cultivos, el primero a los 25 a 35 días después de la siembra y el segundo 25 a 30 días después del primero. Control químico mediante la aplicación de Bentazón en dosis de 1.5 a 2.0 L/ha cuando se cubre totalmente el terreno o 0.5 a 0.7 L/ha si la aplicación es en banda. También se recomienda aplicar el herbicida Fomesan, en dosis de 0.35 L/ha si se aplica en banda o 1.0 L/ha si la aplicación es total.

CONTROL DE ENFERMEDADES: Sembrar las variedades anotadas, en las fechas recomendadas.

OTRAS ACTIVIDADES: Se recomienda seleccionar semilla del lote más sano y desmezclar si tiene granos de otras variedades, así como seleccionar granos de tamaño uniforme de la variedad. Almacenar por separado la semilla en un lugar fresco, seco y ventilado; se recomienda fumigarla para evitar daños por plagas durante su almacenamiento.

RENDIMIENTO POTENCIAL: 500 a 800 kg/ha en las zonas de mediano.

FUENTE: Godfrey y Long, 2007; INIFAP 1996; MacGregor y Gutiérrez, 1983; Pérez 1998.



CULTIVO: Girasol (*Helianthus annus* L.)

CICLO: Primavera/Verano.

RÉGIMEN DE HUMEDAD: Temporal.

POTENCIAL DE PRODUCCIÓN: Mediano.

TIPO DE SIEMBRA Y LABRANZA: Mecánica.

VARIEDAD	DENSIDAD DE SIEMBRA (plantas/ha)	ÉPOCA DE SIEMBRA
Madero-91	30,000 - 40,000 (3-4 kg/ha de semilla)	Desde el inicio del temporal hasta el 15 de julio

FERTILIZACIÓN: Aplicar al momento de la siembra la dosis 40-40-00 en zonas de mediano potencial.

CONTROL DE PLAGAS: El picudo del tallo, *Rhynchites mexicanus*, es importante por el daño que ocasionan los adultos al alimentarse de 3 a 10 cm abajo de la base de los capítulos, lo que ocasiona que se doblen o se trocen y por tanto no hay producción de grano. Este insecto utiliza al gordolobo o girasol común, *Heliantus petiolaris*, como hospedera, por lo que es clave monitorear durante el ciclo de cultivo y controlar las poblaciones de este insecto en esta maleza. El control se realiza con insecticidas piretroides en dosis de 0.3 a 0.4 L/ha, así como el endosulfan, malation, clorpirifos, metomilo y metamidofos, los cuales se deben aplicar a partir de la formación del capítulo. Las larvas de la palomilla del capítulo, *Homoeosoma electellum*, dañan las flores y semillas en formación (una larva puede dañar unas 96 flores por ciclo durante su desarrollo). Este insecto plaga es importante durante la fase de fructificación del cultivo; los adultos se pueden

monitorear con trampas con feromona para detectar picos poblacionales y precisar las aplicaciones de insecticidas. Se pueden utilizar los insecticidas mencionados para el picudo del tallo, además del *Bacillus thuringiensis* en dosis de 1.0 L/ha, especialmente cuando las larvas son pequeñas.

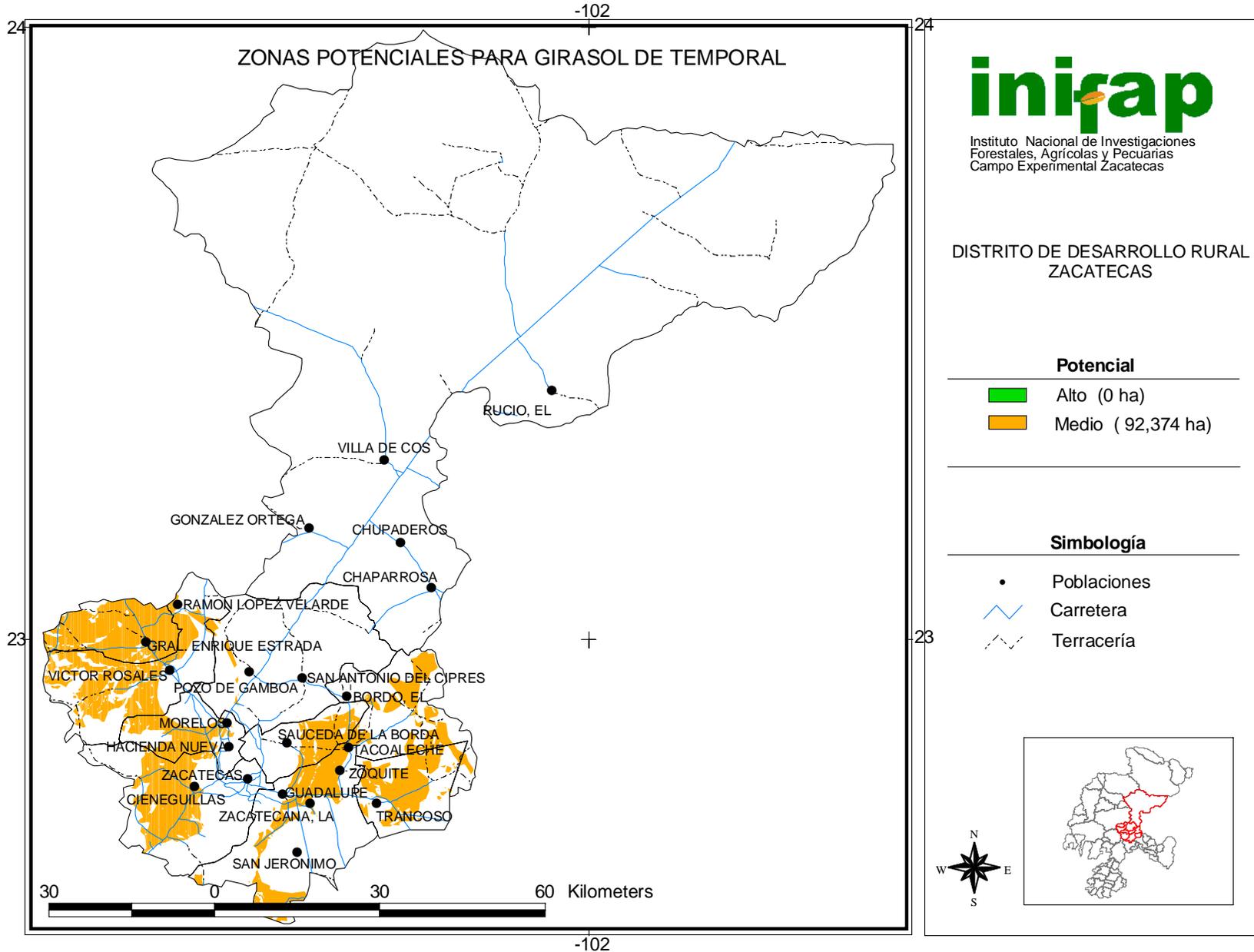
CONTROL DE MALEZAS: Realizar por lo menos dos escardas, la primera a los 25 días después de la siembra y la segunda a los 25 días después de la primera, complementando con un deshierbe manual, tratando de tener limpio el cultivo los 40 o 50 días después de la siembra.

CONTROL DE ENFERMEDADES: Las enfermedades que ocasionalmente se observan en el girasol son la cenicilla y la pudrición blanda del capítulo. La primera se presenta después de la floración y la segunda cuando las lluvias coinciden con ella; sin embargo, no son de importancia económica.

OTRAS ACTIVIDADES: Para una buena polinización se sugiere instalar cuatro a cinco días antes del inicio de la floración un par de colmenas por hectárea.

RENDIMIENTO POTENCIAL: 1.5- 2.0 t/ha.

FUENTE: CEDEC, 1992; CEPAB, 1998; MacGregor y Gutiérrez, 1983; Román y Espinoza, 1985.



CULTIVO: Maíz (*Zea mays* L.)**CICLO:** Primavera/Verano.**RÉGIMEN DE HUMEDAD:** Temporal.**POTENCIAL DE PRODUCCIÓN:** Mediano.**TIPO DE SIEMBRA:** Mecánica en surcos.

VARIEDAD	DENSIDAD DE SIEMBRA (plantas/ha)	ÉPOCA DE SIEMBRA
Potencial mediano VS-201, Cafime Criollos sobresalientes	40,000 (15 kg/ha de semilla)	Antes del 5 de julio Antes del 15 de julio

FERTILIZACIÓN: En las áreas de mediano potencial aplicar la dosis 40-40-00 o 60-40-00 al momento de la siembra. Aplicar la dosis mayor en caso de mayor precipitación de la normal.

CONTROL DE PLAGAS: La **gallina ciega**, *Phyllophaga* spp, y el **gusano de alambre** (varias especies) dañan la raíz del maíz y se deben controlar cuando antes de sembrar se encuentren de tres a cuatro larvas por cada cubo de suelo de 30x30x30 cm; los insecticidas para su control son carbofuran 5% G y terbufos 5% G aplicados en dosis de 20 kg/ha. El **gusano cogollero**, *Spodoptera frugiperda*, es problema desde la nacencia de la planta; se debe eliminar cuando se encuentre un 25% de plantas con el gusano utilizando alguno de los insecticidas piretroides en dosis de 0.3 a 0.4 L/ha, así como el endosulfan, malation, clorpirifos, metomilo y metamidofos, en dosis de 1.5 L/ha, 1.0 L/ha, 1.0 L/ha, 0.5 kg/ha y 1.0 L/ha, respectivamente; el control más eficiente es cuando se elimina al gusano durante sus primeros tres estadios de desarrollo (antes de que se observe el daño típico en el cogollo), para lo cual es necesario monitorear en campo la

presencia de masas de huevos y predecir la eclosión de los mismos. El **gusano soldado**, *Pseudaletia unipuncta*, ocasionalmente puede dañar al cultivo y se controla con los mismos insecticidas que el gusano cogollero. Es clave monitorear las poblaciones de palomillas adultas del gusano cogollero y soldado con trampas de feromona, para detectar los picos poblacionales, y sobre la base del conteo de unidades calor precisar la aplicación contra las larvas pequeñas (se necesitan 63 unidades calor, base 10°C, para que nazcan del huevo las larvas de gusano soldado, en tanto que para gusano cogollero se requieren 46.7 unidades calor, base 11.2°C, para que ocurra el mismo proceso). La **araña roja** del maíz, *Olygonychus mexicanus* afecta la planta durante las épocas más cálidas y secas; se alimenta principalmente por el envés de las hojas, afectando las masas pegadas al suelo, especialmente en los surcos cercanos a donde hay más movimiento de tierra. Se puede controlar con los insecticidas sistémicos: oxidemeton metilo, ometoato, dimetoato en dosis de 1.0 L/ha, o bien con productos de contacto como el jabón foca, en dosis de 5.0 g/L de agua; con este último es necesario que el producto llegue a donde está la araña roja para que sea efectivo.

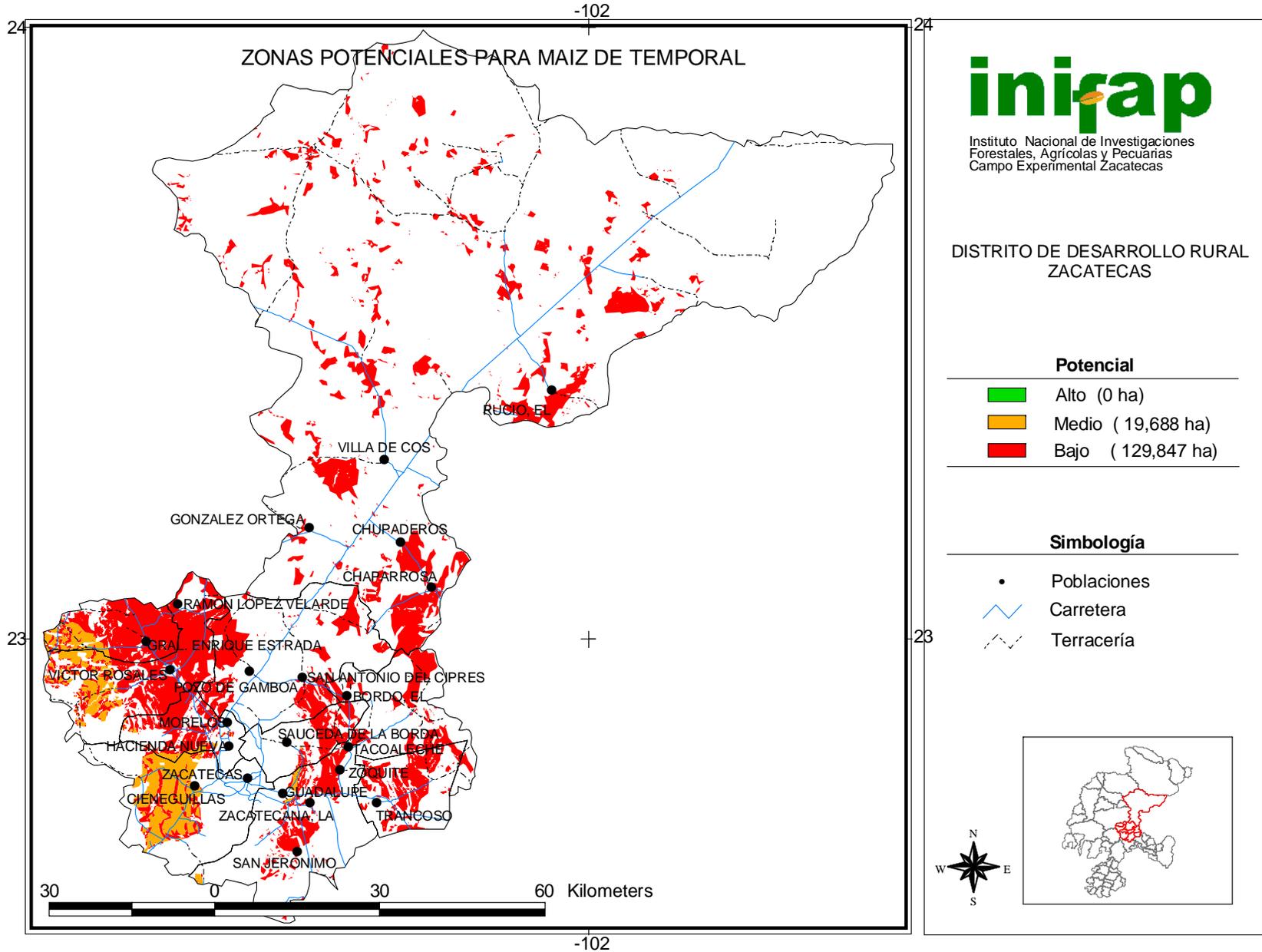
CONTROL DE MALEZAS: Control mecánico mediante una escarda después de tres semanas de la nacencia del maíz y una segunda quince días después. Control químico en preemergencia, aplicar en la hilera de la planta de maíz atrazina 50 a razón de 1.5 a 2.0 kg/ha. En postemergencia aplicar 2,4-D Amina en dosis de 1.0 a 1.5 L/ha.

CONTROL DE ENFERMEDADES: Sembrar las variedades anotadas y en las fechas recomendadas puede evitar el daño de enfermedades.

OTRAS ACTIVIDADES: Piletear en la segunda escarda en las zonas de mediano y principalmente en las de bajo potencial.

RENDIMIENTO POTENCIAL: En las áreas de mediano potencial el rendimiento será de 1.5 a 2.5 t/ha, dependiendo de la cantidad y distribución de la lluvia.

FUENTE: Bessin, 2003; Foster, 2005; Luna y Gutiérrez, 2003.



CULTIVO: Nopal tunero (*Opuntia* spp)

CICLO: Perenne.

RÉGIMEN DE HUMEDAD: Temporal.

POTENCIAL DE PRODUCCIÓN: Alto y mediano.

TIPO DE SIEMBRA Y LABRANZA: Manual y mecánica.

VARIEDAD*	DENSIDAD/MÉTODO DE PLANTACIÓN	FECHA DE PLANTACIÓN
Blanca Cristalina Rojo Pelón Amarilla Montesa Amarilla Pico chulo Amarilla Plátano Amarilla Olorosa Blanca San José Fafayuca Pabellón	500 plantas/ha Distancia entre hileras: 5.0 m Distancia entre plantas: 4.0 m El método de plantación más recomendado es el de cladodios individuales orientados de sur a norte, establecidos en curvas de nivel.	Febrero a abril

*Cultivares con importancia comercial sugeridos por el Campo Experimental Zacatecas y el Centro Regional Universitario Centro Norte de la Universidad Autónoma Chapingo.

FERTILIZACIÓN: El primer año se sugiere aplicar ocho kilogramos de estiércol seco de bovino + 150 gramos de sulfato de amonio por planta. En el segundo año aplicar 150 g de sulfato de amonio + 150 g de superfosfato de calcio simple + 100 g de cloruro de potasio por planta. En el tercer año la fórmula consiste en 16 kilogramos de estiércol + 200 g de sulfato de amonio + 150 g de superfosfato de calcio simple + 100 g de cloruro de potasio por planta. A partir del cuarto año el estiércol se aplica en años alternos, en tanto que el fertilizante se aplica cada año tal como se sugiere para el tercer año. La fertilización se debe llevar a cabo al inicio del período de lluvias y la fórmula que se usará a partir en el cuarto años es la 45-15-15 de nitrógeno fósforo y potasio, respectivamente.

CONTROL DE PLAGAS: El **picudo barrenador**, *Cactophagus spinole* es un insecto cuyas larvas pueden destruir en una temporada brazos enteros e incluso una planta completa. Los adultos emergen con el inicio de las lluvias y ese es el momento oportuno para su control con malation a razón de 1 L/ha. El **picudo de las espinas**, *Cylindrocopturus biradiatus* es un insecto ampliamente distribuido en Zacatecas, solo ataca las pencas nuevas que se forman año con año; para su control se recomienda cortar las pencas afectadas y destruirlas en los meses de diciembre a febrero. El **gusano blanco**, *Laniifera cyclades* es una plaga solo de huertas en producción. Las colonias de gusano blanco se encuentran en el tronco principal o en la penca madre, por lo que se requiere aplicar insecticidas u hongos entomopatógenos directamente donde está la colonia. La mejor época de control es entre octubre y noviembre, ya que en ese momento solo es necesario destruir dos o tres raquetas para eliminar las colonias de este insecto. El **gusano cebra**, *Olycella nephelepsa* es un insecto que afecta principalmente huertas en desarrollo. Éste se controla mecánicamente cortando el tumor y destruyendo el gusano, o bien mediante aplicación de malation a razón de 1.0 L/ha, dirigida a los adultos, los cuales son palomillas de hábitos nocturnos que aparecen comúnmente en los meses de marzo-mayo y agosto-octubre. La **cochinilla o grana**, *Dactylopius opuntiae* es uno de los insectos plaga de mayor incidencia y daños para el cultivo de nopal. El control de la grana debe orientarse a eliminar las ninfas cuando son jóvenes, antes de que cubran su cuerpo con los filamentos cerosos, mediante la aplicación de malation, diazinon o endosulfan, a razón de 1.0 L/ha. La aplicación debe dirigirse hacia los sitios más protegidos del nopal (la parte interna de las pencas y la planta, así como las partes cercanas

al suelo). El **trips**, *Sericothrips opuntiae* es importante cuando daña los frutos de tuna antes y durante la floración, lo que ocasiona una baja en el precio del producto por su mala presentación. Su control resulta fácil si se realizan aplicaciones de malation a dosis de 0.5 a 1.0 L/ha, poco antes de la floración del nopal.

CONTROL DE MALEZA: La maleza anual se debe controlar especialmente durante la temporada de lluvias, en tanto que las perennes la mayor parte del año. Su control se efectúa desvarando o segando la maleza entre hileras de nopales. Entre árboles ésta puede ser controlada manualmente o permitiendo la entrada de ganado menor y mayor, principalmente el equino.

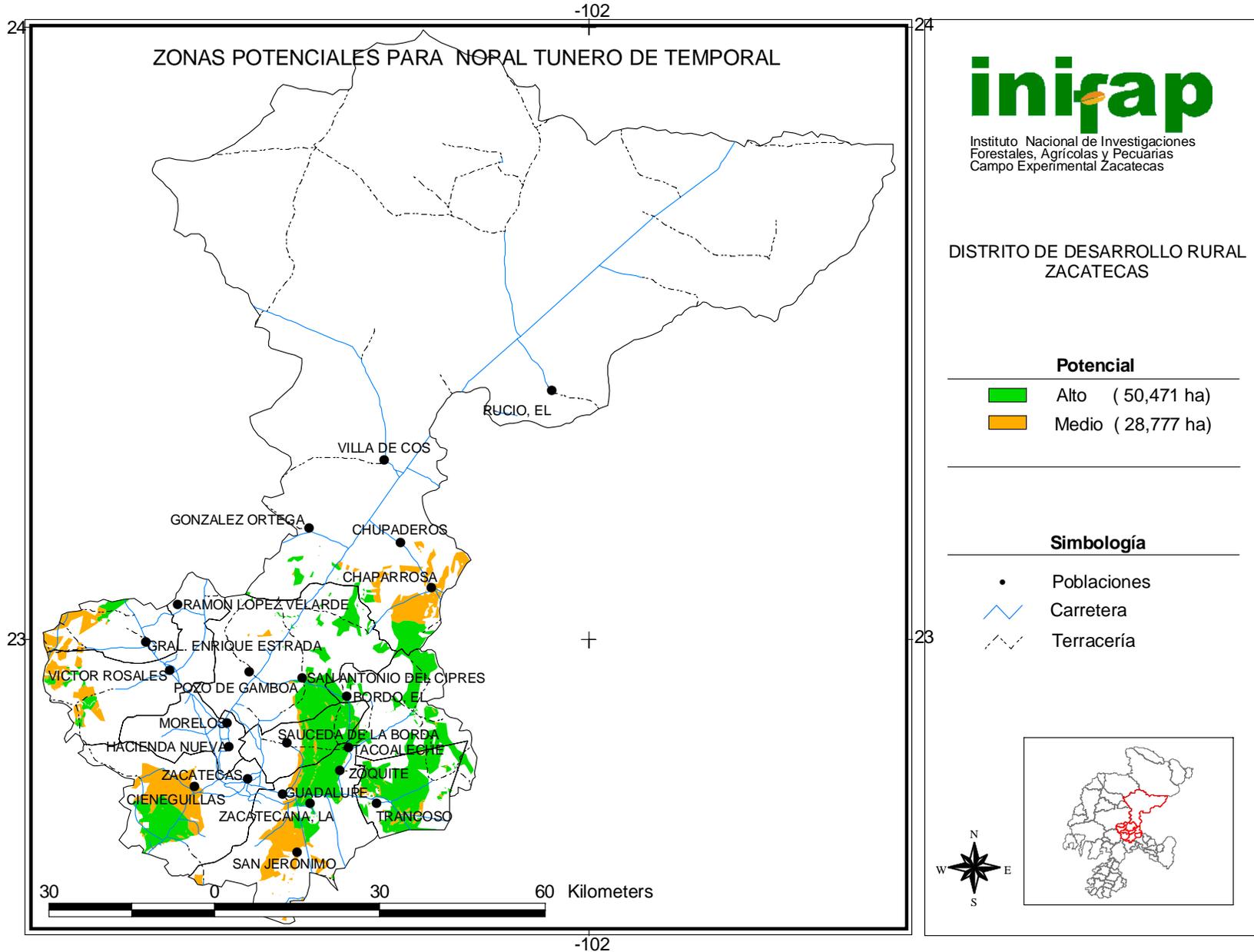
CONTROL DE ENFERMEDADES: El **engrosamiento** de cladodio o **chatilla** es el factor biótico de mayor importancia económica que limita la producción de tuna en México. Su agente causal se desconoce; las plantas afectadas no tienen posibilidades prácticas de recuperación y son improductivas, por lo que se recomienda su eliminación (extraerlas, quemarlas y/o enterrarlas). La **podrición suave o bacteriana** (*Erwinia spp*), la **mancha negra** (*Macrophomina* o *Glomerella spp*) y el **mal del oro** (*Alternaria spp*), son otras tres enfermedades comunes para el nopal tunero. Debido a que se desconocen aspectos clave de su epidemiología, hasta el momento la mejor estrategia es eliminar y quemar las pencas infectadas tan pronto como se detectan en campo, a la vez que identificar cuales cultivares de tuna son más sensibles a sus ataques, por ejemplo, la tuna “Cristalina” es altamente susceptible al mal del oro.

OTRAS ACTIVIDADES: Se recomienda formar los árboles a centro abierto y así mantenerlos por el resto de la vida productiva. Se recomienda hacer podas en verde entre abril y julio para corregir la forma de la planta, eliminando pencas que se desarrollan al centro y aquellas que se dirigen al suelo. La poda de fructificación se hace en cladodios mal colocados, hacia el centro o hacia la superficie del suelo y hacer poda sanitaria. Podar los cladodios que tienden a incrementar la altura de los árboles. Esta actividad se realiza en invierno, antes del inicio de la brotación de yemas

vegetativas y reproductivas. El raleo de fruta se hace antes de 15 a 20 días de la floración. Eliminar frutos cuates y ralear una yema floral alternadamente por cladodio.

RENDIMIENTO POTENCIAL: 5 a 10 t/ha.

FUENTE: CEPAB. 1998; Gallegos *et al.*, 2003; Gallegos y Méndez, 2000; Mena y Rosas, 2004; Mena-Covarrubias, 2004b; Mena-Covarrubias y Rosas-Gallegos, 2004; Sáenz, 1998; Zegbe y Mena, 2007; Zegbe y Mena, 2008.



CULTIVO: Trigo-grano (*Triticum aestivum* L.)

CICLO: Verano/Otoño.

RÉGIMEN DE HUMEDAD: Temporal.

POTENCIAL DE PRODUCCIÓN: Alto y mediano.

TIPO DE SIEMBRA Y LABRANZA: Mecánica y manual.

VARIEDAD	DENSIDAD DE SIEMBRA (kg/ha)		ÉPOCA DE SIEMBRA
	SURCOS DOBLE HILERA CON PILETEO	CORRUGACIONES CON PILETEO Y AL VOLEO	
Triunfo F2004	80	130	Inicio temporal hasta 25 de julio
RajaranF2004			“
Náhuatl F-2000			“
Rebeca F-2000			“
Tlaxcala F-2000			“
Juchi F-2000			“
Batán F-96			“
Romoga F-89			“
Guerrero VF-88			Inicio temporal hasta 30 julio
Gálvez M-87			“

FERTILIZACIÓN: Usar la dosis 40-40-00 en la región de alto potencial, 30-30-00 en la de mediano y 20-20-00 en la de bajo potencial, antes o al momento de la siembra. Se sugiere realizar un análisis de fertilidad del suelo previo al establecimiento del cultivo, a fin de conocer la disponibilidad de nutrientes y hacer una aplicación más precisa

CONTROL DE PLAGAS: Las principales plagas del trigo son los pulgones: **ruso**, *Diuraphis noxia*, **del follaje** *Rhopalosiphum maidis*, **del cogollo**, *Schizaphis graminum* y **de la espiga**, *Macrosiphum avenae*, de los cuales los más dañinos son primeramente el pulgón ruso, seguido por el del cogollo, debido a que inyectan una toxina cuando se alimentan. La época crítica de daño de los pulgones es en las primeras fases de desarrollo del cultivo, ya que el efecto de estas toxinas es mayor en plantas más jóvenes, aunque pueden dañar al cultivo durante todo el ciclo; en trigo, el pulgón de la espiga también es importante porque se alimenta de la espiga y ocasiona pérdidas directas en el rendimiento. Para su control, se puede aplicar cuatro gramos por litro de agua de detergente biodegradable, o aplicar alguno de los siguientes productos: primicarb, dimetoato, malation, ometoato o metomilo, en dosis de 0.5 kg, 1.0 litro, 1.0 litro, 0.4 litros y 0.4 kg por hectárea, respectivamente. Contra la rata de campo y ardillas se pueden usar cebos envenenados. En este caso se recomienda enterrar los animales muertos a fin de evitar que sean consumidos por otros animales y también mueran.

CONTROL DE MALEZAS: Las malezas pueden ser controladas química o mecánicamente. El control mecánico se realiza en forma indirecta cuando la siembra se efectúa en tierra húmeda, ya que antes de sembrar se rastrea y se elimina la maleza presente. Control químico: Aplicar el herbicida 2,4-D Amina en dosis de 1.5 a 2.0 L/ha de producto comercial diluido en 400 litros de agua. La aplicación debe hacerse en la etapa de amacollamiento del cultivo.

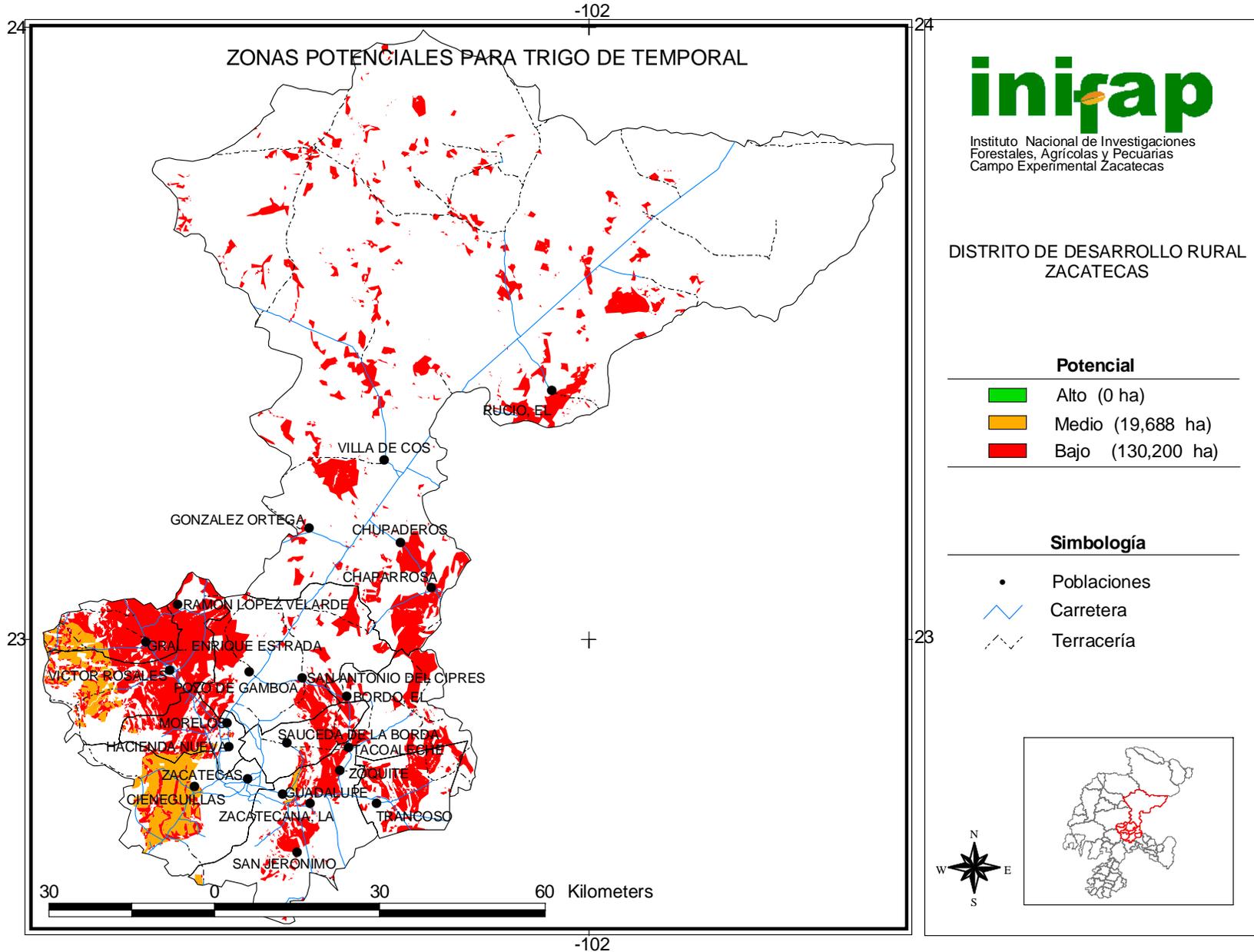
CONTROL DE ENFERMEDADES: Sembrar variedades recomendadas, las cuales son tolerantes a enfermedades.

OTRAS ACTIVIDADES: Desde la siembra, se sugiere realizar la práctica de pileteo para captar y retener el agua de lluvia, al usar los sistemas de siembra en surcos a doble hilera y siembra en corrugaciones, en la región de alto potencial el pileteo puede hacerse en la etapa de embuche del cultivo o realizar la siembra en contorno o curvas a nivel sin el

pileteo. En la región de mediano potencial y en siembras tardías, el pileteo debe realizarse desde la siembra y en todos los surcos. Cosechar cuando el grano tenga alrededor de 13% de humedad o cuando el grano se desprenda fácilmente de la espiga al frotarla con las manos y el grano truene al morderlo.

RENDIMIENTO POTENCIAL: Alto: 2.5 a 3.0 t/ha; mediano: 2.0 a 2.5 t/ha

FUENTE: Cabañas, 2000; Huerta, 2000; INIFAP, 2002; Limón, 2000; MacGregor y Gutiérrez, 1983; Salmerón *et al.*, 2001; Salmerón y Cabañas, 2000; Salmerón y Dyck, 1993; Strand y Clark, 1990; Villaseñor *et al.*, 1998a; Villaseñor *et al.*, 1998b; Villaseñor *et al.*, 2000a; Villaseñor *et al.*, 2000b; Villaseñor *et al.*, 2000c; Villaseñor *et al.*, 2000d. Villaseñor y Espitia, 2000.



REQUERIMIENTOS AGROECOLÓGICOS

Especies bajo condiciones de riego

NOTAS:

En algunos cultivos se utiliza la variable Unidades Frío; éste es un término diferente a Horas Frío. Las unidades frío se calcularon de acuerdo a Richardson *et al.* (1974).

Los litosoles son suelos ácidos, con un espesor de 10 cm y descansan sobre roca o tepetate. No son aptos para cultivo de ningún tipo, pero pueden destinarse al pastoreo (Silva, 1981).

AJO

VARIABLE	POTENCIAL		
	ALTO	MEDIO	NO APTO
ALTITUD msnm	1500-2300	1500-2300	< 1500 > 2300
PENDIENTE %	0-1	1-2	> 2
TEMPERATURA MEDIA ANUAL °C	14-19	14-19	< 14 > 19
TEXTURA	Media	Gruesa	Fina
PROFUNDIDAD DE SUELO m			Litosoles
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA mmhos/cm			> 4
USO DEL SUELO	Agrícola	Agrícola	

ALMENDRO

VARIABLE	POTENCIAL		
	ALTO	MEDIO	NO APTO
UNIDADES FRÍO NOV-FEB	400-600	250-400	< 250 > 600
PENDIENTE %	0-4	4-8	> 8
TEXTURA	Media	Gruesa Fina	
PROFUNDIDAD DE SUELO m	> 0.5	< 0.5	Litosoles
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA mmhos/cm			> 4
USO DEL SUELO	Agrícola	Agrícola	

AVENA

VARIABLE	POTENCIAL		
	ALTO	MEDIO	NO APTO
ALTITUD msnm	0-2500	0-2500	> 2500
PENDIENTE %	0-1	1-2	> 2
TEXTURA	Media	Fina Gruesa	
PROFUNDIDAD DE SUELO m	> 0.5	< 0.5	Litsoles
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA mmhos/cm	0-4	4-8	> 8
USO DEL SUELO	Agrícola	Agrícola	

CEBADA

VARIABLE	POTENCIAL		
	ALTO	MEDIO	NO APTO
ALTITUD msnm	0-2500	0-2500	> 2500
PENDIENTE %	0-1	1-2	> 2
TEXTURA	Media	Fina Gruesa	
PROFUNDIDAD DE SUELO m	> 0.5	< 0.5	Litsoles
USO DEL SUELO	Agrícola	Agrícola	

CEBOLLA

VARIABLE	POTENCIAL		
	ALTO	MEDIO	NO APTO
ALTITUD msnm	1500-2300	1500-2300	< 1500 > 2300
PENDIENTE %	0-1	1-2	> 2
TEMPERATURA MEDIA ANUAL °C	14-19	14-19	< 14 > 19
TEXTURA	Media	Gruesa	Fina
PROFUNDIDAD DE SUELO m			Litsoles

CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA mmhos/cm			> 4
USO DEL SUELO	Agrícola	Agrícola	

CHABACANO

VARIABLE	POTENCIAL		
	ALTO	MEDIO	NO APTO
UNIDADES FRÍO NOVIEMBRE-FEBRERO	600-750	400-600	< 400 > 750
PENDIENTE %	0-4	4-8	> 8
TEXTURA	Media	Gruesa Fina	
PROFUNDIDAD DE SUELO m	> 0.5	< 0.5	Litsoles
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA mmhos/cm			> 4
USO DEL SUELO	Agrícola	Agrícola	

CHILE

VARIABLE	POTENCIAL		
	ALTO	MEDIO	NO APTO
ALTITUD msnm	0-2500	0-2500	> 2500
PENDIENTE %	0-1	1-2	> 2
TEMPERATURA MEDIA ANUAL °C	13-24	13-24	< 13 > 24
UNIDADES CALOR ABRIL-SEPTIEMBRE CON TEMPERATURAS UMBRALES 10 Y 35°C	> 1400	> 1400	< 1400
TEXTURA	Media	Fina Gruesa	
PROFUNDIDAD DE SUELO m	> 0.5	< 0.5	Litsoles
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA mmhos/cm			> 4
USO DEL SUELO	Agrícola	Agrícola	

CIRUELO

VARIABLE	POTENCIAL		
	ALTO	MEDIO	NO APTO
UNIDADES FRÍO NOVIEMBRE-FEBRERO	500-700	400-500	< 400 > 700
PENDIENTE %	0-4	4-8	> 8
TEXTURA	Media	Fina	Gruesa
PROFUNDIDAD DE SUELO m	> 0.5	< 0.5	Litsoles
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA mmhos/cm			> 4
USO DEL SUELO	Agrícola	Agrícola	

DURAZNO

VARIABLE	POTENCIAL		
	ALTO	MEDIO	NO APTO
UNIDADES FRÍO NOVIEMBRE-FEBRERO	400-600	250-400	< 250 > 600
PENDIENTE %	0-4	4-8	> 8
TEXTURA	Media	Gruesa Fina	
PROFUNDIDAD DE SUELO m	> 0.5	< 0.5	Litsoles
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA mmhos/cm			> 4
USO DEL SUELO	Agrícola	Agrícola	

FRIJOL

VARIABLE	POTENCIAL		
	ALTO	MEDIO	NO APTO
ALTITUD msnm	0-2400	0-2400	> 2400
PENDIENTE %	0-1	1-2	> 2
TEMPERATURA MEDIA DE ABRIL A JULIO °C	15-27	15-27	< 15 > 27
PROFUNDIDAD DE SUELO m	> 0.5	< 0.5	Litsoles

CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA mmhos/cm			> 4
USO DEL SUELO	Agrícola	Agrícola	

JITOMATE

VARIABLE	POTENCIAL		
	ALTO	MEDIO	NO APTO
ALTITUD msnm	0-1800	1800-2200	> 2200
PENDIENTE %	0-1	1-2	> 2
TEXTURA	Media	Fina	Gruesa
PROFUNDIDAD DE SUELO m	> 0.5	< 0.5	Litoseles
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA mmhos/cm	0-4	4-8	> 8
USO DEL SUELO	Agrícola	Agrícola	

MAÍZ

VARIABLE	POTENCIAL		
	ALTO	MEDIO	NO APTO
ALTITUD msnm	0-2500	0-2500	> 2500
PENDIENTE %	0-1	1-2	> 2
TEXTURA	Media	Fina	Gruesa
PROFUNDIDAD DE SUELO m	> 0.5	< 0.5	Litoseles
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA mmhos/cm			> 4
USO DEL SUELO	Agrícola	Agrícola	

MANZANO

VARIABLE	POTENCIAL		
	ALTO	MEDIO	NO APTO
UNIDADES FRÍO NOVIEMBRE-FEBRERO	700-1000	500-700	< 500 > 1000
PENDIENTE %	0-4	4-8	> 8
TEXTURA	Media	Gruesa	Fina

PROFUNDIDAD DE SUELO m	> 0.5	< 0.5	Litosoles
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA mmhos/cm			> 4
USO DEL SUELO	Agrícola	Agrícola	

NOPAL TUNERO

VARIABLE	POTENCIAL		
	ALTO	MEDIO	NO APTO
ALTITUD msnm	300-2200	300-2200	< 300 > 2200
TEMPERATURA MEDIA ANUAL °C	18-20	20-22	< 18 > 22
PRECIPITACIÓN ANUAL mm	350-700	> 700	< 350
PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DE HELADAS DE -8 °C %			> 20
PENDIENTE %	1-8	8-15	> 15
TEXTURA	Media	Gruesa	Fina
PROFUNDIDAD DE SUELO m	< 0.5	0.5-1.0	Litosoles
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA mmhos/cm			> 4
USO DEL SUELO	Agrícola	Agrícola	

PAPA

VARIABLE	POTENCIAL		
	ALTO	MEDIO	NO APTO
ALTITUD msnm	0-3000	0-3000	> 3000
PENDIENTE %	0-1	1-2	> 2
TEMPERATURA NOCTURNA DE ABRIL A AGOSTO °C	10-16	10-16	< 10 > 16
TEMPERATURA MEDIA DE ABRIL A AGOSTO °C	16-22	16-22	< 16 > 22
TEXTURA	Media	Gruesa Fina	

PROFUNDIDAD DE SUELO m	> 0.5	< 0.5	Litsoles
USO DEL SUELO	Agrícola	Agrícola	

PERAL

VARIABLE	POTENCIAL		
	ALTO	MEDIO	NO APTO
UNIDADES FRÍO NOVIEMBRE-FEBRERO	400-800	400-800	< 400 > 800
PENDIENTE %	0-4	4-8	> 8
TEXTURA	Media	Fina	Gruesa
PROFUNDIDAD DE SUELO m	> 0.5	< 0.5	Litsoles
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA mmhos/cm			> 4
USO DEL SUELO	Agrícola	Agrícola	

SORGO

VARIABLE	POTENCIAL		
	ALTO	MEDIO	NO APTO
ALTITUD msnm	0-2200	0-2200	> 2200
PENDIENTE %	0-1	1-2	> 2
TEXTURA	Media	Fina	Gruesa
PROFUNDIDAD DE SUELO m	> 0.5	< 0.5	Litsoles
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA mmhos/cm	0-4	4-8	> 8
USO DEL SUELO	Agrícola	Agrícola	

TRIGO

VARIABLE	POTENCIAL		
	ALTO	MEDIO	NO APTO
ALTITUD msnm	0-2500	0-2500	> 2500
PENDIENTE %	0-1	1-2	> 2
TEXTURA	Media	Fina Gruesa	
PROFUNDIDAD DE SUELO m	> 0.5	< 0.5	Litsoles
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA mmhos/cm	0-4	4-8	> 8
USO DEL SUELO	Agrícola	Agrícola	

VID

VARIABLE	POTENCIAL		
	ALTO	MEDIO	NO APTO
PENDIENTE %	0-4	4-8	> 8
PRECIPITACIÓN ANUAL mm			> 650
UNIDADES CALOR CON TEMPERATURAS UMBRALES 10 Y 35 °C:			
REGIÓN 1	< 1666	< 1666	
REGIÓN 2	1666-2222	1666-2222	
REGIÓN 3	> 2222	> 2222	
TEXTURA	Media Gruesa	Media Gruesa	Fina
PROFUNDIDAD DE SUELO m	> 0.5	< 0.5	Litsoles
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA mmhos/cm			> 4
USO DEL SUELO	Agrícola	Agrícola	

Especies bajo condiciones de temporal

AGAVE MEZCALERO

VARIABLE	POTENCIAL		
	ALTO	MEDIO	NO APTO
ALTITUD msnm	1900-2250	1900-2250	< 1900 > 2250
TEMPERATURA MEDIA ANUAL °C	15-17	15-17	< 15 > 17
PRECIPITACIÓN ANUAL mm	350-480	350-480	< 350 > 480
TEXTURA	Media Gruesa	Fina	
PROFUNDIDAD DE SUELO m	< 0.5	> 0.5	
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA mmhos/cm			> 4
USO DEL SUELO	Agrícola	Agrícola	

AVENA

VARIABLE	POTENCIAL			
	ALTO	MEDIO	BAJO	NO APTO
ALTITUD msnm	0-2500	0-2500	0-2500	> 2500
TEMPERATURA MEDIA ANUAL °C	10-18	10-18	10-18	< 10 > 18
PRODUCTIVIDAD	Ver siguiente tabla	Ver siguiente tabla	Ver siguiente tabla	Ver siguiente tabla
PENDIENTE %	0-2	2-4	2-4	> 4
PROFUNDIDAD DE SUELO m				Litoseles
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA mmhos/cm	0-4	4-8	4-8	> 8
USO DEL SUELO	Agrícola	Agrícola	Agrícola	

PRODUCTIVIDAD AVENA TEMPORAL	ÍNDICE PRECIP./EVAPOR. JUL-SEP	PROFUNDIDAD DEL SUELO (m)
Alta	0.7-2.0	> 0.5
	0.9-2.0	< 0.5
Media	0.5-0.7	> 0.5
	0.7-0.9	< 0.5
Baja	0.35-0.5	> 0.5
	0.5-0.7	< 0.5
No apto	< 0.35	> 0.5
		< 0.5

CANOLA

VARIABLE	POTENCIAL		
	ALTO	MEDIO	NO APTO
TEMPERATURA MEDIA DE JUNIO A OCTUBRE °C	16-21	16-21	< 16 > 21
PRECIPITACIÓN DE JUNIO A OCTUBRE mm	380-800	320-380	< 320
PENDIENTE %	0-2	2-4	> 4
PROFUNDIDAD DE SUELO m	> 0.5	< 0.5	Litsoles
USO DEL SUELO	Agrícola	Agrícola	

CEBADA

VARIABLE	POTENCIAL			
	ALTO	MEDIO	BAJO	NO APTO
ALTITUD msnm	0-2500	0-2500	0-2500	> 2500
TEMPERATURA MEDIA ANUAL °C	10-18	10-18	10-18	< 10 > 18
PRODUCTIVIDAD	Ver siguiente tabla	Ver siguiente tabla	Ver siguiente tabla	Ver siguiente tabla

PENDIENTE %	0-2	2-4	2-4	> 4
PROFUNDIDAD DE SUELO m	> 0.5	< 0.5	< 0.5	Litoseles
USO DEL SUELO	Agrícola	Agrícola	Agrícola	

PRODUCTIVIDAD CEBADA TEMPORAL	ÍNDICE PRECIP./EVAPOR. JUL-SEP	PROFUNDIDAD DEL SUELO (m)
Alta	0.7-2.0	> 0.5
	0.9-2.0	< 0.5
Media	0.5-0.7	> 0.5
	0.7-0.9	< 0.5
Baja	0.35-0.5	> 0.5
	0.5-0.7	< 0.5
No apto	< 0.35	> 0.5
		< 0.5

DURAZNO

VARIABLE	POTENCIAL		
	ALTO	MEDIO	NO APTO
RENDIMIENTO t/ha	> 5	3-5	< 3
ÍNDICE PRECIPITACIÓN/ EVAPORACIÓN DE JULIO Y AGOSTO			< 0.53
PENDIENTE %	0-8	0-8	> 8
TEXTURA	Media	Gruesa Fina	
PROFUNDIDAD DE SUELO m	> 0.5	> 0.5	< 0.5 Litoseles
USO DEL SUELO	Agrícola	Agrícola	

FRIJOL

VARIABLE	POTENCIAL			
	ALTO	MEDIO	BAJO	NO APTO
TEMPERATURA MEDIA ANUAL °C				> 24
PRODUCTIVIDAD	Ver siguiente tabla	Ver siguiente tabla	Ver siguiente tabla	Ver siguiente tabla
PENDIENTE %	0-2	2-4	2-4	> 4
PROFUNDIDAD DE SUELO m				Litoseles
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA mmhos/cm				> 4
USO DEL SUELO	Agrícola	Agrícola	Agrícola	

PRODUCTIVIDAD FRIJOL TEMPORAL	ÍNDICE PRECIP./EVAPOR. JUL-SEP	PROFUNDIDAD DEL SUELO (m)
Alta	0.7-2.0	> 0.5
	0.9-1.3	< 0.5
Media	0.5-0.7	> 0.5
	0.7-2.0	< 0.5
Baja	0.35-0.5	> 0.5
	0.5-0.7	< 0.5
No apto	< 0.35	> 0.5
		< 0.5

GIRASOL

VARIABLE	POTENCIAL		
	ALTO	MEDIO	NO APTO
TEMPERATURA MEDIA MENSUAL DE JUNIO A SEPTIEMBRE °C	18-27	15-18 27-30	< 15 > 30
PRECIPITACIÓN DE JUNIO A OCTUBRE mm	> 390	340-390	< 340

PENDIENTE %	0-2	2-4	> 4
PROFUNDIDAD DE SUELO m	> 0.5	< 0.5	Litsoles
USO DEL SUELO	Agrícola	Agrícola	

MAÍZ

VARIABLE	POTENCIAL			
	ALTO	MEDIO	BAJO	NO APTO
ALTITUD msnm	0-2500	0-2500	0-2500	> 2500
PRODUCTIVIDAD	Ver siguiente tabla	Ver siguiente tabla	Ver siguiente tabla	Ver siguiente tabla
PENDIENTE %	0-2	2-4	2-4	> 4
PROFUNDIDAD DE SUELO m				Litsoles
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA mm/cm				> 4
USO DEL SUELO	Agrícola	Agrícola	Agrícola	

PRODUCTIVIDAD MAÍZ TEMPORAL	ÍNDICE PRECIP./EVAPOR. JUL-SEP	PROFUNDIDAD DEL SUELO (m)
Alta	> 0.9	< 0.5 o > 0.5
Media	0.5-0.7	> 0.5
	0.7-0.9	< 0.5 o > 0.5
Baja	0.35-0.5	> 0.5
	0.5-0.7	< 0.5
No apto	< 0.35	> 0.5
	0.5-0.7	< 0.5

NOPAL TUNERO

VARIABLE	POTENCIAL		
	ALTO	MEDIO	NO APTO
ALTITUD msnm	300-2400	300-2400	< 300 o > 2400
TEMPERATURA MEDIA ANUAL °C	15-17	14-15 17-20	< 14 o > 20
PRECIPITACIÓN ANUAL mm	350-700	> 700	< 350
PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DE HELADAS DE -8 °C %			> 20
PENDIENTE %	0-4	4-8	> 8
TEXTURA	Media Gruesa	Media Gruesa	Fina
PROFUNDIDAD DE SUELO m			Litsoles
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA mmhos/cm			> 4
USO DEL SUELO	Agrícola	Agrícola	

TRIGO

VARIABLE	POTENCIAL			
	ALTO	MEDIO	BAJO	NO APTO
ALTITUD msnm	0-2500	0-2500	0-2500	> 2500
TEMPERATURA MEDIA ANUAL °C	10-18	10-18	10-18	< 10 o > 18
PRODUCTIVIDAD	Ver siguiente tabla	Ver siguiente tabla	Ver siguiente tabla	Ver siguiente tabla
PENDIENTE %	0-2	2-4	2-4	> 4
PROFUNDIDAD DE SUELO m				Litsoles
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA mmhos/cm	0-4	4-8	4-8	> 8
USO DEL SUELO	Agrícola	Agrícola	Agrícola	

PRODUCTIVIDAD TRIGO TEMPORAL	ÍNDICE PRECIP./EVAPOR. JUL-SEP	PROFUNDIDAD DEL SUELO (m)
Alta	0.7-2.0	> 0.5
	0.9-2.0	< 0.5
Media	0.5-0.7	> 0.5
	0.7-0.9	< 0.5
Baja	0.35-0.5	> 0.5
	0.5-0.7	< 0.5
No apto	< 0.35	> 0.5
		< 0.5

LITERATURA CITADA

- Aguilar F., P y Castillo T. N. 2007. Guía para producir canola de temporal en valle Altos de México (Méx, Pue, Tlax, Hgo, Mich, Jal). Programa nacional de producción de Oleaginosas. 2007-2012. Comité Nacional Sistema-Producto Oleaginosas. INIFAP. México, D. F.
- Aguirre R., J. R., J. L. Flores F. y H. Charcas S. 2001. El maguey mezcalero Potosino. Consejo Potosino de Ciencia y Tecnología – Instituto de Investigación de Zonas Desérticas, Universidad Autónoma de San Luis Potosí. San Luis Potosí, S.L.P. 87 p.
- Amador-Ramírez, M. D. 2002. Critical period of weed control in transplanted chilli pepper. *Weed Res.* 42: 203-209
- Anderson, K. K., K. R. Day, H. L. Andris, W. B. Coates, W.C. Ferreira, S.M. Sothwick, K.A. Klonsky and R.L. De Moura. 2003. Simple costs to establish an apricot orchard and produce apricots for processing. University of California Cooperative Extension. Paper AC-SJ-03-2. 20 p.
- Armas R., R, G. Alcántar G. y J. Rodríguez A. 2000. Nutrición mineral en la caída de yemas florales de chabacano selección 17-10. *Terra* 18(4):299-304.
- Bessin, R. 2003. Fall armyworm in corn. University of Kentucky – College of Agriculture, EntFact-110, 2p.
- Bravo L., A. G; Cabañas C., B.; Mena C., J.; Velásquez V., R.; Rubio D., S.; Mojarro D., F. y Medina G., G. 2002. Guía para la producción de chile seco en el altiplano de Zacatecas. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Centro de Investigación Regional Norte Centro, Campo Experimental Calera, Calera, Zacatecas. 38 p. (Publicación Técnica No. 1).
- Bravo L., A. y Mojarro D., F. 2006. Riego por goteo y Fertirrigación. En: Tecnología de producción de chile seco. Comp. Bravo L., A.; Galindo G., G. y Amador R., M. D. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y

Pecuarias. Centro de Investigación Regional Norte Centro. Campo Experimental Zacatecas. Libro Técnico No. 5. pp .61-76.

Bravo, L. A. G. 2007. Fertirrigación en el cultivo del ajo en Zacatecas. En: Memorias 2º Taller Tecnología para el establecimiento del cultivo de ajo. CEZAC-INIFAP. 40p.

Cabañas C., B. 1997. Guía para cultivar cebada maltera de temporal en Zacatecas. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Centro de Investigación Regional Norte Centro, Campo Experimental Calera, Calera, Zacatecas, México. 20 p. (Folleto para Productores No. 22).

Cabañas C., B. 1997a. Guía para cultivar cebada maltera bajo riego en el altiplano de Zacatecas. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Centro de Investigación Regional Norte Centro, Campo Experimental Calera, Calera, Zacatecas, México. 23 p, (Folleto para Productores No. 21).

Cabañas C., B. 2000. Eficientización de la producción en cereales de temporal y riego en Zacatecas. Informe final de tres años de evaluación 1997,1998 y 1999. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Centro de Investigación Regional Norte Centro, Campo Experimental Calera.

Cabañas C., B y Galindo G, G. 2002. Validación de variedades de cebada maltera y sistemas de siembra para captar y retener el agua de lluvia del temporal en Zacatecas. Avances de resultados del proyecto. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Fundación Produce Zacatecas. Campo Experimental Calera. Calera, Zacatecas. (Despegable Informativa No. 2).

California Garlic & Onion Research Advisory Board (CGORAB). 2007. A Pest Management Strategic Plan for Garlic Production in California, California Specialty Crops Council (CSCC) Western Region IPM Center UC Davis, 46pp

- Campo Experimental Los Cañones (CEDEC). 1992. Guía para la asistencia técnica en el área de influencia del Campo Experimental Los Cañones. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Los Cañones. Jalpa, Zac., México. 94 p. (Publicación especial No. 8).
- Campo Experimental Pabellón (CEPAB). 1998. Guía para la asistencia técnica agrícola: área de influencia del Campo Experimental Pabellón. Cuarta edición. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Pabellón. Pabellón, Ags., México. 429 p.
- Campo Experimental Zacatecas (CEZAC). 1991. Guía para la asistencia técnica en el área de influencia del Campo Experimental Zacatecas. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Zacatecas. México. 175 p. (Publicación especial No. 9).
- Castro Z., R. y R. Arteaga R. 1993. Introducción a la meteorología. Universidad Autónoma de Chapingo. Chapingo, México. 275 p.
- Chávez S., N.; Berzoza M., M. y Cueto W, J. A. 2000. Respuesta de la cebolla a la fertirrigación con nitrógeno, fósforo y potasio en riego por goteo. In Resúmenes X Congreso Nacional de Irrigación. Chihuahua, Chih. 16-18 de agosto de 2000.
- Coviello, R.L., W.E. Chaney y S. Orloff. 2002. Onion and garlic pest management guidelines. University of California State-wide IPM program, Davis CA. UC ANR Publication 3453.
- Cronholm, G., A. Knutson, R. Parker, G. Teetes y B. Pendleton. 1998. Managing Insect and mite pests of Texas sorghum. Texas Agricultural Extension Service Bulletin B-1220, 71p.

- Cruz R., H. 2000. Situación y perspectivas del Sistema Agroindustrial Mezcal en el Estado de Oaxaca. Tesis Profesional, Ingeniería Agroindustrial, Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. 89 p.
- Del Ángel J., J. E.; L. Tijerina Ch.; R. Acosta H. y A. López Jiménez. 2001. Producción de ciruelo con fertirriego en función de contenidos de humedad y coberturas orgánicas. Terra 19(4): 317-326.
- De Jong, T.M., K.R. Day and R.S. Jonson. 2006. Barreras fisiológicas técnicas para incrementar la eficiencia productiva del cultivo de durazno en California. II Congreso Nacional del Sistema Producto Durazno. Memoria de Conferencias. Aguascalientes, Ags. 17 y 18 de Noviembre. pp. 8-15.
- Eastman, J. R. 1999. IDRISI32 Ver 2.0: Guide to GIS and image processing. Clark Labs, Clark University. Worcester, MA 01610-1477, USA.
- ESRI. 1999. ArcView GIS, Using ArcView GIS. Environmental Systems Research Institute Inc. Redlands, CA., USA. 340p.
- Flores L., H.E. 1994. Análisis agroclimático del Noreste de Jalisco, México, para el manejo en la producción de maíz (*Zea mays* L.) de temporal. Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados. Montecillo, México. 155 p.
- Foster, R. 2005. Corn earworm. Purdue University Cooperative Extension Service, E-31-W, 3p.
- Foundation for Agronomic Research (FAR). 2006. Absorción aproximada de nutrientes por las plantas. <http://www.ppi-far.org/>. Consultada en línea el 20 de marzo de 2006.
- Gallegos V., C. y Méndez G., S. de J. 2000. La tuna: Criterios y técnicas para su producción comercial. Universidad Autónoma Chapingo. Fundación Produce Zacatecas, A. C. Colegio de Postgraduados. México. 164 p.

- Gallegos V., C.; J. Cervantes H.; J. Corrales G. y G. Medina G. 2003. La Cadena productiva del nopal en Zacatecas: bases para un desarrollo sostenido. Universidad Autónoma Chapingo - Secretaría de Economía - Fundación Produce Zacatecas, A. C. Zacatecas, Zac. 221 p.
- Gardea, A.A., J R Noriega, J.A. Orozco, M. García-Bañuelos, E. Carvajal-Millán, E.M. Valenzuela-Soto and A. Aguilar-Valenzuela. 2008. Advanced maturity of 'Perlette' table grapes by trining systems which increase foliage to sunlight. Rev. Fitotec. Mex. 31:27-33.
- Garnett, J., M.A. Walker, L. Kocsis y A.D. Omer. 2001. Biology and management of grape phylloxera. Annu. Rev. Entomol. 46: 387-412.
- Garza G., R. y Zamora M, D. 1997. El control del pulgón ruso de la cebada en la región central de México. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Centro de Investigación Regional Centro, Campo Experimental Valle de México. Texcoco, México. 12 p. (Folleto técnico No. 6).
- Godfrey, L.D. y R.F. Long. 2007. UC IPM Pest Management Guidelines: Dry Beans. University of California State-wide IPM program, Davis CA. UC ANR Publication 3446, pp. 2-23.
- Gutiérrez S., J. R. y Luna F., M. 2006. Tecnología para mejorar la producción de maíz de riego en el altiplano de Zacatecas. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Zacatecas. Calera, Zacatecas., México. 20 p. (Folleto para productores No. 35).
- Harris Moran. 2007. <http://www.harrismoran.com/>. Consultada en línea el 20 de septiembre de 2007.
- Heredia G., E. y Delgadillo S., F. (Comps.). 2000. El ajo en México: Origen, mejoramiento genético y tecnología de producción. Celaya, Gto., México. SAGAR, INIFAP, Campo Experimental Bajío. 102 p. (Libro técnico núm. 3).

- Herrera, E. 2000. Growing grapes in New Mexico. New Mexico State University. Cooperative Extension Service. Paper 483.
- Huerta E., J. 2000. Las royas del trigo. In: Villaseñor M., H. E. y Espitia R., E. (eds.). El trigo de temporal en México. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Centro de Investigación Regional Centro, Campo Experimental Valle de México, Texcoco, México. p. 231-251.
- Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA). 1984. Guía técnica del viticultor. Campo Experimental de La Laguna. CIAN-INIA-SARH. 243 p. (Publicación especial Nun. 11).
- Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). 1991. Guía para la asistencia técnica en el área de influencia del Campo Experimental Zacatecas. Calera, Zacatecas, México. (Publicación especial No. 9) 175 p.
- Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). 1996. Carta tecnológica para cultivar frijol de temporal en Zacatecas. Campo Experimental Calera, Calera, Zacatecas, México. (Desplegable para productores).
- Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). 1997. Carta tecnológica para cultivar frijol de riego en Zacatecas. Campo Experimental Calera, Calera, Zacatecas, México. (Desplegable para productores No. 8).
- Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). 2002. Cultivo de avena y cebada de temporal en el estado de Zacatecas. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Patronato para la Investigación Agrícola, Pecuaria y Forestal del Estado de Zacatecas. Campo Experimental Calera. Calera, Zacatecas. (Hoja despegable).
- Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). 2006. Innovaciones tecnológicas 2005. para mejorar la competitividad y sostenibilidad de las cadenas agroalimentarias y agroindustriales. Oficinas Centrales INIFAP. México, D.F. (Folleto Técnico No. 4) 120 p.

- Kang, S., Zhang, L., Hu, X., Li, Z. and Jerie, P. 2001. An improved water use efficiency for hot pepper grown under controlled alternate drip irrigation on partial roots. *Scientia Horticulturae* 89:257-267.
- Kang, S., Hu, X., Goodwin, I. and Jere, P. 2002. Soil water distribution, water use, and yield response to partial root zone drying under shallow groundwater table condition in a pear orchard. *Scientia Horticulturae* 92: 277-291.
- Kuepper G. 2004. Thrips Management Alternatives in the Field. Pest Management Technical Note. National Center for Appropriate Technology. USDA. 6pp.
- Limón O., A. 2000. Manejo de nitrógeno para la producción de trigo en áreas de temporal. *In*: Villaseñor M., H. E. y Espitia R., E. (eds.). El trigo de temporal en México. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Centro de Investigación Regional Centro, Campo Experimental Valle de México, Texcoco, México. p. 177-199.
- Loaiza V. J. M., P. Valenzuela C., R. B. Armenta, E. Valenzuela C., H. Núñez M., A. Alvarez A., A. Raya S. 2002. Extractos vegetales para el control de trips (*Thrips tabaci* L.) en ajo (*Allium sativum* L.) en la costa de Hermosillo. "Séptimo Seminario de Horticultura" pp 48-51.
- Lord, W. G. 2001. Training and pruning young apple and pear trees. University of New Hampshire. Cooperative Extension
- Lorenz, O. A. and D. N. Maynard 1980. Handbook for Vegetable Growers. John Wiley & Sons New York. 407 pp.
- Luna F., M. y Gutiérrez S., J. R. 2003. Guía para cultivar maíz de temporal en el altiplano de Zacatecas. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Calera. Calera, Zacatecas., México. 16 p. (Folleto para productores No. 26).

- MacGregor, R. y O. Gutiérrez. 1983. Guía de insectos nocivos para la agricultura en México. Editorial Alhambra Mexicana, S.A., México, D.F., 186p.
- Mansour N., S. S/F. General guide for Oregon commercial vegetable producers. Department of horticulture, Oregon State University, Corvallis, OR.
- Márquez-Cervantes J.A., J.H. Nuñez-Moreno y G. Martínez-Díaz. 2007. Portainjertos: Una herramienta para la viticultura. INIFAP-CIRNE-Campo Experimental Costa de Hermosillo. Folleto Técnico 32. ISBN-970-43-0129-4. 50 p.
- María R., A.; García N., H.; Ortiz T., C.; Medina G., G. y Mendoza H., J. 2002. Sistema de información de zonas potenciales para la producción de cultivos en el estado de Tlaxcala. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Tlaxcala. Tlaxcala, Tlax., México.
- Medina G., G.; Ruiz C., J. A. y Martínez P., R. A. 1998. Los climas de México: Una estratificación ambiental basada en el componente climático. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Centro de Investigación Regional del Pacífico Centro. México. 104 p. (Libro técnico No.1).
- Medina G., G.; Ruiz C., J. A.; Martínez P., R. A. y Ortiz V., M. 1997. Metodología para la determinación del potencial productivo de especies vegetales. Agric. Téc. Méx. 23(1):69-90.
- Medina G., G.; H. Salinas G. y F. A. Rubio A. 2001. Potencial productivo de especies forrajeras en el estado de Zacatecas. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Centro de Investigación Regional Norte Centro, Campo Experimental Calera, Calera de V.R., Zacatecas., México. 86 p. (Libro Técnico No. 1).
- 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).

Mena C., J. 2001. Problemática y alternativas de solución para realizar un mejor control de plagas en duraznero. In G. Pérez S., M.P. González C. y M. Quintos E. (eds) Tópicos de fitosanidad del cultivo de duraznero en la región Durango – Zacatecas. IPN unidad CIIDIR Durango, Durango, Dgo. pp 17–21.

Mena C., J. y S. Rosas G. 2004. Guía para el manejo integrado de las plagas del nopal tunero. SAGARPA-INIFAP-CEZAC. Publicación Especial No. 14. 34 pp.

Mena-Covarrubias, J. 2001a. Enfoque para un manejo integrado de las enfermedades del durazno. In G. Fuentes Dávila y J. Ireta Moreno (eds). Enfermedades y normatividad de frutales del Pacífico – Sur de México. Sociedad Mexicana de Fitopatología, Cd. Obregón, Son. pp. 93-110.

Mena-Covarrubias, J. 2001b. Manual para el control de plagas mediante la avispa parasitoide *Trichogramma*. INIFAP, Campo Experimental Zacatecas, Calera, Zacatecas. Publicación especial # 13, 38 p.

Mena-Covarrubias, J. 2002. Oportunidades en el control biológico de la palomilla de la manzana, *Cydia pomonella* (Lepidoptera: Tortricidae) utilizando *Trichogramma* spp (Hymenoptera: Trichogrammatidae). In M.P. González Castillo y M. Quintos Escalante (eds). Alternativas de manejo y fitosanidad de los principales frutales (durazno, manzano, membrillo, nogal y vid) de la región norte-centro de México. CIIDIR Durango, IPN, Durango, Dgo. pp. 38-41.

Mena-Covarrubias, J. 2004a. Cuidados en el transporte, manejo y liberación de insectos benéficos en hortalizas. In S. Tarango and F. Baez Iracheta (eds). Memorias del primer curso regional sobre Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades de Hortalizas con énfasis en Control Biológico. Ciudad Delicias, Chihuahua, México, Mayo 12-14, 2004. Campo Experimental Delicias, INIFAP. pp. 105-113.

- Mena-Covarrubias, J. 2004b. Manejo integrado de las plagas del nopal: una propuesta para tomar mejores decisiones de control. In G. Esparza, R.D. Valdéz and S. Méndez (eds). Nopal: tópicos de actualidad. Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, México. pp. 125-140.
- Mena-Covarrubias, J. 2006a. Estrategia de manejo integrado contra insectos plaga del chile. In A. Bravo, G. Galindo y M.D. Amador (eds). Tecnología de producción de chile seco. Campo Experimental Zacatecas, Calera, Zacatecas, México. Libro técnico # 5, pp. 97-119.
- Mena-Covarrubias, J. 2006b. Manejo integrado de plagas: una propuesta para el cultivo del ajo. II Foro Nacional del Ajo, Zacatecas, Zacatecas, 20, 21 y 22 de abril de 2006. pp. 38-46.
- Mena-Covarrubias, J. y S. Rosas-Gallegos. 2004. Guía para el Manejo Integrado de las Plagas del Nopal Tunero. INIFAP, Campo Experimental Zacatecas, Calera, Zacatecas, México. Publicación especial # 13, 38 p.
- Mojarro D., F.; Rubio D., S. y Bravo L., A. 2006. Riego y Fertilización en surcos. En: Tecnología de producción de chile seco. Comp. Bravo L., A.; Galindo G., G. y Amador R., M. D. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigación Regional Norte Centro. Campo Experimental Zacatecas. Libro Técnico No. 5. pp. 77-96.
- Mojarro-Dávila, F., J. Hernández-Pérez, J. González-Trinidad, M. Ortiz-Luevano y A. Juárez-Belmontes. 2007. Riego y fertirriego en Vid. INIFAP-CIRNOC-Campo Experimental Zacatecas. Folleto Técnico No. 16. 37 p.
- Morales C., N. y G. Esparza F. 2001. Guía para el manejo de plantaciones de maguey mezcalero. Universidad Autónoma Chapingo. Zacatecas, Zac. 35 p.
- Mpelasoka, B.S., D.P. Schachtman, M.T. Treeby and M.R. Thomas. 2003. A review of potassium in grapevines with special emphasis on berry accumulation. Australian J. Grape & Wine Res. 9:154-168.

- Muñoz V., S., Morales C., A., Ortiz E., J. E., Cortéz J., J. M. y Contreras de la C., E. 1999. Guía para producir canola en el sur de Sonora. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Valle del Yaqui, Obregón, Sonora., México. 28 p. (Folleto para productores No. 33).
- Navarro F., M y Zamora M, D. 1990. Control químico de la roya lineal amarilla de la cebada en la mesa central. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Centro de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias México. 14 p. (Folleto para productores No. 10).
- Ohlendorf, B.L.P. y J.K. Clark. 1991. Integrated pest management for apple and pears. University of California State-wide IPM program, Davis CA. UC ANR Publication 3340, pp. 68-147.
- Omer, A.D., J. Garnett y C.W, Shelbelut. 1999. Effect of attack intensity on host utilization in grape phylloxera. Crop protection 18: 341-347
- Palacios A., A. 1980. Manejo de almácigos de jitomate en charolas de poliestireno. Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. Campo Agrícola Experimental de Zacatepec, Zacatepec, Morelos. México. 10 pp. (Folleto Técnico No. 1).
- Parra Q., R.A.; C.H. Chávez G. y M. R. Ramírez L. 2006. Evaluación de portainjertos en dos cultivares de durazno durante el período 2002-2006 en Chihuahua México. II Congreso Nacional del Sistema Producto Durazno. Memoria de Conferencias. Aguascalientes, Ags. 17 y 18 de Noviembre. pp. 18-15.
- Pérez T., H. 1998. Guía para cultivar frijol en el estado de Zacatecas. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Calera, Calera, Zacatecas, México. 40 p. (Folleto para Productores No. 1, Segunda edición).
- Perry, R. 1999. Rootstocks and Systems for High Density Apples in Michigan. http://www.hrt.msu.edu/department/Perry/Apple_Articles/Applestocks.htm

- Ramiro C., A. 1992. VR-91 Variedad de chile mirasol o guajillo para el norte centro de México. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Centro de Investigación Regional del Noreste, Campo Experimental Palma de la Cruz, S.L.P., México. 12 p. (Folleto Técnico No. 2).
- Ramiro C., A. 2001. Guajillo San Luis y Guajillo INIFAP, nuevas variedades del chile mirasol para el norte-centro de México. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Centro de Investigación Regional del Noreste, Campo Experimental Palma de la Cruz, S.L.P., México. 14 p. (Folleto Técnico No. 14).
- Reveles H. M. 2007. Efecto de la fecha de siembra sobre el rendimiento y la calidad del ajo en Zacatecas. En: Memorias 2º Taller Tecnología para el establecimiento del cultivo de ajo. CEZAC-INIFAP. 40p.
- Reynier, A. 1997. Manuel de Viticulture. 7a. Edition. Levoisier. Tec-Doc. Paris. 499 p.
- Richardson E., A.; Seeley S. D. y Walker D. R. 1974. A model for estimating the completions of rest for "Redhaven" and "Elberta" peach trees. Hortscience. 9:331-332.
- Rieger, M. 2006. Introduction to fruit crops. Haworth Food & Agricultural Products Press. New York, USA. 462 p.
- Román F., A. y Espinoza Z., C. 1985. El girasol, una opción para la agricultura de temporal en Durango. Secretaría de Agricultura, y Recursos Hidráulicos, Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, Campo Agrícola Experimental Valle del Guadiana. Durango, Dgo., México. 7 p. (Folleto para productores No. 10).
- Rough D., Kester, D. y Micke, W. 1978. Evaluation and selection of current varieties. In: Micke, W. y Kester D. (ed.) Almond Orchard Management. Division of agricultural sciences . University of California.

- Rubio-Díaz S., Trejo P. P. y Bravo L., A. G. 2007. Estudio del efecto del origen de la semilla de ajo 'Ensenada' sobre el rendimiento y calidad del bulbo. En: Memorias 2º Taller Tecnología para el establecimiento del cultivo de ajo. CEZAC-INIFAP. 40p.
- Rueda S., A. 1998. Áreas potenciales para plantaciones forestales de once especies de pino en Jalisco. Tesis de Maestría en Ciencias. Universidad de Guadalajara. Departamento de Producción Agrícola. Zapopan, Jalisco, México. Rubio D., S. y Medina M., E. (En edición). Guía para cultivar Ajo en Zacatecas. Calera, Zacatecas. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Calera, México. 15 p. (Folleto para Productores).
- Ruiz C., J. A.; Flores L., H. E.; Martínez P., R. A.; González E., D. R. y Nava V., L. 1997. Determinación del potencial productivo de especies vegetales para el Distrito de Desarrollo Rural de Zapopan, Jalisco. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Centro de Investigación Regional del Pacífico Centro, Campo Experimental Centro de Jalisco, México. 60 p. (Folleto Técnico Núm. 5).
- Ruiz C., J. A.; Medina G., G.; González A., I. J.; Ortiz T., C.; Flores L., H. E.; Martínez P., R. A. y Bierly M., K. F. 1999. Requerimientos Agroecológicos de Cultivos. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Centro de Investigación Regional del Pacífico Centro, Campo Experimental Centro de Jalisco. Libro Técnico Núm. 3. Conexión Gráfica, Guadalajara, Jalisco, México. 324 p.
- Ruiz C., J. A. 2005. Informe anual de investigación "Potencial agroproductivo de especies vegetales en México". INIFAPCIRPAC. Proyecto INIFAP 6136057M ". Guadalajara, Jalisco, México. Documento no publicado.
- Saenz Q., L. A. 1998. Guía para cultivar nopal tunero en Zacatecas. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Calera. Calera, Zac., México. (Folleto para productores No. 19).

- Sakata. 2007. Híbridos de tomate. http://www.sakata.com.mx/paginas/Hibridos_Tomate.htm. Consultada en línea el 20 de septiembre de 2007.
- Salmerón Z., J.J. y Dyck, P. S. 1993. Variedades Mexicanas de Avena. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Sierra de Chihuahua. Cuauhtemoc, Chih, México. 29 p. (Folleto técnico No. 1).
- Salmerón Z., J.J., y Cabañas C., B. 2000. Ensayo de 30 líneas y variedades de avena riego en Zacatecas 1998/1999. En proyecto: Identificación y validación de una variedad de avena para uso industrial. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Centro de Investigación Regional Norte Centro. Informe técnico riego 1998/1999.
- Salmerón Z., J. J.; Hernández M., V. V.; Lara M., C.; Cabañas C., B. y. Velasco R, N. 2001. Estabilidad del rendimiento del grano en líneas y variedades de avena para uso industrial, utilizando el modelo AMMI. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, Avena de Chihuahua, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. 27 p. (Folleto científico No. 8).
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). 2002. Costos de Producción, Resumen Ejecutivo. Subsecretaría de Agricultura. Delegación Estatal en Zacatecas.
- Secretaría de Desarrollo Rural (SDR), Gobierno del estado de Puebla. 2007. Cadena productiva papa. <http://www.sdr.gob.mx/>. Consultada en línea el 12 de noviembre de 2007.
- Silva M., C. 1981. Unidades del suelo. Interpretadas para su uso en ingeniería civil y aprovechadas por el campesino en usos agropecuarios. Compañía Editorial Continental, S. A. México, D. F. 63 p.
- Seminis. 2007. <http://www.seminis.com.mx/products>. Consultada en línea el 20 de septiembre de 2007.

- Simon, J.L., J. Schwarzenbach, M. Mischler, W. Eggenberg and W. Koblet. 1977. Viticulture. Editions Payot. Lausanne, Suisse. 195 p.
- Stafne, E.T. y B. Carrol. 2008. Rootstocks for grape production. Oklahoma State University. Oklahoma Cooperative Extension Service. Paper HLA-6253
- Strand, L.L. y J.K. Clark. 1990. Integrated pest management for small grains. University of California State-wide IPM program, Davis CA. UC ANR Publication 3333, pp. 88-101.
- Theodoracopoulos M., S., Arias, y H. Ávila. 2008. Manual de producción, Producción de papa. MCA-Honduras, 50pp
- Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). 1993. Cartas del inventario forestal escala 1:250,000.
- Vares F., J.R. Esteban, P. Del Estal, A. Mijares, L. Vares. 1987. Algunas enfermedades y plagas del ajo en la zona productora castellano-manchega de la provincia de Cuenca. Bol. San. Veg. Plagas, 13: 21-52.
- Velásquez V., R. y M. M. Medina Aguilar. 2004. Guía para conocer y manejar las enfermedades más comunes de la raíz del ajo en Aguascalientes y Zacatecas. Campo Experimental Pabellón, Folleto para productores núm. 34. México. 18 pp.
- Velásquez V. R., M. D. Amador R., M. Reveles H. 2008. Logros y rezagos en la investigación fitopatológica realizada por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) en el cultivo de ajo (*Allium sativum* L.) en Aguascalientes y Zacatecas. Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes Número 42, (4-10).
- Villaseñor M., H. E., Espitia R., E. y Márquez C., G. 1998a. CEVAMEX nueva variedad de avena para la producción de grano y forraje en México. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Centro de Investigación Regional Centro, Campo Experimental Valla de México, Texcoco, México. 14 p. (Folleto Técnico No. 12).

- Villaseñor M., H. E., Espitia R., E. y Márquez C., G. 1998b. KARMA nueva variedad de avena para la producción de grano y forraje en México. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Centro de Investigación Regional Centro, Campo Experimental Valle de México, Texcoco, México. 14 p. (Folleto Técnico No. 11).
- Villaseñor M., H. E. y Espitia R., H. 2000. Variedades de trigo recomendadas para siembras de temporal en México. *In*: Villaseñor M., H. E. y Espitia R., E. (eds.). El trigo de temporal en México. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Centro de Investigación Regional Centro, Campo Experimental Valle de México, Texcoco, México. p. 151-176.
- Villaseñor M., H. E., Espitia R., E., Huerta E., J., María R., A., Osorio A., L. y Aguirre M., D. 2000a. Tlaxcala F2000. Nueva variedad de trigo para siembras de temporal en México. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Centro de Investigación Regional Centro, Campo Experimental Valle de México, Texcoco, México. 20 p. (Folleto Técnico No. 1).
- Villaseñor M., H. E., Espitia R., E., Huerta E., J., Solís M., E., Aguirre M., D., María R., A. y Salazar Z., A. 2000b. Náhuatl F2000. Nueva variedad de trigo para siembras en temporales críticos y medio lluviosos en México. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Centro de Investigación Regional Centro, Campo Experimental Valle de México, Texcoco, México. 23 p. (Folleto Técnico No. 2).
- Villaseñor M., H. E., Espitia R., E., Huerta E., J., González I., R., Solís M., E., Osorio A., L. y Aguirre M., D. 2000c. Juchi F2000. Nueva variedad de trigo para siembras de temporal en México. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Centro de Investigación Regional Centro, Campo Experimental Valle de México, Texcoco, México. 21 p. (Folleto Técnico No. 3).
- Villaseñor M., H. E., Espitia R., E., Huerta E., J., González I., R. y María R., A. 2000d. Rebeca F2000. Nueva variedad de trigo para siembras en temporales lluviosos y medio lluviosos en México. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Centro de Investigación Regional Centro, Campo Experimental Valle de México, Texcoco, México. 21 p. (Folleto Técnico No. 4).

- Westwood M., N. 1978. Temperate-Zone Pomology. W. H. Freeman and Company. San Francisco. USA. 428 p.
- Wills, R., Mcglasson, B., Graham, D. and Joyce, D. (1998). Postharvest. An Introduction to the physiology & handling of fruit, vegetables & ornamentals. 4th Edition. Hyde Park Press, Adelaide, South Australia. 262 pp.
- Zalom, F.G., J.T. Trumble, C.F. Fouche y C.G. Summers. 2007. UC IPM Pest Management Guidelines: TOMATO. University of California State-wide IPM program, Davis CA. UC ANR Publication 3470, pp. 16-58.
- Zegbe D., J.A. 1995. Influencia de la época de plantación, fertilización y poda de transplante sobre el desarrollo inicial del durazno criollo bajo temporal. *Revista Fitotecnia Mexicana*. 18:91-106.
- Zegbe D., J.A. y A.F. Rumayor R. 1996. Respuesta del rendimiento del duraznero [*Prunus persica* (L.) Batsch] criollo mexicano a la maleza y fertilización con NPK. *Información Técnica Económica Agraria*. 92(3):171-187.
- Zegbe D., J.A., A.F. Rumayor, M.H. Pérez and J.L. Chan. 1998. A study of pruning on seedling peaches at low latitude. *Acta Horticulturae*. 465: 637-645.
- Zegbe D., J. A., Mena C. J., y Rumayor R. A. F. 2000. Guía para cultivar duraznero criollo en Zacatecas. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Centro de Investigación Regional Norte Centro, Campo Experimental Calera. Calera, Zacatecas, México. 40 p. (Folleto para Productores No. 24).
- Zegbe, D., J.A., J. Mena-C, A.F. Rumayor-R., L.R. Reveles-T y G. Medina-G. 2005. Prácticas culturales para producir durazno criollo en Zacatecas. SAGARPA-INIFAP-CEZAC. Publicación Especial N. 15.
- Zegbe-Domínguez, J.A., A. Serna-Pérez y A.G. Bravo Lozano. 2006. Riego parcial de la raíz en manzano 'Golden Delicious' en una zona semiárida. *Revista Fitotecnia Mexicana* 29(2): 69-73.

- Zegbe-Domínguez, J.A. y G. Esparza-Frausto. 2007. Despunte de ramas mixtas y raleo de frutos: prácticas culturales independientes en durazno 'Victoria'. Revista Chapingo serie Horticultura 13(2):121-126.
- Zegbe D., J.A. y J. Mena. 2007. Técnica de raleo en frutos de nopal tunero (*Opuntia* spp) cv. 'Cristalina'. Memoria XII Congreso Nacional de la Sociedad Mexicana de Ciencias Hortícolas, A.C. Zacatecas, Zacatecas. 14-17 de agosto. p. 27.
- Zegbe, J.A. y J. Mena-Covarrubias. 2008. Retraso de la cosecha en nopal tunero cv. Cristalina. Revista Chapingo Serie Horticultura 14(1):85-90.
- Zegbe, J.A. y M.H. Behboudian. 2008. Plant water status, CO₂ assimilation, yield, and fruit quality of 'Pacific RoseTM' apple under partial rootzone drying. Advances in Horticultural Science. 22(1):27-32.
- Zegbe, J.A. M.H. Behboudian, B.E. Clothier, y A. Lang. 2008. Postharvest performance of cv. 'Pacific RoseTM' apple grown under partial rootzone drying. HortScience 43(3):952-954.

AGRADECIMIENTOS

Al MC. Bertoldo Cabañas Cruz
Por sus aportaciones en la elaboración de esta publicación

A todas las personas que contribuyeron a culminar de manera satisfactoria esta obra, especialmente a:

Lety Alvarado Campos
Héctor Arturo Veyna Reyes

**POTENCIAL PRODUCTIVO DE ESPECIES AGRÍCOLAS
EN EL DISTRITO DE DESARROLLO RURAL
ZACATECAS, ZACATECAS**

Los resultados de esta publicación fueron obtenidos con recursos de los proyectos:

Actualización de estudios de potencial productivo en México
Financiado por el INIFAP

Sistema de información para la transferencia de tecnología agropecuaria en el estado de Zacatecas
Financiado por la fundación produce Zacatecas A.C.

**POTENCIAL PRODUCTIVO DE ESPECIES AGRÍCOLAS
EN EL DISTRITO DE DESARROLLO RURAL
ZACATECAS, ZACATECAS**

Comité Editorial Campo Experimental Zacatecas

Revisión técnica y edición

Dr. Mario Domingo Amador Ramírez
Dr. Miguel Ángel Flores Ortiz

**POTENCIAL PRODUCTIVO DE ESPECIES AGRÍCOLAS
EN EL DISTRITO DE DESARROLLO RURAL
ZACATECAS, ZACATECAS**

**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.zac@inifap.gob.mx
direccion@zacatecas.inifap.gob.mx

Página WEB: <http://www.inifap.gob.mx>
<http://www.zacatecas.inifap.gob.mx>

**POTENCIAL PRODUCTIVO DE ESPECIES AGRÍCOLAS
EN EL DISTRITO DE DESARROLLO RURAL
ZACATECAS, ZACATECAS**

Esta publicación se terminó de Imprimir el 30 Septiembre de 2009

Imprenta Mejía
Calle Luis Moya No. 622 Sur
Calera de V. R., Zac.

Tiraje: 300 ejemplares

CAMPO EXPERIMENTAL ZACATECAS

M.C. Agustín F. Rumayor Rodríguez..... Dir. de Coordinación y Vinculación

PERSONAL INVESTIGADOR

Dr. Alfonso Serna Pérez..... Hidrología
M.C. Blanca I. Sánchez Toledano Socioeconomía
M.C. Enrique Medina Martínez..... Producción de semillas
M.C. Francisco Rubio Aguirre..... Manejo de pastizales
Dr. Francisco G. Echavarría Cháirez..... Sistemas de producción
Dr. Guillermo Medina García.....Potencial productivo
Dr. Jaime Mena CovarrubiasEntomología
Dr. Jorge A. Zegbe Domínguez Fisiología vegetal
Ing. José Luis Pérez González Uso y manejo del agua
M.V.Z. Juan Carlos López García Caprinos-ovinos
I.T.A. Juan José Figueroa González Post-cosecha
Q.A. Librado J. Berumen Jiménez..... Post-cosecha
M.C. Luis Roberto Reveles Torres Recursos genéticos
M.C. Ma. Dolores Alvarado Nava Agroindustria
Ing. Manuel Reveles Hernández Hortalizas
Dr. Mario Domingo Amador Ramírez Control de malezas
Dr. Miguel Ángel Flores Ortiz..... Manejo de pastizales
M.C. Nadiezhda Y. Z. Ramírez Cabral Modelaje matemático
Dr. Ramón Gutiérrez Luna..... Manejo de pastizales
Ing. Ricardo A. Sánchez Gutiérrez Biocombustibles
Dr. Rodolfo Velásquez Valle..... Fitopatología
M.C. Román Zandate Hernández..... Frijol



FUNDACIÓN *Zacatecas* A.C.
PRODUCE **inifap**



ZACATECAS
GOBIERNO DEL ESTADO
2004 • 2010