

UNIVERSIDAD DE SONORA
ESCUELA DE AGRICULTURA Y GANADERIA

“ESTABLECIMIENTO Y ADAPTACION DE SIETE LINEAS DE ZACATE
BUFFEL (Cenchrus ciliaris) Y TRECE ESPECIES DE ZACATES
PERENNES EN AGOSTADERO EN LA ZONA SIERRA DEL ESTADO DE
SONORA”.

T E S I S

Oscar Moreno Moreno

MARZO DE 1986

Repositorio Institucional UNISON



“El saber de mis hijos
hará mi grandeza”



Excepto si se señala otra cosa, la licencia del ítem se describe como openAccess

"ESTABLECIMIENTO Y ADAPTACION DE SIETE LINEAS DE ZACATE
BUFFEL (*Cenchrus ciliaris*) Y TRECE ESPECIES DE ZACATES
PERENNES EN AGOSTADERO EN LA ZONA SIERRA DEL ESTADO DE
SONORA".

TESIS

Sometida a la consideración de la
Escuela de Agricultura y Ganadería

de la

Universidad de Sonora

por

OSCAR MORENO MORENO

Como requisito parcial para obte-
ner el título de Ingeniero Agróno
mo Zootecnista.

MARZO DE 1986.

PAGINA DEL CONSEJO PARTICULAR

ESTA TESIS FUE REALIZADA BAJO LA DIRECCION DEL CONSEJO PARTICULAR APROBADA Y ACEPTADA COMO REQUISITO PARCIAL PA RA LA OBTENCION DEL GRADO DE:

INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

CONSEJO PARTICULAR

ASESOR:

ING. M.S. JORGE LUIS SANCHEZ BRICEÑO.

CONSEJERO:

ING. M.S. JESUS ANAYA ISLAS.

CONSEJERO:

M.S. DONALD JOHNSON GORDON.

DEDICATORIA

A nuestra máxima Casa de Estudios Universidad de Sonora.

A nuestra Escuela de Agricultura y Ganadería por los distintos momentos que en ella viví y por el reto que me constituyó, impulsándome a esforzarme más y seguir adelante.

A todos mis Maestros por su guía.

A mis Padres y Hermanos.

Edsgardo Moreno Fimbres
Manuela M. de Moreno

Francisco Javier
Edsgardo
Elva Dolores
Julio César
Manuel Jesús
Ana Margarita
Roselia
Irma
Ramón Conrado y
José Luis Moreno Moreno.

Quienes me han dado su apoyo y cariño siempre.

A mi Tío Asencio Moreno Meneses y especialmente a mi hermanito Jorge Luis, por darme su mano de obra desinteresada en el trabajo físico de ésta tesis.

A mi Esposa con cariño

Salomé Frisby de Moreno.

Por su gran ayuda y por motivarme siempre.

AGRADECIMIENTO

El Autor expresa su agradecimiento a:

Los Directivos Técnicos y Empleados del Centro de Investigaciones Pecuarias del Estado de Sonora A.C. (CIPES) por su gran cooperación, ayuda desinteresada en la aportación de la semilla utilizada para la realización de esta tesis.

Los Directivos Técnicos y Empleados del Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario #53 (CBTA #53) de Moctezuma, Sonora, por su valiosa ayuda.

A la excelente mecanógrafa por su perfecta escritura de esta tesis:

Ma. de los Angeles M. de Ibarra.

INDICE

	Pág.
INTRODUCCION.....	1
LITERATURA REVISADA.....	4
MATERIAL Y METODOS.....	34
RESULTADOS.....	40
DISCUSION.....	47
CONCLUSIONES.....	52
BIBLIOGRAFIA.....	54
APENDICE.....	57

INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

	Pág.
Cuadro 1. Relación de zacates evaluados y densidades de siembra por especie.....	34
Cuadro 2. Resultado de análisis del suelo del área experimental.....	36
Cuadro 3. Promedio de altura de plantas en (cm.) para las especies utilizadas.....	41
Cuadro 4. Promedio de densidad de plantas para las especies utilizadas, expresada en (número de plantas/m ² .).....	43
Cuadro 5. Promedio de cobertura de área basal para las especies utilizadas, expresada en (%).....	45
Cuadro 6. Parámetros valorados y analizados en el predio "Los Arados" Moctezuma, Son..	48
Cuadro 7. Parámetros obtenidos en pruebas realizadas por C.I.P.E.S., con líneas y variedades de zacate buffel en Alamos y Sonoyta, Sonora (24).....	49
Cuadro 8. Parámetros obtenidos por C.I.P.E.S. - en los predios "El Huacal" y "Colonia Aribabi", Sonora de Julio a Noviembre de 1982 (11).....	50
Cuadro 9. Rangos de producción (Kg. m.s./Ha.) - de gramíneas nativas en el Estado de Chihuahua.....	51
Cuadro 10. Rangos de producción (Kg. m.s./Ha.) - de especies introducidas en el Estado de Sonora.....	51
Cuadro 11. Croquis del diseño experimental bloques completamente al azar, utilizado en esta tesis.....	65
Figura 1. La época de siembra para la mayoría de los zacates perennes en el Estado de Sonora.....	58

	Pág.
Figura 2. Carta Topográfica. Esc. 1:50000, Cumpas H12D14, Tonibabi H12D15. (20). Localización: "Los Arados". Longitud: 109° 39' 54" W Latitud: 29° 50' 33" N Elevación: 678 m.s.n.m.....	59
Figura 3. Area del Estado de Sonora con las condiciones ideales para la siem- bra de zacate buffel.....	60
Figura 4. La distribución de lluvias y tem- peraturas durante el año de 1981, registradas en la estación clima- tológica de Moctezuma, Sonora.....	61
Figura 5. La distribución de lluvias y tem- peraturas durante el año de 1982, registradas en la estación clima- tológica de Moctezuma, Sonora.....	62
Figura 6. La distribución de lluvias y tem- peraturas durante el año de 1983, registradas en la estación clima- tológica de Moctezuma, Sonora.....	63
Figura 7. La distribución de lluvias y tem- peraturas durante el año de 1984, registradas en la estación clima- tológica de Moctezuma, Sonora.....	64

RESUMEN

El presente experimento se llevó a cabo en agosto de 1960, predio "Los Arados" en el municipio de Moctezuma, zona sierra del Estado de Sonora, México. La localización del predio según carta topográfica escala 1:50000, Cumpas H12D14 y Tonibabi H12D15 editado por INEGI (Instituto Nacional Estadística Geografía e Informática), es longitud $109^{\circ} 39' 54''$ W, latitud $29^{\circ} 50' 33''$ N, con una elevación de 678 m.s.n.m.

El diseño experimental fue bloques completamente al azar, se utilizaron veinte especies diferentes teniendo tres repeticiones cada una. La parcela experimental se formó de sesenta cuadros con las siguientes dimensiones 5 X 4 m. de superficie, 1 m. de separación entre cada uno de los bloques y, 5 m. entre las parcelas.

Las labores realizadas fueron: desmonte de arbustos, barbecho y rastreo, la siembra se hizo al voleo y la semilla se incorporó con rastrillo manual. Cabe hacer mención que en este año las lluvias estuvieron arriba de la precipitación media anual.

Los mejores resultados en cuanto a altura fué el Zacate rhodes Bell (Chloris gayana), en densidad fué el Zacate buffel común (Cenchrus ciliaris) y en cobertura fué el Zacate buffel var. Gayndah.

La intención de este experimento fué la de obser-

var si es posible el establecimiento y la adaptación de estas especies sembradas en la zona sierra de Sonora.

La siembra de praderas artificiales en los agostaderos es una buena medida para elevar su capacidad productiva de forraje para el ganado bovino, si queremos establecer una pradera tendremos que tomar en cuenta la inversión que se va a realizar, el tipo de suelo o terreno, la precipitación media anual del lugar, altura del sitio, la calidad y cantidad de semilla de la especie seleccionada y el tipo de laboreo que se le haga al suelo.

INTRODUCCION

Con el propósito de seguir produciendo más alimentos que demanda la sociedad día con día, la investigación profesional y científica sigue buscando la solución a problemas para que el desarrollo en éste caso agropecuario, sea más próspero y fructífero, facilitando un mejor manejo de los recursos naturales y el de realizarlos éstos, de la forma más económica posible y redituable para los productores.

Existen en el mundo entero, millones de hectáreas que estan siendo utilizadas, tanto en la agricultura para la producción de granos, hortalizas y forrajes anuales; así como también para la explotación ganadera en el área de agostadero, con el propósito de producir becerros para producción de carne y hembras para continuar con la reproducción ganadera.

En el último caso, a estas alturas del siglo XX, la ganadería ha sido llevada a cabo de tal manera que se ha provocado una sobrecarga de los agostaderos teniendo como resultado el deterioro de los recursos forrajeros que se refleja en la poca producción del ganado, bajas ganancias de peso, muerte de los mismos y lo que es peor, el desnudamiento de la tierra, desprotegiendola contra la erosión, desapareciendo buenas especies forrajeras y resultando especies indeseables para el consumo del ganado.

En México la explotación ganadera, se hace en parte de acuerdo con los avances tecnológicos; pero en la mayor parte del área de agostadero, no se lleva un buen manejo de esto, tanto como: mejoramiento de las áreas a sembrarse de zacates perennes, considerando la carga animal adecuada a cada región (índice de agostadero), mejoramiento genético de los animales, manejo de los mismos, como son: vacunado, vitaminado, desparasitación, suplementación y otros más.

El establecimiento de praderas en los ranchos, se ha estado desarrollando día con día, porque se ha observado que al transcurrir el tiempo, las necesidades de producción se están viendo más obligadas a elevarse; no pudiéndose realizar esto en los ranchos, si no contamos con alimento necesario para los animales. Concretándonos en los estados del noroeste de México, el zacate que más ha tenido éxito para su establecimiento en agostaderos, ha sido el zacate buffel común, (Cenchrus ciliaris).

El interés que me dió por realizar éste experimento, fué el de observar el establecimiento y la adaptación de éstas especies y variedades de zacate buffel, que a continuación se describen; y también considerando que se realizó en un área en su mayor parte ganadera y viendo que en realidad, el establecimiento de praderas de zacates perennes es, el futuro de la ganadería, así como el de las próximas generaciones.

Como resultado de ésto, obtendremos una ganadería más benéfica tales como: mejoramiento en la producción de las vacas, crías más pesadas al destete, aumento en la fertilidad de las vacas, mejorar las ganancias diarias y el de hacer una ganadería más eficiente reproductivamente hablando, seguir manteniendo una reproducción y producción vegetativa constante, como también protección del suelo y por lo tanto, conservar el rol del eco sistema en su máxima producción continua.

LITERATURA REVISADA

Fundamentos. La siembra de praderas, constituye una de las prácticas de mejoramiento de pastizales más importantes, se define como: el proceso de establecer vegetación por medio de la diseminación artificial de semilla de especies adaptadas, utilizando técnicas adecuadas, sin embargo, también se considera la diseminación natural, como siembra de pastizales, utilizando técnicas de manejo tales como: carga animal adecuada, nivel de utilización apropiada, descanso de los potreros, rotación, distribución del pastoreo y combate de arbustivas.

La siembra de pastizales, se hace necesaria al desaparecer el potencial forrajero de un área; con los subsecuentes problemas de degradación de la misma, como son: erosión, baja productividad y miseria. En México la utilización de pastizales data desde el siglo XVI, se señalan cantidades formidables de ganado que pastoreaba, más debido al abuso de los recursos se provoca el sobrepastoreo, principal causa del deterioro de los pastizales, con resultado directo en animales en pobre condición y con bajos rendimientos (5).

Justificación para efectuar la siembra: la decisión para realizar una siembra de pastizales, deberá estar bien fundamentada y sobre todo deberá ser tomada con mucha reserva y previsiones, analizando costos, recupera-

ción ó necesidad de efectuarla (beneficios de diversa índole); y el alto riesgo que una siembra de pastizales involucra ya que el grado de éxito de las siembras es mucho menor que el grado de fracasos.

Puntos de vista económico. Se debe determinar la disponibilidad y condición de recursos, superficie en buena condición, superficie con buen potencial para sembrarse, determinar la productividad forrajera del área, determinar la carga animal, determinar si a través de la siembra es posible aumentar el tamaño del hato, determinar los costos de la siembra.

Objetivos que justifican una siembra. La revegetación de áreas desnudas con peligro de erosión, reestablecer vegetación destruída por el fuego, expandir el período de pastoreo y mejorar la calidad y aumentar la cantidad de forraje. La siembra no sustituye en ningún momento el buen manejo, de acuerdo a la condición que tenga el agostadero y tomando en cuenta los riesgos y costos se tomará la decisión de recurrir a siembra artificial.

Selección de áreas para la siembra. Este punto es sin duda el factor determinante para el éxito ó el fracaso de una siembra, existen tres grandes puntos:

Potencial del sitio: que el área presente el suficiente potencial que indique buenas posibilidades de éxito, el tipo vegetativo en que se encuentra con características ecológicas propias, como son: cierta precipita-

ción, suelos, topografía y elevación, las especies vegetales presentes, son indicadores del potencial generalmente y tierras abandonadas que fueron abiertas al cultivo de temporal, son excelentes áreas para llevar a cabo una siembra de pastizales.

Suficiente capa arable: para el desarrollo radicular y la retención del agua (humedad), tierras planas ó con pendiente leve, con suelos profundos, fértiles y de textura media, son los más adecuados para ser sembrados, los suelos arenosos y arcillosos fallan generalmente al establecimiento, suelos arenosos: tienen buena infiltración pero baja retención de humedad, se desecan rápidamente y son muy susceptibles a la erosión eólica; suelos arcillosos: son compactos, tienen menos infiltración y más problemas a la utilización de maquinaria. Debido a su salinidad presenta problemas especiales como son: la disponibilidad de humedad, germinación y establecimiento. Se ve limitada en la siembra los intentos de establecer vegetación en áreas con situaciones muy adversas, representan un gasto inútil de tiempo, dinero y esfuerzo. En este aspecto, prácticas elaboradas y costosas como el terráceo, bordos en contorno, fertilización, siembra a mano y adición de materia orgánica deberán ser utilizadas. Los suelos someros, de menos de 30 cm., con bajos contenidos de materia orgánica, no son adecuados para la siembra de praderas (30).

Las concentraciones de arbustivas vigorosas, son buena indicación de un sitio con potencial para la siembra; sin embargo en áreas seriamente erosionadas y dominadas con herbáceas anuales, el establecimiento de una siembra puede ser difícil, por el bajo potencial del suelo. Se recomienda en la práctica, dentro del programa de siembra extenso, iniciar con la siembra en los sitios de mayor potencial, y dejar al último las áreas con menor potencial, ya que no es poco frecuente que se atravesen problemas de tipo mecánico y climático (lluvia), que impidan la continuación de la siembra, y de esta manera se puede lograr, sembrar los sitios con mayor potencial.

Condiciones climáticas favorables: la precipitación deberá ser suficiente para establecer y mantener a las especies sembradas. Se recomienda sembrar en zonas donde la precipitación sea mayor a los 300 mm., otros autores amplían esto hasta 200 mm., si cuando menos una tercera parte de esta ocurre durante la época de establecimiento (4,8,12).

Aunque el fracaso tiende a ser mayor en zonas de baja precipitación (16).

En condiciones críticas, se debería poner especial atención a especies, semillas, preparación de cama de siembra, para un mejor resultado, utilizando especies adaptadas ó adaptables, eliminando especies que hagan

competencia y llevando a cabo obras de captación de humedad (28).

La época de siembra adecuada es en primavera y otoño para la mayoría de los zacates perennes, la temperatura óptima del suelo para la germinación de las semillas de verano, es aproximadamente de 25 a 30°C.

Se recomienda sembrar más o menos un mes antes de la época más favorable de lluvias. Una buena cama de siembra es aquella que fué bien desmontada, subsoleada, arada y en la que se han controlado plantas competitivas como hierbas y arbustos, tratar de dejar el suelo moderadamente compacto, para que mantenga la humedad y las primeras raíces puedan fijarse y que estas estén en contacto con la humedad hasta su establecimiento. Se recomienda compactar antes y después de la siembra para que la semilla quede cubierta no más de 2 cm. y no menos de 0.5 cm.

Esto se lleva a cabo ó se consigue con una sembradora equipada con ruedas de compactación y si no se cuenta con ésta, se recurrirá a un tronco de madera ó un pedazo de riel, jalado por un tractor.

Una vez sembrada y establecida la pradera artificial se le debe dar un buen manejo, se deberá dejar descansar temporalmente un año más o menos para que se mejore el establecimiento, luego iniciar los pastoreos utilizando un buen sistema de rotación y descanso de los

potreros sembrados.

No se debe permitir que ocurra sobreutilización ni subutilización del forraje; pues con la sobreutilización puede ser tan severa que la planta ya no pueda sobrevivir; caso contrario con la subutilización sería un pastoreo muy ligero, por lo tanto si se recomienda una adecuada utilización de la pradera con pastoreos a un 50% generalmente del forraje total de la planta ya que esta estimula a la reproducción vegetativa y al amacollamiento de las plantas.

La siembra de mezcla de pastizales es una práctica recomendable especialmente en zonas áridas y semiáridas por las siguientes razones: una mezcla de especies forrajeras es siempre mejor que una sola especie porque se va a tener una época de crecimiento más extensa y una variedad más amplia de especies para satisfacer la preferencia de los animales; también el éxito de la siembra es más probable porque una especie puede establecerse mientras que otras no pueden.

También una especie le sirve como nodriza a otra.

El siguiente es un ejemplo de una mezcla de pastizales: Un 30% de sorgo alnum ó zacate maravilla (Sorghum alnum), un 30% de zacate panizo azul (Panicum antidotale), un 10% de zacate gigante (Leptochloa dubia) y un 20% de zacate banderilla variedad premier (Bouteloua curtipendula).

La densidad de siembra de semilla pura viable es: sorgo almum 6.00 Kg., panizo azul ,480 Kg., zacate gigante ,400 Kg. y zacate banderilla 1 Kg./Ha.

Sin embargo el uso de mezclas de especies para la siembra, es motivo de controversia y estudio, las ventajas que se le atribuyen son: un mejor y más fácil establecimiento y una diversidad de la dieta del ganado que utilice la siembra; las desventajas: dificultad para sembrar las mezclas por los diversos tamaños de las semillas, competencia en el establecimiento y dificultad en el manejo de la pradera durante los pastoreos (29).

Para seleccionar las especies para la siembra, se requiere de un análisis concienzudo de las condiciones e información existente, de las especies seleccionadas, además de ser adaptadas, nativas e introducidas, deberán de tener las siguientes características: facilidad de establecimiento, agresividad, resistencia al pastoreo, valor nutricional, palatabilidad y disponibilidad de semilla.

La siembra de especies nativas, es una medida que asegura en gran parte el éxito, sin embargo las especies introducidas podrán ser iguales o más productivas, así como adaptables (7,12,13,16).

En las partes áridas y semiáridas de México, en áreas con 400 mm., hasta áreas con 700 mm., de precipitación media anual se ha probado el uso de las siguientes

especies forrajeras nativas e introducidas, con diferentes productividades y grados de éxito:

Bouteloua curtipendula, Bouteloua gracilis, Leptochloa dubia, Panicum antidotale, Panicum coloratum, Panicum virgatum, Panicum maximum, Sorghum almum, Cenchrus ciliaris, Aristida lentiformis, Eragrostis curvula, Eragrostis lehmanniana, Atriplex halimus, Kochia brevifolia. Las especies con mejores resultados han sido: Bouteloua curtipendula y Leptochloa dubia (12).

La calidad de la semilla como también la disponibilidad de ella, son factores sumamente importantes en la siembra de pastizales. La calidad es importante porque en base a ésta, se realizan los cálculos de la densidad de siembra, la que se expresa en Kg. de semilla pura viable (S.P.V.) por Ha.

$$\% \text{ de S.P.V.} = \frac{\% \text{ Germinación} \times \% \text{ pureza}^*}{100}$$

* Pureza: es la cantidad de semilla pura sin basura u otros componentes.

Conociendo el % de S.P.V., de una semilla comercial, se calcula la cantidad necesaria, teniendo como base la densidad de siembra recomendada para una especie dada, mediante la fórmula: Kg. de semilla comercial necesaria/Ha.

$$= \frac{\text{Densidad de siembra de la especie}}{\% \text{ S.P.V.}} \times 100$$

Cama de siembra: es la capa de suelo en la que germinan las semillas, se desarrollan las raíces y donde se establece la planta. Los siguientes factores a considerar para la preparación de una buena cama de siembra incluyen: que el suelo sea firme para la fijación de las primeras raíces y contacto con la humedad, que sea suelo pulverizado, sin terrones ni piedras, para que no obstaculicen la emergencia de las plántulas, que esté libre de hierbas y arbustos para que no proporcionen competencia con la especie sembrada, que exista una capa moderada de materia orgánica para proporcionar un microclima favorable para el establecimiento de la pradera (29).

Bordos ó curvas a nivel: es una de las prácticas de captación de humedad más simple y eficiente, consiste en la formación de bordos de 20-30 cm. de altura realizados con bordeadora, cuchilla inclinada o arado, jalados por un tractor agrícola; la finalidad es capturar y conservar el agua de lluvia (21).

Combinando las curvas a nivel con la adición de materia orgánica al suelo, es una práctica efectiva para la siembra de pastizales, creando condiciones de humedad y temperatura más favorable para la germinación y crecimiento de las plántulas, siendo esta particularmente efectiva bajo condiciones muy áridas. La duración de las curvas a nivel, varía de 2-10 años dependiendo del tipo de suelo e intensidad de lluvias.

Subsoleo: el subsoleo ha sido una práctica común y útil para romper las capas del suelo que inhiben el desarrollo radicular y la penetración de la humedad. En México en las zonas áridas se han obtenido resultados variados indicando que el subsoleo es una práctica de dudosa efectividad como obra de captación de agua para la siembra de pastizales: No obstante, si el subsoleo es bien hecho se incrementa la efectividad de la siembra la cual se puede obtener al realizarlo en contorno siguiendo puntos de igual altura y estando el suelo completamente seco.

Microcuencas: es otra práctica efectiva de captación de humedad para siembra de pastizales.

La preparación del terreno consiste en barbecho más rastra y trazo de surcos a nivel, se ha determinado que la mejor distancia entre surcos es de 75 cm., a una altura de 15 a 18 cm. en suelos de textura media (13,21).

La semilla se deposita en hileras en el fondo de los surcos con el fin de concentrar la humedad para la germinación y crecimiento de la planta. Debido a la mayor humedad disponible el establecimiento es significativamente más alto con este tratamiento en comparación con otras obras de captación; además ayuda a prolongar el período de crecimiento durante la época seca (9,10, 13,21,23).

Poceo: las pozas son estructuras destinadas a la retención y concentración de la precipitación o escurrimientos superficiales, este consiste en realizar oquedades o microrepresas en la superficie del suelo y utilizarlas en este caso como una preparación de cama de siembra, siendo factible su utilización en terrenos de pendiente ligera, suelos profundos, libres de rocas y de preferencia que no sean arenosos (2).

En el sur de Arizona, obtuvieron una producción de hasta cinco veces mayor de zacate buffel sembrado en pozos, comparandose con el área testigo sin pocear.

Las semillas deben ser depositadas en el fondo de la poza donde se concentra la humedad, pero en los suelos de textura fina con drenajes deficientes las semillas deben ser depositadas en la parte intermedia de la poza. En suelos áridos y zonas de baja precipitación menor de 200 mm., donde la siembra de pastizales no ha sido un éxito, se ha observado que el poceo favorece la sucesión vegetal al aparecer abundantes hierbas y zacetes anuales dentro y alrededor de las pozas. Las pozas se pueden realizar en contorno siguiendo la pendiente general del terreno.

El tamaño de las pozas está en relación a la cantidad de precipitación que ocurre en el área, por lo tanto, las pozas pequeñas han sido más efectivas en las partes áridas. En lo que se refiere a la forma de las

pozas, las elípticas y semielípticas han sido más efectivas que las rectangulares (15).

La distancia entre pozas está también en relación con la precipitación, en caso de zonas muy áridas la cobertura efectiva de las pozas será alrededor de un 20-25% del área total, dejando el resto del área como zona de escurrimiento, no obstante otros autores indican que las pozas pueden cubrir arriba de 80% del área total (13, 15).

La duración de estas estructuras depende fundamentalmente de las condiciones ambientales y de las características geológicas del área donde se aplican.

Siembra en bandas en curvas a nivel: consiste en la construcción de un bordo de retención trazado a nivel, con área de siembra en la parte más baja de la estructura y de un área de escurrimiento o captación de agua en la parte superior, esto con el fin de aumentar las probabilidades de establecimiento y producción en el área sembrada.

Terrazas: son camellones que se construyen sobre una ladera, para detener el escurrimiento y reducir la pérdida de suelo ocasionado por la erosión hídrica. El uso de terrazas está diseñado para tierras escabrosas que son de las más susceptibles de erosión y las más difíciles de revegetar. La construcción de estas requiere de equipo especial, así como un alto número de horas-

hombre, haciendo que sea una práctica de costos elevados (6).

Intersiembra: es una alternativa útil para sembrar pastizales donde exista un alto riesgo de erosión o donde sea impráctica la siembra total debido a comunidad de plantas existentes y a la condición del pastizal. Consiste en el trazo de surcos a nivel con siembra en hileras, en el fondo del surco, la distancia es variable dependiendo del suelo y de la condición del pastizal, pero los rangos más comunes han sido de 1-1.5 m. La intersiembra ha sido muy efectiva en áreas de alta precipitación, más de 350 mm., en suelos fértiles y de textura media a ligera, no se recomienda en suelos arenosos ni rocosos, ni en áreas invadidas por arbustivas. Para llevar a cabo esta práctica se requiere de una bordeadora y una sembradora, por lo tanto cualquier labor que se le haga al suelo tratando de mejorarlo, removerlo para una cama de siembra y para retención de agua, es favorable para un mejor establecimiento, desarrollo y adaptación de las especies introducidas; así como para una mayor producción de forraje seco/Ha., que se reflejará en la obtención de mayores ganancias económicas por la venta de animales más pesados y en mejores condiciones físicas, así como también un aumento en la reproducción de los hatos (31).

DESCRIPCION DE ESPECIES

Zacate buffel. Generalidades: es de origen surafricano, con anterioridad se denominaba (Pennisetum ciliaris), actualmente el género es considerado como Cenchrus y la especie ciliaris. Es un zacate perenne amacollado con rizomas cortos y tallos de 60 a 100 cm. de alto.

Produce gran cantidad de tallos duros y hojas largas y planas; aunque parece espiga, la inflorescencia es considerada como una panícula, debido a la presencia de numerosas setas (ramas estériles de la inflorescencia) formando involucros alrededor de las espiguillas. La panícula madura es de un color morado característico, fué introducido primeramente a Texas, E.U.A. y Australia, donde se han seleccionado algunos ecotipos mejores, obteniéndose nuevas variedades con características superiores a la común principalmente en cuanto a la producción de forraje y adaptación a diversos climas, es utilizado básicamente para pastoreo, pero también henificado, ensilado y verde picado, es muy apetecido por el ganado cuando está verde, conteniendo buena calidad de nutrientes, cuando está seco la gustosidad y el valor nutritivo baja considerablemente, no tiene problemas de toxicidad para el ganado, como algunos otros zacates.

Factores climáticos: se adapta en áreas con una precipitación media anual de alrededor de 300 mm. y existen siembras en partes de la Huasteca Mexicana donde la

precipitación anual alcanza los 2,000 mm. anuales, se han establecido praderas en áreas de precipitación menor de 300 mm. pero solamente en sitios que reciben agua de escurrimiento ó en años con precipitación muy arriba de la media anual, en éste último caso la pradera desaparecerá si los años siguientes son secos ó su densidad y producción bajarán considerablemente y jamás se pagará la inversión hecha en la siembra, no recomendándose su siembra en estos lugares. La más rápida germinación de la semilla y desarrollo de la plántula de zacate buffel, ocurre a una temperatura del suelo de alrededor de 25°C, temperaturas más bajas de 18°C retrasan ó evitan la germinación, temperaturas del suelo de alrededor de 25°C ocurren en todo el Estado durante la época de lluvias de verano y no constituyen un factor limitante en el establecimiento de praderas.

El zacate buffel no es resistente a las bajas temperaturas, motivo por el cual no debe sembrarse en el norte y en la sierra alta al este del Estado. La parte media oriental y sur del Estado, es donde se reúnen las condiciones de temperaturas favorables y precipitaciones adecuadas para el establecimiento de praderas de zacate buffel. Requerimientos: es un zacate que se adapta a regiones subtropicales a tropicales de moderado a caliente ó tibio, con lluvias en verano y una larga estación seca, puede sobrevivir en un año sin lluvias, su

rango varía acordando al tipo de 255 a 900 mm., estacionariamente por un año; es muy adaptable a suelos en cuanto a profundos y livianos, también crece bien en suelos arcillosos, la mejor temperatura para la germinación de la semilla es cerca de 25°C y crece más pronto en el rango de 15° a 30°C. En general, es muy sensitivo al frio, aunque hay más variedades resistentes tales como: Nueces, Llano, Texas 4464 y Molopo. Requiere suelos con alto contenido de fósforo para óptimo crecimiento, el mínimo contenido de fósforo requerido en el suelo durante la siembra, en los primeros 15 cm. de profundidad es de 25 ppm., aunque no es necesario aplicar nitrógeno en los primeros años, el resultado es excelente cuando es agregado.

Valor nutricional y producción de forraje: tiene buen valor nutricional durante el período de crecimiento vegetativo, pero estos valores disminuyen madurando, como con todos los zacates tropicales, es importante conservarlo corto, para preservar sus cualidades nutricionales. Es un gran volúmen y la calidad del zacate es mediana, la proteína variará de 12% durante el crecimiento vegetativo a 7% cuando está en la flor del crecimiento. La materia seca/Ha., puede alcanzar de 31 a 37 toneladas en Guarabó Puerto Rico; 13 toneladas en R. Saenz Peña, Chaco; en México 32.67 toneladas y 20 toneladas/Ha. en Queensland Australia.

Palatabilidad: en general el zacate buffel es bien aceptado por el ganado bovino y ovino, dependiendo de la variedad y de su estado de madurez.

Implantación por rizomas: muchas de las variedades de este zacate, puede ser plantado por rizomas; se toman escojidos 3 ó 4 tallos rizomatosos y se plantan en suelos completamente húmedos, comprimiendolos muy bien alrededor de ellos, su largo puede reducirse a 10 cm. cuando el clima es caliente. De 30 a 60 sacos de rizomas pueden ser obtenidos de un área relativamente pequeña y son los necesarios para plantar una Ha.

Plagas: en los estados de Tamaulipas, Nuevo León, Coahuila y últimamente en Sonora, ha sido atacado por la mosca pinta ó comunmente llamada salivazo de los pastos (Eneolamis postica); la cual causa serios daños. Hay reportes que puede ser atacado por el "cornezuelo del centeno" (Claviceps purpurea), en el este del Africa, pero no es muy común.

Producción de semilla: este zacate, tiene la ventaja de desparramarse por semilla, el cuál es afortunado, no común entre las otras especies de zacates tropicales, es difícil su cosecha, requiriendo especial tecnología para obtener grandes cantidades de buena semilla de calidad, con maquinaria especializada, se pueden alcanzar hasta 200 Kg./Ha., el valor mínimo de germinación para su comercialización varía considerablemente; 40% es de-

mandada en México.

Desarrollo genético: el desarrollo genético de especies de plantas, es uno de los factores fundamentales para el incremento en los índices de producción. El problema grande del zacate buffel, es que su método de desarrollo es muy lento, desde que la polinización cruzada es virtualmente imposible (1).

Zacate buffel común (Cenchrus ciliaris). Clasificación taxonómica: familia: graminae, sub-familia: panicoideae, tribu: paniceae, género: cenchrus, especie: ciliaris.

Se encuentra firmemente establecido en el sur de Texas; el zacate buffel común, fué el primero de su índole y ha formado parte de los programas de mejoramiento de praderas por muchos años, es robusto y tolerante a la sequía, es pasto amacollado perenne, es de crecimiento rápido y agresivo, limitado solamente por su intolerancia al frío y al exceso de humedad. En lugares donde se adapta bien, produce excelente forraje y heno, el zacate buffel común, tiene un valor nutritivo sobresaliente, es abundante en substancia foliar y vuelve a crecer rápidamente, se puede cultivar bajo irrigación, pero es especialmente productivo en zonas semiáridas, tal como el sur de Texas; gracias a su sistema radicular bien desarrollado, se adapta como una cubierta vegetal para controlar la erosión de los suelos más profundos.

Adaptación: la intolerancia al frío generalmente limita la producción de zacate buffel común a las zonas cálidas y semiáridas al sur de San Antonio Texas y a México, su gran tolerancia a la sequía y uso notable de la humedad disponible, lo hacen apropiado para las áreas de poca precipitación pluvial y aquellas en donde la irrigación no es práctica, aunque se adapta a una variedad de suelos, se desempeña mejor en suelos arenosos de textura fina a mediana (14).

Zacate buffel Nueces. El Zacate buffel Nueces, es un híbrido nuevo con mayor tolerancia al frío y que produce un alto rendimiento de forraje, es similar al zacate buffel común, pero de un color algo más claro, tanto en hojas como en las semillas. El zacate buffel Nueces, es generalmente más frondoso, más abundante y más alto, creciendo a unos 90-150 cm., desarrollado por el Dr. E. C. Brashaw de la Universidad de Texas A and M ofrece mayor producción de forraje; con la misma robustez del buffel común y sin aumentar los requisitos de humedad, es un excelente pasto para pastoreo y un heno nutritivo de calidad superior.

Adaptación: Los rizomas subterráneos le dan al zacate buffel Nueces una excepcional tolerancia al frío y por lo tanto, se desempeña bien en áreas más septentrionales que la variedad común, en general, la humedad tiene poco efecto después de la germinación y éste híbrido

produce bien, tanto en condiciones de sequía como de frecuente precipitación pluvial (14).

Zacate buffel variedad Biloela (Bil-Q). Esta variedad, fue introducida en Australia por el C.S.I.R.O., desde Tanganyka, se le conoce como estirpe "D" ó de tipo "D". Florece después de como lo hacen los tipos más bajos (19).

Es de porte alto y robusto, se desarrolla bien en los suelos más pesados, con una moderada provisión de sal, tolerando inundaciones, algunos autores sostienen que ésta variedad, es la mejor, ha tolerado la presencia de sal en Australia (25).

En el campo experimental de Santo Domingo, Jujuy, Argentina, presentó un buen comportamiento, se le cultivaba en jardines de introducción en I.N.T.A. de Catamarca y Misiones Argentina (21).

Buffel variedad Gayndah (Gay-Q.). Fue introducido en Australia, desde Kenya en 1930 por el C.S.I.R.O., la producción comercial de esta semilla comenzó en el distrito de Gayndah (25).

Los rizomas subterráneos son más cortos y menos numerosos, pero la densidad de sus brotes, es mayor que en la variedad Biloela. Los brotes son más pequeños y la planta tiene abundante follaje, sus épocas de floración, son equivalentes. Las semillas son del color de la paja y no es tan abundante en la espiga; no es tan robusta como la variedad biloela, pero frecuentemente, es preferi-

da por el ganado (18).

En la estación experimental "El Remate" Jujuy, Argentina, éste cultivar soportó las heladas; en el campo experimental "Santo Domingo", de ésta misma provincia, su comportamiento fue inferior a las variedades Molopo y Biloela (21).

Zacate gigante (Leptochloa dubia). Es una planta perenne, de tallos erectos de 60 a 100 cm., de altura, de hojas anchas y largas; la inflorescencia es una panícula de racimos ascendentes de 10 a 15 cm., de largo, las espiguillas son de 5 a 10 cm., de largo con 5 a 8 flores. Cuando la inflorescencia madura, las espiguillas y flores se abren, mostrando una apariencia diferente que la de las inflorescencias inmaduras.

Distribución. Crece normalmente en el pastizal amcollado, abierto ó arbosufrutescente, en suelos someros pedregosos de laderas, pero se le encuentra también en pastizal mediano con suelos profundos y de topografía plana.

Valor forrajero. Es un buen forraje, con alto valor nutritivo (8 a 13% de proteína cruda y 0,07 a 0,11% de fósforo en estado verde, 5% de proteína y 0,04% de fósforo cuando está seco) es de mucha gustosidad para el ganado.

Tiene importancia en la siembra de pastizales, por su rápido establecimiento, evitando la erosión y prote-

giendo a otras especies de más lento establecimiento y por la facilidad de manejo de la semilla en la cosecha y la siembra, el zacate gigante produce grandes cantidades de excelente forraje, bajo condiciones de subirrigación.

Zacate klein (Panicum coloratum). El zacate klein 75, es una de las variedades más adaptables, se usa extensamente en todo el estado de Texas, ésta variedad, es un pasto amacollado nativo del Africa, fué introducido durante la década de 1940, es de tallo delgado, frondoso y muy apetecible, atrae al ganado ya sea como pasto ó como heno, alcanza una altura de 90-120 cm., se propaga por semillas, por tallos ó por rizomas y hecha raíces en los nudos de los tallos, cuando éstos entran en contacto con suelos húmedos, todo lo cual favorece su establecimiento, tolera el pastoreo intenso, aunque después de largos períodos de tiempo, el desempeño del ganado puede disminuir.

Es excelente para pastizales bien manejados, es una buena cobertura vegetal para controlar la erosión y es un heno de rendimiento relativamente alto.

Adaptación. Se adapta a una gran variedad de condiciones de climas y de suelos, la humedad disponible no parece ser un factor limitante, habiéndose establecido este zacate en la zona norte de Texas; por lo general éste pasto se limita a zonas más meridionales (14).

Zacate rhodes Bell (Chloris gayana). Es amacollado

denso y erguido traído del Africa, el Zacate rhodes Bell, es de crecimiento rápido y resistente, produce pastos de alta calidad y una cobertura tupida y lujuriente, es altamente apetecible para la ganadería, es una planta vigorosa y robusta, que crece hasta una altura de 60-90 cm., produciendo abundante forraje, es una buena selección para los pastizales grandes del sur y del centro de Texas y a lo largo de la costa del Golfo de México. Además de ser bueno para heno, también es valioso para el desarrollo de los suelos y para controlar la erosión.

Adaptación: el zacate rhodes Bell, se adecúa mejor a los suelos arenosos y arcillosos con buen drenaje, este zacate como pasto perenne, se limita a las regiones meridionales de Texas y México, pero puede crecer como pasto anual mucho más al norte, a menos que se irrigue, este zacate requiere de una precipitación pluvial anual de 500 mm., ó más.

Recomendaciones: se siembra en la primavera ó en el otoño, obteniéndose los mejores resultados a principios de la primavera, para la siembra al voleo, se necesita de 225 a 450 gr. de s.p.v./Ha. La semilla dispersada debe ser rulada en una cama de siembra limpia y firme, se recomienda el control de malezas al inicio del crecimiento, no se debe sobrepastorear el zacate rhodes, especialmente antes del invierno se puede anticipar una cosecha de heno, que rendirá de 1,1 a 1,8 Ton./Ha.

Zacate cochise (Eragrostis lehmanniana X Eragrostis trichophora).

Es un zacate perenne, con mucha producción de zacate en la estación caliente de verano, puede alcanzar una altura de 120 cm, bajo condiciones favorables de ambiente. Fué introducido del Africa, bajo el nombre de (Atherstone lovegrass), y se le cambió el nombre en 1979 a zacate cochise. Es recomendado para suelos rústicos de textura mediana en zonas con precipitación de 270 a 395 mm. anuales; es más productivo que el zacate boer en zonas más húmedas. Se recomienda para zonas con elevación de 200 a 2,000 m. de altura, el límite más bajo que se le conoce y al que sobrevive es bajo 0°F, es fácil para establecerse en suelos con cama de siembra recientemente preparadas, tiene mucha palatabilidad, pero muchas otras características todavía se le desconocen; tiene una tendencia a resemejarse en forma natural, mejor que otros zacates lehman.

Zacate boer (Eragrostis chloromelas). El zacate boer tiene un período largo de vida, tiene mucha producción de forraje en la estación caliente de verano, tiene hojas largas de forraje color azul verde, forma macollos robustos de 30 a 45 cm. de alto, las espigas de semilla son numerosas y rígidamente erectas.

El zacate boer, produce un buen volúmen de forraje nutritivo y palatable, se adapta bien a suelos de textu-

ra mediana a fina, con una precipitación de 270 a 395 mm. anuales, en zonas con altura entre 1,000 y 1,650 m., donde las temperaturas no bajan menos de 0°F.

Empieza su crecimiento temprano en la primavera y permanece verde hasta tarde, en el otoño. La producción de semilla es excelente y variable, seguidamente pobre en sitios donde la precipitación es baja, una vez establecido, es de los más tolerantes a la sequía y es persistente.

Zacate africano (Eragrostis lehmanniana). Es zacate perenne, con gran producción de forraje en la estación caliente, los tallos son más delgados creciendo de 30 a 45 cm. de altura, las hojas son primariamente basales. La producción de forraje, durante la estación temprana de crecimiento es comida por el ganado, pero las espigas de semilla, así como la planta madura, pierden su palatibilidad. Este zacate no tiene un enraizado profundo, es tolerante a sequías, pero su límite a la tolerancia al frío, está limitado alrededor de 15°F.

El zacate africano se recomienda para sembrarse en suelos arenosos de textura mediana a una elevación de 1,200 a 1,650 m; con una precipitación de 270 a 395 mm. anuales, es uno de los más fáciles de adaptarse a suelos con cama de siembra recién preparadas, en zonas arriba de 300 mm. de precipitación anual se distribuye y se re-
siembra por sí solo.

Zacate panizo azul (Panicum antidotale). Es de estación caliente, con crecimiento alto, robusto, con largo período de vida y mucha producción de zacate; los tallos son como cañas, con abundantes hojas, es muy nutritivo y altamente productivo, creciendo de 120 a 180 cm. de alto en suelos muy variados a su textura, el sistema radical es profundo, una vez que la planta está desarrollada, es muy resistente a sequías; se recomienda para sitios abajo de 1,650 m. de altura, recibiendo arriba de 300 mm. de precipitación anual ó al menos 250 mm. durante el verano.

El rango de germinación, es moderadamente alto pero es lento para establecerse; es altamente productivo, cuando la producción de semilla es buena y en áreas donde se recibe agua extra se distribuye bien, aguanta temperaturas hasta de 0°F.

Zacate garrapata (Eragrostis superba). Es de estación caliente, tiene bastante producción de forraje, crece de 45 a 90 cm. de alto. La producción de semilla es susceptible a los daños de heladas, pero las plantas maduras son tolerantes a temperaturas de 15°F y relativamente tolerante a sequías. Crece bien durante el principio de la primavera y produce más forraje en la primavera que la mayoría de los zacates perennes. Se recomienda para su siembra, en sitios con elevaciones menores de 1,300 m. donde la precipitación excede 300 mm. anualmen-

te, la germinación de semilla, es mejor en suelos poco arenosos a suelos de textura media, es muy palatable, por lo tanto su manejo debe ser bien considerado.

Zacate mijo perenne (Panicum virgatum). Es una especie perenne fuerte, tiene rizomas escamosos, es erecta generalmente de 1,1 m. de alto, es delgada robusta, es dura con envolturas ciliadas, con vellosidades a veces por los filos, las hojas miden cuando mucho 60 cm. de largo, de 3-15 mm., de ancho, son plantas generalmente picosas sobre la superficie hacia la base, tiene panículas de 15-50 cm. de largo, con ramas abiertas ó desparramandose, es desnuda en la parte más baja, a un tercio ó a la mitad, el espigado generalmente es de 3.5 a 5 mm. de largo, está fuertemente nervada, la primer gluma es de dos terceras a tres cuartas porciones como las espigas, la segunda gluma tiene lema estéril, excediendo mucho en fruto generalmente brechando ó desparramandose.

Habita en cañones húmedos y abiertos, algunas veces en suelos rocosos de Montana a Quebec-Maine sur y sur meridional de México, también se le puede encontrar generalmente a elevaciones sobre el desierto, pero puede entrar sobre los márgenes del desierto de Sonora, como una planta más extraviada.

Zacate alta fescua (Festuca octoflora). Es anual, crece erecta ascendiendo comunmente de 10-30 cm. de alto a veces, hojas finas menos de 1 mm., de ancho, panículas

de 2.8 cm. de largo, angosta, densa, ramas cortas apresadas, seguidamente reducidas a una espiga sencilla; las espigas principalmente son de 5-8 floreadas, 6-8 mm. de largo, flores amontonadas; la primer gluma es angosta, subulada, una nervadura; la segunda es más grande que la primera con tres nervaduras, 3-5 mm. de largo, lemas comúnmente 4-6 mm. de largo.

Habitat: suelo abierto a bajas altitudes, sur meridional de Canada, hacia el sur de los Estados Unidos de Norte América y Baja California, Méx.

Zacate de amor (Eragrostis tricoides). Zacate anual ó perenne con hojas planas y panículas abiertas, diversas espigas, florenda rachilla desarticulando sobre glumas y entre flores, lema continúa persistente, palea desidua con gluma, una nervadura más corta que la primer flor, lema tercera nervada, redondeada en la parte posterior, palea casi tan larga como la lema. Las plantas perennes, son como panículas relativamente largas y difusas. Crecen de 40-80 cm. de alto, hojas de 30 cm. de largo, 1-4 mm. de ancho, panículas de 15-35 cm. de largo.

Habitat: suelos arenosos, cerros rocosos y cañones de Arizona a Missori y Louisiana, de México a Costa Rica.

Esta especie generalmente se encuentra sobre los límites del desierto en Arizona, pero ha sido colectada dentro del área de la sierra de la Laguna de Baja California.

Crece de 20-45 cm. de alto, con hojas de 5-10 cm. de largo, 2-3 mm. de ancho, panícula de 5-15 cm. de largo, espigas de 4-6 mm. de largo, de 6-10 floreadas, lemas de casi 2 mm. de largo (26).

Habitat: suelos de campos abiertos y lugares de basura de México a Costa Rica, en el desierto de Sonora; solamente fue encontrada en la Sierra de San Francisquito, Baja California, Méx.

Zacate bufalo (Buchloe dactyloides). Planta perenne dióica o monóica, baja y estolonífera con limbos cortos y enroscados, flores estaminadas en 2 ó 3 racimos cortos sobre un tallo delgado y erecto, las flores pistiladas en capítulos sésiles encubiertos en parte entre las hojas, espiguillas estaminadas de dos flores, sésiles y fuertemente imbricadas en dos hileras unilaterales sobre un raquis delgado, formando una espiga corta, glumas ligeramente desiguales, algo blanquesina; el número de espiguillas anda entre 4 ó 5 en una cabézuela corta. También se le nombra "Zacate chino".

Distribución: se encuentra disperso en todo el centro de México en la zona semiárida, en los pastizales sobrepastoreados con arbustos del sur-este de San Luis Potosí, se adapta bien en suelos arcillolimosos-alcalinos. Su utilización es el pastoreo, es de excelente valor forrajero (3).

Zacate pata de ganzo (Eleusine indica). Cúmulos ramificados en la base, ascendentes o algo decumbentes en la base de 15-70 cm., raramente alcanza la altura de 1 m. de alto. Consta de tallos lisos, vainas comprimidas papilosas, ligula membranosa, lacerada de 1 mm. de largo, hojas laminosas de 25 cm. de largo por 2-8 mm. de ancho planas y con duplicadas, punta navicular con margenes escabrosos, espigas de 4-6 mm. de ancho, consta de 3 o más a partir del ápice del pedunculo central son flosculadas, comprimidas, dispuestas a un lado del ancho del raquis liso, glumas desiguales, la primera de la mitad de largo de la segunda, lemas conspicuamente 3 nervadas de 3-4 mm. de largo, cariopsis obscuro estriado, tornandose suelto dentro del flósculo, tiene buen desarrollo y adaptación en regiones tropicales, fué introducido de la India a Estados Unidos, México y otros Países, es considerada como maleza anual se establece rápidamente en buenas condiciones de suelo y humedad, es de regular valor forrajero cuando está verde (17).

MATERIAL Y METODOS

Primeramente, se trató de conseguir el mayor número de especies de gramíneas posibles, para realizar una comparación más efectiva entre ellas. Con la cooperación del CIPES (Centro de Investigaciones Pecuarias del Estado de Sonora A.C.), fué posible conseguir la semilla de las especies utilizadas en el experimento. Dicha semilla fué analizada respecto a por ciento de germinación, así como el por ciento de S.P.V., para ajustar la densidad de siembra por Ha.

Cuadro 1. Relación de zacates evaluados y densidades de siembra por especie.

<u>Especie</u>	<u>Densidad de siembra asignada.</u>
Zacate buffel común	30.0 kg./ha.
Zacate buffel Nueces	37.5 kg./ha.
Zacate buffel Biloela	10.5 kg./ha.
Zacate buffel Gayndah	10.1 kg./ha.
Zacate buffel línea 17	5.5 kg./ha.
Zacate buffel línea 1035	8.5 kg./ha.
Zacate buffel línea AS-245	20.5 kg./ha.
Zacate africano	10.0 kg./ha.
Zacate boer	1.3 kg./ha.
Zacate gigante	4.6 kg./ha.
Zacate klein	6.0 kg./ha.
Zacate rhodes Bell	1.7 kg./ha.
Zacate mijo perenne	2.5 kg./ha.
Zacate cochise	3.1 kg./ha.
Zacate pata de ganzo	4.3 kg./ha.
Zacate panizo azul	4.0 kg./ha.
Zacate de amor	4.0 kg./ha.
Zacate alta fescua	14.0 kg./ha.
Zacate garrapata	3.5 kg./ha.
Zacate búfalo	6.5 kg./ha.

Nota: Las densidades de siembra indicadas pueden variar de acuerdo al por ciento de S.P.V.

El experimento se estableció en un área de temporal del predio "Los Arados", con la siguiente ubicación longitud $109^{\circ} 39' 54''$ W, latitud $29^{\circ} 50' 33''$ N, con una elevación de 678 m.s.n.m., temperatura media anual de 21.07° C y una precipitación media anual de 498 mm. (20).

La temperatura y precipitación media anual, es el promedio de los últimos 4 años; 1981 a 1984.

El sitio que se seleccionó para este experimento, es una meseta, colindando con lomerios a los lados y un área de temporal que se siembra año tras año de sorgo, trigo y maíz según la época, localizada al lado Este del experimento.

El sitio tenía arbustos de garambullo (Celtis pallida), así como de gatuna (Mimosa biuncifera), sobre la superficie del suelo existía aceitilla (Bouteloua aristoides) y estafiate (Ambrosia confertiflora), entre otras.

Cuadro 2. Resultado de análisis del suelo del área experimental.

<u>A n á l i s i s</u>	<u>M u e s t r a</u>	
	<u>1</u>	<u>2</u>
Profundidad (cm)	0-30	30-60
Arena (%)	83.89	81.89
Limo (%)	9.82	10.82
Arcilla (%)	6.29	7.29
Clasificación textural	AF	AF
Conductividad eléctrica en el extracto de saturación (mmh/cm.)	0.46	0.40
Ph. en la pasta saturada	6.80	6.70
Cantidad de agua en el suelo a saturación (%)	20.50	23.00
Calcio (meq./litro)	3.11	2.67
Magnecio (meq./litro)	0.80	0.89
Sodio (meq./litro)	0.69	0.44
P.S.I.	0.00	0.00
Clasificación	N	N

El diseño experimental utilizado fue bloques completamente al azar con 3 repeticiones y 20 tratamientos. La parcela experimental se formó con las siguientes dimensiones: 5X4 m. de superficie, con separación de 1 m. entre bloques y de 1/2 m. entre parcelas.

Cada variedad de zacate buffel, así como cada especie de zacate tuvieron tres repeticiones cada uno, en total fueron 60 parcelas de 20 m². cada una, divididas en tres bloques. El área total del experimento fué de 1200 m².

Las labores que se le hicieron al suelo fueron las siguientes: barbecho con arado y rastreo con tractor agrícola. Se procedió al trazo de parcelas y la siembra se realizó al voleo, incorporandose la semilla con rastro de mano. La siembra se llevó a cabo el día 30 de julio de 1984, ya había llovido, el suelo se encontraba a punto o capacidad de campo.

No se cercó el área para protección contra liebre, aunque no hubo mucho ataque por ésta.

A la semana empezaron a germinar la mayoría de las especies, empezaron a brotar hierbas, así como quelite (Amaranthus palmeri), aplicandoseles a éstas, 2-4-D-AMINA por aspersión, siendo efectiva una sola aplicación.

Se observó, que solo las áreas que no fueron sembradas fué donde se empezó a enhierbar, no siendo así en las áreas sembradas, principalmente las de zacate buffel debido a la agresividad de éste, así como también donde se sembró zacate rhodes y el zacate cochise.

Cabe hacer mención, que la precipitación pluvial durante el establecimiento, estuvo arriba de la precipitación anual.

Seguidamente el día 21 de noviembre, se procedió a tomar la medida de altura de plantas, realizandose esta con metro lineal, se tomó una medida por cada repetición de cada especie, esta medida fué al azar, sacandose luego un promedio de las tres.

El día 25 de noviembre de 1984, se tomó la densidad de plantas por metro cuadrado, utilizándose un m^2 de varilla corrugada, se hizo por cada especie, por cada repetición y se sacó un promedio final de cada una.

El día 26 de noviembre de 1984, se procedió a realizar el corte de cada una de las especies para obtener la producción de forraje verde por Ha., así como también la producción de materia seca por Ha. Para esto también se utilizó el m^2 de varilla corrugada, se hizo el corte de cada especie: $1 m^2$ por parcela por repetición al azar y el corte del forraje, fué a 10 cm. de altura de la base de las plantas.

Se pesaron en un saco de 125 gr. sobre una báscula de piso, se determinó el promedio de cada corte por especie, obteniéndose el peso verde promedio por Ha. También se tomaba una muestra representativa al azar de cada especie cortada y se depositó en bolsa de plástico.

El día 27 de noviembre de 1984, se procedió a sacar la producción de materia seca por Ha. en el laboratorio del C.B.T.A. #53 (Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario), utilizándose para esto muestras de 10 gr. de cada especie. Se colocaba muestra por muestra sobre una balanza electrónica en una charola de aluminio; dicha balanza cuenta con un foco reflector de alta temperatura regulable, la cual indica su escala el por ciento de humedad de la muestra y el peso resultante.

Finalmente el día 28 de noviembre de 1984, se procedió a tomar la cobertura del área basal por especie por cada repetición, obteniéndose el promedio final para cada una.

Para esto se utilizó un transecto de 5 m. lineales, (consiste en dos tramos de varilla de unos 30 cm. de largo y 5 m. de cuerda). Se colocaba este al azar en cada una de las parcelas, tratando de que la cuerda quedara tensa y a una altura de 10 cm. del suelo y se hizo la me dida del área de la base de las plantas con una regla de 30 cm., esto se hizo por cada repetición y se obtuvo un promedio final de todas.

RESULTADOS

A continuación se tiene los datos finales del que fué objeto este experimento. En estas siguientes interpretaciones de los datos obtenidos, se puede observar claramente el máximo rendimiento de cada especie valorada y respecto a cada variable analizada, la especie que más sobresalió en cuanto a altura expresada en (cm.), densidad (número de plantas/m²) y cobertura del área basal expresada en (%). De las veinte especies que fueron sembradas solo diez y seis fueron las que nacieron y estas nada más se tomaron en cuenta para realizar el análisis estadístico, las especies que no germinaron fueron: zacate pata de ganzo (Eleusine indica), zacate búfalo (Buchloe dactyloides), zacate de amor (Eragrostis tricoides) y zacate alta fescua (Festuca octoflora). También se hace la interpretación de los valores obtenidos en el análisis estadístico, en este caso se aplicó la prueba del Nuevo Rango Múltiple de Duncan (27).

Cuadro 3. Promedio de altura de plantas en (cm.) para las especies utilizadas.

Especies:	
Zacate rhodes	111.67
Zacate cochise	101.67
Zacate buffel Bil-Q	100.00
Zacate buffel Nueces	93.33
Zacate buffel AS-245	90.00
Zacate garrapata	88.33
Zacate klein	81.67
Zacate buffel 17	81.67
Zacate buffel Gay-q	75.00
Zacate panizo azul	70.00
Zacate gigante	68.33
Zacate buffel 1035	65.00
Zacate buffel común	58.33
Zacate africano	55.00
Zacate mijo perenne	58.33
Zacate boer	40.00

Nota: Promedios con diferente literal difieren estadísticamente ($P < 0.01$).

Se puede observar que desde el zacate rhodes hasta el zacate buffel variedad 17, no hay diferencia significativa en cuanto altura, se considera que éste primer grupo, tuvo el mismo desempeño en las condiciones del área experimental, entre todas el promedio de altura fué 93.54 cm.

En cuanto altura, el que se desempeñó mejor fué el zacate rhodes. Se observa también que le sigue el zacate cochise con un buen desarrollo. En cuanto a las líneas del zacate buffel, el que más sobresalió fué zacate buffel Bil-Q, siguiendole el zacate buffel Nueces.

El segundo grupo en cuanto altura, abarca desde el zacate buffel Gay-Q) hasta el zacate boer, el promedio de altura entre estos es de 60.62 cm. En este segundo grupo el que más sobresalió fué el zacate buffel (Gay-Q).

Como resultado final en el análisis de altura, el mejor fué el zacate rhodes, en cada una de las tres repeticiones del experimento realizado.

Cuadro 4. Promedio de densidad de plantas para las especies utilizadas, expresada en (número de plantas/m²).

Especies:		
Zacate buffel común	32.00	a
Zacate cochise	31.66	b
Zacate africano	27.66	c
Zacate boer	25.66	d
Zacate buffel AS-245	23.33	e
Zacate buffel Bil-Q	21.33	
Zacate rhodes bell	21.00	f
Zacate buffel 1035	17.33	g
Zacate buffel Nueces	16.66	
Zacate buffel Gay-Q	16.66	
Zacate buffel 17	16.33	
Zacate klein	14.00	
Zacate gigante	11.00	
Zacate garrapata	10.66	
Zacate mijo perenne	10.00	
Zacate panizo azul	8.66	

Nota: Promedios con diferente literal difieren estadísticamente ($P < 0.01$).

El zacate que más sobresalió en el análisis de densidad (número de plantas/m²), fué el zacate buffel común.

En la clasificación de densidad podemos observar que se forma también por dos grupos más o menos uniformes, en densidad, no habiendo diferencia significativa desde el zacate buffel común hasta el zacate buffel (Bil-Q) en el primer grupo, y desde el zacate buffel 1035, hasta el zacate panizo azul, en el segundo grupo, el zacate rhodes Bell, quedó intermedio entre ambos grupos, con una densidad de 21 plantas/m². El promedio en densidad para el primer grupo fué de 26.94 plantas/m² y para el segundo de 13.47 plantas/m².

Cuadro 5. Promedio de cobertura de área basal para las especies utilizadas, expresado en (%).

Especies:

Zacate buffel Gay-Q	19.00	a
Zacate cochise	17.73	b
Zacate rhodes Bell	17.33	
Zacate buffel AS-245	17.13	c
Zacate buffel común	17.00	
Zacate buffel Bil-Q	16.13	
Zacate buffel 1035	16.13	
Zacate buffel Nueces	15.00	
Zacate panizo azul	13.06	d
Zacate boer	12.60	e
Zacate buffel 17	11.53	
Zacate africano	11.00	
Zacate klein	10.13	
Zacate garrapata	10.13	
Zacate gigante	7.00	
Zacate mijo perenne	4.53	

Nota: Promedios con diferente literal difieren estadísticamente ($P < 0.01$).

En lo que respecta al análisis de esta variable cobertura de área basal, se puede observar el zacate buffel (Gay-Q) con una mayor cobertura que todas las otras especies comparadas.

También se observa, que desde el zacate buffel Gay-Q hasta el zacate boer más o menos todos son iguales en cuanto a área basal. Que son los que forman el primer grupo, con un promedio entre ellas de 16.11% de cobertura de área basal.

El segundo grupo se forma desde el zacate buffel 17, hasta el zacate mijo perenne, sin diferencias significativas, con un promedio entre ellas de 9.05%.

Como resultado del análisis estadístico de estas tres variables podemos concluir que el mejor resultado tuvo en altura fué el zacate rhodes Bell, con un promedio entre sus repeticiones de 111.67 cm. de altura; ahora en cuanto a densidad de plantas (número de plantas/m²), el que mejor resultado tuvo fué el zacate buffel común, con un promedio entre sus repeticiones de 32 plantas/m²; en cuanto a cobertura de área basal, el de mejor resultado fué el zacate buffel (Gay-Q) con 19% en promedio, entre sus tres repeticiones.

DISCUSION

A manera de preambulo en esta tesis y con el propósito de hacer la comparación específica de los valores obtenidos en el campo de la práctica, muestro a los lectores, trabajos realizados en diferentes áreas del Estado de Sonora; donde también valoraron las variables: altura, densidad y cobertura de área basal de zacate buffel y de otras especies, estos trabajos fueron realizados por técnicos del C.I.P.E.S. (Centro de Investigaciones Pecuarias del Estado de Sonora). Definitivamente las diferencias observadas serán a causa de diferentes tratamientos en cuanto a labores del suelo se refiere ó sea, a la preparación de la cama de siembra, a condiciones del suelo y climatológicas.

También se anexan cuadros sobre rangos de producción (Kg. m.s./Ha.) de diferentes zacates perennes en agostaderos en los Estados de Sonora y Chihuahua.

Cuadro 6. Parámetros valorados y analizados en el predio "Los Arados".

	s.p.v./Ha. (Kg).	Altura (cm).	Densidad Planta/m ² .	Area basal Cobertura (%).	** Kg./Ha. Materia Verde	** Kg./Ha. Materia Seca
Zacate buffel AS-245	20.50	90	23.30	5.70	7750	3751.00
Zacate buffel común	21.00	58	32.00	5.66	6460	2519.40
Zacate panizo azul	4.00	70	8.66	4.53	800	372.00
Zacate boer	1.33	40	25.66	4.20	650	307.45
Zacate búfalo	6.50	*	-	-	-	-
Zacate buffel (Bil-Q)	10.50	100	21.33	5.37	12950	5309.50
Zacate de amor	4.00	*	-	-	-	-
Zacate alta fescua	14.00	*	-	-	-	-
Zacate cochise	3.10	101	31.66	5.90	1730	916.90
Zacate buffel #17	5.50	81	16.33	3.84	5780	2312.00
Zacate africano	10.00	55	27.66	3.66	1710	1179.50
Zacate pata de ganzo	4.33	*	-	-	-	-
Zacate klein	6.08	81	14.00	3.37	1160	446.60
Zacate gigante	4.60	68	11.00	2.33	400	206.40
Zacate mijo perenne	2.55	53	10.00	1.50	280	106.40
Zacate rhodes Bell	1.75	111	21.00	5.77	7330	2528.85
Zacate garrapata	3.50	88	10.66	3.37	1730	804.45
Zacate buffel (Gay-Q)	10.16	75	16.66	6.33	9960	3486.00
Zacate #1035	8.50	65	17.33	5.37	7560	2494.80
Zacate buffel Nueces...	37.50	93	16.66	5.00	4800	1632.00

* No germinaron y se eliminaron del análisis estadístico.

** Estos parámetros no se incluye en el análisis estadístico de esta tesis, porque se analizó establecimiento y adaptación de las especies antes citadas.

Cuadro 7. Parámetros obtenidos en pruebas realizadas por C.I.P.E.S., con líneas y variedades de zacate buffel en Alamos y Sonoyta (24).

	A L A M O S			S O N O Y T A		
	Kg. S.P.V./Ha.	altura (cm.)	densidad planta/m ² . (%)	altura (cm.)	densidad planta/m ² . (%)	cobertura (%)
Nunbak	4.8	34.3	33.6	24.3	10.1	8.1
Azul - 2	2.6	43.3	41.6	19.3	16.4	12.3
West Australian 1083	2.4	43.3	34.0	19.3	22.4	5.6
Gay - Q 1086	5.0	38.3	22.3	16.6	10.0	7.6
Higgins	4.5	66.6	23.0	23.3	17.0	12.7
Bill - Q 1084	4.0	6.0	37.6	22.3	13.5	17.9
Il P	4.8	31.6	22.6	20.3	14.6	8.6
Texas F - 1473	4.0	51.6	34.0	21.0	6.3	1.9
17	4.2	46.6	27.6	22.3	13.7	16.4
As-66	4.3	43.3	26.0	21.6	12.9	7.9
1043	4.8	73.3	28.3	20.3	19.4	19.5
Azul	3.5	73.3	23.6	17.6	23.0	8.5
Boorara G-1085	4.0	65.0	34.6	23.3	20.8	34.6
Molopo	4.2	36.6	21.0	19.3	*	-
A 221	4.0	45.0	26.3	19.3	10.9	4.9
1036	4.2	45.0	24.0	21.3	19.1	10.8
54	4.0	46.6	26.3	20.3	11.2	9.4
1035	3.0	23.3	26.6	15.6	15.6	17.9
AS-245	5.0	48.3	24.3	19.0	11.3	15.6
Común americano	4.8	43.3	17.3	17.6	16.5	11.0
\bar{X}		45.2	27.7	20.2	14.9	7.3
						12.1

Cuadro 8. Parámetros obtenidos por C.I.P.E.S., en los predios "El Huacal" y "Colonia Aribabi" de julio a noviembre de 1982 (11).

	Rancho "El Huacal"			"Colonia Aribabi"		
	Densidad plantas por m ²	Cobertura basal (%)	Altura Plantas promedio (cm.)	Densidad plantas por m ²	Cobertura basal (%)	Altura Plantas promedio (cm.)
Nueces 79-T	13.9	1.2	15.6	24.1	7.2	17.6
AS-245	15.6	1.5	14.8	15.7	3.4	12.6
409400	19.7	1.4	12.2	23.2	5.0	15.0
Cuencamé	6.2	1.9	12.8	8.6	5.0	24.6
Llano 79-T	10.5	1.1	25.0	18.5	5.3	38.0
Molopo	12.6	1.8	16.4	18.1	3.4	17.3
409369	16.9	0.8	12.8	20.8	5.0	12.6
409205	43.5	2.4	11.6	36.7	6.6	19.6
409231	35.9	1.9	19.8			
Escalón	7.2	1.1	11.4	16.3	4.9	13.3
Buffel común *				16.3	3.3	13.3
\bar{x}	18.3	1.5	15.2	19.8	4.9	18.4

* En la colonia Aribabi, la línea 409231, fué sustituida por buffel común.

Cuadro 9. Rangos de producción (Kg., m.s./Ha.) de gramineas nativas en el Estado de Chihuahua.

Espe <u>ci</u> e	Kg. m.s./Ha.
(<u>Bouteloua curtipendula</u>)	116 - 1138
(<u>Bouteloua gracilis</u>)	0 - 1985
(<u>Leptochloa dubia</u>)	84 - 668
(<u>Setaria machrostachya</u>)	424 - 1050
(<u>Digitaria californica</u>)	39 - 1115

Cuadro 10. Rangos de producción (Kg., m.s./Ha.) de especies introducidas en el Estado de Sonora.

Espe <u>ci</u> e	Kg. m.s./Ha.
(<u>Cenchrus ciliaris</u>)	118 - 7746
(<u>Sorghum alnum</u>)	113 - 2254
(<u>Panicum coloratum</u>)	274 - 6343
(<u>Panicum antidotale</u>)	205 - 5636

En Sonora, los pastos introducidos han tenido excelente establecimiento, destacando zacate buffel en zonas bajo de 700 m. de altura sobre el nivel del mar. m.s.n.m. (8).

CONCLUSIONES

Se estuvo observando la nacencia ó germinación de plantulas y al llegar al máximo crecimiento se midieron los diferentes parámetros, éstos se tomaron a finales del mes de noviembre de 1984.

Todas las mediciones se realizaron con buena precisión, de las veinte especies sembradas, solo 16 fueron las que germinaron, eliminándose las otras cuatro restantes del análisis estadístico de éste experimento por no haber nacido.

Las que no germinaron fueron las siguientes:

zacate búfalo (Buchloe dactyloides), zacate amor (Eragrostis tricoides), zacate alta fescua (Festuca octaflora) y zacate pata de ganzo (Eleusine indica); éstas no germinaron por condiciones del suelo, altura, mucha ó poca precipitación, temperatura, etc.

Podemos concluir de éste experimento realizado, que los resultados obtenidos son suficientes y confiables para la respuesta obtenida a los objetivos fijados, observar la adaptación y el establecimiento de estas especies, concluyendo que las mejores fueron: zacate rhodes Bell (Chloris gayana), en cuanto a altura de plantas en cm., con un promedio de 111.67 cm., sobresaliendo a todas, en las tres repeticiones; zacate buffel común fué el mejor en cuanto a densidad (número de plantas/m²), con un pro

medio de 32 plantas/m².

Respecto a cobertura del área basal, la especie que más sobresalió fué la variedad de zacate buffel (gay-Q) con un promedio de 19%.

Con estos resultados nos damos cuenta, cual zacate fué el que mejor resultado tuvo en esta área de las veinte especies comparadas; no hay que descartar la idea de que las otras especies también dieron buenos resultados por lo tanto, si se trata de establecer una pradera artificial de forraje en los agostaderos de los ranchos, que se encuentren dentro de ésta zona, tomando en cuenta bajo que condiciones se adapta el zacate que se quiera sembrar y si se quiere seleccionar determinado zacate, se tendrá que pensar en la manera de conseguir la semilla, maquinaria para efectuar el desmonte y realizar las labores al suelo, así como la realización de la siembra por personas con experiencia en éste tipo de actividades; por lo tanto, se llevará a cabo un análisis profundo en todo lo que al establecimiento de una pradera artificial de forraje perenne se refiere; ya que ésto implica un desembolso económico grande, pero los resultados que se obtendrán de ésta, una vez establecidos serán muy beneficiosos en todos los aspectos, con redituabilidad a largo plazo.

BIBLIOGRAFIA

- 1) Ayerza, H. Ricardo. 1981. Utilidad y manejo de una promisorio gramínea. Editorial Hemisferio Sur. Primera Edición. Buenos Aires, Argentina. pp: 19.
- 2) Barnes, O.K., D. Anderson and A. Heerwagen. 1958, Pitting for range improvement in the Great Plains and South West Desert Regions. U.S.D.A. prod. res. RPT 23.
- 3) Beetle, A.A. 1979. Native of the short grass plains buffalo grass. University of Agricultural Experimental Station Bul. 293: 1-31. Laramie, Wyo.
- 4) Bleak, A.T., N.C. Frisch Kencht. 1955. Problems in artificial and natural revegetation of the arid shadscale vegetation zone of Utah and Nevada. J. Range Management 18: 59-65.
- 5) Brand, D. 1961. The Early History of the Range Cattle Industry in Northern México. Agriculture History 52: 117-122.
- 6) Branson, F.A., R.F. Miller and I.S. McQueen. 1966. Contour Turowing, pitting and rapping of range lands of the Western U.S.A. Journal Range Management. 19 (4): 182-190.
- 7) Cable, D.R. 1971. Lehmann love grass of the Santa Rita Experimental Range 1937-1968, Journal Range Management 24: 17-21.
- 8) Cota, A., A. Campa y J. Velázquez. 1978. Comparación de diferentes métodos de preparación de la cama de siembra en el establecimiento de tres gramíneas introducidas en el desierto de Sonora. Bol. Pastizales. Relación INIP-SARH. Vol. IX - 4.
- 9) Echavarría, S. 1972. Resiembra de agostaderos empleando microcuencas. Bol. Pastizales. Relación INIP-SARH. Vol. VIII-4. pp. 9-11.
- 10) Echavarría, S. 1973 (a). Resiembra de agostaderos. Bol. Pastizales. Relación INIP-SARH. Vol. IV-4.
- 11) Enriquez C.E., Servin E.C., y M.A. Zapata M. 1982. Adaptación y producción de líneas de zacate buf

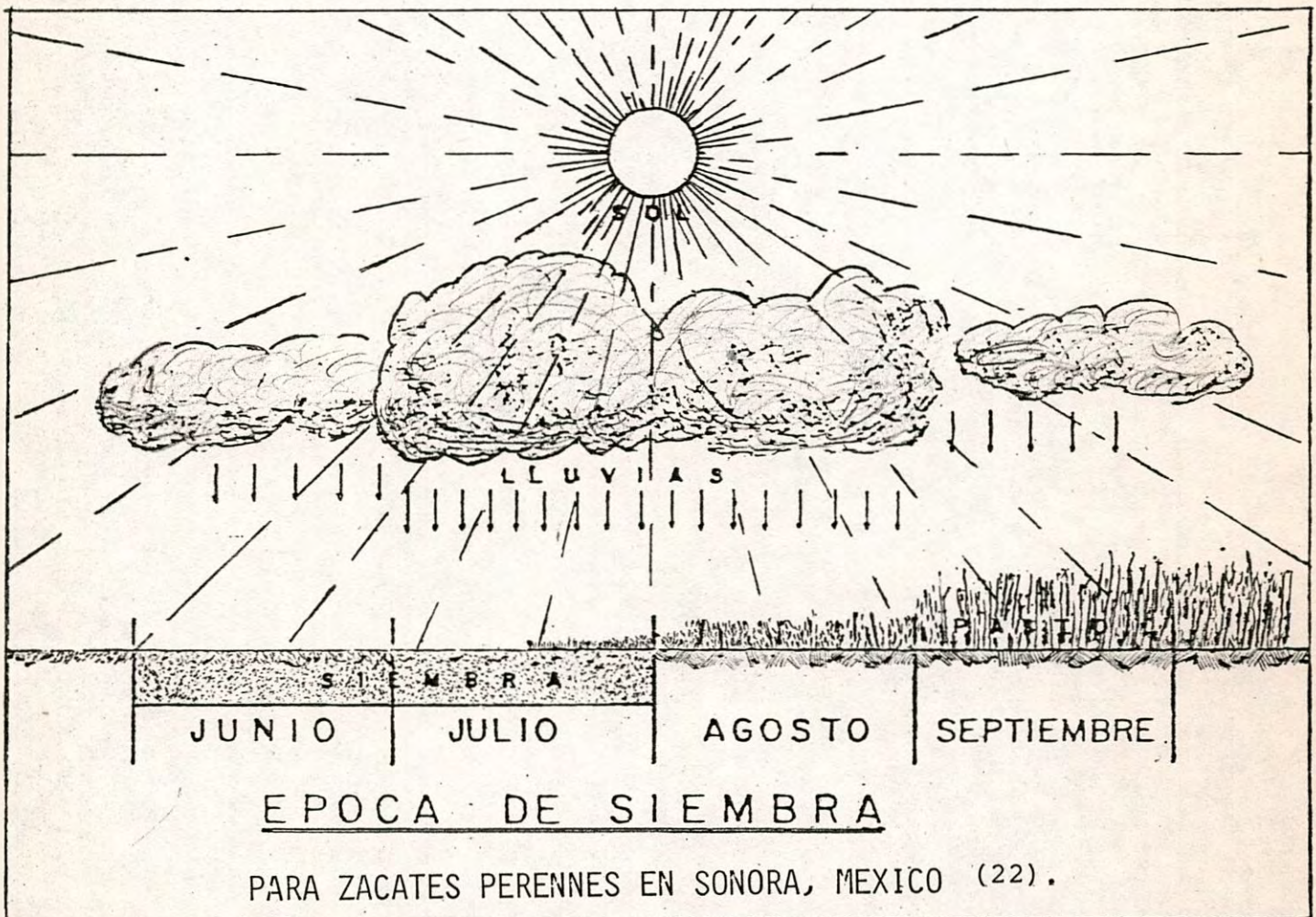
fel (*Cenchrus ciliaris* L.), con resistencia al frío en la zona sierra del Estado de Sonora. Avances de Inv. Rec. Edo. Son, 1982. C.I.P.E.S., I.N.I.P., S.A.R.H., Gob. Edo. Son, U.G.R.S. P: IX - 15.

- 12) Fierro, L.C. y D. Abel. 1977. Traducción Inglés-Español de términos utilizados en el manejo de pastizales. Chihuahua, Chih. pp. 32.
- 13) Fierro, L.C., J. Jabalera., M.H. Gonzalez y F. Ibarra. 1979. Comparación del establecimiento de cuatro mezclas y niveles de semillas de zacates nativos e introducidos en cuatro tipos de preparación de cama de siembra. Bol. Pastizales. Relación INIP-SARH. Vol. X-6.
- 14) Gary Pogue. 1984. G.E. Pogue seed Co. Inc, Bul. I.
- 15) Garza, C.H., J.G. Medina., J.C. Castro y R.T. Armijo. 1977. Transformación de ecosistemas áridos de pastizales. Estrategias de establecimiento. Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro". Monografía Técnico-Científica. Saltillo, Coah. México. Vol. (3) pp. 62-181.
- 16) Herbel, C. 1972. Environmental modification for seeding establishment. V.B. Youngner and C.M. Mc.Kell (Eds.) Biology and utilization of grasses. Academic-press. New, York. pp. 101-114.
- 17) Hitchcock, A.S. 1950. Manual of the grasses of the States. Second Edition. Revised by Agnes Chase. U.S.A. Government print. Office. Washington, D.C. pp. 499.
- 18) Hullon, M.E. 1977. Gira por el Noroeste Argentino. (Inédito) (Salto, Argentina).
- 19) Humpreys, L.E. 1967. A guide to better pastures in the temperature climates. F.A.O. Roma, Italia.
- 20) Inegi. 1973. Carta topográfica escala 1:50000, Cumpas H12D14, Tonibabi H12D15. Secretaría de Programación y Presupuesto.
- 21) Jabalera, J.V. Ortiz y F. Gómez. 1976. Efecto de la fertilización de los zacates nativos y cuatro introducidos en microcuencas. Boletín pastizales. Relación-INIP-SARH. Vol. VIII-3.

- 22) Johnson G, Donald M.S., Carrillo Michel Luis Ing. 1979. zacate buffel (Cenchrus ciliaris (L.) Link). Boletín Comité de Fomento Ganadero. Departamento de Divulgación y Capacitación Ganadera. p. 4, 12,
- 23) Longley, B. and C.E. Fisher. 1939. Some effects of contour listing of native grass pastures. J. Amer. Soc. Agron. 21 (II) pp. 972-981.
- 24) Palomino, C.V.M., Servin, E.C. y F. Ramírez M. 1982. Pruebas de adaptación de veinte variedades y líneas de buffel (Cenchrus ciliaris L.) en regiones cálidas de Sonora. Avances de Inv. Pec. Edo. Son. 1982. C.I.P.E.S., I.N.I.P., S.A.R.H., Gob. Edo. Son. U.G.R.S. p. 9-11.
- 25) Paull, C.J. and GR. Lee. 1978. Buffel Grass in Queensland. Queensland Agricultural Journal Vol. I (Australia).
- 26) Shreve, F. and I.L. Wiggins. 1964. Vegetation and flora of the Sonora. Desert, Vol. 1 y 11., Stanford University Press, Stanford, Ca. pp. 243-245.
- 27) Steel, and Torrie. 1960. Principles and procedures of statistics. Editorial Mc. Graw-Hill. Book Co, Inc. New York, N.Y. pp. 107, 132.
- 28) Stewart, F. and W. Kemer. 1974. Improvement through reseeding. The year book of agriculture, U.S.D.A. Washington, D.C.
- 29) Valentine, J.F. 1971. Range Development and improvements. Brigham Young University Press, Proud, Utah. pp. 195-290.
- 30) Weing, R.W. and N.E. West. 1971. Seeding survival on erosion control treatments in a salt desert. Journal Range Management, 24: 352-357.
- 31) Willand, E.E. and J.L. Schuster. 1971. An evaluation of interseeded side oats grama stand four years after establishment. J. Range Managment. 24: 223-226.

A P E N D I C E

Figura 1. La época de siembra para la mayoría de los zacates perennes en el Estado de Sonora.



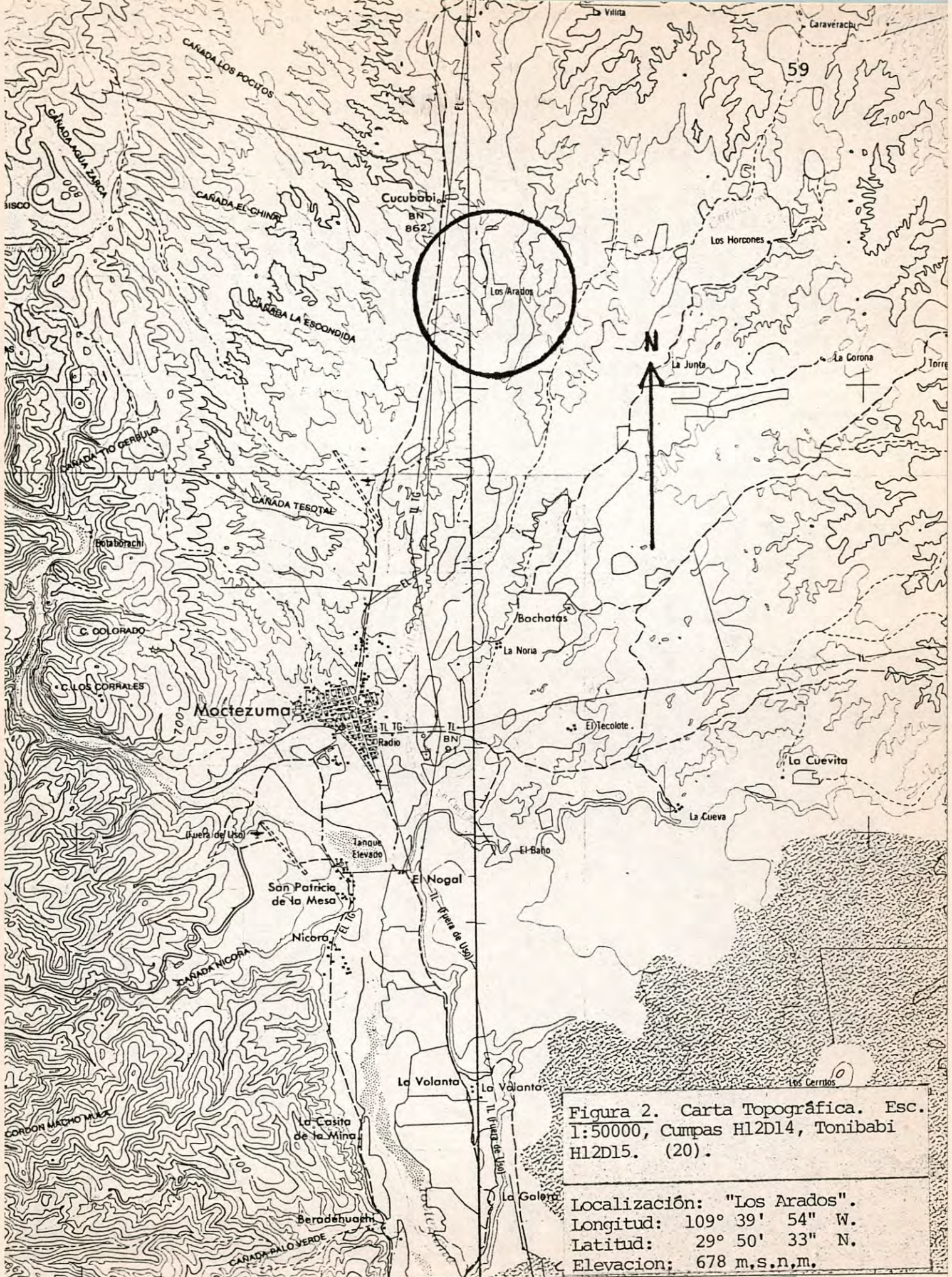


Figura 2. Carta Topográfica. Esc. 1:50000, Cumpas H12D14, Tonibabi H12D15. (20).

Localización: "Los Arados".
 Longitud: 109° 39' 54" W.
 Latitud: 29° 50' 33" N.
 Elevacion: 678 m,s.n.m.

Figura 3. Area del Estado de Sonora con las condiciones ideales para la siembra de zacate buffel.

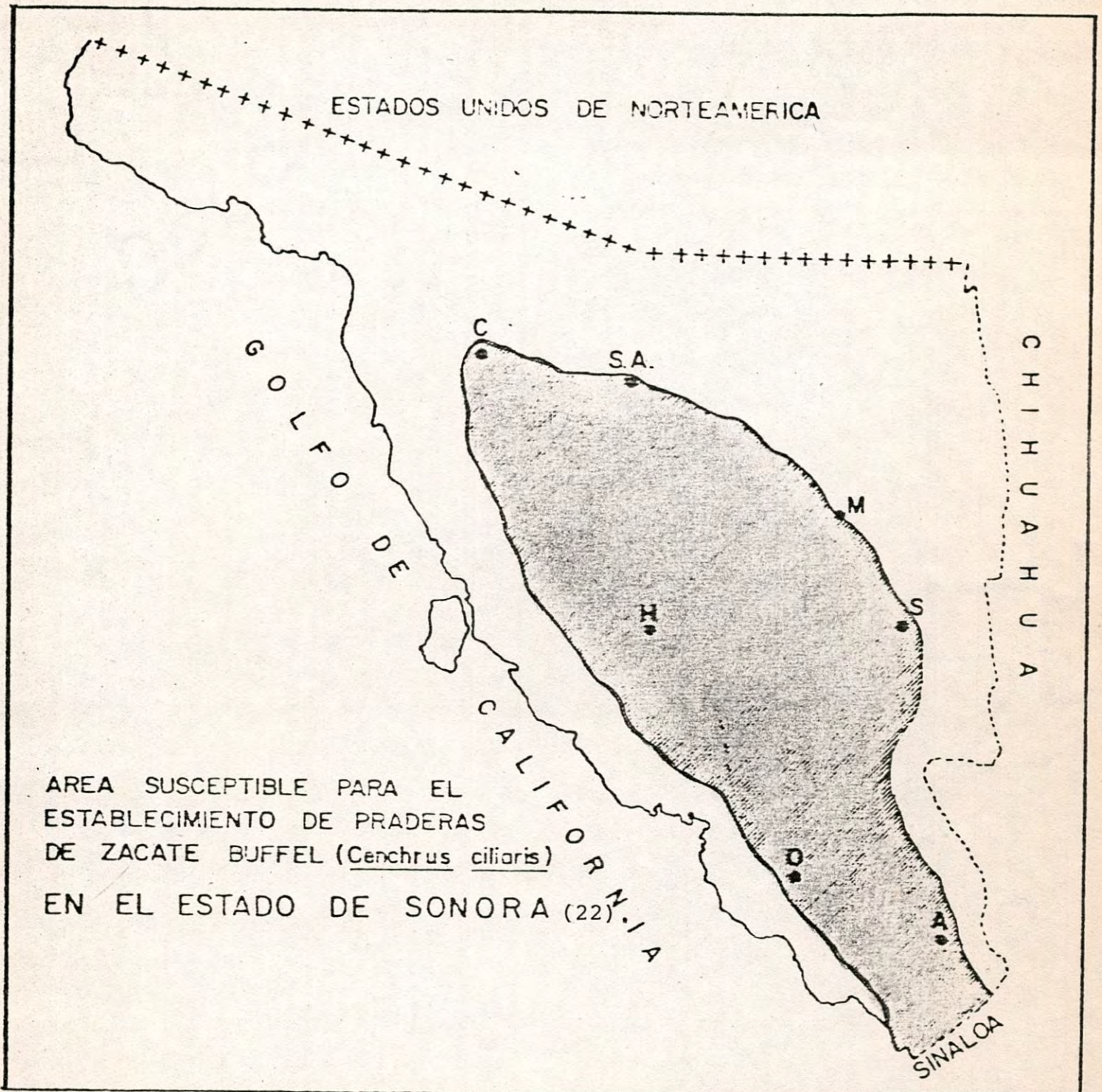


Figura 4. La distribución de lluvias y temperaturas durante el año de 1981, registradas en la estación climatológica de Moctezuma, Son.

Precipitación Anual: 572.5 mm.
 Temperatura Media Anual: 21.38°C.

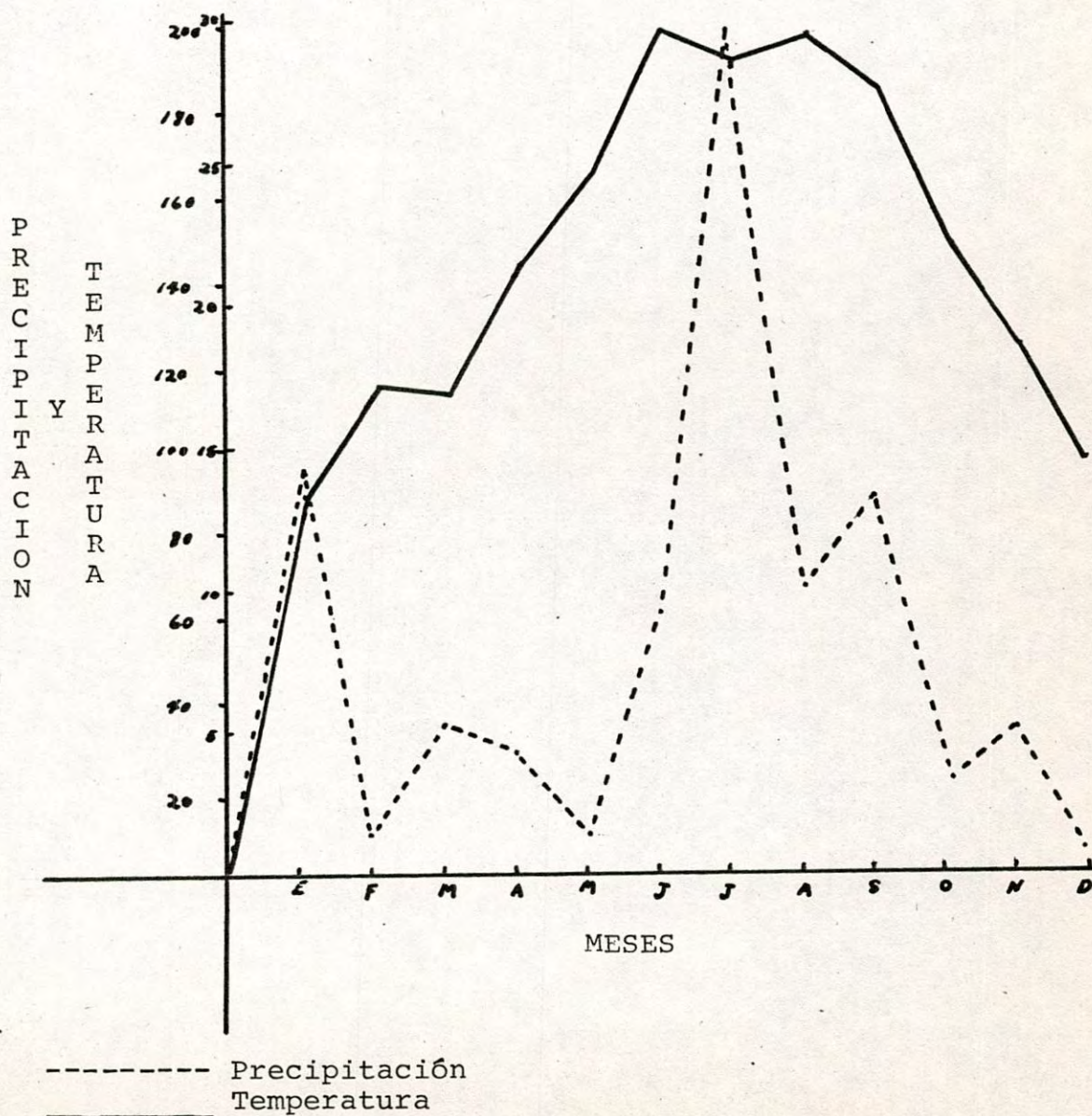


Figura 5. La distribución de lluvias y temperaturas durante el año de 1982, registradas en la estación climatológica de Moctezuma, Son.

Precipitación Anual: 417.5 mm,
Temperatura Media Anual: 21.26°C.

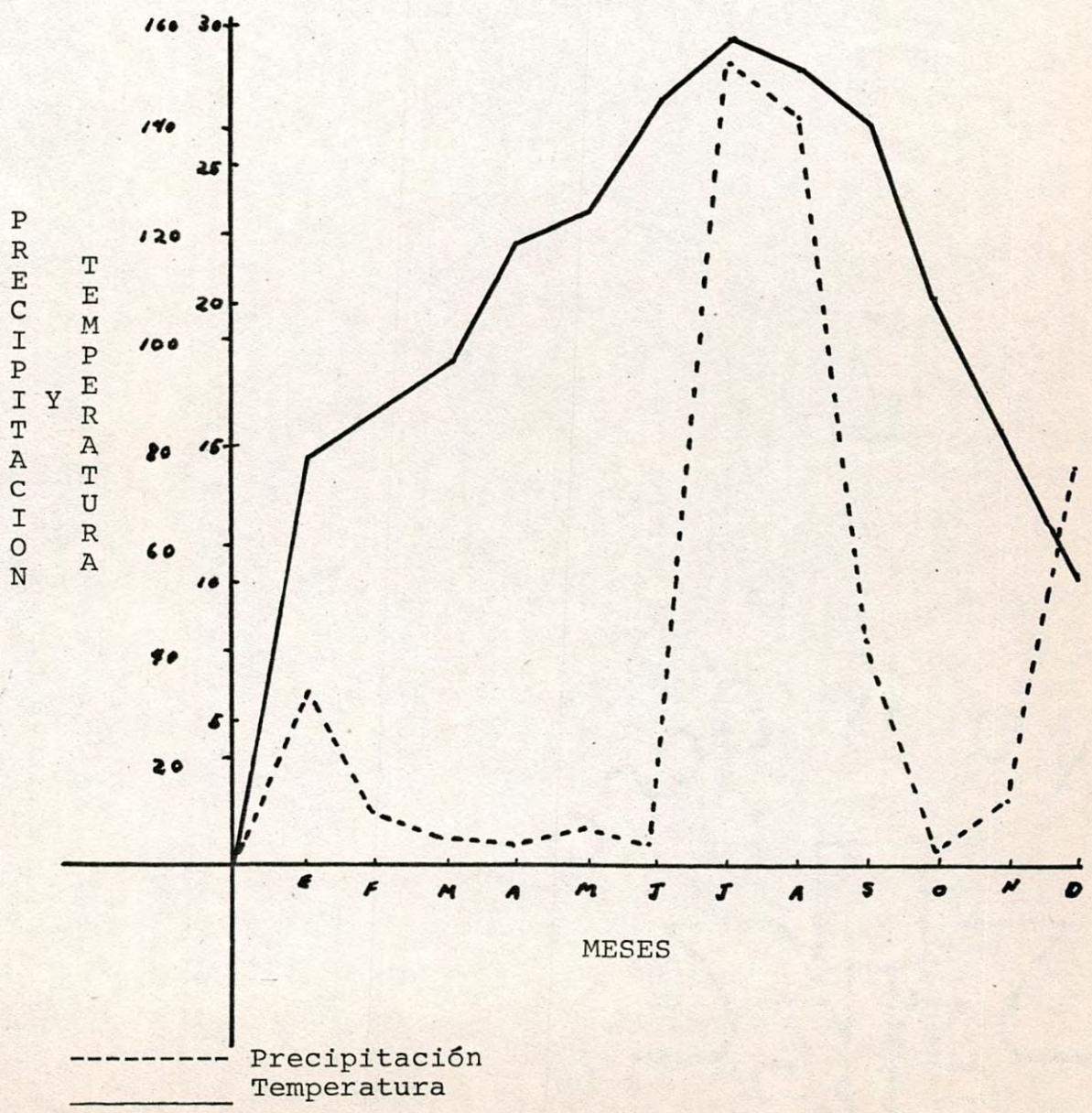


Figura 6. La distribución de lluvias y temperaturas durante el año de 1983, registradas en la estación climatológica de Moctezuma, Son.

Precipitación Anual: 572.5 mm.
 Temperatura Media Anual: 20.45°C.

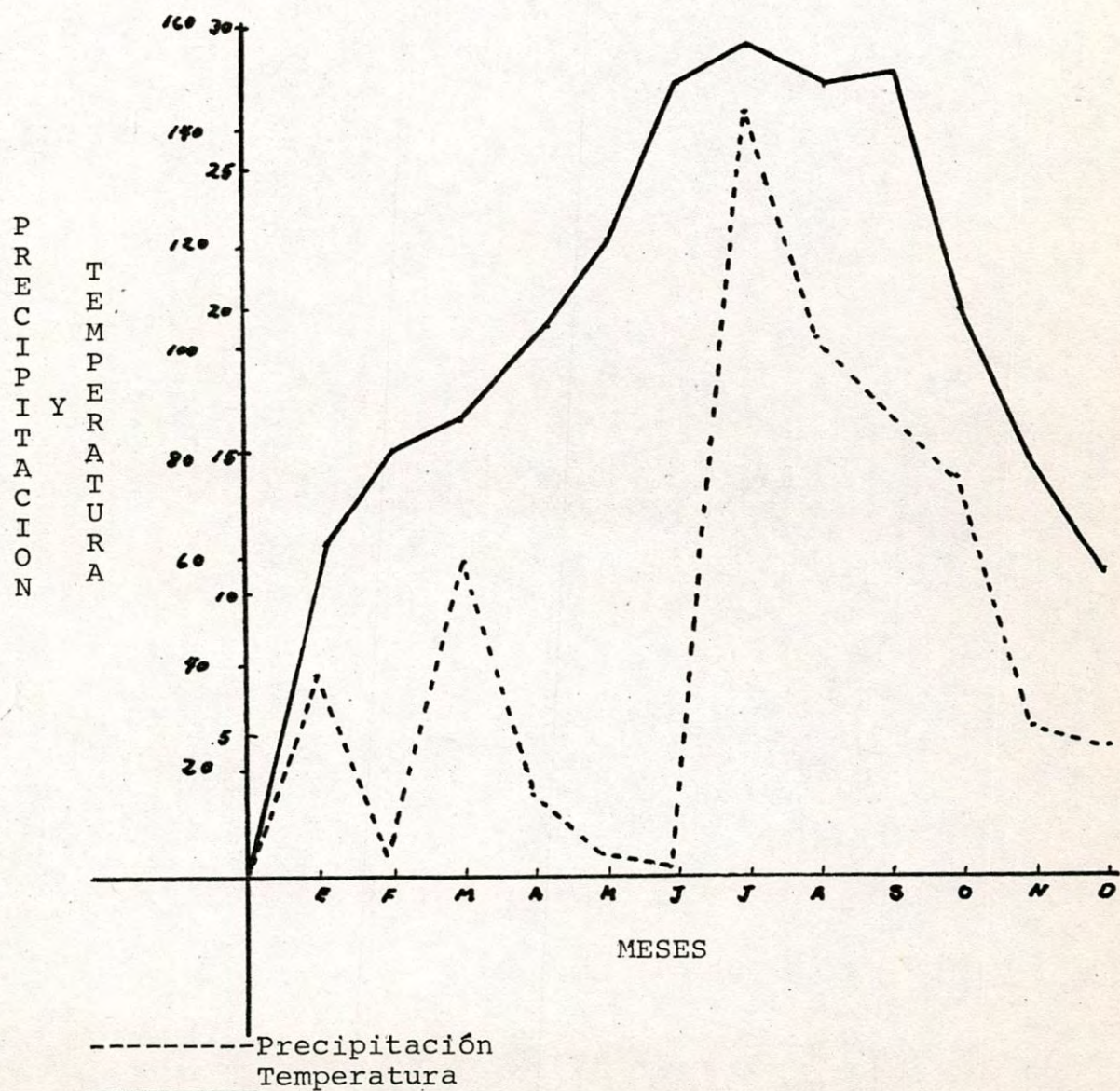


Figura 7. La distribución de lluvias y temperaturas durante el año de 1984, registradas en la estación climatológica de Moctezuma, Son.

Precipitación Anual: 502.39 mm.
 Temperatura Media Anual: 21.20°C.

