

## **POTENCIAL PRODUCTIVO DE ESPECIES FORRAJERAS EN EL ESTADO DE ZACATECAS**



Guillermo MEDINA GARCÍA  
Homero SALINAS GONZÁLEZ  
Francisco A. RUBIO AGUIRRE

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

**C. Javier Bernardo Usabiaga Arroyo**  
*Secretario*

**Dr. Víctor Villalobos Arámbula**  
*Subsecretario de Agricultura y Ganadería*

**Ing. Antonio Ruiz García**  
*Subsecretario de Desarrollo Rural*

**Lic. Juan Carlos Cortés García**  
*Subsecretario de Planeación*

**INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES, AGRÍCOLAS Y  
PECUARIAS**

**Dr. Jesús Moncada de la Fuente**  
*Director en Jefe*

**Dr. Ramón A. Martínez Parra**  
*Director General de Coordinación y Desarrollo*

**Dr. Rodrigo Aveldaño Salazar**  
*Director General de Investigación Agrícola*

**Dr. Carlos A. Vega y Murgía**  
*Director General de Investigación Pecuaria*

**Dr. Hugo Ramírez Maldonado**  
*Director General de Investigación Forestal*

**Dr. David Moreno Rico**  
*Director General de Administración*

**CENTRO DE INVESTIGACIÓN REGIONAL NORTE-CENTRO**

**Dr. Homero Salinas González**  
*Director Regional*

**Dr. Abelardo Núñez Barrios**  
*Director de la División Agrícola*

**Dr. Sergio Echavarría Morales**  
*Director de la División Pecuaria*

**Ing. Gaudencio Barragán Ponce de León**  
*Director de la División Forestal*

**CAMPO EXPERIMENTAL CALERA**

**M.C. Agustín F. Rumayor Rodríguez**  
*Director de Coordinación y Vinculación en Zacatecas*

## CONTENIDO

ANTECEDENTES .....	1
OBJETIVOS .....	3
METODOLOGÍA .....	4
RESULTADOS .....	6
Superficies potenciales.....	8
Mapas de potencial productivo y fichas tecnológicas .....	9
Riego .....	10
Pasto ballico perenne .....	10
Pasto ballico anual.....	12
Pasto orchard .....	16
Pasto festuca.....	18
Pasto bermuda .....	20
Alfalfa .....	22
Avena forrajera .....	24
Maíz forrajero.....	26
Sorgo forrajero.....	28
Trigo forrajero.....	30
Trébol alejandrino .....	32
Temporal .....	34
Pasto banderilla .....	34
Pasto navajita .....	36
Pasto llorón.....	38
Pasto klein .....	40
Pasto buffel.....	42
Pasto rhodes .....	44

Pasto bermuda .....	46
Pasto estrella africana .....	48
Pasto angleton.....	50
Chamizo .....	52
Nopal forrajero .....	54
Magüey forrajero.....	56
Avena forrajera .....	58
Maíz forrajero.....	60
Sorgo forrajero.....	62
Trigo forrajero .....	64
Requerimientos agroecológicos usados .....	66
Riego .....	66
Temporal .....	70
BIBLIOGRAFÍA .....	76
ANEXOS .....	78
AGRADECIMIENTOS .....	84





# POTENCIAL PRODUCTIVO DE ESPECIES FORRAJERAS EN EL ESTADO DE ZACATECAS

Guillermo MEDINA GARCÍA<sup>1</sup>  
Homero SALINAS GONZÁLEZ<sup>2</sup>  
Francisco A. RUBIO AGUIRRE<sup>3</sup>

## ANTECEDENTES

El estado de Zacatecas está comprendido entre los paralelos 21° 04' y 25° 09' de latitud norte y los meridianos 100° 49' y 104° 19' de longitud oeste. La superficie total del Estado es de alrededor de 7.5 millones de hectáreas, las cuales representan el 3.8% del territorio del país. En el estado predominan tres ambientes climáticos, el subtropical árido semicálido, con 1,174,030, ha que representan el 15.8% de la superficie total del estado; el subtropical árido templado, con 4,354,375, ha que representan el 58.7% y el subtropical semiárido templado, con 1,294,182 ha, que representan el 17.5%. Los tres representan el 92% del total de la superficie estatal (Medina, Ruiz y Martínez. 1998). La precipitación media anual varía de cerca de 300 mm en el norte del estado hasta más de 800 mm en la región de Los Cañones.

---

<sup>1</sup> M.C., Investigador del programa de Potencial Productivo. CECAL-CIRNOC-INIFAP.

<sup>2</sup> Dr., Investigador del programa de Forrajes. CECAL-CIRNOC-INIFAP.

<sup>3</sup> M.C., Investigador del programa de Manejo de Pastizales. CECAL-CIRNOC-INIFAP.

En las zonas áridas semicálidas y templadas predominan diversas asociaciones de matorrales y pastizales, donde las especies forrajeras más comunes son chamizos, mariolas o guayules, granjeno, mezquite, engorda cabra, vara dulce y varias especies de nopales. Las gramíneas más importantes son navajita, banderilla, punta blanca, tempranero, toboso y zacatón alcalino, entre otras. En la región semiárida templada en áreas con pendientes mayores a 8% se existen pastizales amacollados asociados con arbustivas y arbóreas; las gramíneas de importancia en estas áreas incluyen diversas especies de *Muhlenbergia* y *Bouteloua*, así como tres barbas perennes. Especies de encino (*Quercus spp*) y manzanilla (*Arctostaphyllum spp*), nopales y agaves son algunas de las especies arbustiva de importancia forrajera en estas zonas.

Los inventarios ganaderos de Zacatecas incluyen 1,150,000 bovinos, 663,617 caprinos, 307,879 ovinos y 250,581 equinos. Existen además, 1,436,367 aves y 307,879 porcinos. Los cuales son alimentados en base a las extensas superficies de pastizales, así como de los subproductos de la cosecha de más de 120,000 ha de cultivos de riego y cerca de 1,300,000 ha de cultivos de temporal (SAGAR 1998).

Los sistemas de producción de bovinos incluyen el de vaca-becerro, doble propósito y lechería familiar; estos dos últimos utilizan buena parte del maíz (rastroyo y grano) que se siembra en el Estado.



Los sistemas de producción caprinos se caracterizan por la producción de cabritos o de capones para birria, representando, junto con los ovinos, un gran potencial para los ambientes presentes en el Estado.

La población de equinos aun cuando no se presenta como predominante, Zacatecas se ha convertido en los últimos años en uno de los principales acopiadores de equinos por el sacrificio y exportación de más de 600 cabezas diarias a Europa y Japón.

Considerando lo anterior, la planificación de la siembra de forrajes, tanto de riego como de temporal, en los lugares de mayor potencial productivo permitirá apoyar de manera favorable la economía ganadera del estado.

## **OBJETIVOS**

Determinar las áreas con potencial de producción de especies forrajeras de riego y temporal en el estado de Zacatecas, así como la descripción general de su tecnología de producción.

## METODOLOGÍA

Como parte de las estrategias para la conversión productiva agropecuaria y forestal en México, en los últimos años han tomado auge los estudios de diagnóstico de potencial productivo de especies vegetales.

La determinación del potencial productivo de especies forrajeras, se realizó en el marco de un proyecto nacional de potencial productivo de forrajes y pastizales. Para tal efecto, se seleccionaron las especies forrajeras más importantes por ambiente ecológico. Las especies seleccionadas para el estado de Zacatecas se presentan en el Cuadro 1.

El trabajo consistió en la conjunción de requerimientos agroclimáticos de las especies en cuestión, para ello a nivel de taller de trabajo, se confrontó información obtenida de revisión bibliográfica, resultados de experimentos del INIFAP, así como la experiencia de investigadores.

Una vez ajustados los requerimientos, se determinaron las áreas geográficas con diferente potencial, de acuerdo a imágenes básicas de clima, como temperatura y precipitación, y otras como altitud y pendiente. Para algunos forrajes fue necesario integrar variables de restricción, como temperaturas máximas en verano o mínimas en invierno.

CUADRO 1. ESPECIES SELECCIONADAS PARA EL ESTUDIO DE POTENCIAL PRODUCTIVO DE ESPECIES FORRAJERAS.

<b>NOMBRE COMÚN</b>	<b>NOMBRE CIENTÍFICO</b>
<b>RIEGO</b>	
Pasto ballico perenne	<i>Lolium perenne</i>
Pasto ballico anual	<i>Lolium multiflorum</i>
Pasto orchard	<i>Dactylis glomerata</i>
Pasto festuca	<i>Festuca arundinacea</i>
Pasto bermuda	<i>Cynodon dactylon</i>
Alfalfa	<i>Medicago sativa</i>
Avena forrajera	<i>Avena sativa</i>
Maíz forrajero	<i>Zea mays</i>
Sorgo forrajero	<i>Sorghum bicolor</i> <i>Sorghum bicolor</i> x <i>S. sudanense</i>
Trigo forrajero	<i>Triticum aestivum</i>
Trébol alejandrino	<i>Trifolium alexandrinum</i>
<b>TEMPORAL</b>	
Pasto banderilla	<i>Bouteloua curtipendula</i>
Pasto navajita	<i>Bouteloua gracilis</i>
Pasto llorón	<i>Eragrostis curvula</i>
Pasto klein	<i>Panicum coloratum</i>
Pasto buffel	<i>Cenchrus ciliaris</i>
Pasto Rhodes	<i>Chloris gayana</i>
Pasto bermuda	<i>Cynodon dactylon</i>
Pasto estrella africana	<i>Cynodon plectostachyus</i>
Pasto angleton	<i>Dichantium aristatum</i>
Chamizo	<i>Atriplex canescens</i>
Nopal forrajero	<i>Opuntia spp</i>
Maguey	<i>Agave spp</i>
Avena forrajera	<i>Avena sativa</i>
Maíz forrajero	<i>Zea mays</i>
Sorgo forrajero	<i>Sorghum bicolor</i> <i>Sorghum bicolor</i> x <i>S. sudanense</i>
Trigo forrajero	<i>Triticum aestivum</i>

Para obtener las áreas potenciales, se utilizó la metodología de sobre posición de imágenes de los requerimientos mediante el uso de sistemas de información geográfica (SIG) hasta obtener las áreas potenciales (Medina et al, 1997). Se usó el SIG IDRISI.

Para cada especie se obtuvo la imagen de las áreas con potencial óptimo y subóptimo, así como el número de hectáreas que representan.

Para la elaboración de las fichas técnicas se revisó la tecnología disponible en INIFAP y se consultó con expertos a nivel nacional. Se expresó la tecnología en un formato reducido para cada una de las especies.

## **RESULTADOS**

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 existe agua disponible para regar.

- En el caso de las especies de temporal, obras de captación o conservación de humedad, pueden hacer que una zona con potencial subóptimo se convierta a potencial óptimo.
- 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.
- Las recomendaciones sobre dosis de fertilización en cada ficha tecnológica, son de carácter general, es conveniente hacer adecuaciones particulares por predio en base a análisis de suelo y agua.

En el Cuadro 2 se presenta el número de hectáreas de las áreas potenciales, tanto bajo condiciones de riego, como bajo condiciones de temporal.

## Superficies potenciales

CUADRO 2. NÚMERO DE HECTÁREAS POTENCIALES POR ESPECIE PARA RIEGO Y TEMPORAL		
NOMBRE	ÓPTIMO	SUBÓPTIMO
<b>RIEGO</b>		
Pasto ballico perenne	447,762	1,099,654
Pasto ballico anual	628,986	939,399
Pasto ballico anual O/I	360,742	1,212,259
Pasto orchard	513,747	1,055,158
Pasto festuca	513,747	1,055,158
Pasto bermuda	36,612	906,442
Alfalfa	164,771	1,427,611
Avena forrajera	452,759	1,157,590
Maíz forrajero	509,794	1,042,071
Sorgo forrajero	475,887	942,776
Trigo forrajero	452,759	1,157,590
Trébol alejandrino	183,259	949,200
<b>TEMPORAL</b>		
Pasto banderilla	2,070,301	938,012
Pasto navajita	1,609,072	1,431,083
Pasto llorón	708,420	1,511,673
Pasto klein	91,853	1,728,052
Pasto buffel	96,624	2,693,005
Pasto rhodes	96,322	1,703,753
Pasto bermuda	128,275	609,395
Pasto estrella africana	33,113	488,265
Pasto angleton	0	78,575
Chamizo	760,146	1,649,293
Nopal forrajero	756,293	2,418,828
Avena forrajera	170,503	303,439
Maguey	1,480,260	-
Maíz forrajero	168,861	1,471,613
Sorgo forrajero	5,268	666,050
Trigo forrajero	170,503	303,439

## **Mapas de potencial productivo y fichas tecnológicas**

## Riego

### **CULTIVO: Ballico perenne (*Lolium perenne*)**

**CICLO:** Perenne.

**RÉGIMEN DE HUMEDAD:** Riego.

**ZONA ECOLÓGICA:** Árido templado (Altiplano).

**VARIEDAD:** Barlatra, Barbestra, Linn, Arika, o Tetralite, en mezcla con Alta Festuca variedad Cajún, Orchard variedad Frode y Bromo variedades Matua y Gala.

**FECHA DE ESTABLECIMIENTO:** Del 15 de octubre al 30 de diciembre.

**DENSIDAD DE SIEMBRA:** 25-35 kg/ha.

**CONTROL DE PLAGAS, MALEZAS Y ENFERMEDADES:** Ocasionalmente el gusano soldado, en ataques fuertes controlar con un L/ha de Gusatión Metílico 20 E, 0.5 kg/ha de Lannate 90 PS 25, o un L/ha de Malatión 1000 E. Malezas anuales con el primer corte o pastoreo se eliminan. Roya y Chahuixtle se puede presentar en la época más caliente y húmeda; se controla con pastoreos severos y riegos ligeros.

**FERTILIZACIÓN AL ESTABLECIMIENTO:** Se recomienda incorporar con rastra antes de la siembra la fórmula 60-60-00 y aplicar al voleo antes de un riego de auxilio a los 40 días la fórmula 60-00-00.

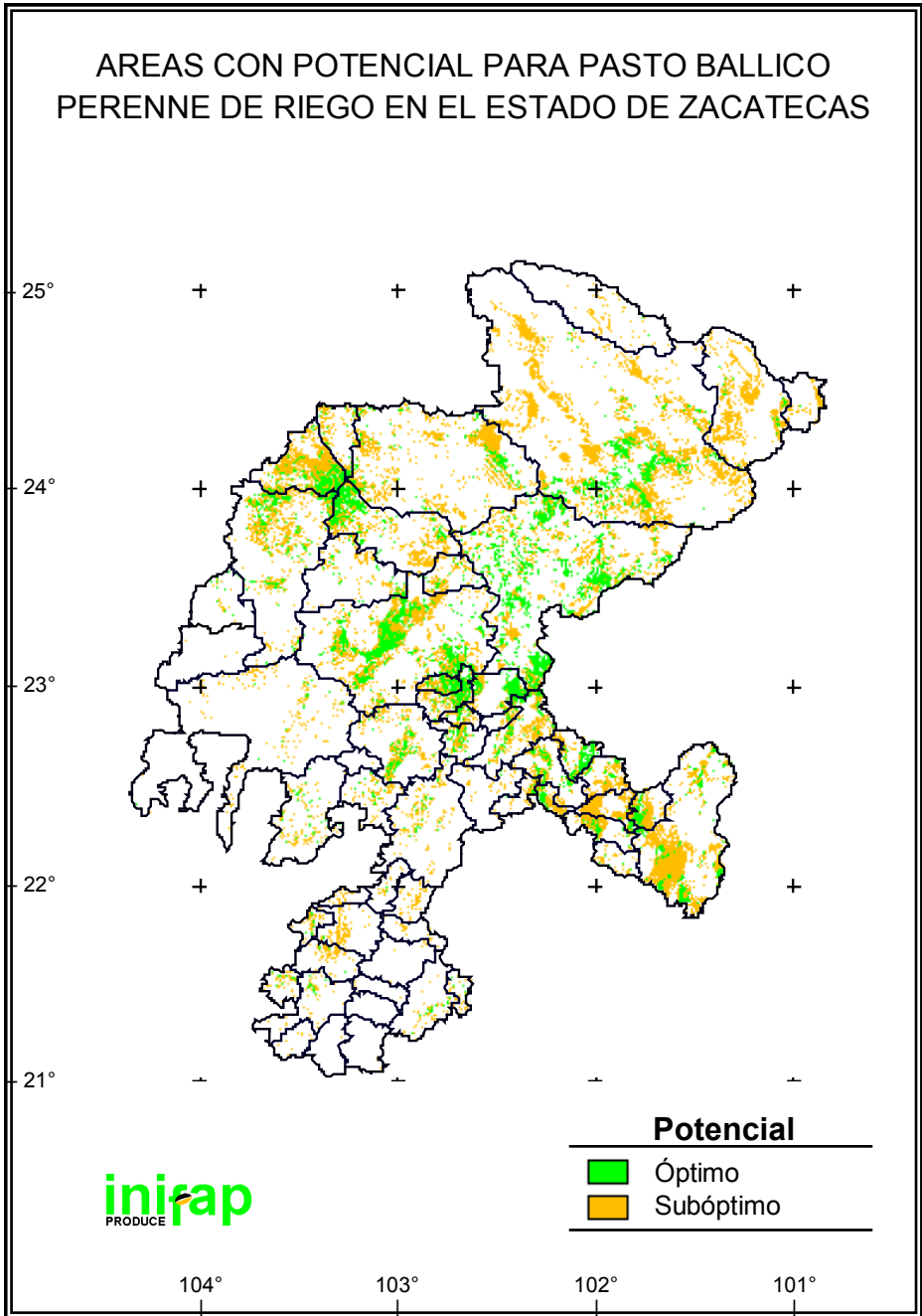
**PROGRAMA DE RIEGOS:** El de siembra y riegos de auxilio cada dos o tres semanas hasta su establecimiento. En el período de utilización, después del corte o pastoreo, previa fertilización, cada 28 días. En la época seca se pueden requerir dos riegos entre cortes o pastoreos.

**INICIO DEL CORTE O PASTOREO:** Aproximadamente a los 120 días de la siembra. Si se quiere adelantar el pastoreo, se puede "amadriñar" la siembra con 50 kg/ha de avena y se podrá iniciar a los 90 días. Se puede asociar con ballico anual en una proporción de 30% de la densidad de siembra (70% perenne, 30% anual).

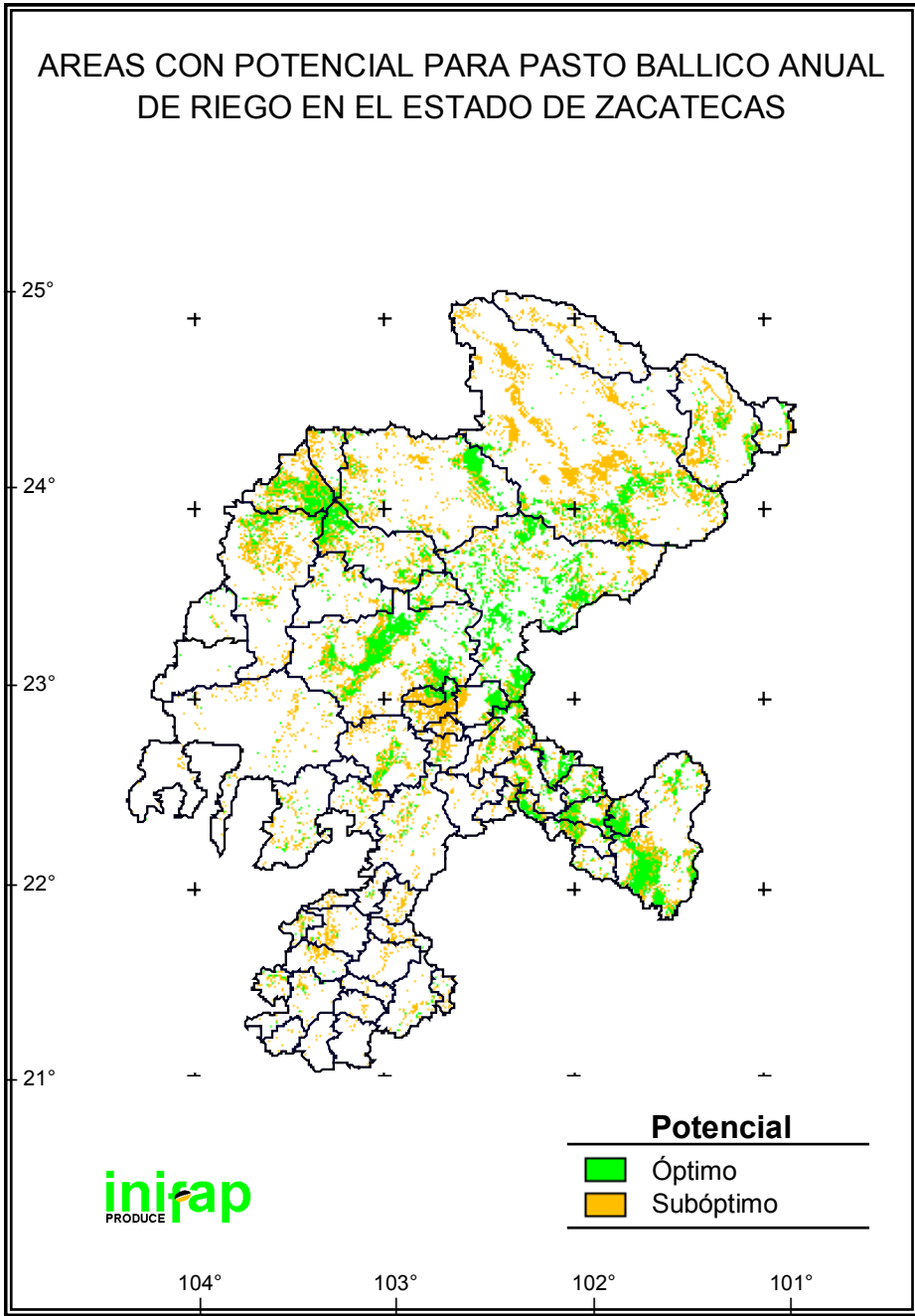
**FERTILIZACIÓN DURANTE LA UTILIZACIÓN:** Después de cada corte o pastoreo y antes del riego fertilizar con la fórmula 60-00-00.

**RENDIMIENTO ANUAL DE MATERIA SECA (MS):** De 20 a 24 t/ha. Se pueden pastorear 5 vacas/ha o 2,250 kg de peso vivo (PV)/ha, para 14 litros leche/vaca/día. En primavera-verano 2,106 kg de PV-becerro/ha (900 g/anim/día). 1,100 kg de PV-ovinos/ha (120 g/ovino/día). En otoño-invierno 1,760 kg de PV-becerro/ha (400 g/becerro/día); 40 ovinos o 920 kg de PV/ha con ganancia de 123 g/ovino/día.

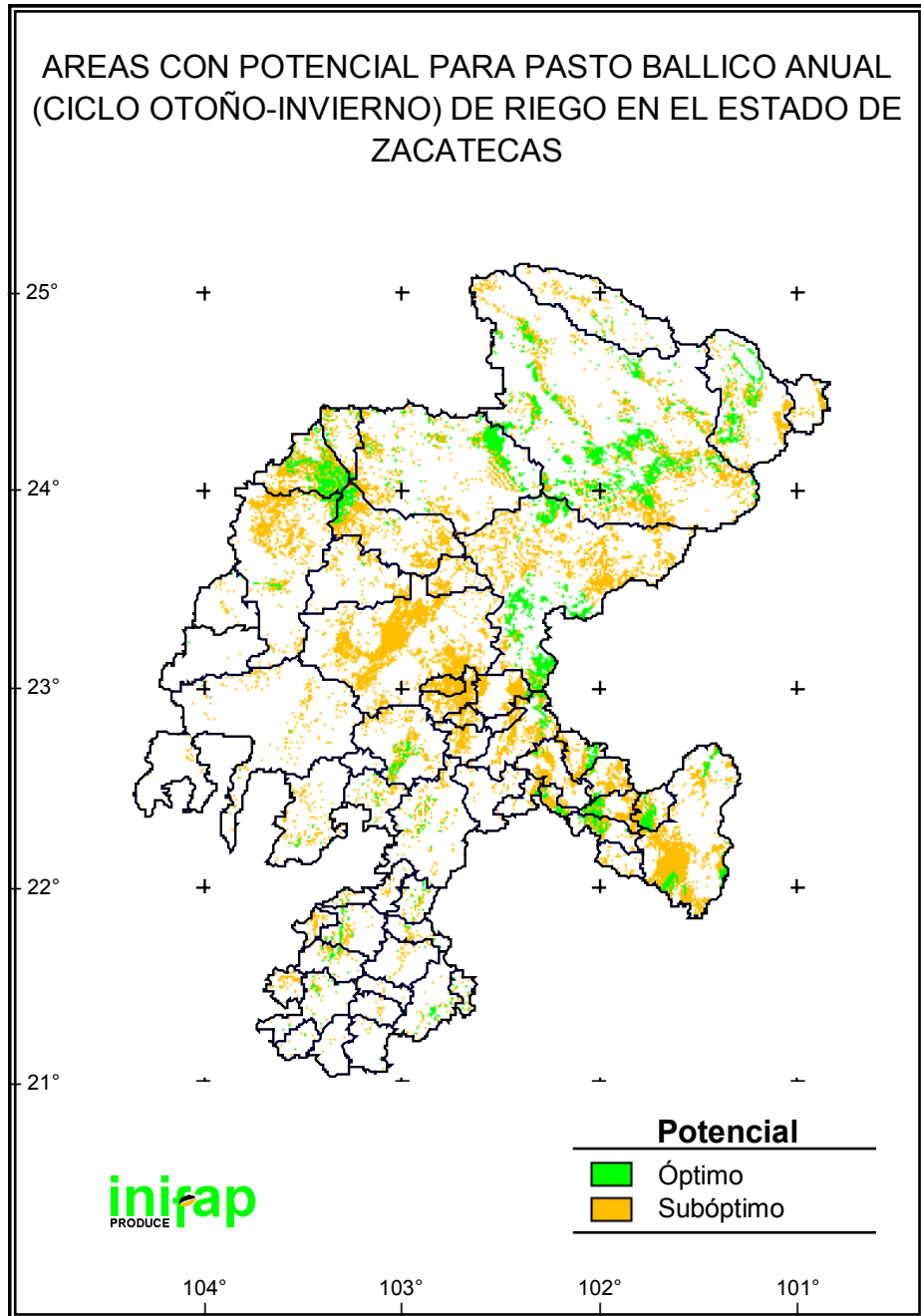




**CULTIVO: Ballico anual (*Lolium multiflorum*)****CICLO:** Anual.**RÉGIMEN DE HUMEDAD:** Riego.**ZONA ECOLÓGICA:** Árido templado (Altiplano), Semiárido semicálido (Cañones).**VARIEDAD:** Altiplano: Westerwold, Oregon Común, Gulf, Barspectra, Alamo, Común Tetraploide. Cañones: Gulf, Tetraploides tolerantes a royas y chahuixtles.**FECHA DE ESTABLECIMIENTO:** Altiplano: del 15 de octubre al 30 de diciembre. Cañones: del 15 de octubre al 30 de noviembre (ciclo invernal).**DENSIDAD DE SIEMBRA:** 35-40 kg/ha.**CONTROL DE PLAGAS, MALEZAS Y ENFERMEDADES:** Ocasionalmente el gusano soldado. En ataques fuertes controlar con un L/ha de Gusatión Metílico 20 E, 0.5 kg/ha de Lannate 90 PS 25, o 1 L/ha de Malatión 1000 E. Malezas anuales con el primer corte o pastoreo se eliminan. Roya y Chahuixtle se puede presentar en la época más caliente y húmeda, se controla con pastoreos severos y riegos ligeros.**FERTILIZACIÓN AL ESTABLECIMIENTO:** Se recomienda incorporar con rastra antes de la siembra la fórmula 60-60-00, y aplicar al voleo antes de un riego de auxilio a los 40 días la fórmula 60-00-00.**PROGRAMA DE RIEGOS:** El de siembra y riegos de auxilio cada dos o tres semanas hasta su establecimiento. En el período de utilización, después del corte o pastoreo, previa fertilización, cada 28 días. En la época seca se pueden requerir dos riegos entre cortes o pastoreos.**INICIO DEL CORTE O PASTOREO:** Aproximadamente a los 90 días de la siembra se recomienda el inicio del pastoreo. Si se quiere adelantar el pastoreo, se puede “amadrinar” la siembra con 50 kg/ha de avena, y se podrá iniciar a los 75 días.**FERTILIZACIÓN DURANTE LA UTILIZACIÓN:** Después de cada corte o pastoreo y antes del riego, fertilizar con la fórmula 60-00-00. No pastorear antes de 22 días transcurridos de la fertilización y riego.**RENDIMIENTO ANUAL DE MATERIA SECA (MS):** Según la variedad y manejo se pueden obtener desde 22 hasta 25 t/ha. (Altiplano). Un rendimiento de 8-12 t/ha en el ciclo invernal (Cañones). Se puede pastorear la misma carga animal que en el ballico perenne.



**CULTIVO: Ballico anual (*Lolium multiflorum*)****CICLO:** Ciclo invernal.**RÉGIMEN DE HUMEDAD:** Riego.**ZONA ECOLÓGICA:** Árido templado (Altiplano), Semiárido semicálido (Cañones).**VARIEDAD:** Altiplano: Westerwold, Oregon Común, Gulf, Barspectra, Alamo, Común Tetraploide. Cañones: Gulf, Tetraploides tolerantes a royas y chahuixtles.**FECHA DE ESTABLECIMIENTO:** Altiplano: del 15 de octubre al 30 de diciembre. Cañones: del 15 de octubre al 30 de noviembre (ciclo invernal).**DENSIDAD DE SIEMBRA:** 35-40 kg/ha.**CONTROL DE PLAGAS, MALEZAS Y ENFERMEDADES:** Ocasionalmente el gusano soldado. En ataques fuertes controlar con un L/ha de Gusatión Metílico 20 E, 0.5 kg/ha de Lannate 90 PS 25, o 1 L/ha de Malatión 1000 E. Malezas anuales con el primer corte o pastoreo se eliminan. Roya y Chahuixtle se puede presentar en la época más caliente y húmeda, se controla con pastoreos severos y riegos ligeros.**FERTILIZACIÓN AL ESTABLECIMIENTO:** Se recomienda incorporar con rastra antes de la siembra la fórmula 60-60-00, y aplicar al voleo antes de un riego de auxilio a los 40 días la fórmula 60-00-00.**PROGRAMA DE RIEGOS:** El de siembra y riegos de auxilio cada dos o tres semanas hasta su establecimiento. En el período de utilización, después del corte o pastoreo, previa fertilización, cada 28 días. En la época seca se pueden requerir dos riegos entre cortes o pastoreos.**INICIO DEL CORTE O PASTOREO:** Aproximadamente a los 90 días de la siembra se recomienda el inicio del pastoreo. Si se quiere adelantar el pastoreo, se puede "amadrinar" la siembra con 50 kg/ha de avena, y se podrá iniciar a los 75 días.**FERTILIZACIÓN DURANTE LA UTILIZACIÓN:** Después de cada corte o pastoreo y antes del riego, fertilizar con la fórmula 60-00-00. No pastorear antes de 22 días transcurridos de la fertilización y riego.**RENDIMIENTO ANUAL DE MATERIA SECA (MS):** Según la variedad y manejo se pueden obtener desde 22 hasta 25 t/ha. (Altiplano). Un rendimiento de 8-12 t/ha en el ciclo invernal (Cañones). Se puede pastorear la misma carga animal que en el ballico perenne.



**CULTIVO: Pasto Orchard (*Dactylis glomerata*)**

**CICLO:** Perenne.

**RÉGIMEN DE HUMEDAD:** Riego.

**ZONA ECOLÓGICA:** Árido templado (Altiplano).

**VARIEDAD:** Potomac, Baraula, Juno, Frode. Es recomendable hacer mezclas con pasto Ballico perenne, pasto Festuca y pasto Bromo. En la región de Jerez funciona bien mezclado con alfalfa.

**FECHA DE ESTABLECIMIENTO:** Del 15 de octubre al 30 de diciembre.

**DENSIDAD DE SIEMBRA:** 30 kg/ha.

**CONTROL DE PLAGAS, MALEZAS Y ENFERMEDADES:** Ocasionalmente el gusano soldado. En ataques fuertes controlar con un L/ha de Gusatión Metílico 20 E, 0.5 kg/ha de Lannate 90 PS 25, o 1 L/ha de Malatión 1000 E. Malezas anuales con el primer corte o pastoreo se eliminan. Roya y Chahuixtle se puede presentar en la época más caliente y húmeda, se controla con pastoreos severos y riegos ligeros.

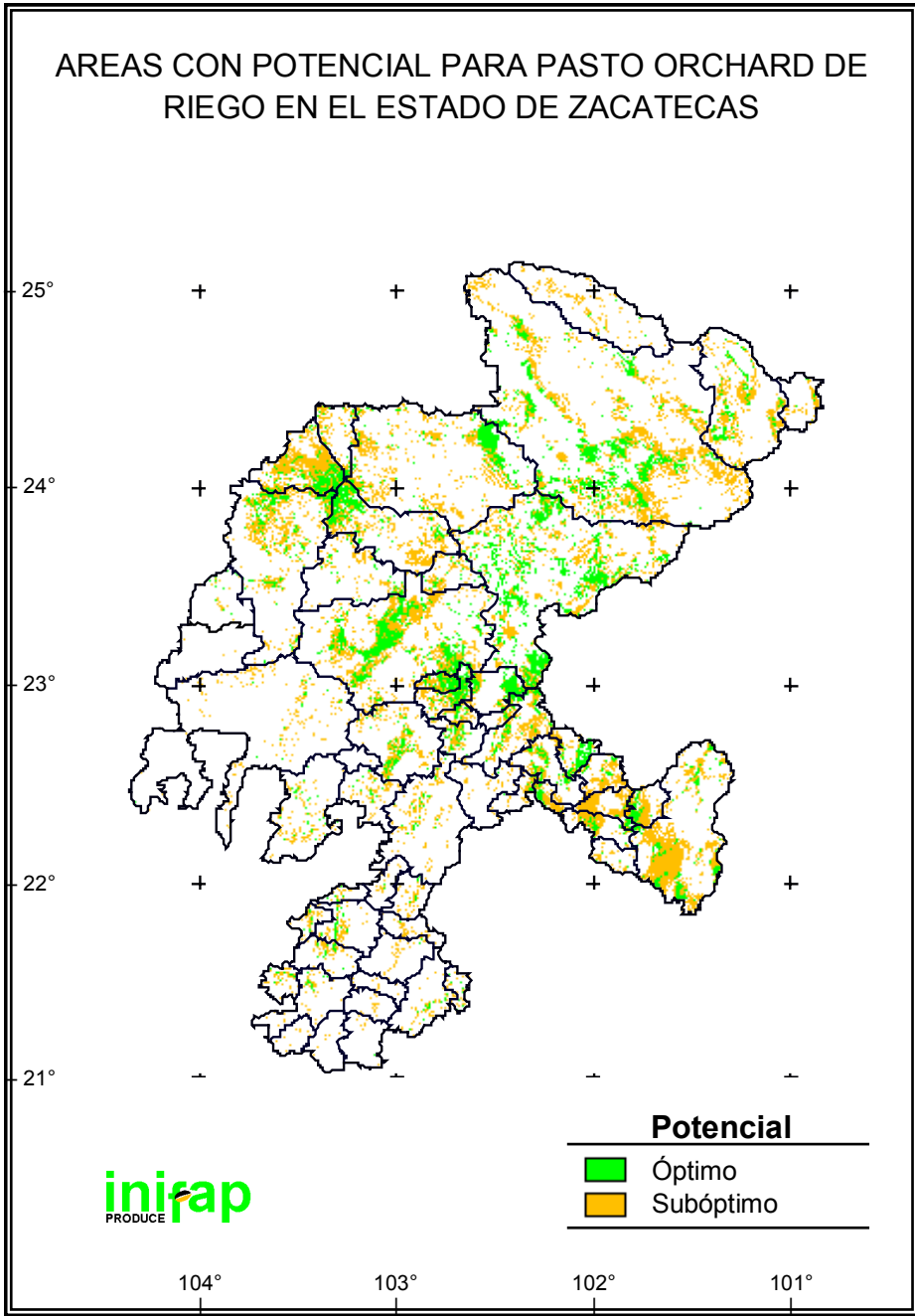
**FERTILIZACIÓN AL ESTABLECIMIENTO:** Se recomienda incorporar con rastra antes de la siembra la fórmula 60-60-00, y aplicar al voleo antes de un riego de auxilio a los 40 días la fórmula 60-00-00.

**PROGRAMA DE RIEGOS:** El de siembra y riegos de auxilio cada dos o tres semanas hasta su establecimiento. En el período de utilización, después del corte o pastoreo, previa fertilización, cada 28 días. En la época seca se pueden requerir dos riegos entre cortes o pastoreos.

**INICIO DEL CORTE O PASTOREO:** Aproximadamente a los 120 días de la siembra se recomienda el inicio del pastoreo. Si se quiere adelantar el pastoreo, se puede “amadrinar” la siembra con 50 kg/ha de avena, y se podrá iniciar a los 90 días.

**FERTILIZACIÓN DURANTE LA UTILIZACIÓN:** Después de cada corte o pastoreo y antes del riego fertilizar con la fórmula 60-00-00.

**RENDIMIENTO ANUAL DE MATERIA SECA (MS):** Según la variedad y manejo se pueden obtener desde 20 hasta 23 t/ha.



**CULTIVO: Pasto Festuca (*Festuca arundinacea*)**

**CICLO:** Perenne.

**RÉGIMEN DE HUMEDAD:** Riego.

**ZONA ECOLÓGICA:** Árido templado (Altiplano).

**VARIEDAD:** Alta, Kentucky 31, Fawn, Safe, Cajún. Es recomendable hacer mezclas con pasto Ballico perenne, pasto Orchard y pasto Bromo.

**FECHA DE ESTABLECIMIENTO:** Del 15 de octubre al 30 de diciembre.

**DENSIDAD DE SIEMBRA:** 35-40 kg/ha.

**CONTROL DE PLAGAS, MALEZAS Y ENFERMEDADES:** Ocasionalmente el gusano soldado. En ataques fuertes controlar con un L/ha de Gusatión Metílico 20 E, 0.5 kg/ha de Lannate 90 PS 25, o 1 L/ha de Malatión 1000 E. Malezas anuales con el primer corte o pastoreo se eliminan. Roya y Chahuixtle se puede presentar en la época más caliente y húmeda, se controla con pastoreos severos y riegos ligeros.

**FERTILIZACIÓN AL ESTABLECIMIENTO:** Se recomienda incorporar con rastra antes de la siembra la fórmula 60-60-00, y aplicar al voleo antes de un riego de auxilio a los 40 días la fórmula 60-00-00.

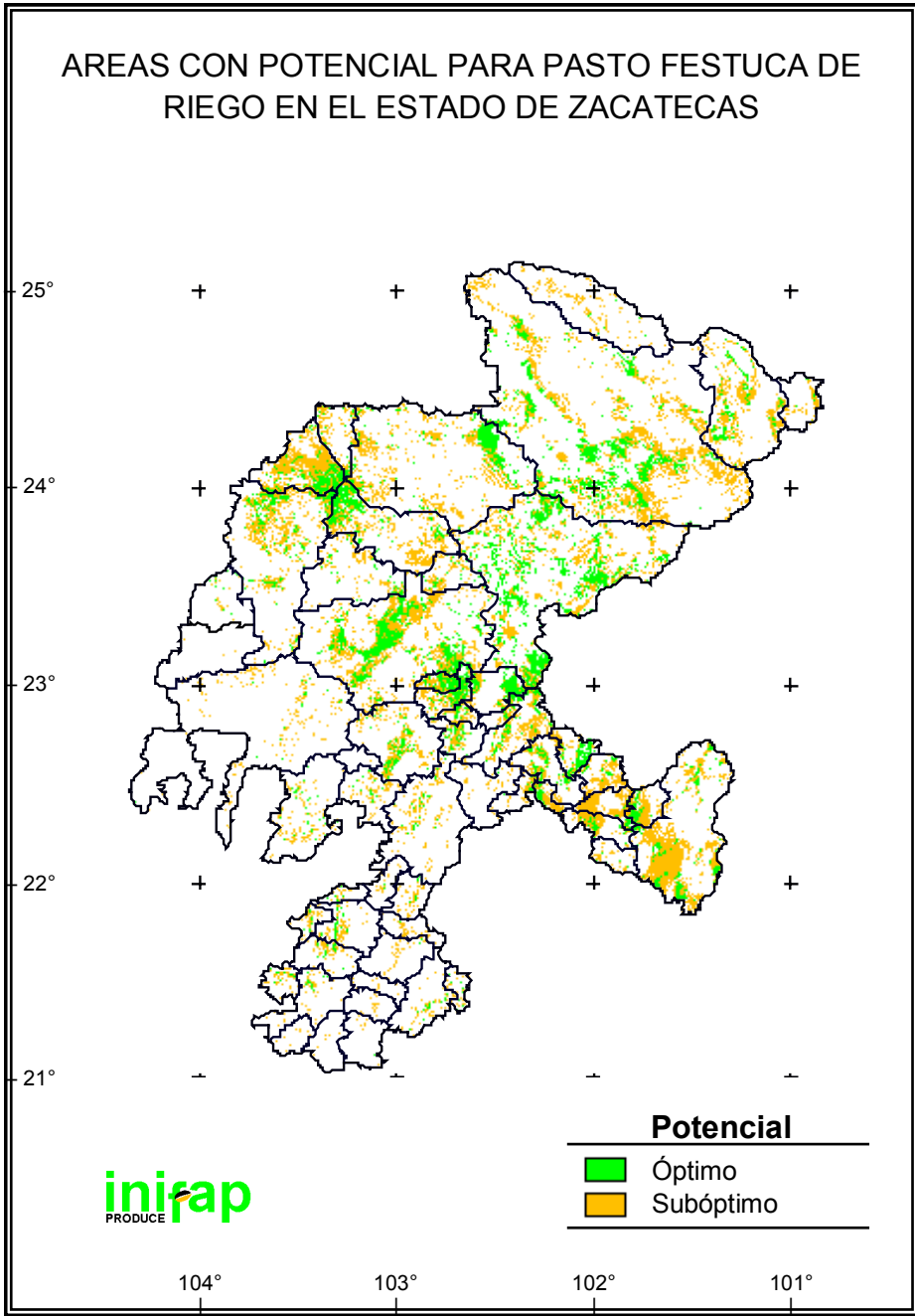
**PROGRAMA DE RIEGOS:** El de siembra y riegos de auxilio cada dos o tres semanas hasta su establecimiento. En el período de utilización, después del corte o pastoreo, previa fertilización, cada 28 días. En la época seca se pueden requerir de dos riegos entre cortes o pastoreos.

**INICIO DEL CORTE O PASTOREO:** Aproximadamente a los 120 días de la siembra se recomienda el inicio del pastoreo. Si se quiere adelantar el pastoreo, se puede “amadrinar” la siembra con 50 kg/ha de avena, y se podrá iniciar a los 90 días.

**FERTILIZACIÓN DURANTE LA UTILIZACIÓN:** Después de cada corte o pastoreo y antes del riego fertilizar con la fórmula 60-00-00.

**RENDIMIENTO ANUAL DE MATERIA SECA (MS):** Según la variedad y manejo se pueden obtener desde 20 hasta 28 t/ha.





**CULTIVO: Pasto Bermuda (*Cynodon dactylon*)**

**CICLO:** Perenne.

**RÉGIMEN DE HUMEDAD:** Riego.

**ZONA ECOLÓGICA:** Árido templado (Altiplano), Semiárido semicálido (Cañones).

**VARIEDAD:** NK-37, Gigante, Cruza 1, Cruza 2.

**FECHA DE ESTABLECIMIENTO:** Primavera-verano y principios de otoño.

**DENSIDAD DE SIEMBRA O MATERIAL VEGETATIVO:** 5.0 kg SPV/ha (NK-37, Gigante); 700-900 kg/ha de material vegetativo en surcos de 70-80 cm de separación (Cruza 1, Cruza 2).

**CONTROL DE PLAGAS, MALEZAS Y ENFERMEDADES:** No existen plagas de importancia. Las malezas se controlan con pastoreo y chapeos. Para la enfermedad roya de la hoja, emplear variedades tolerantes (Cruza 1 y Cruza 2 son resistentes).

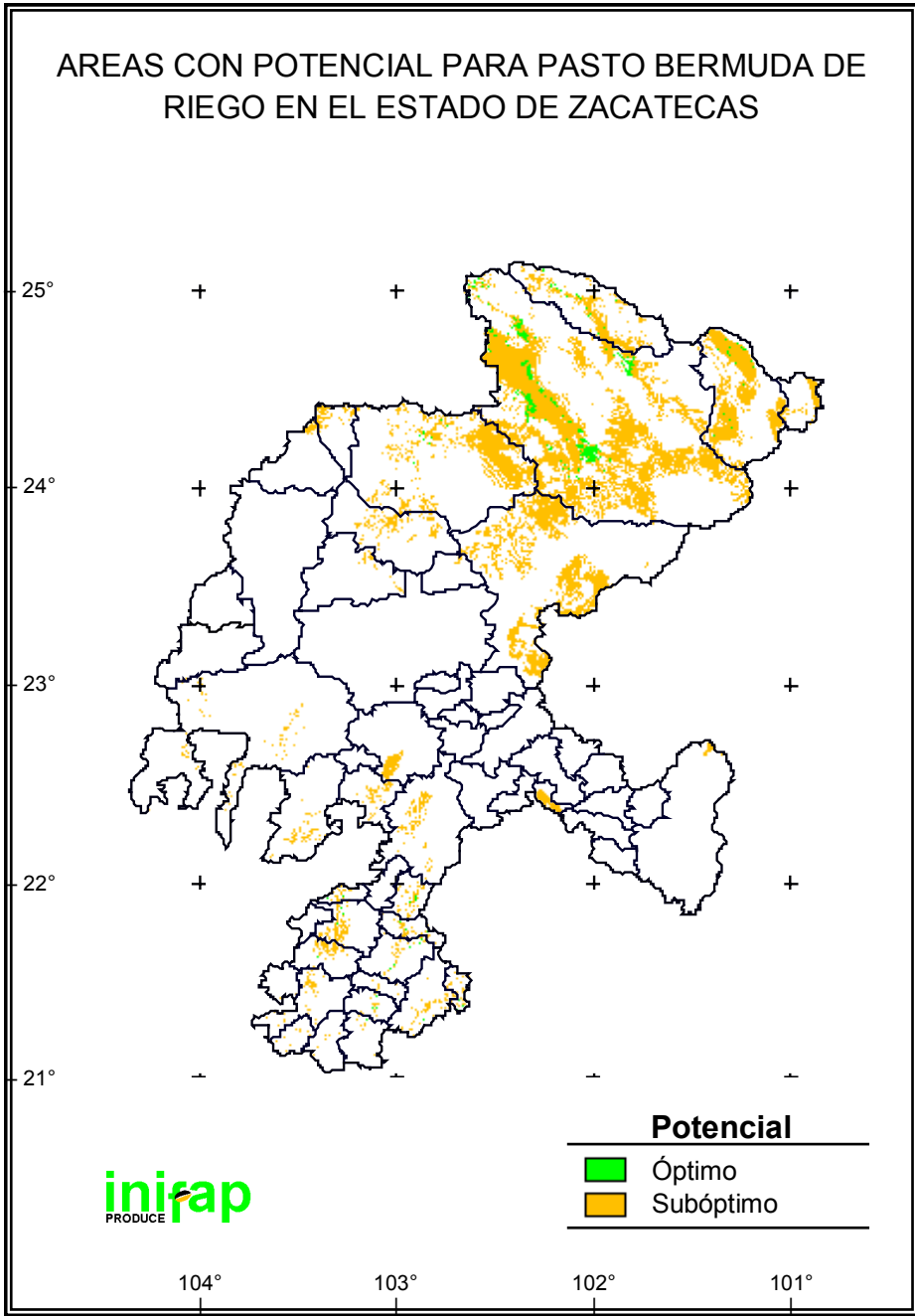
**FERTILIZACIÓN AL ESTABLECIMIENTO:** Se recomienda fertilizar con la fórmula 60-60-00 a la siembra o trasplante y adicionar 60-00-00 al cuarto riego de auxilio.

**PROGRAMA DE RIEGOS:** Riego de presembrado, segundo riego a los 8-10 días, y riegos de auxilio cada 15-20 días. En cultivo establecido, regar cada 15-20 días (1-2 riegos entre cortes o pastoreos)

**INICIO DEL CORTE O PASTOREO:** A los 75-90 días de la siembra o trasplante.

**FERTILIZACIÓN DURANTE LA UTILIZACIÓN:** 60-00-00 cada año en la primavera al iniciar ciclo productivo. Aplicar 60 kg de nitrógeno/ha después de cada pastoreo.

**RENDIMIENTO ANUAL DE MATERIA SECA (MS):** 20 a 26 t/ha por ciclo de producción (abril a septiembre).



**CULTIVO: Alfalfa (*Medicago sativa*)**

**CICLO:** Perenne.

**RÉGIMEN DE HUMEDAD:** Riego.

**ZONA ECOLÓGICA:** Árido templado (Altiplano), Semiárido semicálido (Cañones).

**VARIEDAD:** El Camino 95, 91, CUF-101, Astro, Comet, Moapa 69, Velluda Peruana. Las nuevas variedades comerciales con más de cinco años de buena producción como: ABT-805 ABT-Excelente, tanto para empaque como para pastoreo.

**FECHA DE ESTABLECIMIENTO:** 1 de octubre a 15 de diciembre. La fecha puede extenderse hasta abril; sin embargo, es conveniente dar un riego de presiembra para eliminar malezas.

**DENSIDAD DE SIEMBRA:** 35-40 kg/ha.

**CONTROL DE PLAGAS, MALEZAS Y ENFERMEDADES:** Para pulgón verde (*Acyrtosiphon pisum*) controlar cuando se encuentren entre 40 y 100 pulgones por planta de 40 a 55 cm de altura respectivamente. Se puede usar Dimetoato 40 E, Thiodan 1000 E, Diazinón 25 E o Metasystox R-25 en una dosis de un litro por hectárea. Para control de malezas de hoja ancha usar el herbicida preemergente Treflam 1.5 a 2.0 L/ha o el postemergente Pívoť 0.5 a 1.0 L/ha. Para control de zacates usar el preemergente Proul-400 3.0 a 6.0 L/ha o el postemergente Poas 2.0 L/ha en 2.0 litros de aceite aditivo.

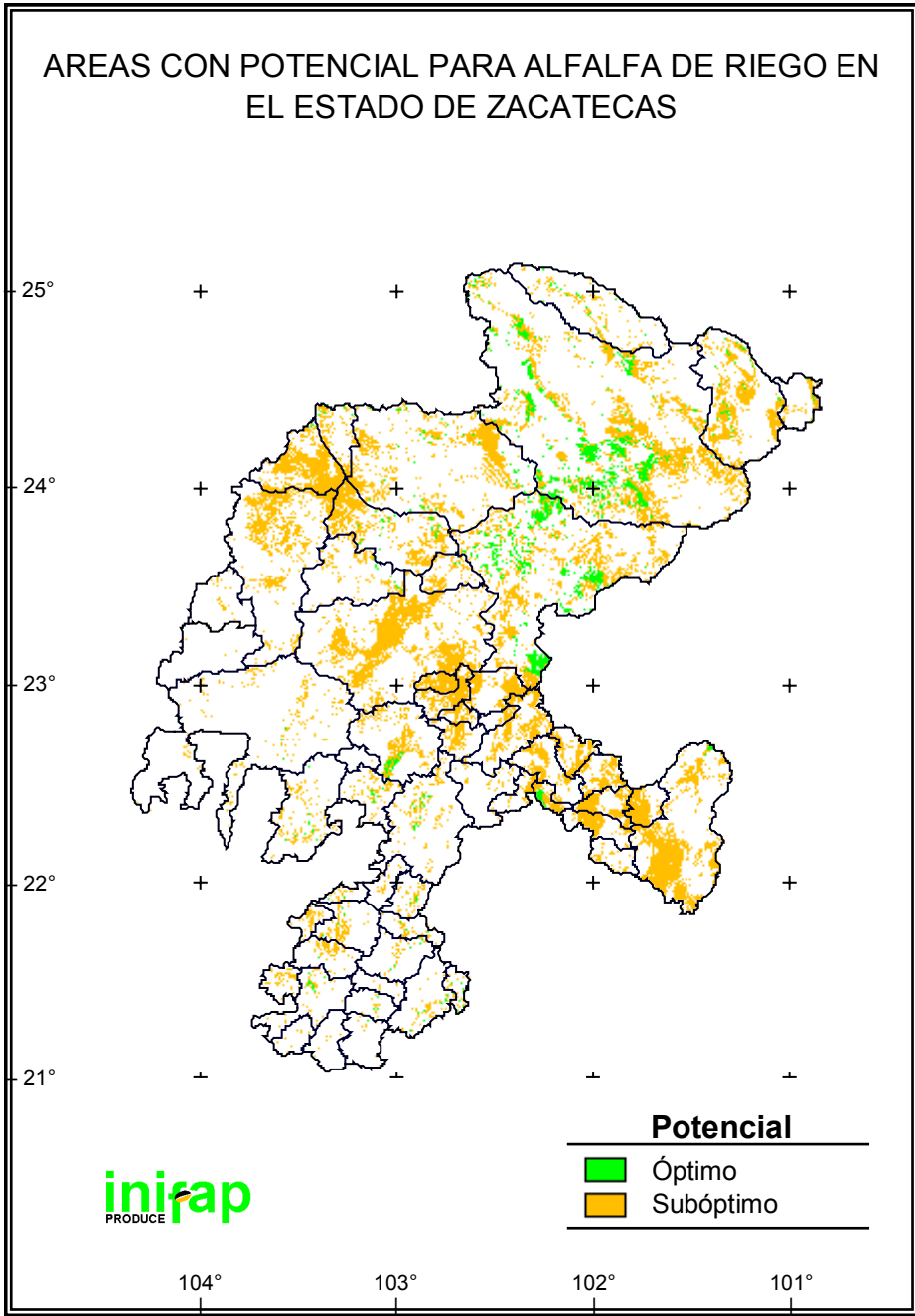
**FERTILIZACIÓN AL ESTABLECIMIENTO:** Antes de la siembra e incorporar con rastra la fórmula 40-100-00.

**PROGRAMA DE RIEGOS:** Riego de siembra, más un riego de auxilio a los ocho días y después cada 2-3 semana en el establecimiento. Un riego de mínimo 10 cm entre cortes; en la época seca se pueden requerir dos riegos.

**INICIO DEL CORTE O PASTOREO:** Dependiendo de la época del año cada corte deberá realizarse cada 28 días, o cuando alcance un 5-10% de floración. Para pastoreo cuando los tallos se observen "huecos".

**FERTILIZACIÓN DURANTE LA UTILIZACIÓN:** Fertilizar con la fórmula 00-80-00 en la primavera una vez al año.

**RENDIMIENTO ANUAL DE MATERIA SECA (MS):** Según la variedad y manejo se pueden obtener desde 21 hasta 27 t/ha.



**CULTIVO: Avena forrajera (*Avena sativa*)**

**CICLO:** Anual.

**RÉGIMEN DE HUMEDAD:** Riego.

**ZONA ECOLÓGICA:** Árido templado (Altiplano), Semiárido semicálido (Cañones).

**VARIEDAD:** Cuauhtémoc, Chihuahua, Babícora.

**FECHA DE ESTABLECIMIENTO:** Del 15 de octubre al 15 de diciembre.

**DENSIDAD DE SIEMBRA:** 100-120 kg/ha de semilla.

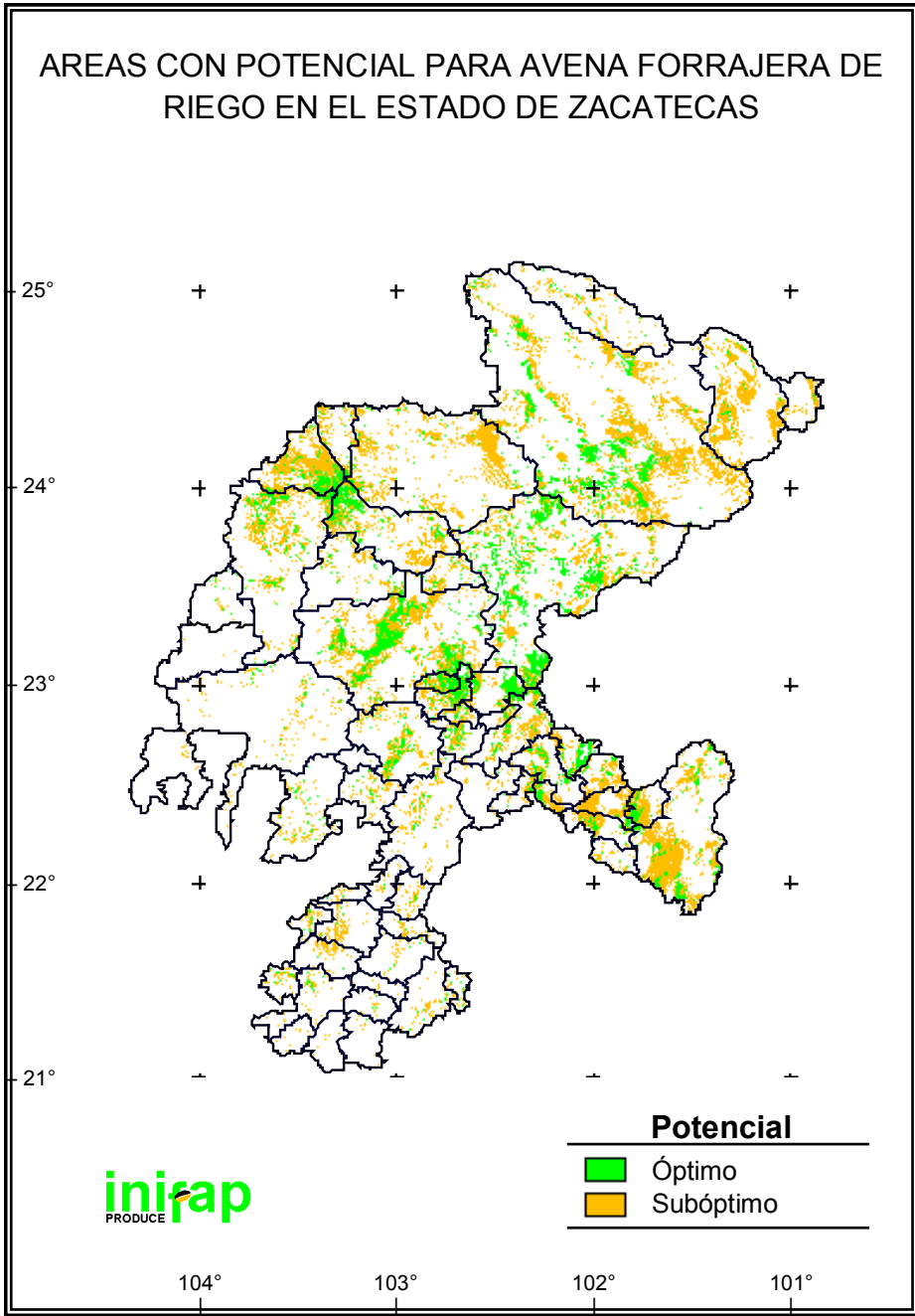
**CONTROL DE PLAGAS, MALEZAS Y ENFERMEDADES:** Puede atacar el pulgón del follaje y se controla con Pirimor 50 W a 0.5 kg/ha, o Malatión 1000 E a 1.0 L/ha, o Lannate 90 PS a razón de 0.4 kg/ha, o Folimat 84 LM a 0.4 L/ha.

**FERTILIZACIÓN AL ESTABLECIMIENTO:** Se recomienda incorporar con rastra antes de la siembra la fórmula 100-60-00, si se da un segundo corte, aplicar la fórmula 50-00-00.

**PROGRAMA DE RIEGOS:** El de siembra y riegos de auxilio cada 15 a 20 días hasta antes de su cosecha.

**INICIO DEL CORTE O PASTOREO:** Aproximadamente a los 80-85 días de la siembra se recomienda el inicio del pastoreo. Si se quiere cortar para empacar se puede cortar en floración o grano formado.

**RENDIMIENTO ANUAL DE MATERIA SECA (MS):** Dependiendo del manejo se pueden obtener desde 4.5 hasta 5.5 t/ha.



**CULTIVO: Maíz forrajero (*Zea mays*)**

**CICLO:** Anual.

**RÉGIMEN DE HUMEDAD:** Riego.

**ZONA ECOLÓGICA:** Árido templado (Altiplano), Semiárido semicálido (Cañones).

**VARIEDAD:** H-311purificado.

**FECHA DE ESTABLECIMIENTO:** Del 1 de abril al 15 de mayo (Altiplano) del 20 de febrero al 15 de mayo (Cañones).

**DENSIDAD DE SIEMBRA:** 30 kg/ha. Sembrar una planta por mata cada 15 cm o 90,000 plantas/ha.

**CONTROL DE PLAGAS, MALEZAS Y ENFERMEDADES:** Controlar el gusano cogollero cuando se tenga más del 10% de plantas dañadas; aplicar cualquiera de los siguientes productos 10 kg/ha de Sevín 5 G, 15 kg/ha de Dipterex 2.5 G, Lorsban 3 G, Bux 2 G, Dipel 3.2 PS. Para el gusano soldado, aplicar en los primeros estadios larvarios Sevín 80 HP o Dipterex 80 HP. Para el gusano de alambre, cuando en cultivos anteriores se mostró daño, aplicar granulados antes de sembrar, ya sea Furadan 5%, Difonate 10% o Volatón 5%. Eliminar las malezas con dos escardas, la primera cuando el maíz tenga 10-15 cm y la segunda a los 20-25 cm. Se pueden prevenir las malezas con la aplicación en bandas de 0.5 kg/ha de Gesaprim en 200 litros de agua. En malezas emergidas, se sugiere 0.5 L/ha de 2-4 D Amina en 200 litros de agua.

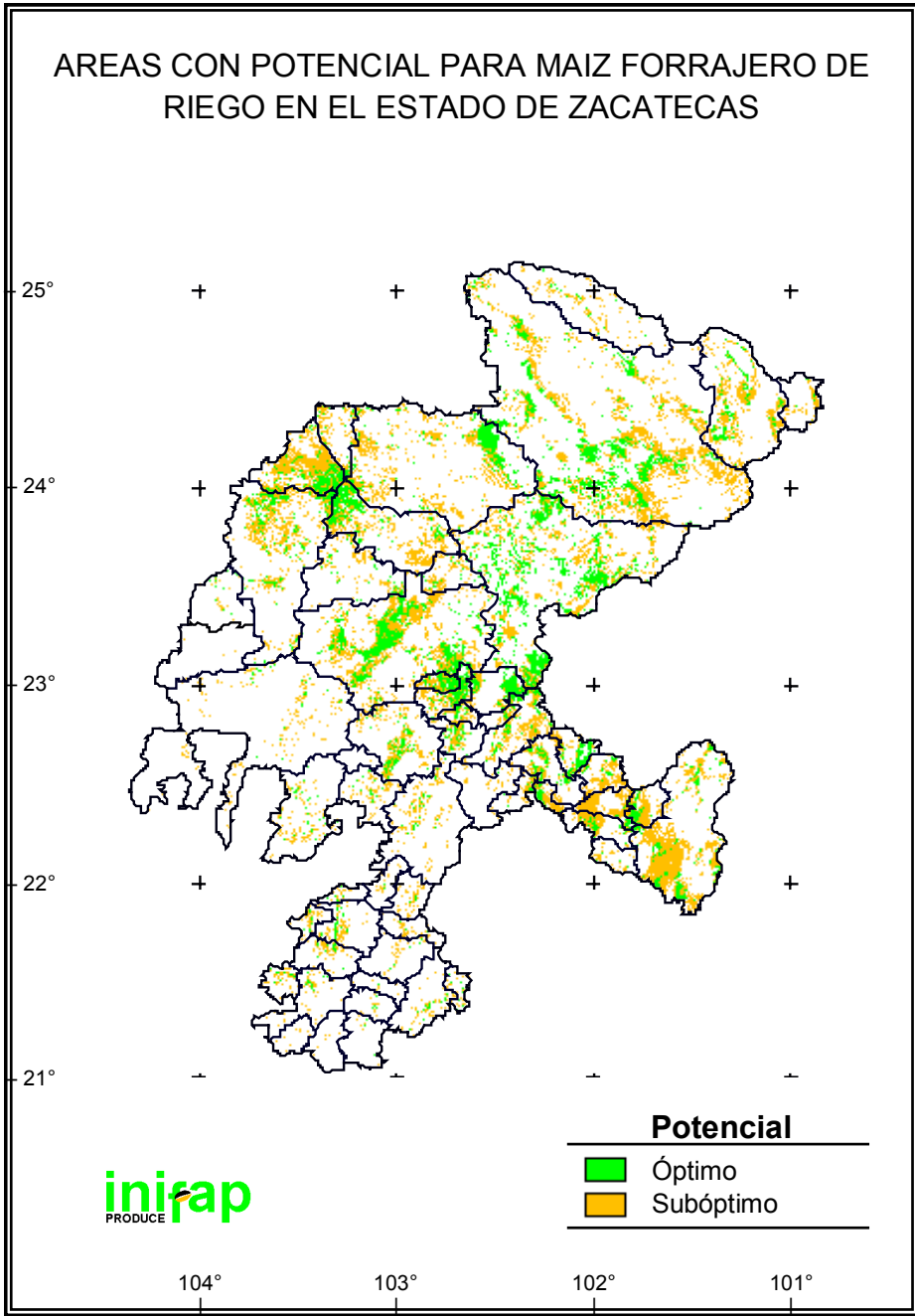
**FERTILIZACIÓN AL ESTABLECIMIENTO:** Se recomienda aplicar en la siembra la fórmula 100-60-00 y la fórmula 100-00-00 con la primera escarda.

**PROGRAMA DE RIEGOS:** El de presiembra y riegos de auxilio cada 21 o 25 días hasta alrededor de cinco riegos.

**INICIO DEL CORTE:** Aproximadamente cuando el grano está en estado lechoso-masoso (alrededor de 120 días después de la siembra) y se usa para ensilar o verdear.

**RENDIMIENTO ANUAL DE MATERIA SECA (MS):** Dependiendo del manejo se pueden obtener desde 20 hasta 25 t/ha, o su equivalente de 60 a 80 t/ha de materia verde.





**CULTIVO: Sorgo forrajero**  
**(*Sorghum bicolor*, *Sorghum bicolor* x *S. sudanense*)**

**CICLO:** Anual.

**RÉGIMEN DE HUMEDAD:** Riego.

**ZONA ECOLÓGICA:** Semiárido semicálido (Cañones).

**VARIEDAD:** NK-367, Sweet sioux, Husky.

**FECHA DE ESTABLECIMIENTO:** A partir del 1 de marzo.

**DENSIDAD DE SIEMBRA:** 17 kg/ha.

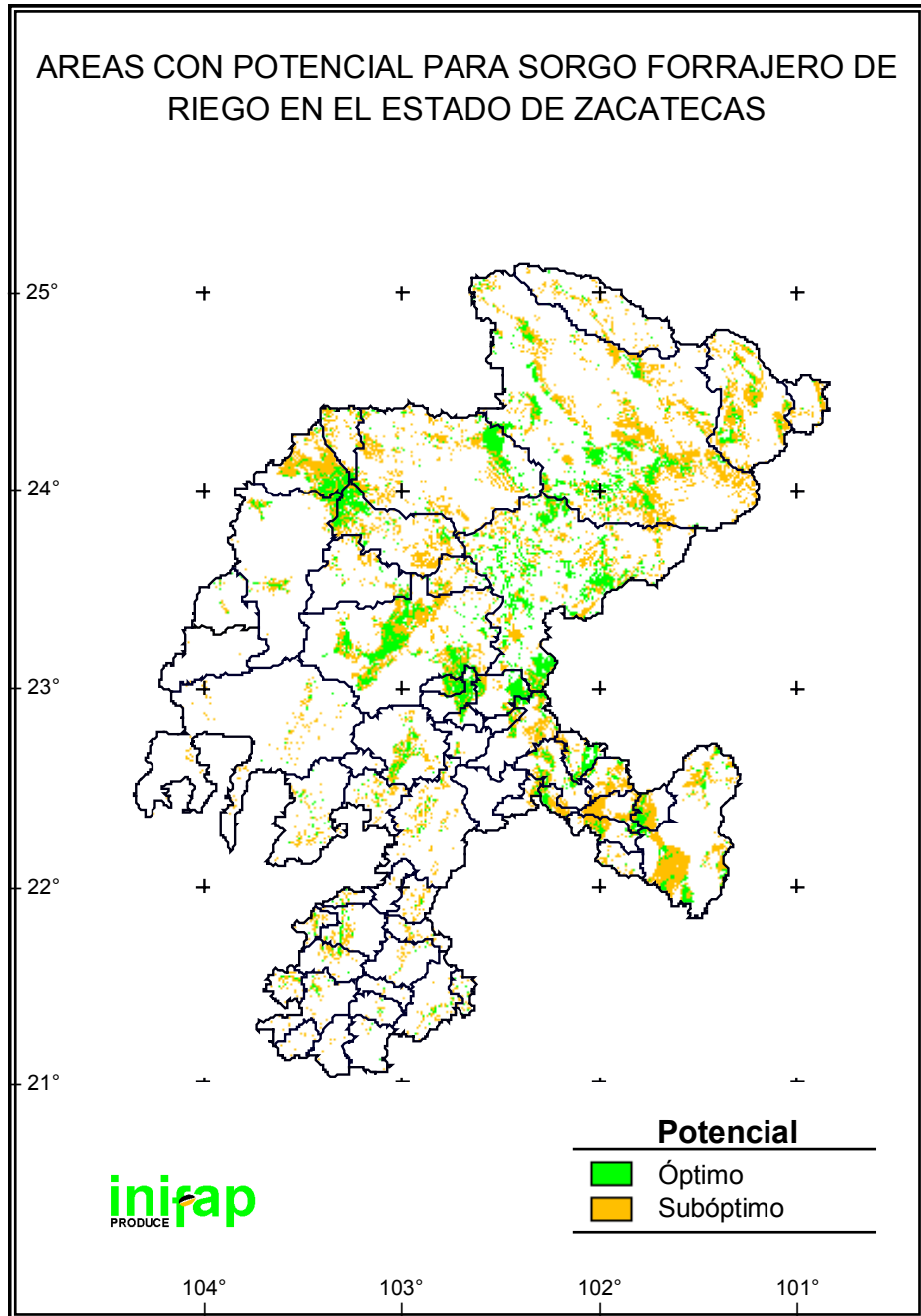
**CONTROL DE PLAGAS, MALEZAS Y ENFERMEDADES:** Controlar el gusano cogollero, cuando se tenga más del 10% de plantas dañadas; aplicar cualquier de los siguientes productos 10 kg/ha de Kevin 5 G, 15 kg/ha de Dipterex 2.5 G, Lorsban 3 G, Bux 2 G, Dipel 3.2 PS. Eliminar las malezas con dos escardas, la primera cuando el sorgo tenga 10-15 cm y la segunda a los 20-25 cm. Se pueden prevenir las malezas con la aplicación en bandas de 0.5 kg/ha de Gesaprim en 200 litros de agua. En malezas emergidas, se sugiere 0.5 L/ha de 2-4 D Amina en 200 litros de agua.

**FERTILIZACIÓN AL ESTABLECIMIENTO:** Se recomienda incorporar con rastra antes de la siembra la fórmula 80-60-00, y aplicar la fórmula 60-00-00 con la primera escarda.

**PROGRAMA DE RIEGOS:** El de presiembra y riegos de auxilio cada 21 o 25 días hasta alrededor de cinco riegos.

**INICIO DEL CORTE:** Aproximadamente cuando el grano está en estado lechoso-masoso y se usa para ensilar o verdear.

**RENDIMIENTO ANUAL DE MATERIA SECA (MS):** Dependiendo del manejo se pueden obtener desde 12 hasta 15 t/ha, o su equivalente de 36 a 45 t/ha de materia verde.



**CULTIVO: Trigo forrajero (*Triticum aestivum*)**

**CICLO:** Anual.

**RÉGIMEN DE HUMEDAD:** Riego.

**ZONA ECOLÓGICA:** Árido templado (Altiplano).

**VARIEDAD:** Delicias F-81, Anahuac F-75, Salamanca S-75, Guerrero VF-88.

**FECHA DE ESTABLECIMIENTO:** Del 1 de diciembre al 15 de enero.

**DENSIDAD DE SIEMBRA:** 100-120 kg/ha.

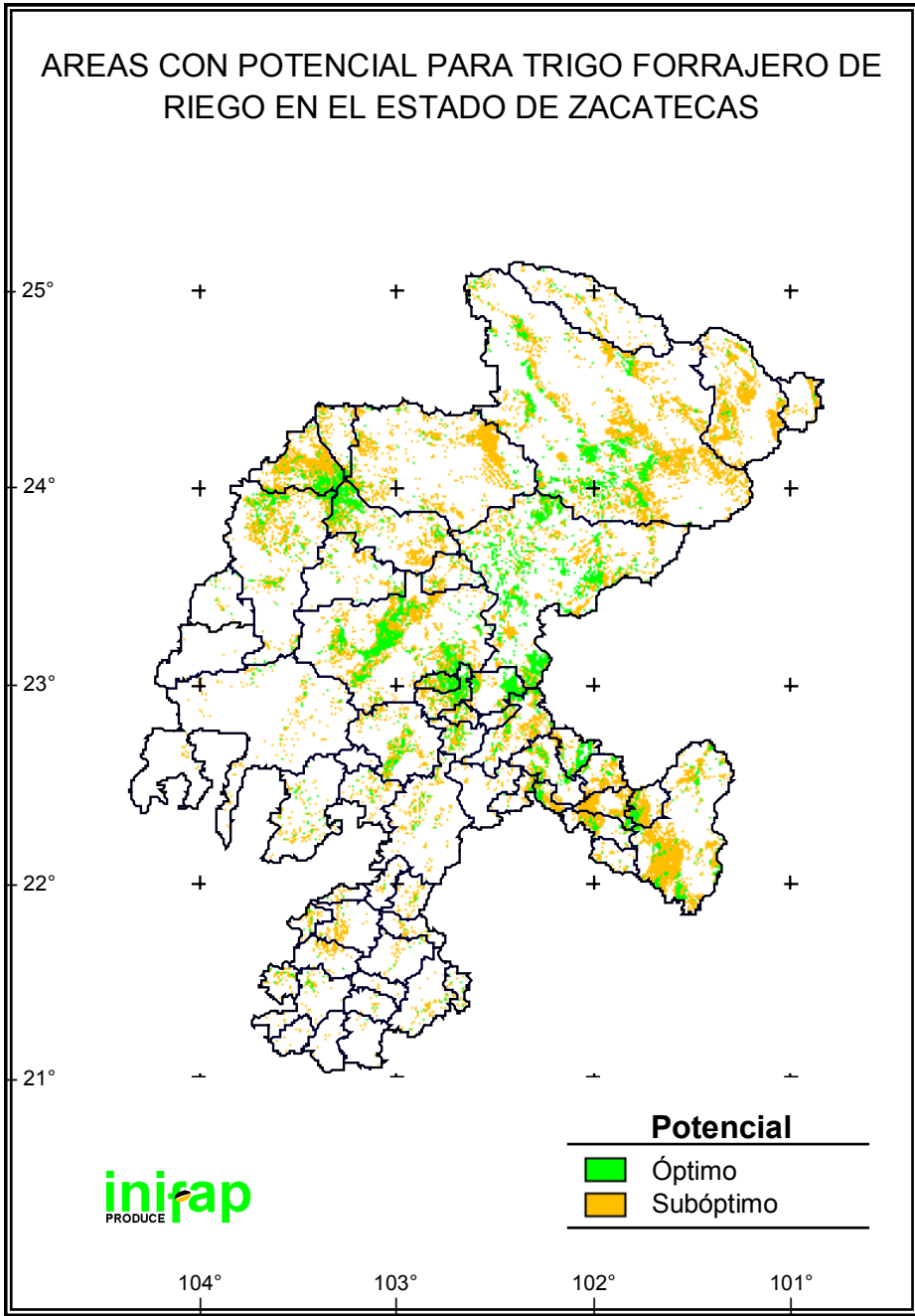
**CONTROL DE PLAGAS, MALEZAS Y ENFERMEDADES:** Puede atacar el pulgón del follaje y se controla con Pirimor 50 W a 0.5 kg/ha, o Dimetoato 40 E o Malatión 1000 E a 1.0 L/ha, o Lannate 90 PS a razón de 0.4 kg/ha, o Folimat 84 LM a 0.4 L/ha

**FERTILIZACIÓN AL ESTABLECIMIENTO:** Se recomienda incorporar con sembradora fertilizadora o con rastra antes de la siembra la fórmula 100-60-00. Si se da un segundo corte, aplicar la fórmula 50-00-00.

**PROGRAMA DE RIEGOS:** El de siembra y riegos de auxilio cada 15 o 20 días hasta su cosecha.

**INICIO DEL CORTE O PASTOREO:** Aproximadamente a los 80-85 días después de la siembra dependiendo de la variedad, se recomienda el inicio del pastoreo. Si se quiere cortar para empacar se puede cortar en floración o grano formado.

**RENDIMIENTO ANUAL DE MATERIA SECA (MS):** Dependiendo del manejo y de la variedad se pueden obtener desde 4.5 hasta 6.0 t/ha.



**CULTIVO: Trébol Alejandrino (*Trifolium alejandrinum*)**

**CICLO:** Anual.

**RÉGIMEN DE HUMEDAD:** Riego.

**ZONA ECOLÓGICA:** Árido templado (Altiplano).

**VARIEDAD:** Multicut.

**FECHA DE ESTABLECIMIENTO:** Todo el año. En época de heladas (15 de octubre al 15 de marzo) se requiere amadrinar con avena ya que es susceptible a heladas.

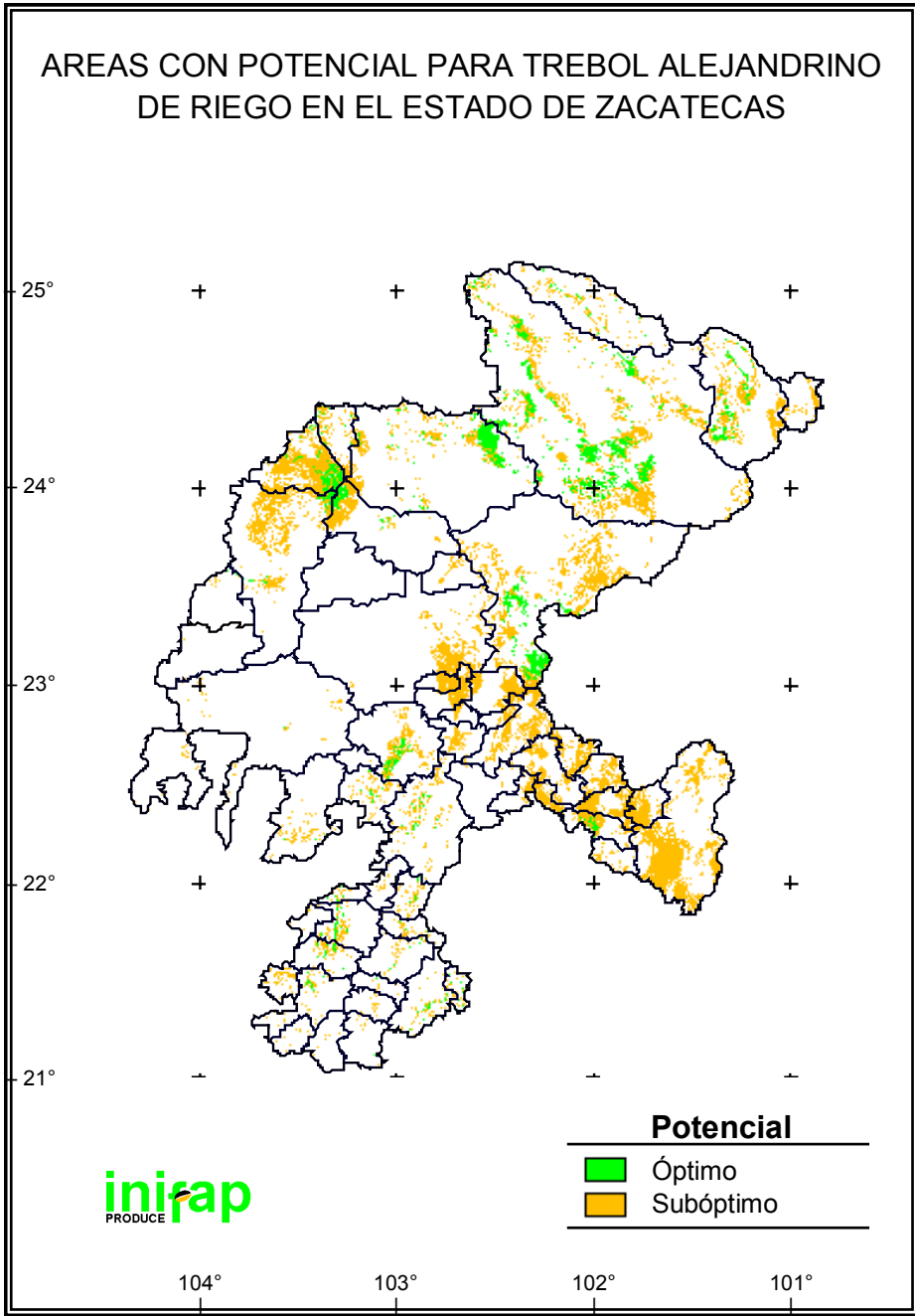
**DENSIDAD DE SIEMBRA:** 30 kg/ha.

**FERTILIZACIÓN AL ESTABLECIMIENTO:** Se recomienda incorporar con rastra antes de la siembra la fórmula 00-100-00.

**PROGRAMA DE RIEGOS:** El de siembra y riegos de auxilio cada dos o tres semanas hasta su establecimiento. En el período de utilización, después del corte o pastoreo, previa fertilización, cada 32 días, en la época seca se pueden requerir de dos riegos entre cortes o pastoreos.

**INICIO DEL CORTE O PASTOREO:** Aproximadamente a los 120 días de la siembra se recomienda el inicio del pastoreo o corte. Si se quiere adelantar el pastoreo y protegerlo de las heladas invernales, se puede “amadrinar” la siembra con 50 kg/ha de avena, y se podrá iniciar a los 90 días.

**RENDIMIENTO ANUAL DE MATERIA SECA (MS):** Produce de 20 a 25 t/ha.



**Temporal****CULTIVO: Pasto Banderilla (*Bouteloua curtipendula*)**

**CICLO:** Perenne.

**RÉGIMEN DE HUMEDAD:** Temporal.

**ZONA ECOLÓGICA:** Árido templado (Altiplano) y Semiárido semicálido (Cañones).

**VARIEDAD:** Premier, Chih-75, INIA-207.

**FECHA DE ESTABLECIMIENTO:** Al establecerse las lluvias.

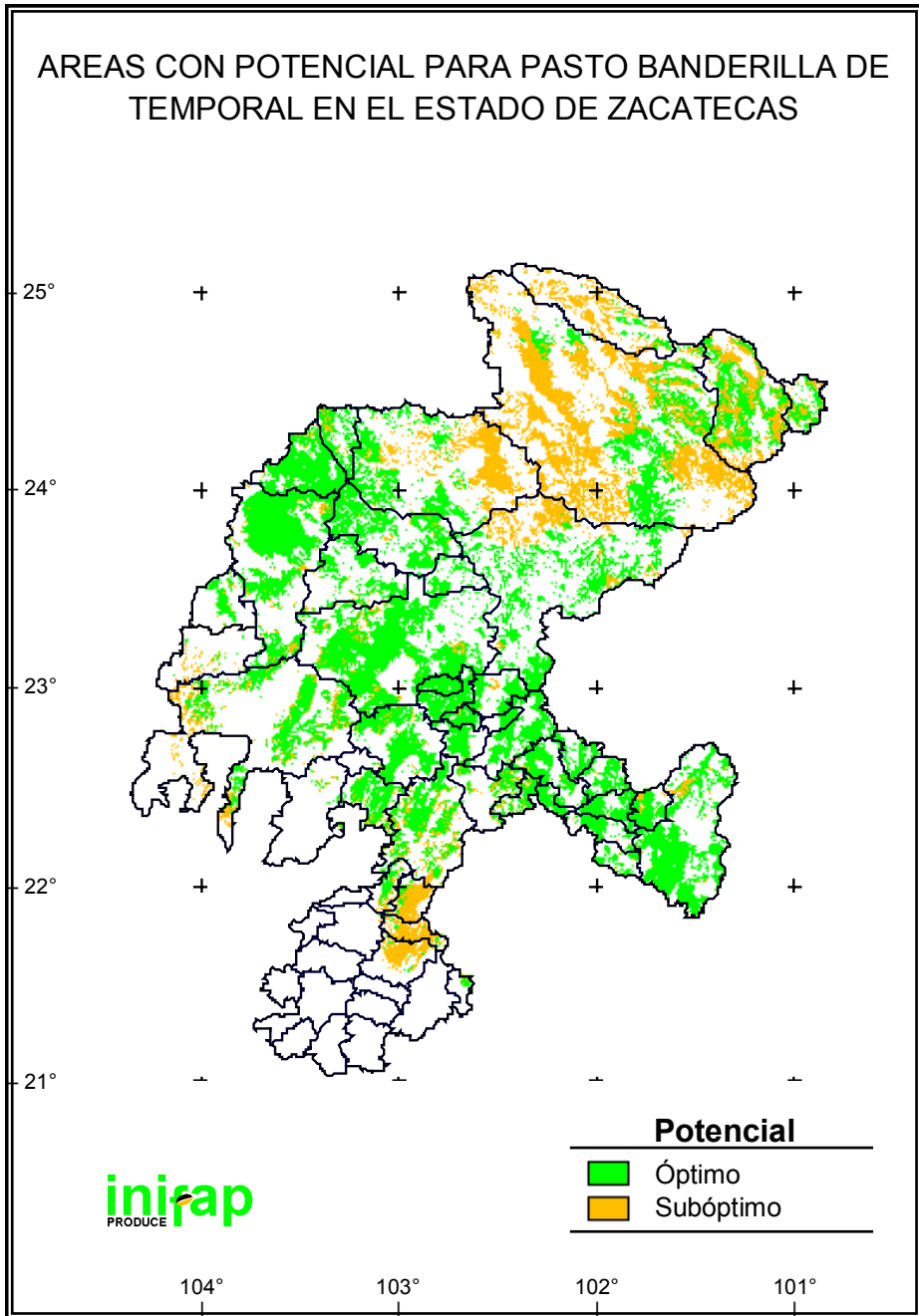
**DENSIDAD DE SIEMBRA:** 4.0 kg de semilla pura viable por hectárea, en siembras al voleo.

**FERTILIZACIÓN:** Al año de establecido, se recomienda fertilizar con la fórmula 40-40-00 en la área más húmeda del Estado, y con la fórmula 25-25-00 en la zona semiárida.

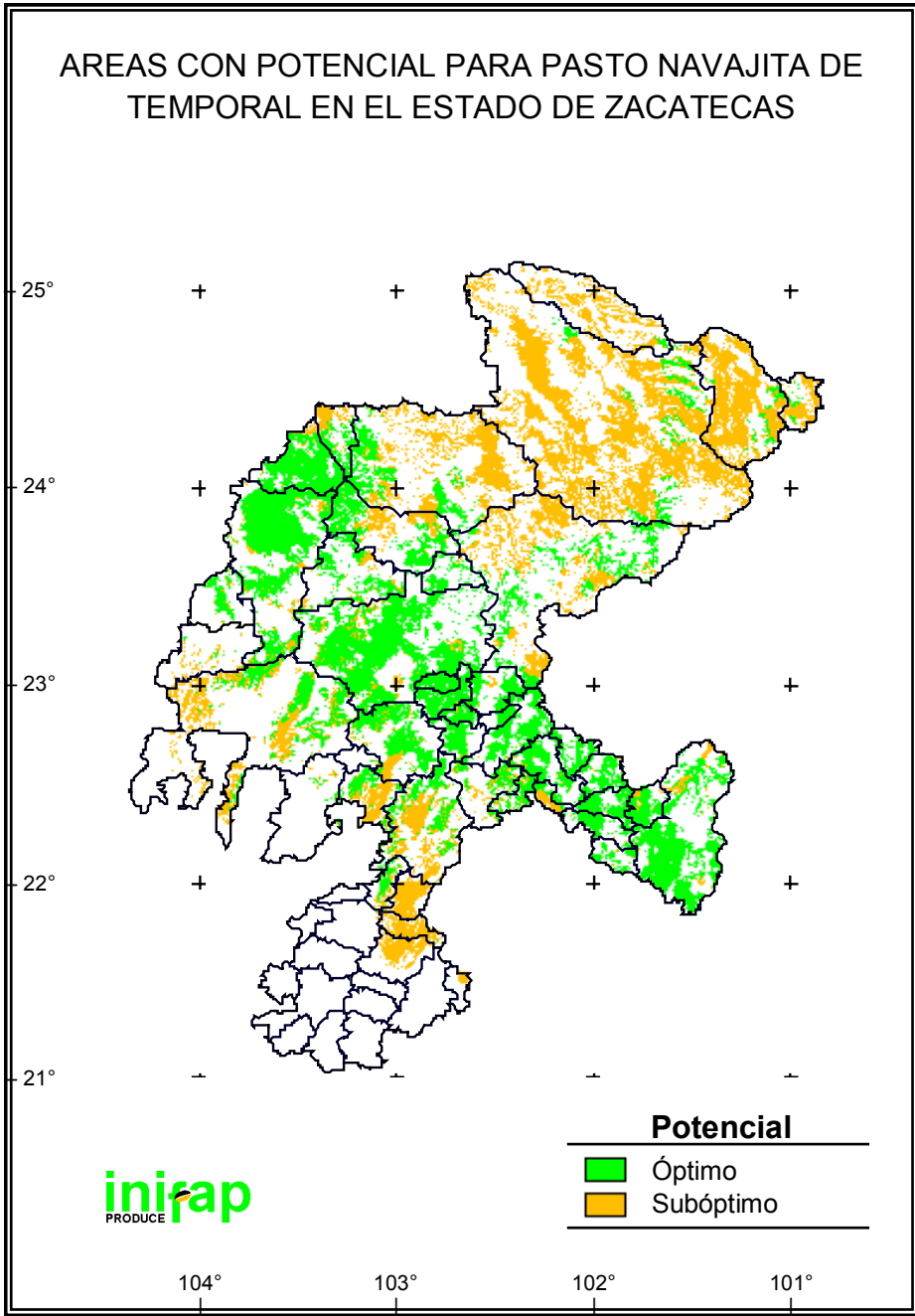
**INICIO DEL PASTOREO:** En áreas húmedas, pastoreo moderado el primer año. En áreas semiáridas, pastoreo moderado a partir del segundo año.

**RENDIMIENTO ANUAL DE MATERIA SECA (MS):** Dependiendo del manejo y precipitación se pueden obtener desde 1.0 hasta 1.5 t/ha.





**CULTIVO: Pasto Navajita (*Bouteloua gracilis*)****CICLO:** Perenne**RÉGIMEN DE HUMEDAD:** Temporal.**ZONA ECOLÓGICA:** Árido templado (Altiplano).**VARIEDAD:** Ecotipos locales**FECHA DE ESTABLECIMIENTO:** Al establecerse las lluvias.**DENSIDAD DE SIEMBRA:** 1.5 kg de semilla pura viable por hectárea, en siembras al voleo.**FERTILIZACIÓN:** Al año de establecido se recomienda fertilizar con la fórmula 40-40-00 en la área más húmeda del estado, y con la fórmula 25-25-00 en la zona semiárida.**INICIO DEL PASTOREO:** En áreas húmedas, pastoreo moderado el primer año. En áreas semiáridas, pastoreo moderado a partir del segundo año.**RENDIMIENTO ANUAL DE MATERIA SECA (MS):** Dependiendo del manejo y precipitación se pueden obtener desde 1.0 hasta 2.0 t/ha.



**CULTIVO: Pasto Llorón (*Eragrostis curvula*)**

**CICLO:** Perenne.

**RÉGIMEN DE HUMEDAD:** Temporal.

**ZONA ECOLÓGICA:** Árido templado (Altiplano) y Semiárido semicálido (Cañones).

**VARIEDAD:** Común, Morpa.

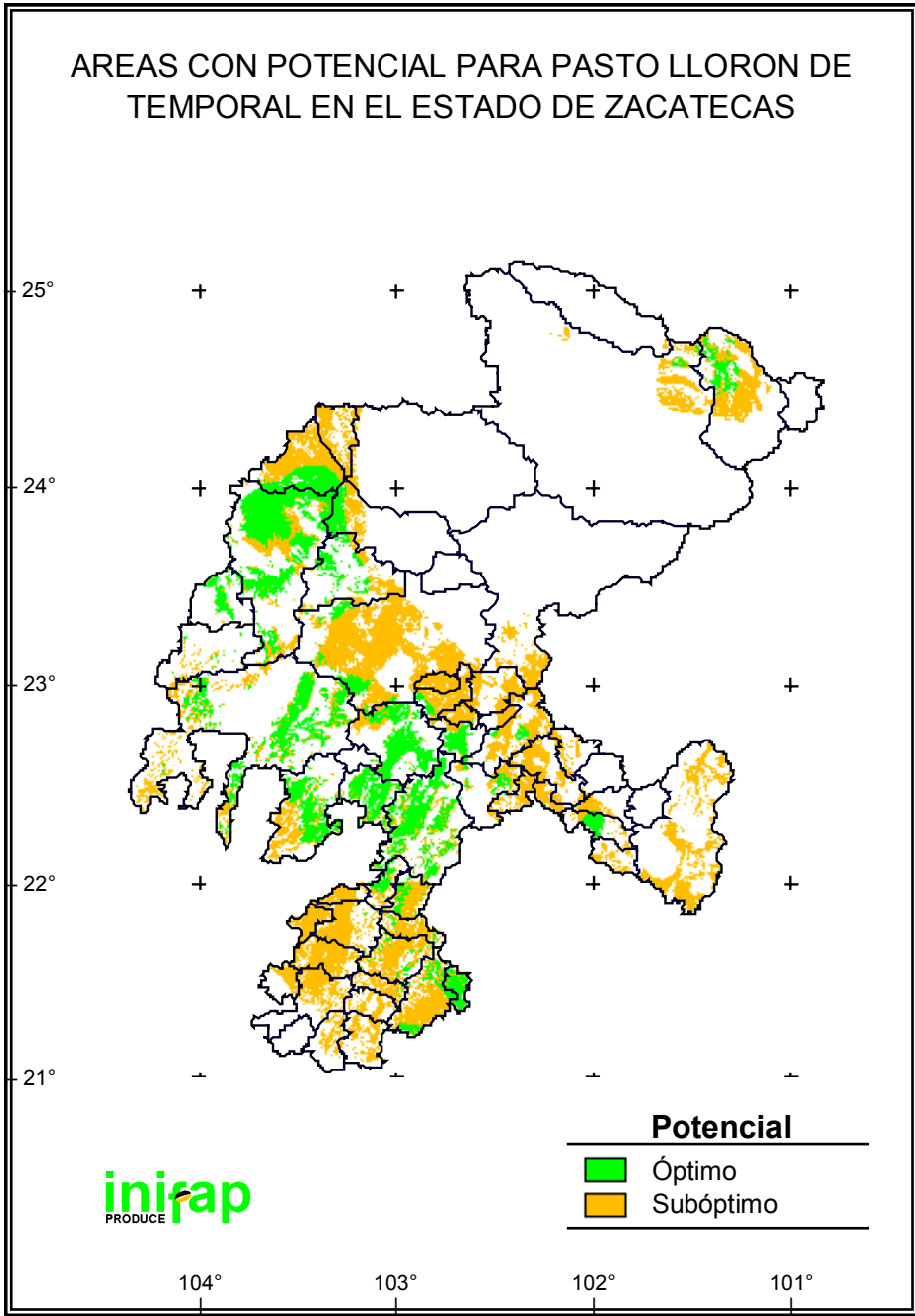
**FECHA DE ESTABLECIMIENTO:** Al establecerse las lluvias.

**DENSIDAD DE SIEMBRA:** 4.0 kg de semilla pura viable por hectárea.

**FERTILIZACIÓN:** Al año de establecido se recomienda fertilizar con la fórmula 40-40-00 en la área más húmeda del Estado, y con la fórmula 25-25-00 en la zona semiárida.

**INICIO DEL PASTOREO:** En áreas húmedas, pastoreo moderado el primer año. En áreas semiáridas, pastoreo moderado a partir del segundo año.

**RENDIMIENTO ANUAL DE MATERIA SECA (MS):** Dependiendo del manejo y precipitación se pueden obtener desde 1.5 hasta 2.5 t/ha.



**CULTIVO: Pasto Klein (*Panicum coloratum*)**

**CICLO:** Perenne.

**RÉGIMEN DE HUMEDAD:** Temporal.

**ZONA ECOLÓGICA:** Árido templado (Altiplano) y Semiárido semicálido (Cañones).

**VARIEDAD:** Klein 75, Verde, Común.

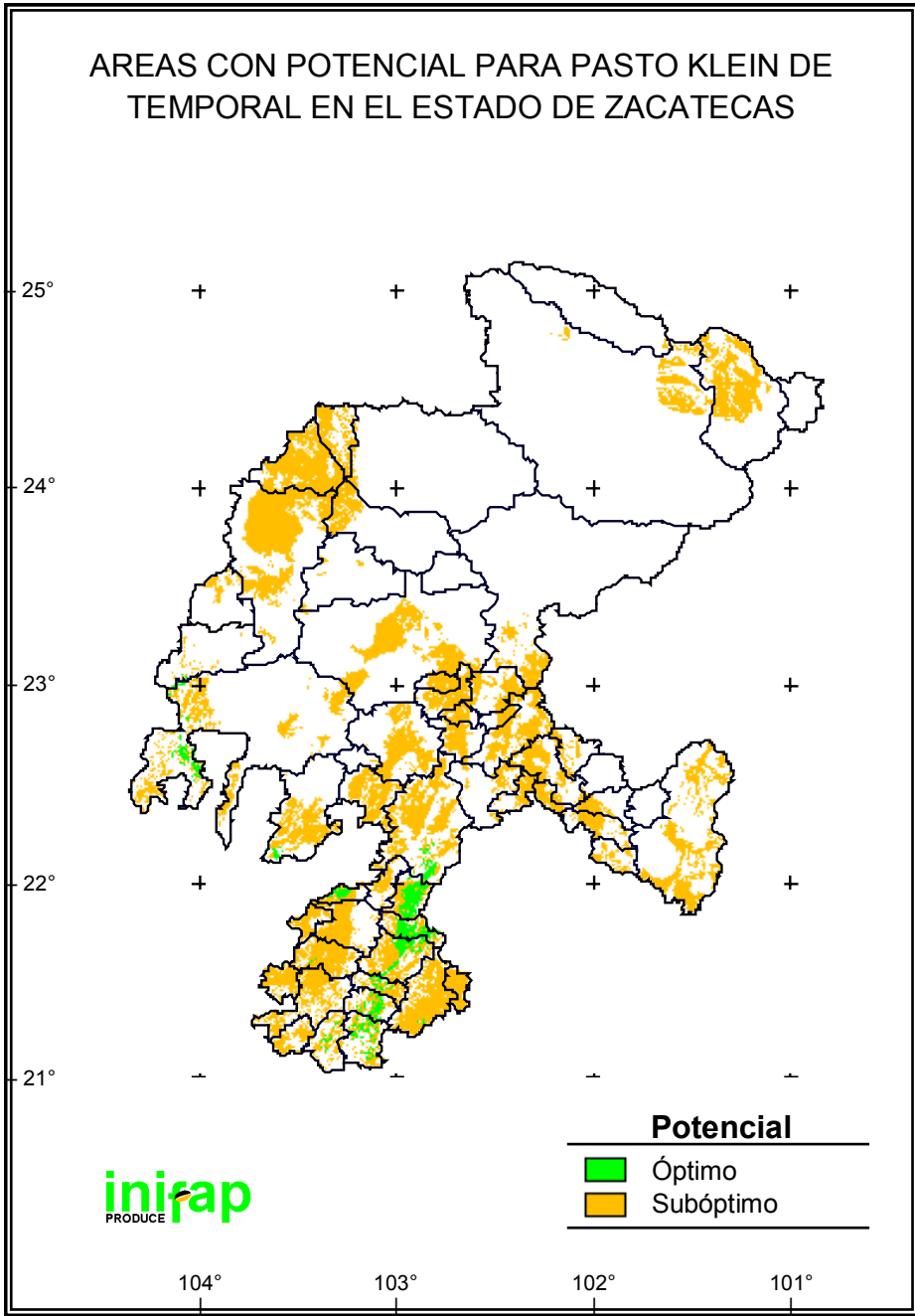
**FECHA DE ESTABLECIMIENTO:** Al establecerse las lluvias.

**DENSIDAD DE SIEMBRA:** 5.0 kg de semilla pura viable por hectárea.

**FERTILIZACIÓN:** Al año de establecido se recomienda fertilizar con la fórmula 40-40-00 en la área más húmeda del Estado, y con la fórmula 25-25-00 en la zona semiárida.

**INICIO DEL PASTOREO:** En áreas húmedas, pastoreo moderado el primer año después de 120 días de la germinación. En áreas semiáridas, pastoreo moderado a partir del segundo año.

**RENDIMIENTO ANUAL DE MATERIA SECA (MS):** Según manejo y precipitación en el ciclo productivo, 2.5-3.0 t/ha.



**CULTIVO: Pasto Buffel (*Cenchrus ciliaris*)**

**CICLO:** Perenne.

**RÉGIMEN DE HUMEDAD:** Temporal.

**ZONA ECOLÓGICA:** Árido templado (Altiplano) y Semiárido semicálido (Cañones).

**VARIEDAD:** Común, Nueces.

**FECHA DE ESTABLECIMIENTO:** Al establecerse las lluvias.

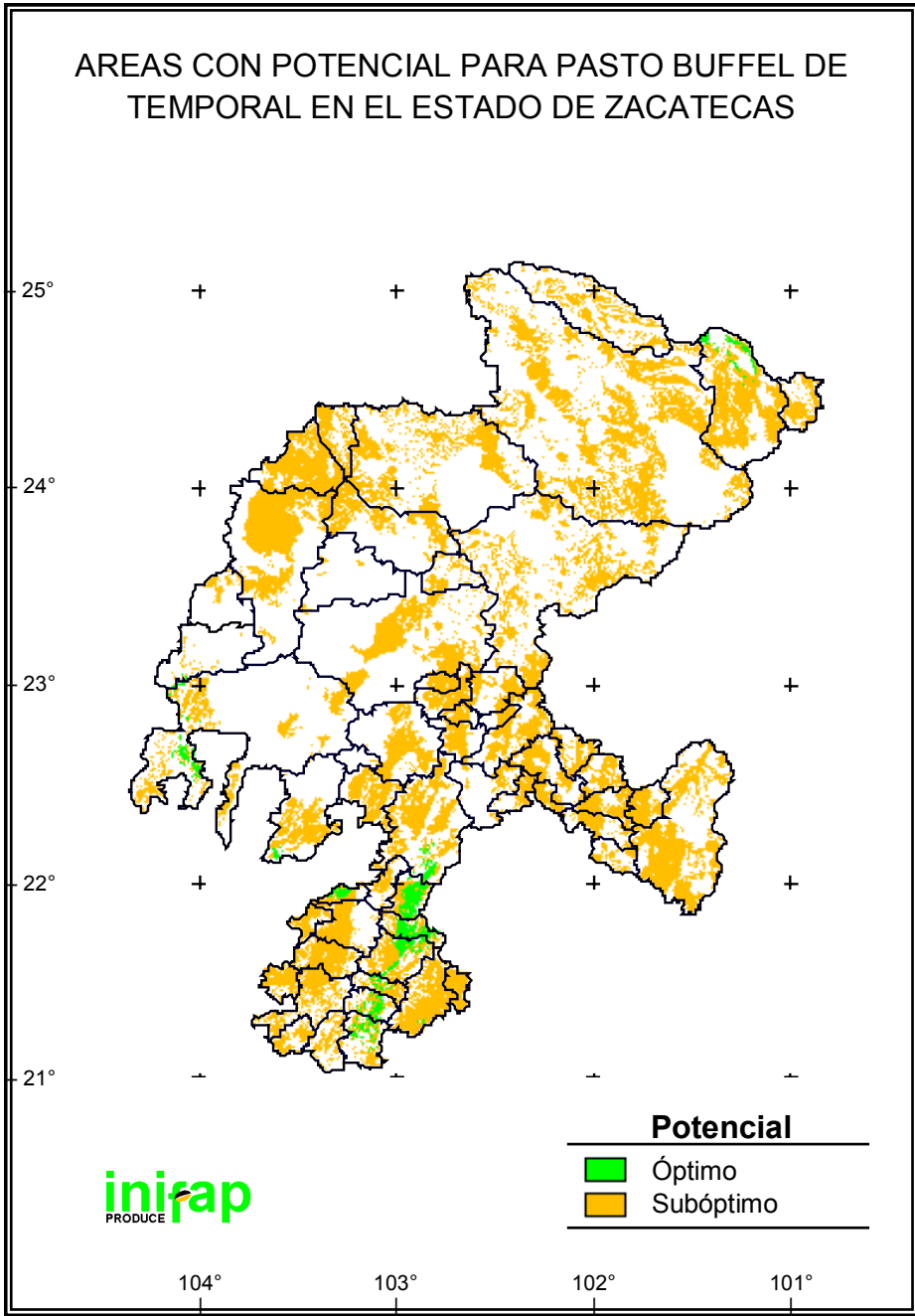
**DENSIDAD DE SIEMBRA:** 4.0 kg de semilla pura viable por hectárea.

**FERTILIZACIÓN:** Al año de establecido se recomienda fertilizar con la fórmula 40-40-00 en la área más húmeda del Estado, cada año al inicio de las lluvias fertilizar con 60-00-00.

**INICIO DEL PASTOREO:** En áreas húmedas, pastoreo moderado el primer año.

**RENDIMIENTO ANUAL DE MATERIA SECA (MS):** Dependiendo del manejo y precipitación se pueden obtener desde 1.5 hasta 3.0 t/ha.





**CULTIVO: Pasto Rhodes (*Chloris gayana*)**

**CICLO:** Perenne.

**RÉGIMEN DE HUMEDAD:** Temporal.

**ZONA ECOLÓGICA:** Árido templado (Altiplano) y Semiárido semicálido (Cañones).

**VARIEDAD:** Común, Bell, Katembora, Pokott.

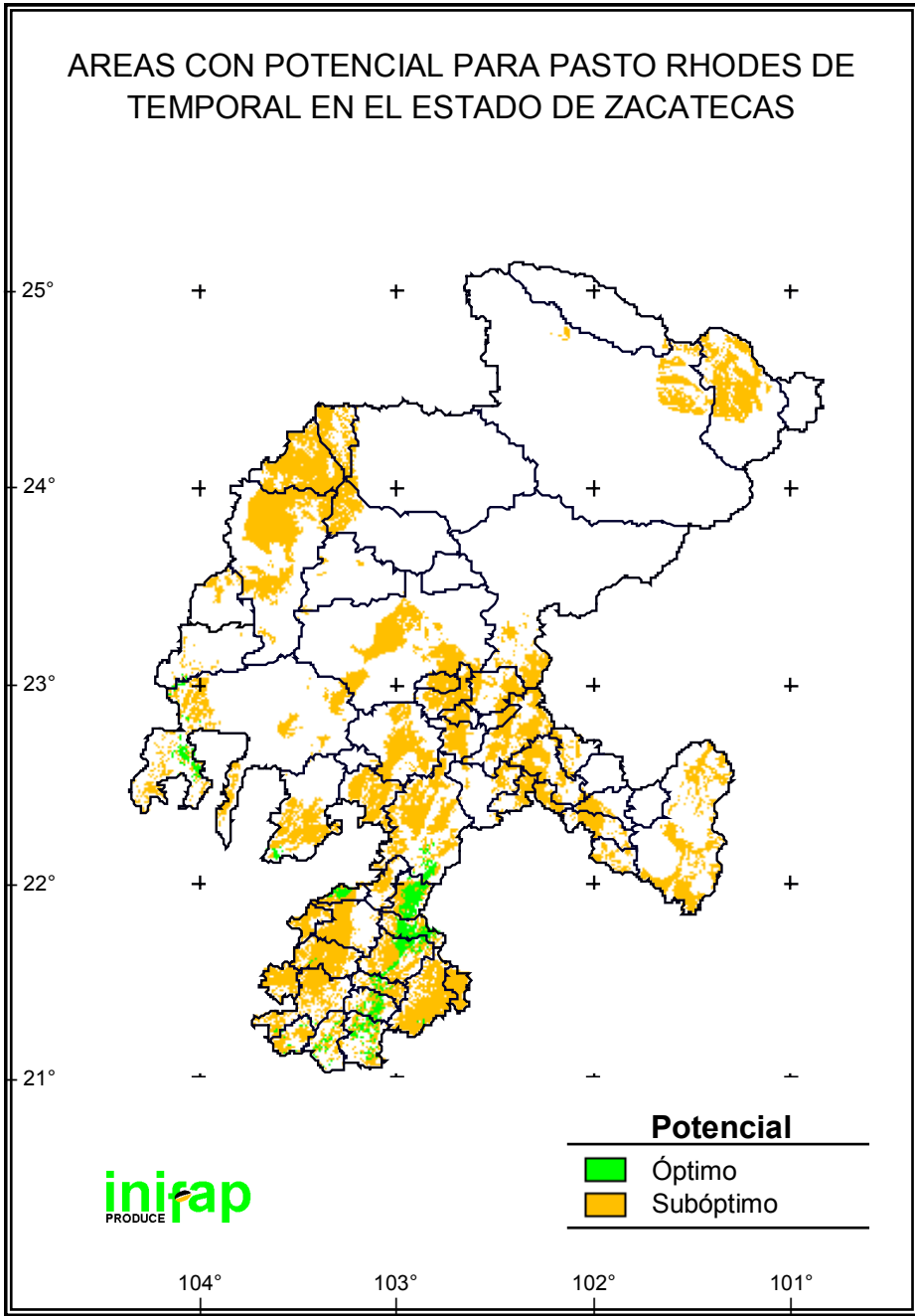
**FECHA DE ESTABLECIMIENTO:** Al establecerse las lluvias.

**DENSIDAD DE SIEMBRA:** 2-3 kg de semilla pura viable por hectárea.

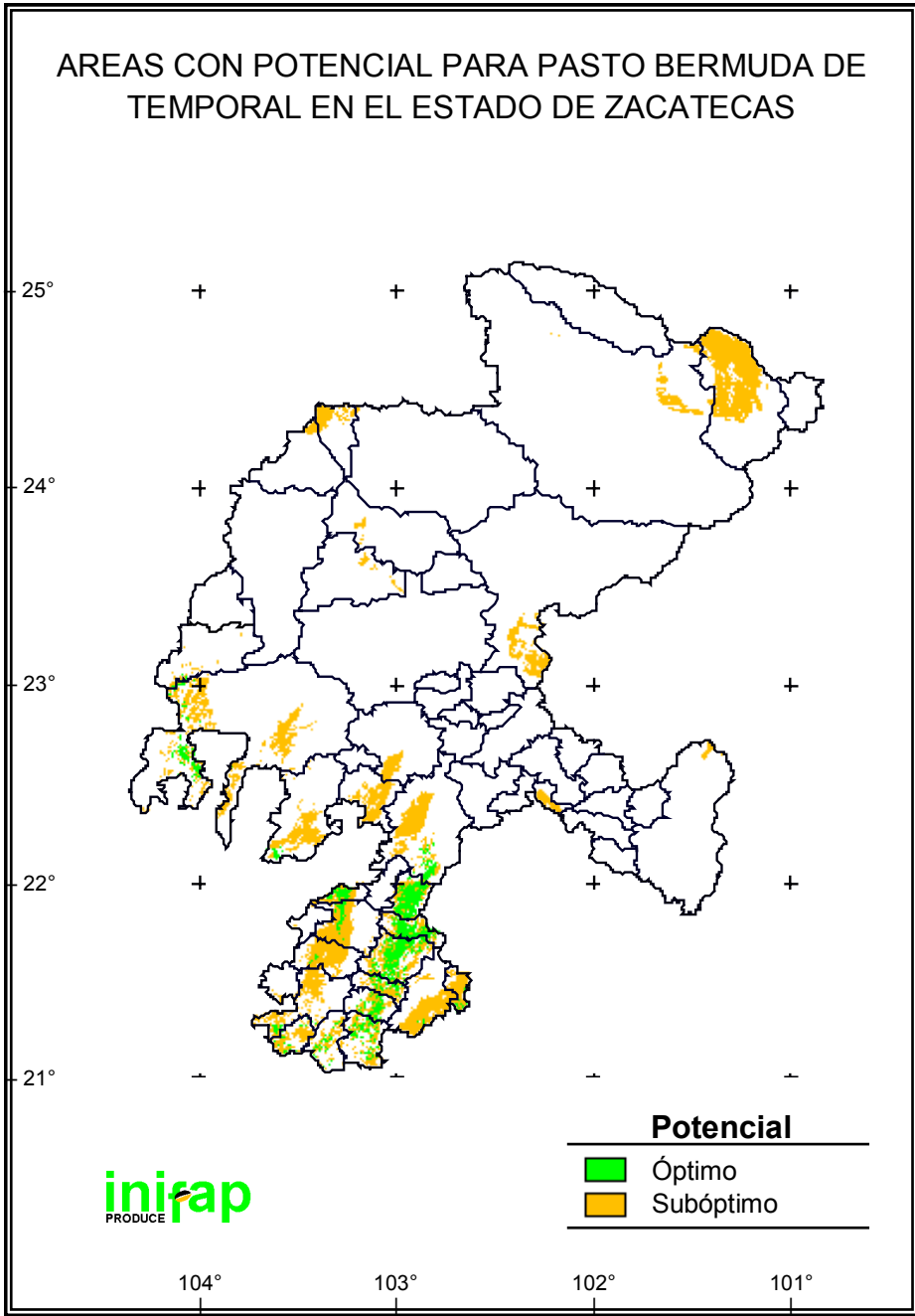
**FERTILIZACIÓN:** Al año de establecido se recomienda fertilizar con la fórmula 40-40-00 en la área más húmeda del Estado, al inicio de lluvias cada año con la fórmula 50-00-00. Con la fórmula 25-25-00 en la zona semiárida al año de establecido.

**INICIO DEL PASTOREO:** En áreas húmedas, pastoreo moderado el primer año. En áreas semiáridas pastoreo moderado a partir del segundo año.

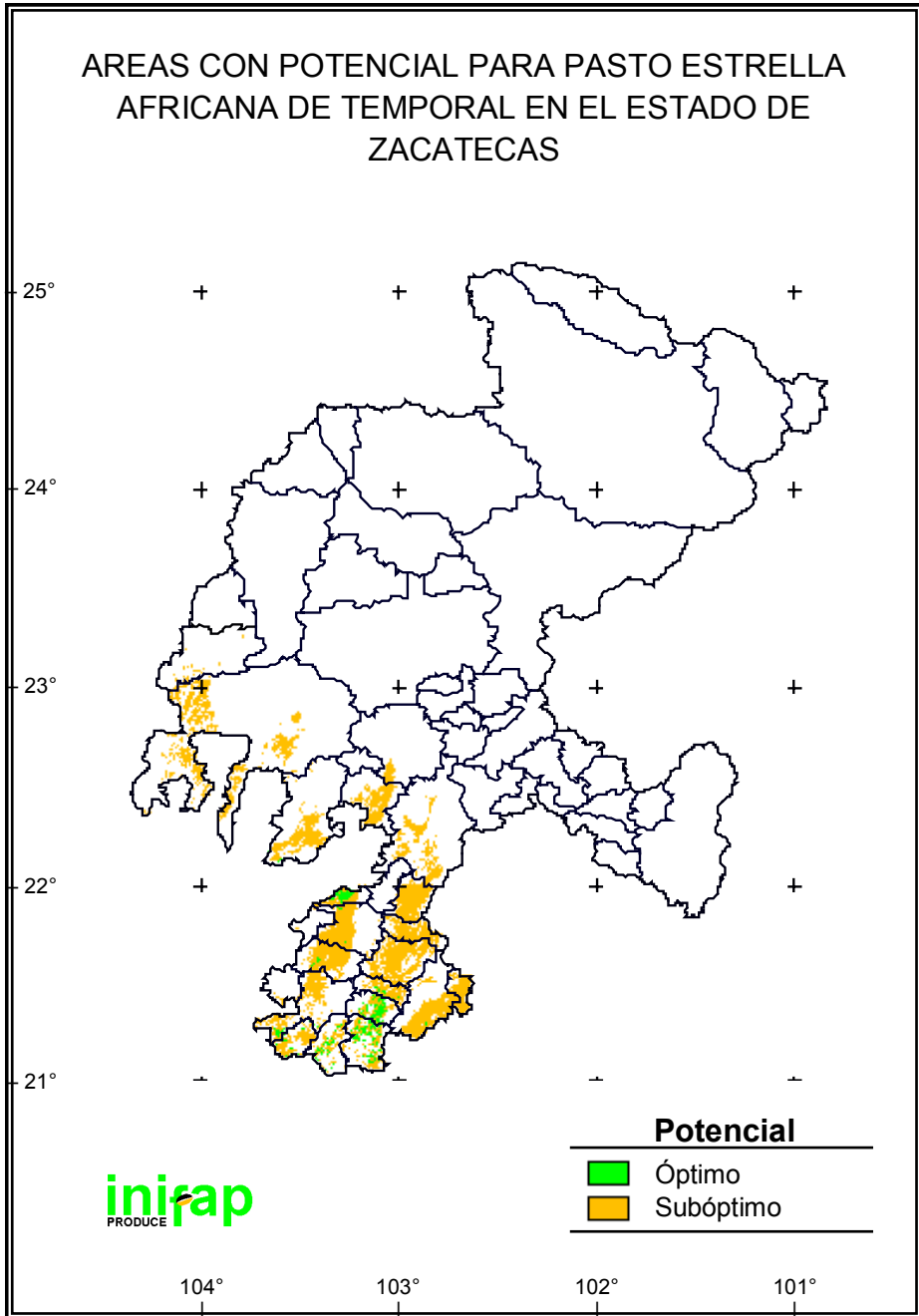
**RENDIMIENTO ANUAL DE MATERIA SECA (MS):** Según manejo y precipitación en el ciclo productivo, de 3.0 a 4.5 t/ha.



**CULTIVO: Pasto Bermuda (*Cynodon dactylon*)****CICLO:** Perenne.**RÉGIMEN DE HUMEDAD:** Temporal.**ZONA ECOLÓGICA:** Semiárido semicálido (Cañones).**VARIEDAD:** Común.**FECHA DE ESTABLECIMIENTO:** Al establecerse las lluvias.**DENSIDAD DE SIEMBRA:** 6.0 kg de semilla pura viable por hectárea.**FERTILIZACIÓN:** Al año de establecido se recomienda fertilizar con la fórmula 40-40-00 en el área más húmeda del estado.**INICIO DEL PASTOREO:** En áreas húmedas, pastoreo moderado el primer año después de 120 días de la germinación.**RENDIMIENTO ANUAL DE MATERIA SECA (MS):** Según manejo y precipitación en el ciclo productivo, de 2.5-4.5 t/ha.

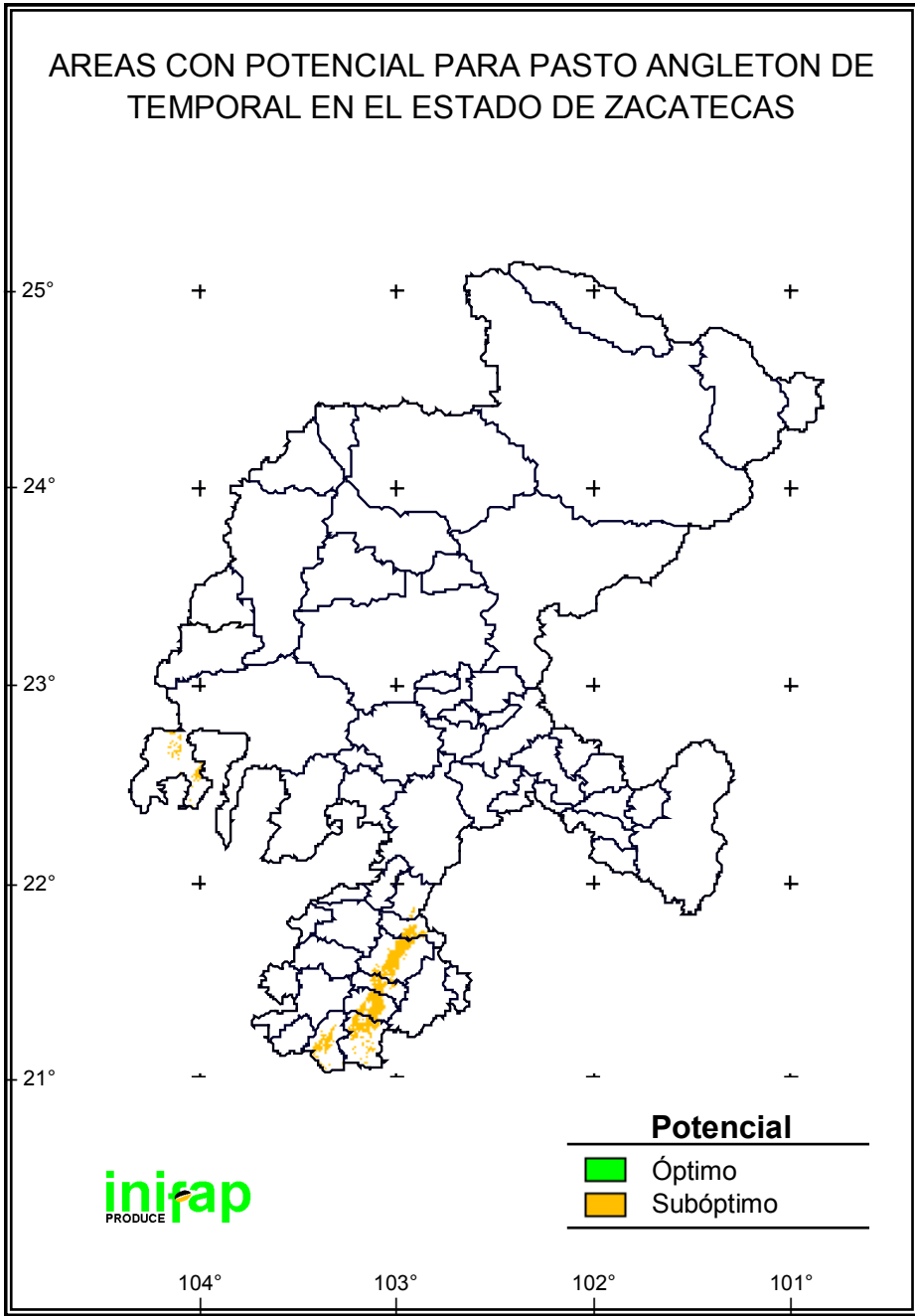


**CULTIVO: Pasto Estrella Africana (*Cynodon plectostachyus*)****CICLO:** Perenne.**RÉGIMEN DE HUMEDAD:** Temporal.**ZONA ECOLÓGICA:** Semiárido semicálido (Cañones).**VARIEDAD:** Común o Santo Domingo.**FECHA DE ESTABLECIMIENTO:** Al establecerse las lluvias.**DENSIDAD DE SIEMBRA O MATERIAL VEGETATIVO:** 800 kg/ha de material vegetativo de Estrella.**FERTILIZACIÓN:** Al establecimiento se recomienda fertilizar con la fórmula 60-40-00 en el área más húmeda del Estado y cada año al inicio de lluvias con la fórmula 60-00-00.**INICIO DEL PASTOREO:** En áreas húmedas, pastoreo moderado el primer año después de 120 días de la germinación.**RENDIMIENTO ANUAL DE MATERIA SECA (MS):** Según manejo y precipitación: 4.5-7.5 t/ha.



**CULTIVO: Pasto Angleton (*Dichanthium aristatum*)****CICLO:** Perenne.**RÉGIMEN DE HUMEDAD:** Temporal.**ZONA ECOLÓGICA:** Semiárido semicálido (Cañones).**VARIEDAD:** Común.**FECHA DE ESTABLECIMIENTO:** Al establecerse las lluvias.**DENSIDAD DE SIEMBRA:** 6.0 kg de semilla pura viable por hectárea.**FERTILIZACIÓN:** Al año de establecido se recomienda fertilizar con la fórmula 40-40-00 en la área más húmeda del Estado.**INICIO DEL PASTOREO:** En áreas húmedas, pastoreo moderado el primer año después de 120 días de la germinación.**RENDIMIENTO ANUAL DE MATERIA SECA (MS):** Según manejo y precipitación en el ciclo productivo, de 2.5-4.5 t/ha.





**CULTIVO: Chamizo (*Atriplex canescens*)**

**CICLO:** Perenne.

**RÉGIMEN DE HUMEDAD:** Temporal.

**ZONA ECOLÓGICA:** Árido templado y semicálido (Altiplano).

**VARIEDAD:** “Rincón” o procedente de las poblaciones nativas regionales.

**FECHA DE ESTABLECIMIENTO:** Siembra en vivero en enero-febrero; trasplante al terreno cuando la época de lluvias esté plenamente establecida (julio-agosto).

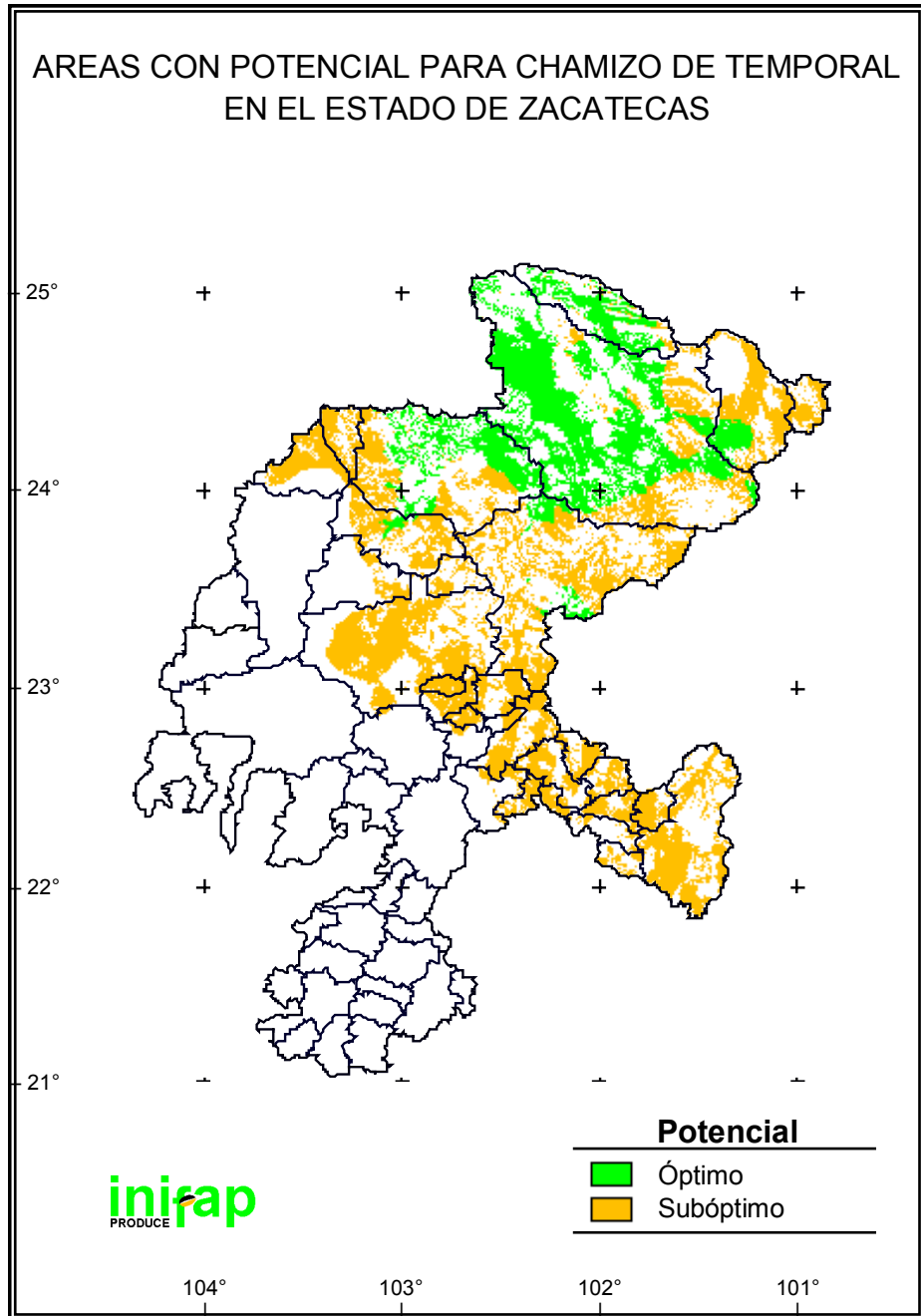
**DENSIDAD DE SIEMBRA:** Siembra en vivero: 45 g por m<sup>2</sup> para obtener alrededor de 750 plántulas. Tratar semilla contra hongos con Pentacloro nitrobenzeno+ Captán, 1 kg de mezcla/20 kg de semilla. Trasplante en campo: 1,000-1,500 plantas/ha de al menos 2 meses de edad. 500-600 plantas/ha en plantaciones en bandas o con bordos a nivel.

**CONTROL DE PLAGAS, MALEZAS Y ENFERMEDADES:** Deshierbe manual en macetas una vez que se realiza el trasplante de plántulas.

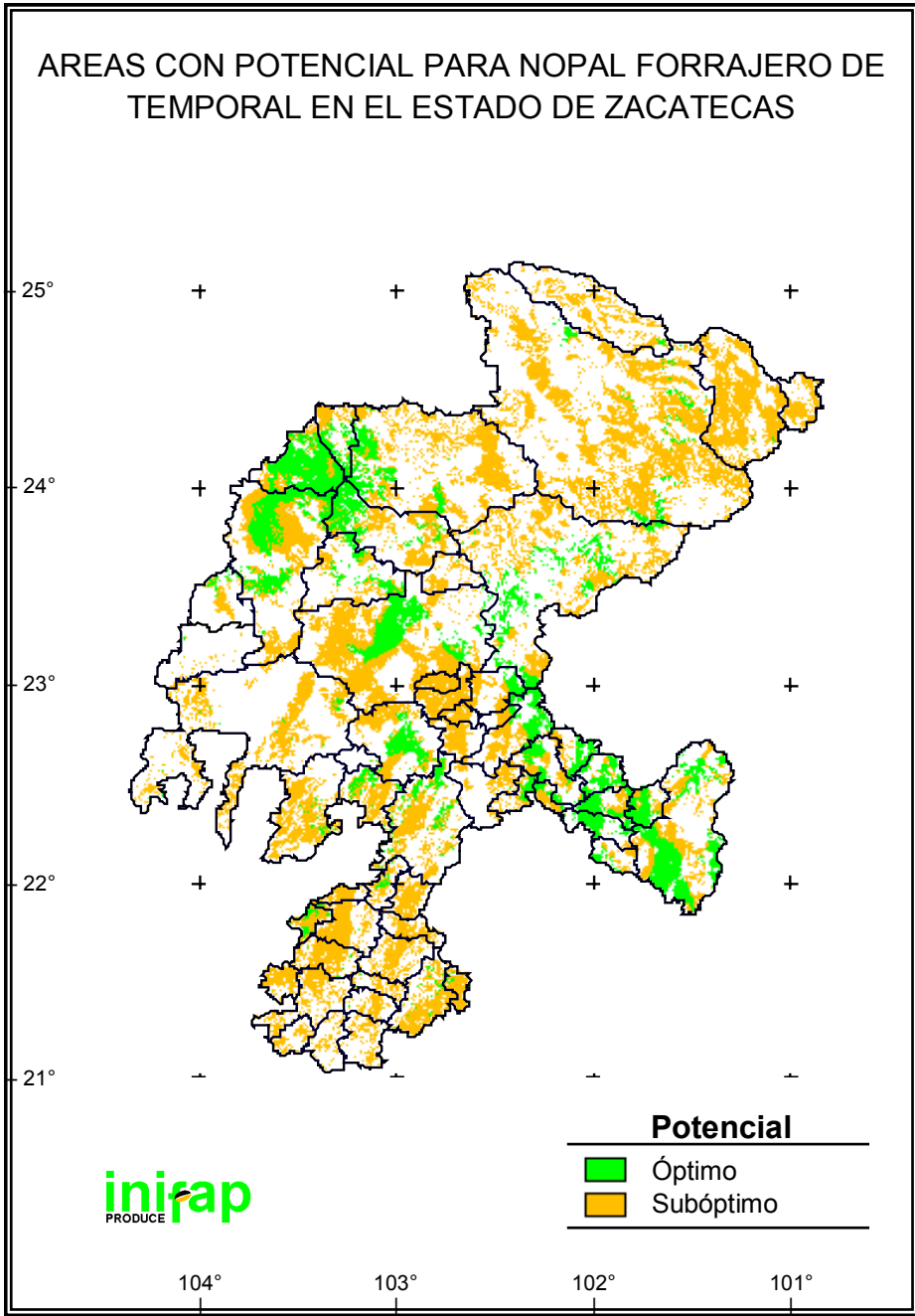
**PROGRAMA DE RIEGOS:** Durante el trasplante de plántulas a maceta dos veces al día en las primeras dos semanas, una vez al día la siguiente semana, posteriormente cada tercer día y a partir de la quinta semana una vez por semana.

**INICIO DEL CORTE O PASTOREO:** Al segundo período de crecimiento, o cuando las plantas alcancen una altura mayor a los 60 cm.

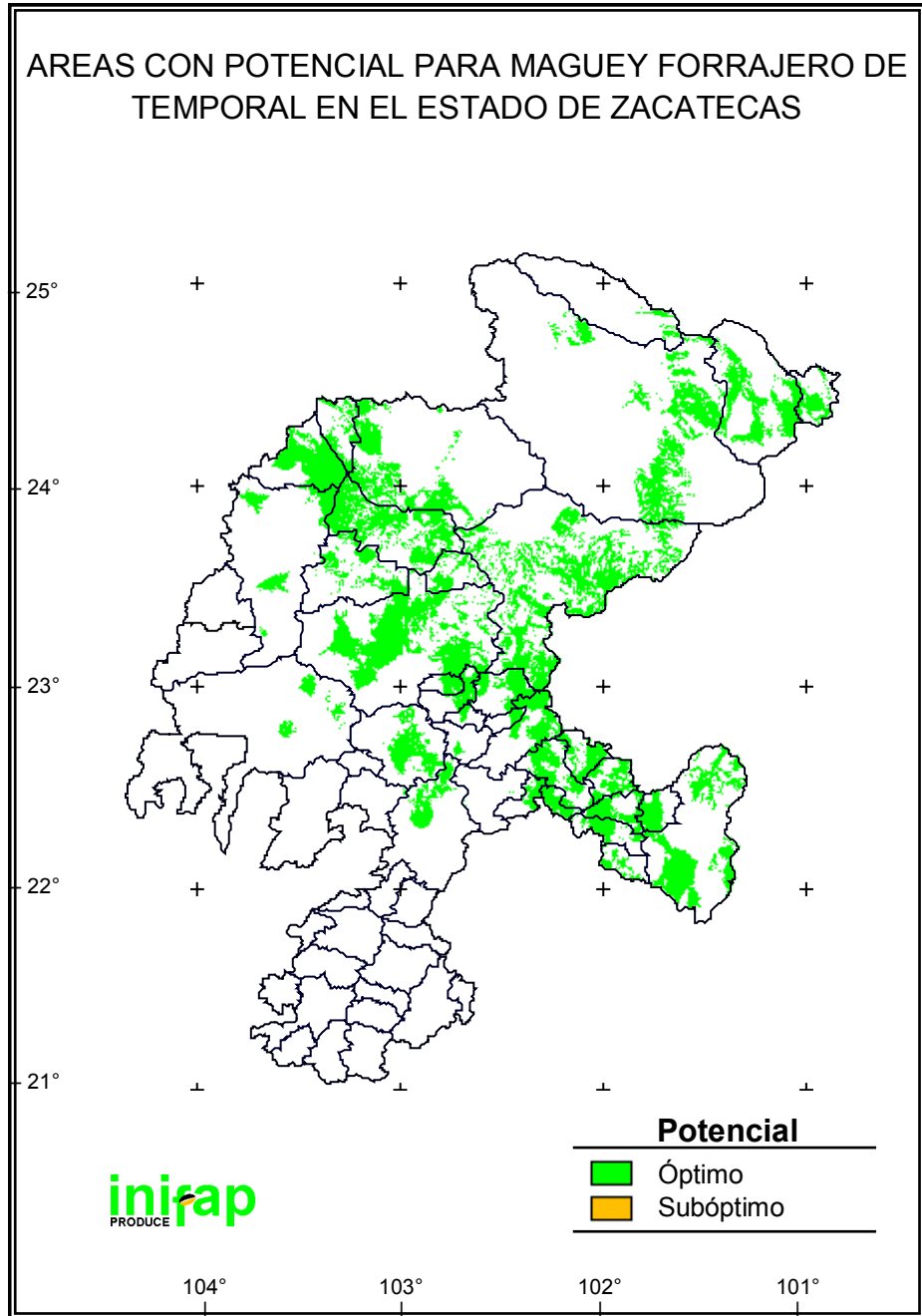
**RENDIMIENTO ANUAL DE MATERIA SECA:** 200 a 400 g de hojas/planta hasta el tercer año, 600 a 1,200 g en lote establecido. Árida: 300-500 kg/ha en bandas; 400-700 en áreas compactas. Semiárida: 400-600 kg/ha en bandas; 600-900 kg/ha en áreas compactas.



**CULTIVO: Nopal forrajero (*Opuntia spp*)****CICLO:** Perenne**RÉGIMEN DE HUMEDAD:** Temporal.**ZONA ECOLÓGICA:** Árido templado (Altiplano).**VARIEDAD:** Liso forrajero y Pabellón.**FECHA DE ESTABLECIMIENTO:** Marzo a mayo.**DENSIDAD DE SIEMBRA:** 1250 plantas/ha. Separación de 4 m entre hileras y 2 m entre plantas.**FERTILIZACIÓN:** Estiércol vacuno a razón de 5 kg/planta cada año.**INICIO DEL CORTE:** Seis meses a un año de plantado.**RENDIMIENTO ANUAL DE MATERIA VERDE:** Ya establecida la plantación, de 18 a 19 kg/planta. Veintidós toneladas de forraje verde por hectárea.



**CULTIVO: Maguey forrajero (*Agave spp*)****CICLO:** Perenne**RÉGIMEN DE HUMEDAD:** Temporal.**ZONA ECOLÓGICA:** Árido templado (Altiplano).**VARIEDAD:****FECHA DE ESTABLECIMIENTO:** Todo el año, de preferencia un poco antes de las lluvias.**DENSIDAD DE SIEMBRA:** 840 plantas/ha, separación de 4 m entre líneas y 3 m entre plantas.**FERTILIZACIÓN:** Aplicar de 4 a 6 kg de estiércol de bovino u ovinocaprino alrededor de la planta cada cuatro años, en los meses de diciembre a marzo.**INICIO DEL CORTE:** A los cinco o siete años de establecido. A partir de ese tiempo y dependiendo del manejo, puede durar hasta 10 años produciendo forraje.**RENDIMIENTO ANUAL DE FORRAJE VERDE:** 42 t/ha.



**CULTIVO: Avena forrajera (*Avena sativa*)**

**CICLO:** Anual.

**RÉGIMEN DE HUMEDAD:** Temporal.

**ZONA ECOLÓGICA:** Árido templado (Altiplano), Semiárido semicálido (Cañones).

**VARIEDAD:** Cuauhtémoc, Chihuahua y Cusihuirachi.

**FECHA DE ESTABLECIMIENTO:** Desde el establecimiento de las lluvias hasta el 10 de agosto.

**DENSIDAD DE SIEMBRA:** 100 kg/ha.

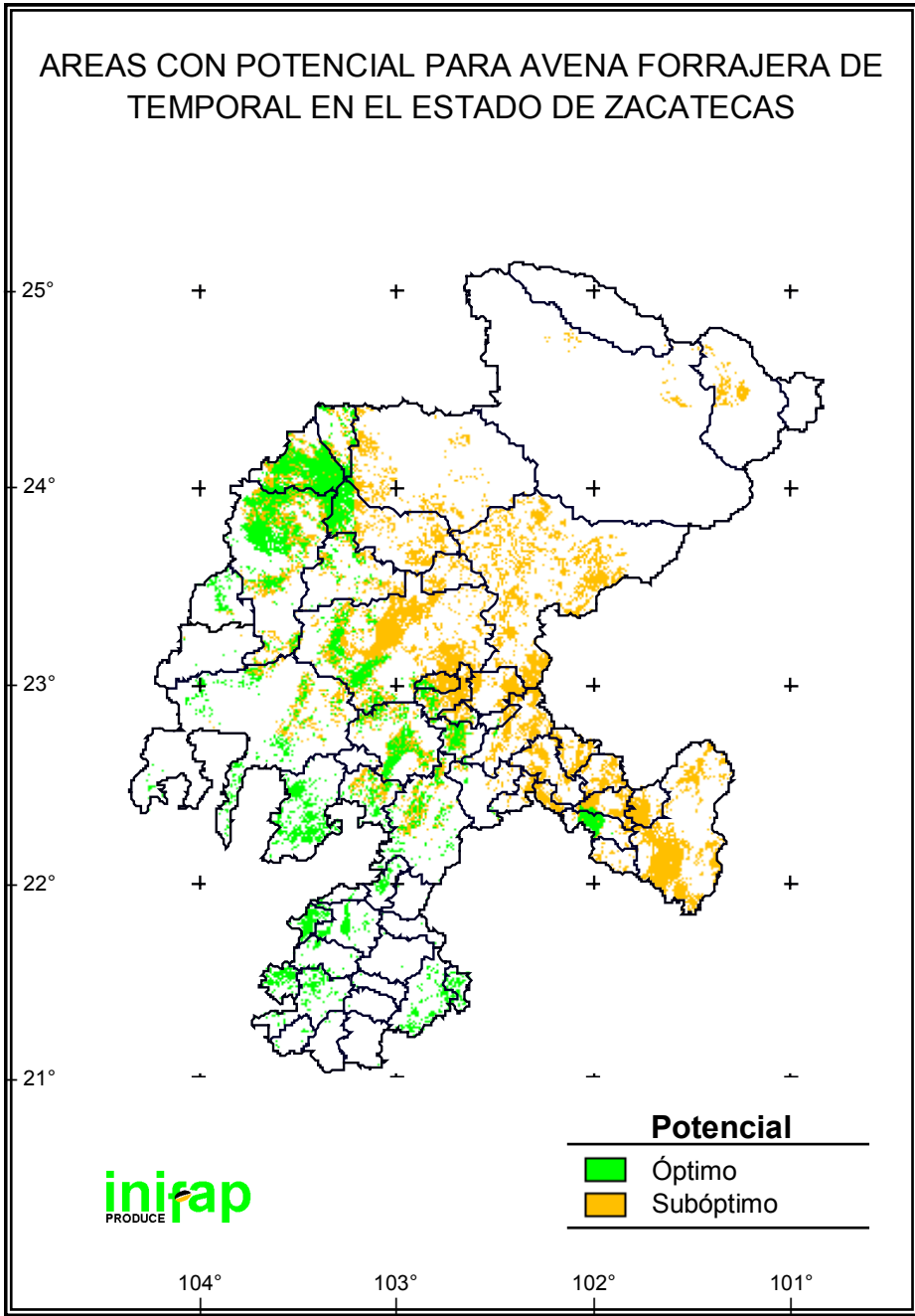
**CONTROL DE PLAGAS, MALEZAS Y ENFERMEDADES:** Puede atacar el pulgón del follaje y se controla con Pirimor 50 W a 0.5 kg/ha, o Malatión 1000 E a 1.0 L/ha, o Lannate 90 PS a razón de 0.4 kg/ha, o Folimat 84 LM a 0.4 L/ha. Ocasionalmente en ataques fuertes de gusano soldado, controlar con un L/ha de Gusatión Metílico 20 E, 0.5 kg/ha de Lannate 90 PS 25, o 1 L/ha de Malatión 1000 E.

**FERTILIZACIÓN AL ESTABLECIMIENTO:** Se recomienda incorporar con rastra antes de la siembra la fórmula 60-40-00.

**INICIO DEL CORTE O PASTOREO:** Aproximadamente a los 60-65 días de la siembra se recomienda el inicio del pastoreo. Si se quiere cortar para empacar se puede cortar en floración o grano formado.

**RENDIMIENTO ANUAL DE MATERIA SECA (MS):** Dependiendo del manejo se pueden obtener desde 1.5 hasta 3.0 t/ha.





**CULTIVO: Maíz forrajero (*Zea mays*)**

**CICLO:** Anual.

**RÉGIMEN DE HUMEDAD:** Temporal.

**ZONA ECOLÓGICA:** Árido templado (Altiplano) y Semiárido semicálido (Cañones).

**VARIEDAD:** Cafime y VS-201 para el Altiplano y H-311 purificado para los Cañones.

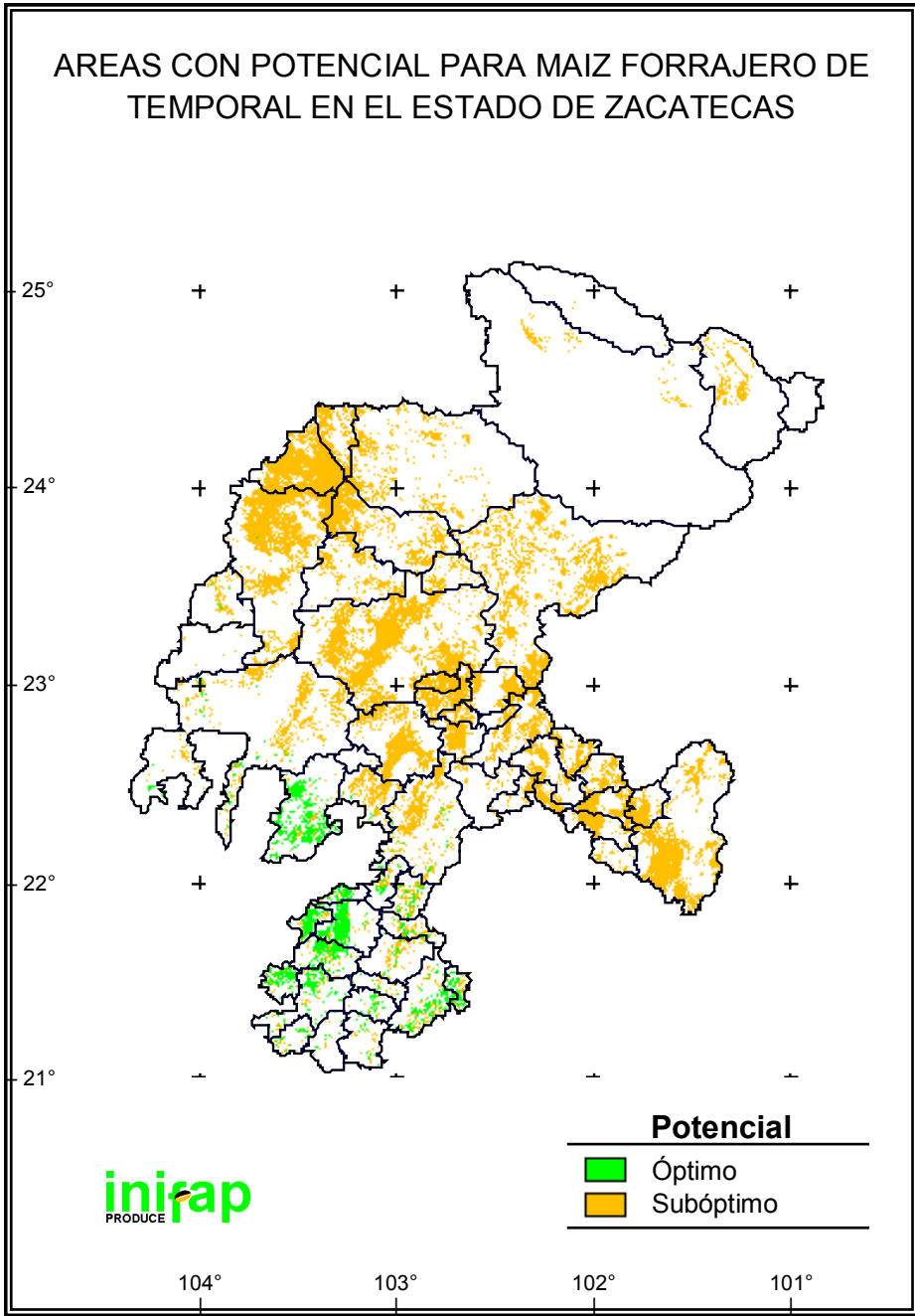
**FECHA DE ESTABLECIMIENTO:** Del inicio del temporal al 5 de julio.

**DENSIDAD DE SIEMBRA:** 15 a 18 kg/ha. Sembrar una planta por mata cada 30 cm y/o 40 a 45 mil plantas/ha.

**FERTILIZACIÓN:** A la siembra 40-40-0 y decidir por aplicar 20-0-0 a la segunda escarda si las condiciones de humedad son favorables.

**INICIO DEL CORTE:** En grano lechoso-moso.

**RENDIMIENTO ANUAL DE MATERIA SECA (MS):** 2 a 4 t/ha.



**CULTIVO: Sorgo forrajero**  
**(*Sorghum bicolor*, *Sorghum bicolor* x *S. sudanense*)**

**CICLO:** Anual.

**RÉGIMEN DE HUMEDAD:** Temporal.

**ZONA ECOLÓGICA:** Árido templado (Altiplano), Semiárido semicálido (Cañones).

**VARIEDAD:** NK-367, Sweet sioux, Husky.

**FECHA DE ESTABLECIMIENTO:** A partir de las lluvias hasta el 5 de julio.

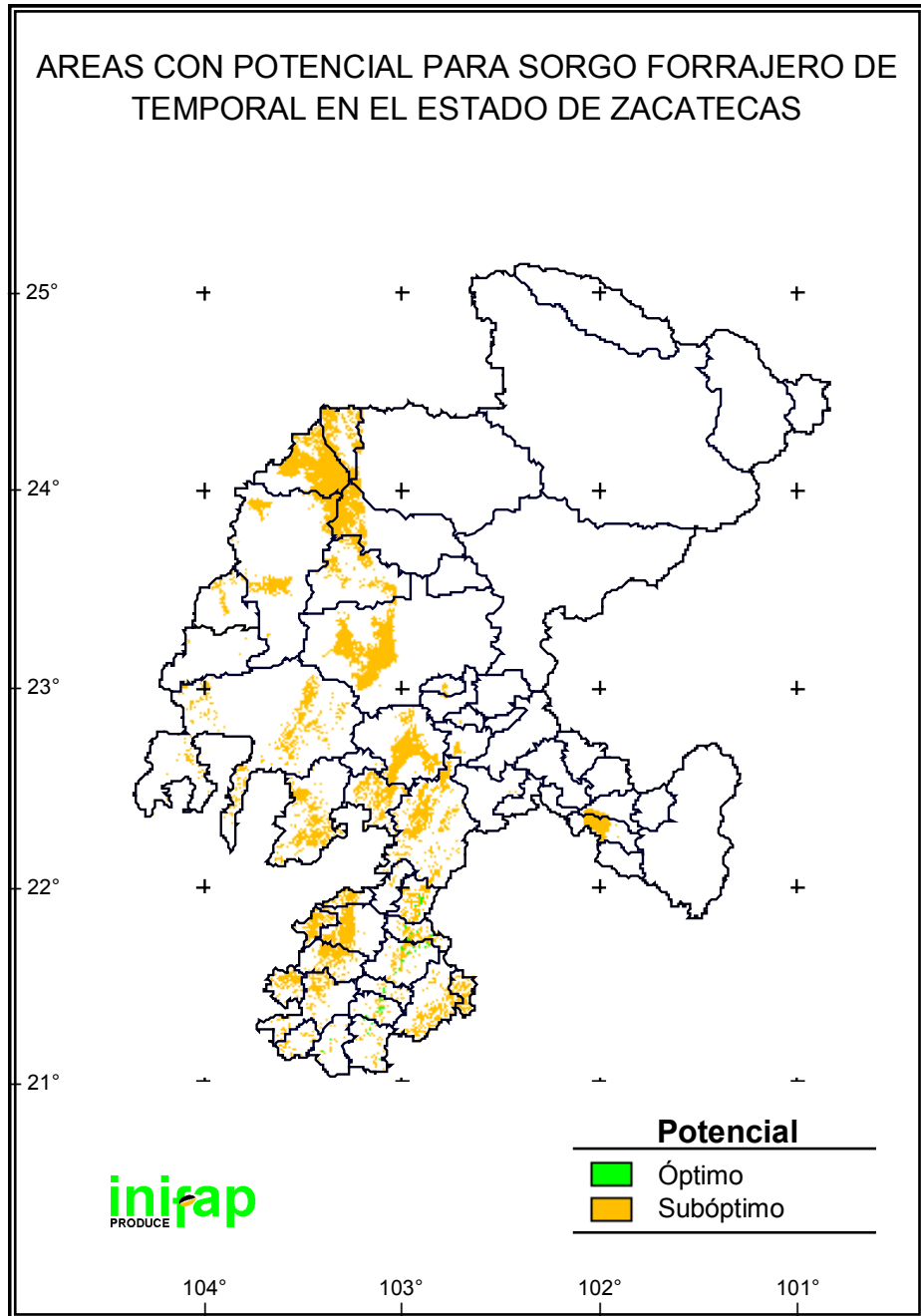
**DENSIDAD DE SIEMBRA:** 12-14 kg/ha.

**CONTROL DE PLAGAS, MALEZAS Y ENFERMEDADES:** Controlar el gusano cogollero, cuando se tenga más del 10% de plantas dañadas; aplicar cualquier de los siguientes productos: 10 kg/ha de Kevin 5 G, 15 kg/ha de Dipterex 2.5 G, Lorsban 3 G, Bux 2 G, Dipel 3.2 PS. Eliminar malezas con dos escardas, la primera cuando el sorgo tenga 10-15 cm y la segunda a los 20-25 cm. Se pueden prevenir las malezas con la aplicación en bandas de 0.5 kg/ha de Gesaprim en 200 litros de agua. En malezas emergidas, se sugiere 0.5 L/ha de 2-4 D Amina en 200 litros de agua.

**FERTILIZACIÓN AL ESTABLECIMIENTO:** Se recomienda incorporar con rastra antes de la siembra la fórmula 50-60-00, y aplicar la fórmula 50-00-00 con la primer escarda.

**INICIO DEL CORTE:** Aproximadamente cuando el grano está en estado lechoso-masoso y se usa para ensilar o verdear.

**RENDIMIENTO ANUAL DE MATERIA SECA (MS):** Dependiendo del manejo se pueden obtener desde 12 hasta 15 t/ha.



**CULTIVO: Trigo forrajero (*Triticum aestivum*)**

**CICLO:** Anual.

**RÉGIMEN DE HUMEDAD:** Temporal.

**ZONA ECOLÓGICA:** Árido templado (Altiplano), Semiárido semicálido (Cañones).

**VARIEDAD:** Salamanca S-75, Guerrero VF-88, Anahuac F-75 y Delicias F-81.

**FECHA DE ESTABLECIMIENTO:** Desde el establecimiento de las lluvias hasta el 10 de agosto.

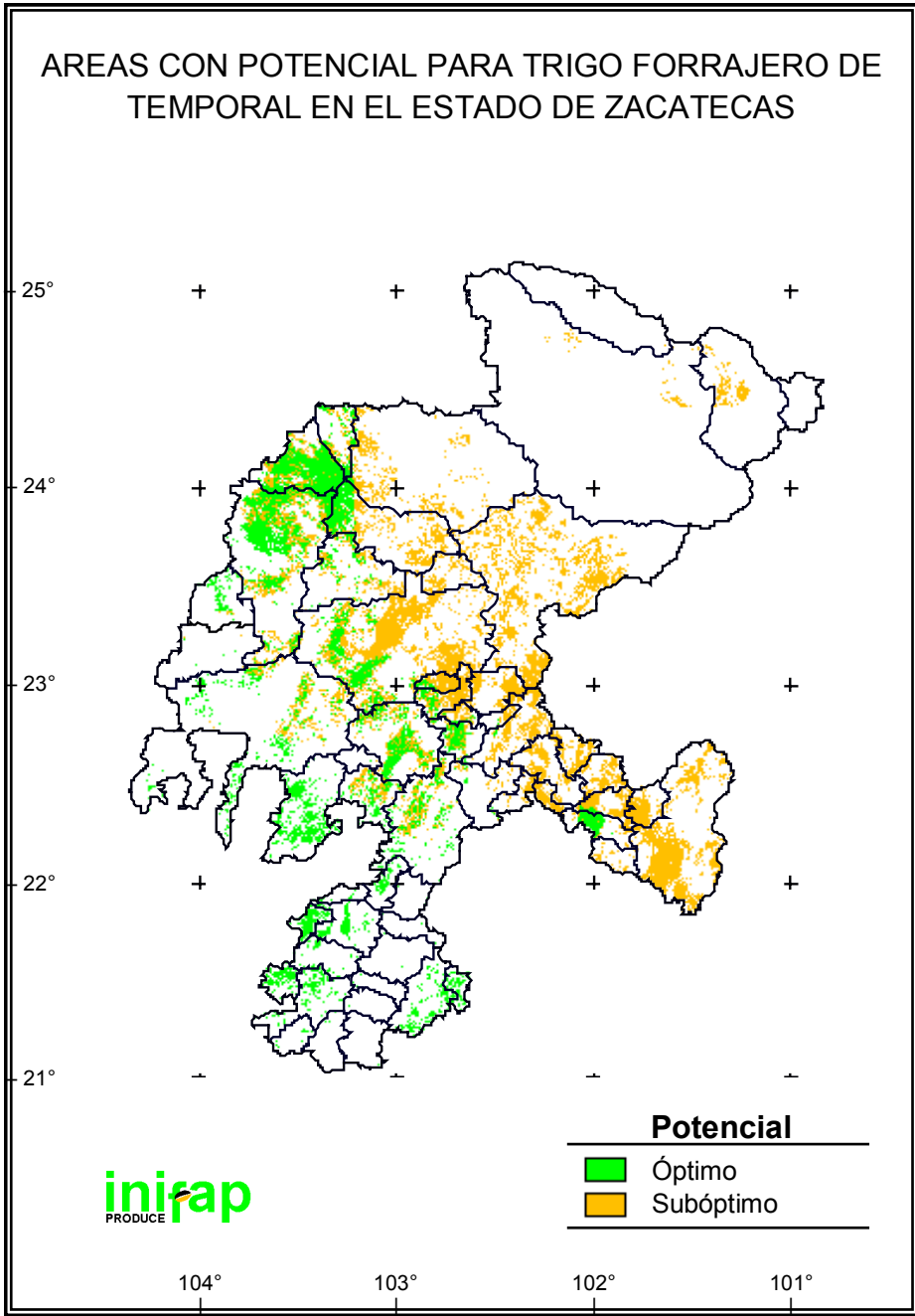
**DENSIDAD DE SIEMBRA:** 100 kg/ha.

**CONTROL DE PLAGAS, MALEZAS Y ENFERMEDADES:** Ocasionalmente en ataques fuertes de gusano soldado, controlar con un L/ha de Gusatión Metílico 20 E, 0.5 kg/ha de Lannate 90 PS 25, o 1 L/ha de Malatión 1000 E. Puede atacar el pulgón del follaje y se controla con Pirimor 50 W a 0.5 kg/ha, o Malatión 1000 E a 1.0 L/ha, o Lannate 90 PS a razón de 0.4 kg/ha, o Folimat 84 LM a 0.4 L/ha.

**FERTILIZACIÓN AL ESTABLECIMIENTO:** Se recomienda incorporar con rastra antes de la siembra la fórmula 60-40-00.

**INICIO DEL CORTE O PASTOREO:** Aproximadamente a los 60-65 días de la siembra se recomienda el inicio del pastoreo. Si se quiere cortar para empacar se puede cortar en floración o grano formado.

**RENDIMIENTO ANUAL DE MATERIA SECA (MS):** Dependiendo del manejo se pueden obtener desde 1.5 hasta 3.0 t/ha.



**Requerimientos agroecológicos usados****Especies bajo condiciones de riego****PASTO BALLICO PERENNE (*Lolium perenne*)**

VARIABLE	ÓPTIMO	SUB- ÓPTIMO	NO APTO
ALTITUD msnm	1800-2500	1500-1800 2500-2800	< 1500 > 2800
PENDIENTE %	0-1	1-2	> 2
TEMPERATURA MEDIA ANUAL °C	14-20	10-14 20-23	< 10 > 23
TEMPERATURA MEDIA DE MAYO A JULIO °C			> 25
PROFUNDIDAD DE SUELO m	> 0.5	< 0.5	Litsoles
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA mmhos/cm			> 4

**PASTO BALLICO ANUAL (*Lolium multiflorum*)**

VARIABLE	ÓPTIMO	SUB- ÓPTIMO	NO APTO
ALTITUD msnm	1500-2500	0-1500 2500-3000	> 3000
PENDIENTE %	0-1	1-2	> 2
TEMPERATURA MEDIA ANUAL °C	15-18	10-15 18-25	< 10 > 25
PROFUNDIDAD DE SUELO m	> 0.5	< 0.5	Litsoles
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA mmhos/cm			> 4

**PASTO BALLICO ANUAL (*Lolium multiflorum*) CICLO OTOÑO-  
INVIERNO**

VARIABLE	ÓPTIMO	SUB- ÓPTIMO	NO APTO
ALTITUD msnm	1500-2500	0-1500 2500-3000	> 3000
PENDIENTE %	0-1	1-2	> 2
TEMPERATURA EN EL CICLO °C	15-18	10-15 18-25	< 10 > 25
PROFUNDIDAD DE SUELO m	> 0.5	< 0.5	Litsoles
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA mmhos/cm			> 4



**PASTO ORCHARD (*Dactylis glomerata*)**

VARIABLE	ÓPTIMO	SUB- ÓPTIMO	NO APTO
ALTITUD msnm	1500-2500	1100-1500 2500-2800	< 1100 >2800
PENDIENTE %	0-1	1-2	> 2
TEMPERATURA MEDIA ANUAL °C	14-21	10-14 21-24	< 10 > 24
TEMPERATURA MEDIA DE MAYO A JULIO °C			> 26.5
PROFUNDIDAD DE SUELO m	> 0.5	< 0.5	Litoseles
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA mmhos/cm			> 4

**PASTO FESTUCA (*Festuca arundinacea*)**

VARIABLE	ÓPTIMO	SUB- ÓPTIMO	NO APTO
ALTITUD msnm	1500-2500	1100-1500 2500-2800	< 1100 >2800
PENDIENTE %	0-1	1-2	> 2
TEMPERATURA MEDIA ANUAL °C	14-21	10-14 21-24	< 10 > 24
TEMPERATURA MEDIA DE MAYO A JULIO °C			> 26.5
PROFUNDIDAD DE SUELO m	> 0.5	< 0.5	Litoseles
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA mmhos/cm			> 4

**PASTO BERMUDA (*Cynodon dactylon*)**

VARIABLE	ÓPTIMO	SUB- ÓPTIMO	NO APTO
ALTITUD msnm	0-1800	1800-2000	> 2000
PENDIENTE %	0-1	1-2	> 2
TEMPERATURA MEDIA ANUAL °C	> 18	12-18	< 12
TEXTURA	Media	Gruesa Fina	
PROFUNDIDAD DE SUELO m	> 0.5	< 0.5	Litoseles
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA mmhos/cm	0-8	> 8	

**ALFALFA (*Medicago sativa*)**

VARIABLE	ÓPTIMO	SUB- ÓPTIMO	NO APTO
ALTITUD msnm	1000-2000	0-1000 2000-2500	> 2500
PENDIENTE %	0-1	1-2	> 2
TEMPERATURA MEDIA ANUAL °C	15-25	10-15 25-30	< 10 > 30
TEMPERATURA MEDIA DE MAYO A JULIO °C			> 30
TEXTURA	Media	Fina	Gruesa
PROFUNDIDAD DE SUELO m	> 0.5	< 0.5	Litsoles
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA mmhos/cm	0-4	4-8	> 8

**AVENA FORRAJERA (*Avena sativa*)**

VARIABLE	ÓPTIMO	SUB- ÓPTIMO	NO APTO
ALTITUD msnm	0-2500		
PENDIENTE %	0-1	1-2	> 2
PROFUNDIDAD DE SUELO m	> 0.5	< 0.5	Litsoles
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA mmhos/cm	0-4	4-8	> 8

**MAIZ FORRAJERO (*Zea mays*)**

VARIABLE	ÓPTIMO	SUB- ÓPTIMO	NO APTO
ALTITUD msnm	0-2500		
PENDIENTE %	0-1	1-2	> 2
PROFUNDIDAD DE SUELO m	> 0.5	< 0.5	Litsoles
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA mmhos/cm			> 4

**SORGO FORRAJERO (*Sorghum bicolor*, *Sorghum bicolor* x *S. sudanense*)**

VARIABLE	ÓPTIMO	SUB-ÓPTIMO	NO APTO
ALTITUD msnm	0-2200		
PENDIENTE %	0-1	1-2	> 2
PROFUNDIDAD DE SUELO m	> 0.5	< 0.5	Litsoles
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA mmhos/cm	0-4	4-8	> 8

**TRIGO FORRAJERO (*Triticum aestivum*)**

VARIABLE	ÓPTIMO	SUB-ÓPTIMO	NO APTO
ALTITUD msnm	0-2500		
PENDIENTE %	0-1	1-2	> 2
PROFUNDIDAD DE SUELO m	> 0.5	< 0.5	Litsoles
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA mmhos/cm	0-4	4-8	> 8

**TREBOL ALEJANDRINO (*Trifolium alexandrinum*)**

VARIABLE	ÓPTIMO	SUB-ÓPTIMO	NO APTO
ALTITUD msnm	1000-2500		
PENDIENTE %	0-1	1-2	> 2
TEMPERATURA MEDIA ANUAL °C	17-21	11-17 21-26	< 11 > 26
TEMPERATURA MEDIA EN EL MES DE ENERO °C			< 1.5
TEXTURA	Media	Fina	Gruesa
PROFUNDIDAD DE SUELO m	> 0.5	< 0.5	Litsoles
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA mmhos/cm			> 4

### Especies bajo condiciones de temporal

#### PASTO BANDERILLA (*Bouteloua curtipendula*)

VARIABLE	ÓPTIMO	SUB-ÓPTIMO	NO APTO
ALTITUD msnm	1700-2500	250-1700	< 250 > 2500
PENDIENTE %	0-8	8-20	> 20
TEMPERATURA MEDIA ANUAL °C	11-19	4-11 19-22	< 4 > 22
PRECIPITACIÓN ANUAL mm	350-650	250-350	< 250 > 650
TEXTURA	Media	Fina	Gruesa
PROFUNDIDAD DE SUELO m			Litsoles
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA mmhos/cm	0-4	4-8	> 8

#### PASTO NAVAJITA (*Bouteloua gracilis*)

VARIABLE	ÓPTIMO	SUB-ÓPTIMO	NO APTO
ALTITUD msnm	2000-2500	250-2000 2500-2600	< 250 > 2600
PENDIENTE %	0-8	8-20	> 20
TEMPERATURA MEDIA ANUAL °C	11-19	4-11 19-22	< 4 > 22
PRECIPITACIÓN ANUAL mm	350-650	250-350	> 650
TEXTURA	Media	Fina	Gruesa
PROFUNDIDAD DE SUELO m			Litsoles
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA mmhos/cm	0-4	4-8	> 8

#### PASTO LLORON (*Eragrostis curvula*)

VARIABLE	ÓPTIMO	SUB-ÓPTIMO	NO APTO
ALTITUD msnm	1500-2350	500-1500 2350-2450	< 500 > 2450
PENDIENTE %	0-8	8-20	> 20
TEMPERATURA MEDIA ANUAL °C	11-19	4-11 19-22	< 4 > 22

PRECIPITACIÓN ANUAL mm	450-700	400-450 700-800	< 400 > 800
TEXTURA	Media Gruesa	Fina	
PROFUNDIDAD DE SUELO m			Litoseles
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA mmhos/cm	0-4	4-8	> 8

**PASTO KLEIN (*Panicum coloratum*)**

VARIABLE	ÓPTIMO	SUB- ÓPTIMO	NO APTO
ALTITUD msnm	0-1800	1800-2500	> 2500
PENDIENTE %	0-8	8-20	> 20
TEMPERATURA MEDIA ANUAL °C	18-25	12-18 25-28	< 12 > 28
TEMPERATURA MEDIA DEL MES DE ENERO °C	> 4	1-4	< 1
PRECIPITACIÓN ANUAL mm	512-800	400-512 800-1100	< 400 > 1100
TEXTURA	Media	Fina	Gruesa
PROFUNDIDAD DE SUELO m			Litoseles
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA mmhos/cm	0-4	4-8	> 8

**PASTO BUFFEL (*Cenchrus ciliaris*)**

VARIABLE	ÓPTIMO	SUB- ÓPTIMO	NO APTO
ALTITUD msnm	0-1800	1800-2500	> 2500
PENDIENTE %	0-8	8-20	> 20
TEMPERATURA MEDIA ANUAL °C	18-27	13-18 27-35	< 13 > 35
TEMPERATURA MEDIA DEL MES DE ENERO °C	> 4	1-4	< 1
PRECIPITACIÓN ANUAL mm	410-750	250-410 > 750	< 250
TEXTURA	Media	Fina	Gruesa
PROFUNDIDAD DE SUELO m			Litoseles
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA mmhos/cm	0-4	4-8	> 8

**PASTO RHODES (*Chloris gayana*)**

VARIABLE	ÓPTIMO	SUB-ÓPTIMO	NO APTO
ALTITUD msnm	1000-1800	300-1000 1800-2400	< 300 > 2400
PENDIENTE %	0-8	8-20	> 20
TEMPERATURA MEDIA ANUAL °C	18-25	12-18 25-28	< 12 > 28
TEMPERATURA MEDIA DEL MES DE ENERO °C	> 4	1-4	< 1
PRECIPITACIÓN ANUAL mm	512-1000	400-512 1000-1300	< 400 > 1300
TEXTURA	Media	Fina	Gruesa
PROFUNDIDAD DE SUELO m			Litoseles
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA mmhos/cm	0-4	4-8	> 8

**PASTO BERMUDA (*Cynodon dactylon*)**

VARIABLE	ÓPTIMO	SUB-ÓPTIMO	NO APTO
ALTITUD msnm	0-1800	1800-2000	> 2000
PENDIENTE %	0-8	8-20	> 20
TEMPERATURA MEDIA ANUAL °C	> 18	12-18	< 12
PRECIPITACIÓN ANUAL mm	> 500	400-500	< 400
TEXTURA	Media	Gruesa Fina	
PROFUNDIDAD DE SUELO m			Litoseles
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA mmhos/cm	0-8	> 8	

**PASTO ESTRELLA AFRICANA (*Cynodon plectostachyus*)**

VARIABLE	ÓPTIMO	SUB-ÓPTIMO	NO APTO
ALTITUD msnm	0-1800	1800-2000	> 2000
PENDIENTE %	0-8	8-20	> 20
TEMPERATURA MEDIA DEL MES DE MAYO °C	> 22	18-22	< 18
PRECIPITACIÓN ANUAL mm	> 700	500-700	< 500
TEXTURA	Media	Fina	Gruesa
PROFUNDIDAD DE SUELO m			Litoseles
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA mmhos/cm	0-4	4-8	> 8

**PASTO ANGLETON (*Dichanthium aristatum*)**

VARIABLE	ÓPTIMO	SUB- ÓPTIMO	NO APTO
ALTITUD msnm	0-800	800-1500	> 1500
PENDIENTE %	0-8	8-20	> 20
TEMPERATURA MEDIA ANUAL °C	22-24	12-22 24-30	< 12 > 30
PRECIPITACIÓN ANUAL mm	800-1200	600-800 1200-1500	< 600
TEXTURA	Media	Gruesa Fina	
PROFUNDIDAD DE SUELO m			Litsoles
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA mmhos/cm	0-8	> 8	

**CHAMIZO (*Atriplex canescens*)**

VARIABLE	ÓPTIMO	SUB- ÓPTIMO	NO APTO
ALTITUD msnm	500-2000	300-500 2000-2500	< 300 > 2500
PENDIENTE %	0-8	8-20	> 20
TEMPERATURA MEDIA ANUAL °C	17-24	12-17 24-28	< 12 > 28
PRECIPITACIÓN ANUAL mm	250-400	150-250 400-450	< 150 > 450
PROFUNDIDAD DE SUELO m			Litsoles

**NOPAL FORRAJERO (*Opuntia spp*)**

VARIABLE	ÓPTIMO	SUB- ÓPTIMO	NO APTO
ALTITUD msnm	2000-2500	800-2000 > 2500	< 800
PENDIENTE %	0-4	4-10	> 10
TEMPERATURA MEDIA ANUAL °C	16-19	14-16 19-28	< 14 > 28
PRECIPITACIÓN ANUAL mm	350-750	250-350 > 750	< 250
TEXTURA	Media	Gruesa Fina	
PROFUNDIDAD DE SUELO m			Litsoles
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA mmhos/cm	0-4	4-8	> 8

**MAGUEY (*Agave spp*)**

VARIABLE	ÓPTIMO	SUB-ÓPTIMO	NO APTO
ALTITUD msnm	1800-2400		
PENDIENTE %	0-8		
TEMPERATURA MEDIA ANUAL °C	16-18		
PRECIPITACIÓN ANUAL mm	320-500		
PROFUNDIDAD DE SUELO m			Litsoles

**AVENA FORRAJERA (*Avena sativa*)**

VARIABLE	ÓPTIMO	SUB-ÓPTIMO	NO APTO
ALTITUD msnm	0-2500		
PENDIENTE %	0-2	2-4	> 4
INDICE PRECIPITACIÓN/ EVAPORACIÓN EN EL CICLO	0.9-2.0	0.35-0.9	< 0.35
PROFUNDIDAD DE SUELO m	> 0.5	< 0.5	Litsoles
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA mmhos/cm	0-4	4-8	> 8

**MAIZ FORRAJERO (*Zea mays*)**

VARIABLE	ÓPTIMO	SUB-ÓPTIMO	NO APTO
ALTITUD msnm	0-2500		
PENDIENTE %	0-2	2-4	> 4
INDICE PRECIPITACIÓN/ EVAPORACIÓN EN EL CICLO	0.9-2.0	0.35-0.9	< 0.35
PROFUNDIDAD DE SUELO m	> 0.5	< 0.5	Litsoles
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA mmhos/cm			> 4

**SORGO FORRAJERO (*Sorghum bicolor*, *Sorghum bicolor* x *S. sudanense*)**

VARIABLE	ÓPTIMO	SUB-ÓPTIMO	NO APTO
ALTITUD msnm	0-1600	1600-2200	> 2200
PENDIENTE %	0-2	2-4	> 4
PRECIPITACIÓN EN EL CICLO mm	450-650	300-450 > 650	< 300
PROFUNDIDAD DE SUELO m	> 0.5	< 0.5	Litsoles



CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA mmhos/cm	0-4	4-8	> 8
-------------------------------------	-----	-----	-----

**TRIGO FORRAJERO (*Triticum aestivum*)**

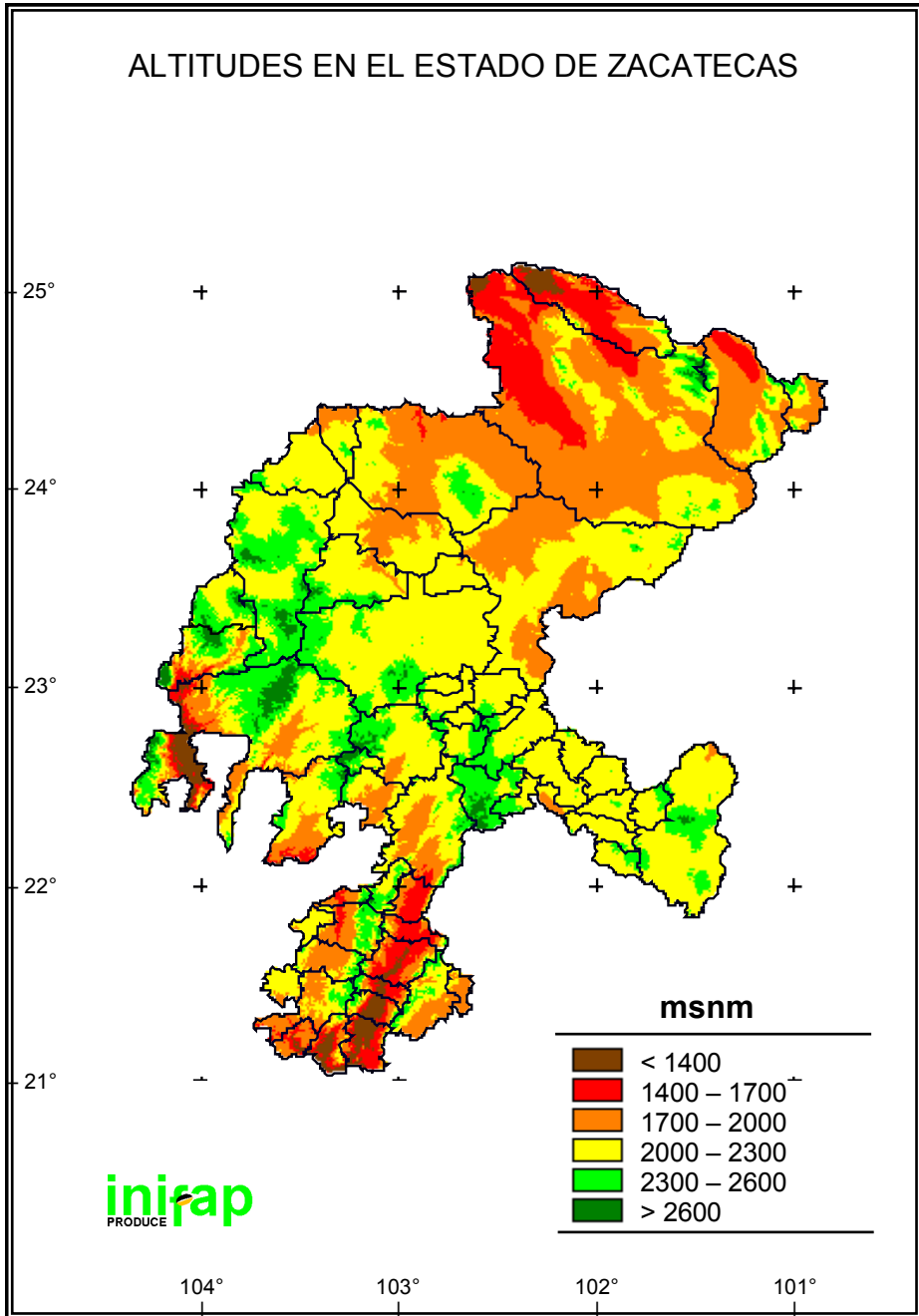
VARIABLE	ÓPTIMO	SUB- ÓPTIMO	NO APTO
ALTITUD msnm	0-2500		
PENDIENTE %	0-2	2-4	> 4
INDICE PRECIPITACIÓN/ EVAPORACIÓN EN EL CICLO	0.9-2.0	0.35-0.9	< 0.35
PROFUNDIDAD DE SUELO m	> 0.5	< 0.5	Litsoles
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA mmhos/cm	0-4	4-8	> 8

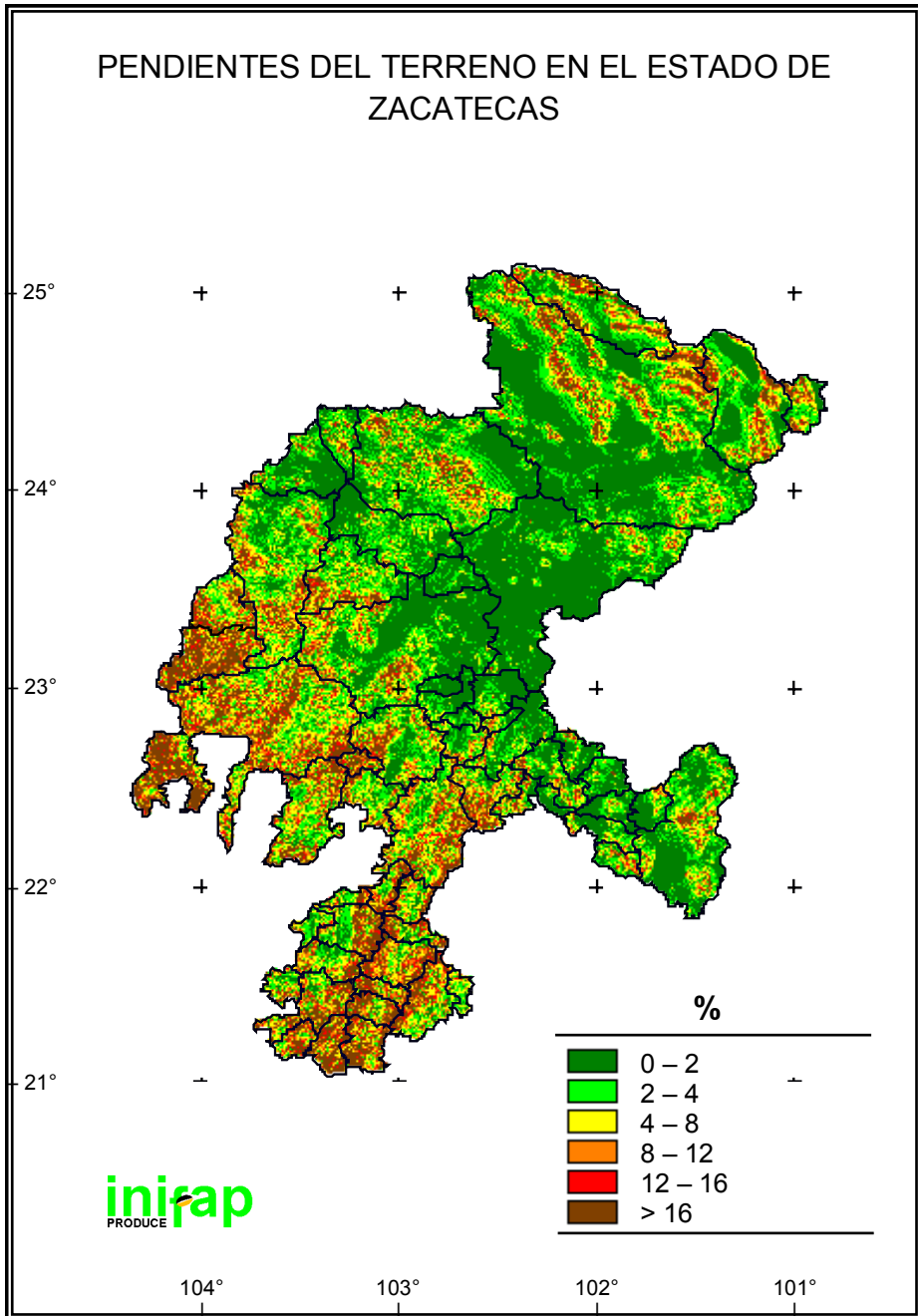
## BIBLIOGRAFÍA

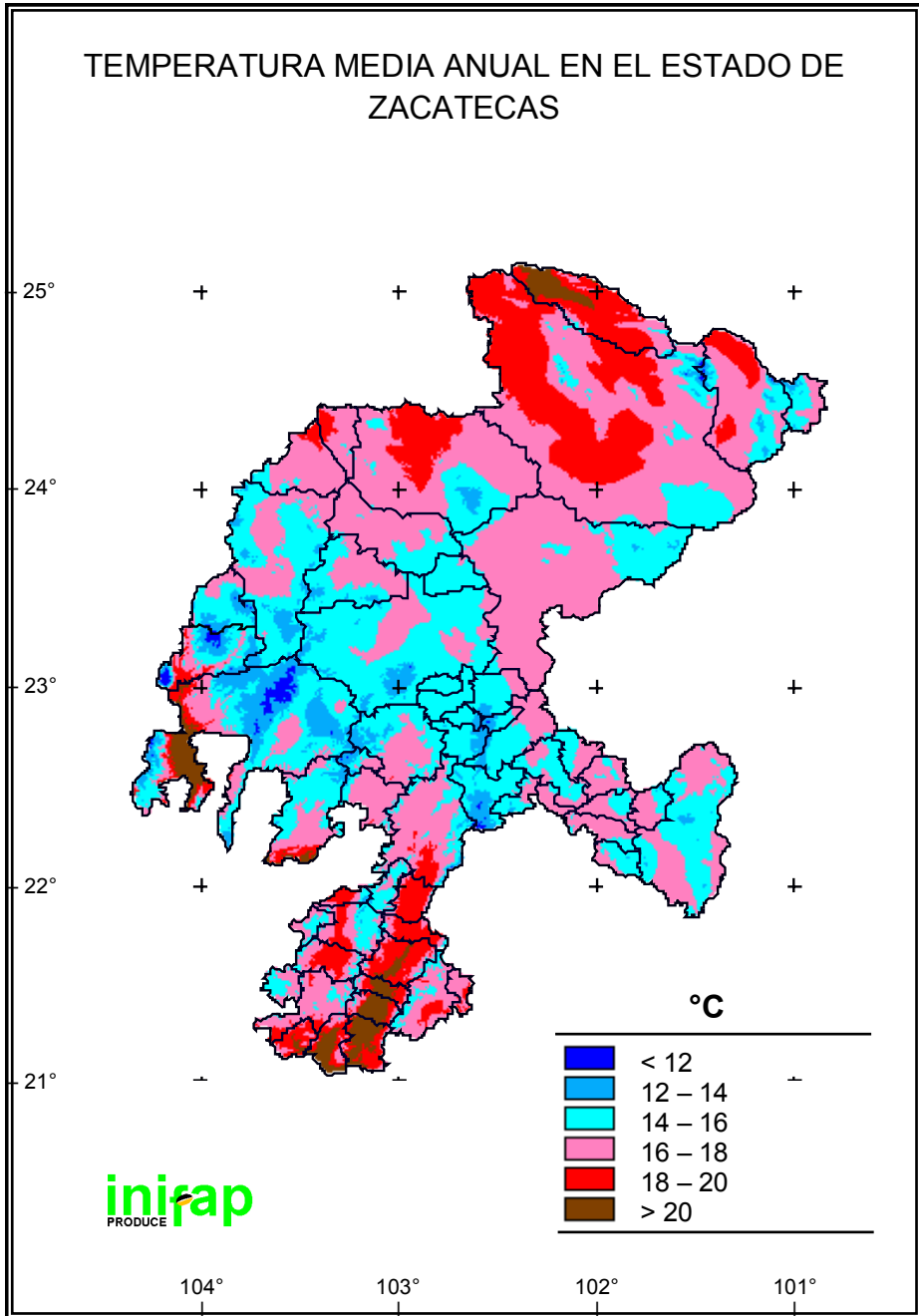
- Arias M.C.G., J. Villanueva D. y M.A. Martínez C. 1991. Establecimiento y manejo de maguey para obtención de forraje. CIFAP San Luis Potosí. Folleto para productores No. 10. S.C.P. México. p. 12.
- Comisión de estudios del Territorio Nacional. 1973. Cartas Edafológicas escala 1:50,000. Secretaría de la Presidencia. México.
- Fernández, O.A., R.E. Bredan y A.O. Gargano. 1991. El Pasto llorón. Su biología y manejo. CERZOS. pp.381.
- Gentry, H.S. 1957. Los pastizales de Durango. Estudio ecológico, fisiológico y florístico. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables, A.C. México, D.F. 361 pp.
- Gallegos V., C. y S. de J. Méndez G. 2000. La tuna. Criterios y técnicas para su producción comercial. UACH. CP. Fundación Produce Zacatecas. 164 pp.
- Granados S., D. 1993. Los Agaves en México. Universidad Autónoma Chapingo. México. 251 pp.
- Ibarra F., F., J.R. Cox y M. Martín R. 1991. Efecto del suelo y clima en el establecimiento y persistencia del zacate buffel en México y sur de Texas. Séptimo Congreso Nacional. SOMAP. Cd. Victoria, Tamp. pp.14-28.
- Medina G.G., J.A. Ruiz C. y R. A. Martínez P. 1998. Los climas de México: Una estratificación ambiental basada en el componente climático. Libro técnico No.1. SAGAR-INIFAP. 104 pp.
- Medina, G.G., J.A. Ruiz C., R. A. Martínez P. y M. Ortiz V. 1997. Metodología para la determinación del potencial productivo de especies vegetales. Agricultura Técnica en México. 23(1):69-90.

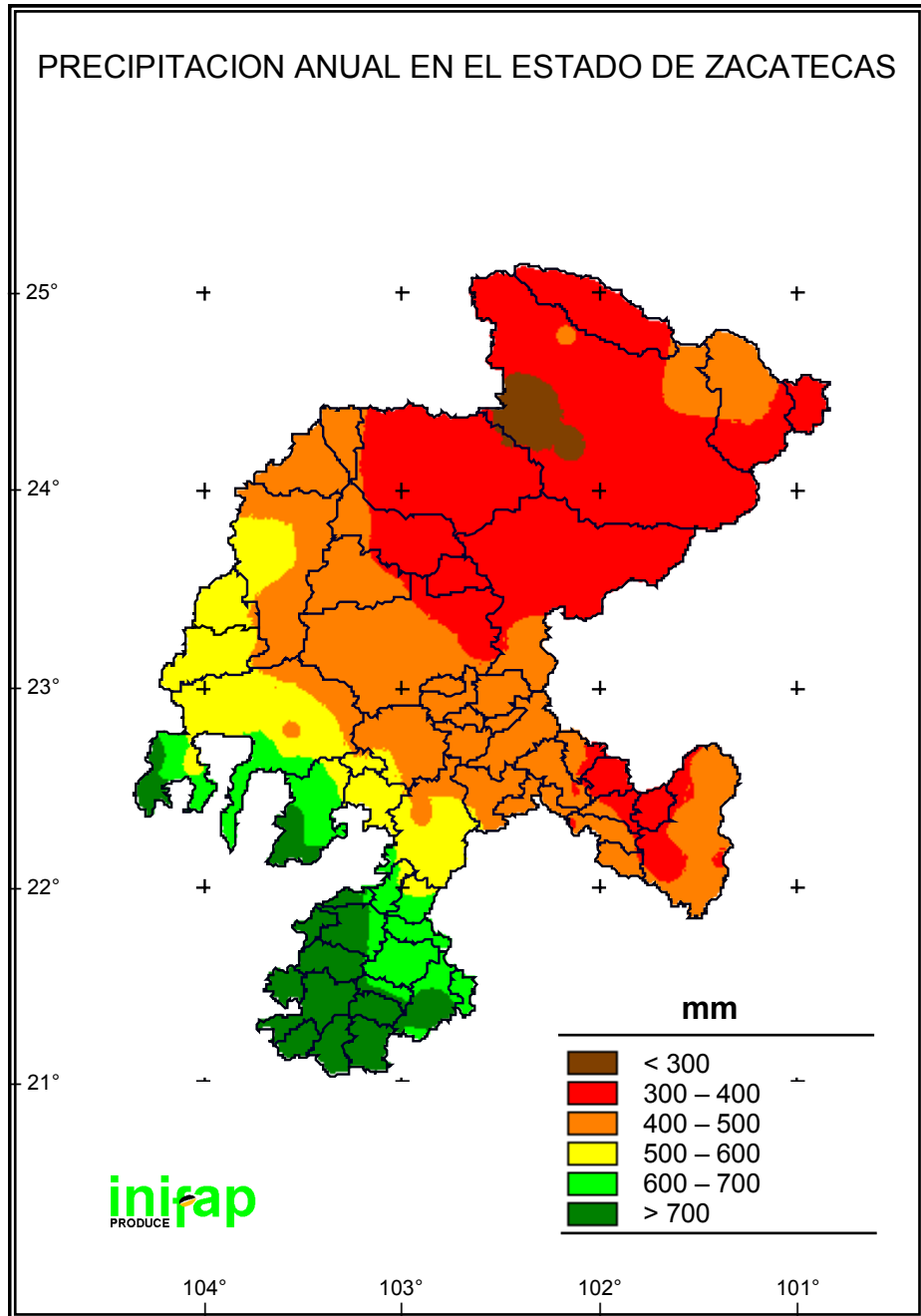
- Reyes M., F.E., F. Sánchez A. y F. Meraz D. 2000. Establecimiento de praderas irrigadas para el Valle del Guadiana, Durango. Folleto para productores No. 9. INIFAP-SAGAR. p. 8.
- Rubio A., F.A. 1999. Ensayo de rendimiento de materiales de zacate buffel en altitudes mayores a 2000 msnm en el Altiplano de Zacatecas. XXXV Reunión Nacional de Investigación Pecuaria. Yucatán. p.153.
- Ruiz, C., J.A., G. Medina G., I.J. González A., C. Ortiz T., H.E. Flores L., R. Martínez P. y K.F. Bierly M. 1999. Requerimientos Agroecológicos de Cultivos. SAGAR INIFAP. Guadalajara, Jalisco. pp.324.
- Vázquez A., R.E., y J. Rubén de la G. V. 1999. Caracterización de cinco cultivares de nopal forrajero. En: Aguirre R., J.R. y Reyes A., J.A. Ed. Memoria. VIII Congreso Nacional y VI Internacional. Sobre el conocimiento y aprovechamiento del nopal. UASLP San Luis Potosí, México. p. 107.
- Windrow, D.A. (Editor). 1975. Grass seed catalog. Douglas W. King Co., Inc. San Antonio, Tx. p.34.

## **ANEXOS**













## AGRADECIMIENTOS

Al M.C. Bertoldo Cabañas Cruz por su colaboración en la elaboración de los mapas y fichas de los cereales forrajeros.

Al M.C. Ricardo Gutiérrez Sánchez por su colaboración en la elaboración de los mapas y fichas de maíz y sorgo forrajeros.

Al Dr. Victor Castro Robles, responsable del proyecto Clave No. 9606108 “CONSERVACIÓN DE LA FITODIVERSIDAD DE ZONAS ARIDAS Y SEMIÁRIDAS DE MÉXICO” financiado por CONACYT-SIVILLA, el cual aportó los recursos para la impresión de esta publicación.

A la Fundación Produce Zacatecas por el apoyo financiero al proyecto “SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA EN EL ESTADO DE ZACATECAS”, del cual se derivan los mapas presentados en esta publicación.

A todos los participantes en el taller nacional de “Potencial productivo de especies forrajeras”, que de alguna manera ayudaron en la elaboración de este documento.

### **COMITE EDITORIAL DEL CECAL**

M.C. Agustín F. Rumayor Rodríguez  
M.C. Guillermo Galindo González  
Dr. Mario D. Amador Ramírez  
Dr. Benito Cázares Enríquez  
Dr. Jaime Mena Covarrubias  
Dr. Maximino Luna Flores

Edición:

M.C. Guillermo Medina García

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

Tel: (4) 9-85-01-98 y 9-85-01-99  
Fax: (4) 9-85-03-63

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



Esta publicación se imprimió con recursos del proyecto  
Calve No. 9606108 de CONACYT-SIVILLA

Esta publicación se terminó de imprimir en mayo del 2001.  
Tiraje: 456 ejemplares



## CAMPO EXPERIMENTAL CALERA

M.C. Agustín F. Rumayor Rodríguez.....Dir. de Coordinación y Vinculación  
Dr. Jaime Mena Covarrubias..... Jefe de Operación

### *PERSONAL INVESTIGADOR*

Dr. Efraín Acosta Díaz.....Frijol  
M.C. Ma. Dolores Alvarado Nava ..... Tecnología de alimentos  
Dr. Mario Domingo Amador Ramírez ..... Control de malezas  
M.C. Angel Gabriel Bravo Lozano ..... Uso y manejo del agua  
M.C. Bertoldo Cabañas Cruz..... Cereales  
Dr. Benito Cazares Enríquez ..... Frijol  
Dr. Francisco G. Echavarría Chaires..... Sistemas de producción  
M.C. J. Santos Escobedo Rosales ..... Sistemas de producción  
M.C. Guillermo Galindo González ..... Divulgación  
Dr. Ramón Gutiérrez Luna..... Manejo de pastizales  
M.C. J. Ricardo Gutiérrez Sánchez ..... Maíz  
Dr. Maximino Luna Flores ..... Maíz  
Dr. Joaquín Madero Tamargo ..... Vid  
M.C. Guillermo Medina García ..... Potencial productivo  
M.C. Enrique Medina Martínez ..... Producción de semillas  
Dr. Jaime Mena Covarrubias..... Entomología  
Dr. Francisco Mojarro Dávila ..... Riego y drenaje  
M.C. Héctor Pérez Trujillo..... Frijol  
M.C. Luis Roberto Reveles Torres ..... Recursos genéticos  
M.C. Francisco Rubio Aguirre..... Manejo de pastizales  
M.C. Salvador Rubio Díaz ..... Fertilidad de suelos  
M.C. Agustín Rumayor Rodríguez..... Frutales caducifolios  
Ing. Román Zandate Hernández ..... Frijol



