

**CARGA ANIMAL DEL PASTIZAL MEDIANO ABIERTO EN
ZACATECAS**
(Segundo trimestre del 2007)



Dr. Ramón Gutiérrez Luna
MC. Guillermo Medina García
Dr. Mario D. Amador Ramírez

CENTRO DE INVESTIGACIÓN REGIONAL NORTE-CENTRO
CAMPO EXPERIMENTAL ZACATECAS

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

Primera edición. 2007
Realizado en Zacatecas, México.



Instituto Nacional de Investigaciones
Forestales, Agrícolas y Pecuarias

CARGA ANIMAL DEL PASTIZAL MEDIANO ABIERTO EN ZACATECAS

(Segundo trimestre del 2007)

Ramón GUTIÉRREZ LUNA¹
Guillermo MEDINA GARCÍA²
Mario D. AMADOR RAMÍREZ³

¹ Investigador del Programa de Manejo de Pastizales del INIFAP-Campo Experimental Zacatecas

² Investigador del Programa de Potencial Productivo del INIFAP-Campo Experimental Zacatecas

³ Investigador de Modelaje Estadístico INIFAP-Campo Experimental Zacatecas

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVO.....	2
CONDICIÓN DEL PASTIZAL.....	3
PRODUCCIÓN DEL PASTIZAL.....	3
COBERTURA BASAL	4
COMPOSICIÓN BOTÁNICA	7
ESTABILIDAD DE AGREGADOS DEL SUELO.....	8
DETERMINACIÓN DE CARGA ANIMAL	9
CALCULO DE CARGA ANIMAL (EJEMPLO)	10
MATERIALES Y METODOS	11
RESULTADOS.....	15
PRODUCCIÓN DE MATERIA SECA DE FORRAJE.....	15
COBERTURA.....	15
CARGA ANIMAL	17
ESTABILIDAD DE AGREGADOS DEL SUELO.....	19
COMPOSICIÓN BOTÁNICA	21
RESUMEN	22
LITERATURA REVISADA.....	24
APÉNDICE	27

INTRODUCCIÓN

En México las tierras consideradas como pastizal representan el 40.1% de la superficie total del país (Bernardon *et al.*, 1977). La vegetación natural que cubre algunos los suelos de las zonas semiáridas de México es del tipo pastizal mediano abierto localizado principalmente en el Desierto Chihuahuense, ocupando alrededor de 8 millones de hectáreas (COTECOCA, 1980). En Zacatecas los pastizales mediano abiertos representan aproximadamente 2.5 millones de hectáreas (Figura 1).

En esta comunidad los herbívoros encuentran gran cantidad de forraje (Gauthier *et al.*, 2003). Sin embargo los pastizales además de proveer de alimento a los animales también juegan un papel importante en la conservación de los recursos naturales así como del hábitat (NRC. 1994).

El estado de Zacatecas, se caracteriza por tener una actividad económica sustentada básicamente en el sector primario, del cual, la ganadería es una de sus principales actividades. Ésta se desarrolla bajo el sistema de producción extensivo (Serrato *et al.*, 1999); la ganadería extensiva se practica en 5.5 millones de hectáreas correspondientes al 75% de la superficie estatal (SEDAGRO, 2004), donde la producción de forraje se ve supeditada a la precipitación, tanto a través del tiempo como del espacio.

La información presentada en este documento puede ser consultada en línea a través de Internet en el sitio:

www.inifapzac.sagarpa.gob.mx

OBJETIVO

El presente folleto tiene por objetivo presentar trimestralmente información sobre la condición del pastizal con el fin de que el productor ganadero del estado de Zacatecas cuente con información oportuna que le permita tomar decisiones respecto al manejo de la vegetación nativa a través del ajuste de la carga animal.

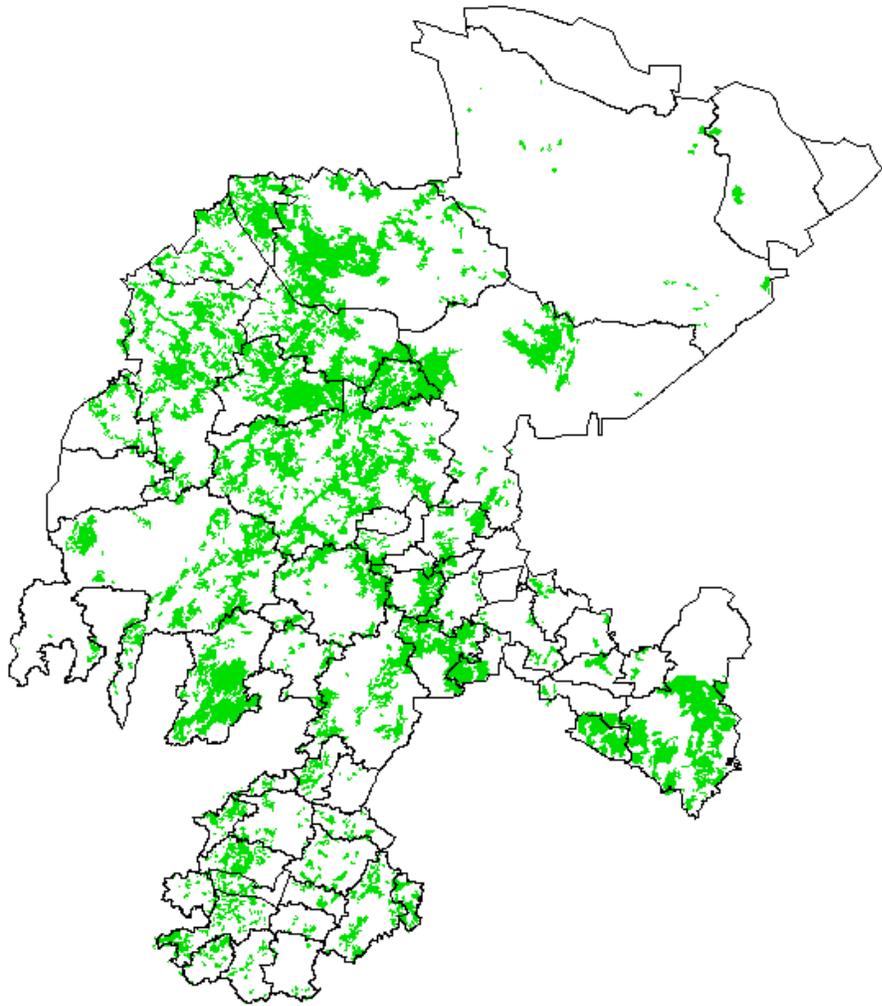


Figura 1. Superficie del pastizal mediano abierto del estado de Zacatecas y los puntos de muestreo.

Los pastizales medianos, así como el resto del Desierto Chihuahuense reciben la mayor proporción de la precipitación entre junio y octubre (95%). Una proporción significativamente inferior ocurre en los meses de invierno (Quintas, 2001). Este patrón de precipitación combinado con la fluctuación de la temperatura ocasiona que las especies que componen los pastizales permanezcan en latencia durante el invierno y reinicien el crecimiento casi simultáneamente con la época de lluvias en el verano.

CONDICIÓN DEL PASTIZAL

Producción del Pastizal

Debido a la variabilidad del clima en Zacatecas la productividad del pastizal mediano abierto es variable por lo que en ocasiones se requieren hasta 20 ha de pastizal para mantener a una unidad animal por año sin embargo, existen sitios del pastizal con gran potencial productivo donde sólo se requieren de 5 ha por unidad animal al año.

La problemática de los pastizales es compleja dado que involucra suelos, comunidades vegetales y herbívoros, incluyendo además la alta variabilidad de la distribución de la lluvia así como baja capacidad de los suelos de retener la humedad, sin embargo, este es un aspecto propio del ecosistema del Desierto Chihuahuense, lo que lo convierte en una área frágil, altamente vulnerable al mal manejo y en consecuencia susceptible de ser fácilmente deteriorada. Un aspecto importante es el manejo a que se ven supeditados los pastizales del estado de Zacatecas, centrando, por consiguiente, el problema del deterioro de los recursos naturales en el ámbito de la toma de decisiones del productor.

Un aspecto crítico en la ganadería extensiva, es que la producción animal se encuentra restringida, particularmente cuando se somete el recurso natural a una carga superior a su capacidad, aunado al apacentamiento continuo del pastizal. Con ello la capacidad de sustento es afectada, ya que las plantas del pastizal no logran recuperarse satisfactoriamente para ser reutilizadas por los animales.

La información cuantitativa sobre la condición ecológica de los pastizales es poca, aislada y vaga para el estado de Zacatecas, no obstante, la literatura específica, menciona que el monitoreo de la condición del pastizal es un punto clave para proporcionar el manejo óptimo que permita la sostenibilidad de los recursos naturales y donde se maximice la productividad, conservación y rentabilidad de la actividad pecuaria.

Estudios realizados en el Desierto Chihuahuense precisan acerca de la necesidad de efectuar estudios a largo plazo sobre la caracterización cuantitativa de cambios en la vegetación del pastizal de diferentes biomas como respuesta a clima y apacentamiento. En parte los estudios realizados por Holechek *et al.*, 1994, aclaran que los recursos del pastizal tienen la capacidad de sustentar a los animales domésticos, biológicamente sustentable, rentable y compatible con fauna silvestre.

Cobertura Basal

En otro orden de ideas la sobre-utilización del pastizal repercute en la pérdida de recursos naturales como son agua, suelo, diversidad de flora y productividad vegetal y animal. Lo que produce en consecuencia una actividad

poco rentable y vulnerable a la variabilidad de clima. Para la parte central del estado de Zacatecas, Serna y Echavarría (2002), determinaron que las pérdidas potenciales de suelo (suelo sin cobertura vegetal) llegan a ser de alrededor de 7.0 ton/ha/año, reduciendo potencialmente la productividad del pastizal.

Un aspecto importante de los recursos naturales es la conservación del agua y suelo, en este sentido Naeth *et al.*, (1991), encontró que cuando el apacentamiento no es controlado afecta negativamente al mantillo que se encuentra sobre el suelo, a las raíces de las plantas y a las propiedades del suelo. Chanasyk y Woytowich (1987), reconocen en la materia orgánica (mantillo) gran potencial para minimizar daños por las lluvias torrenciales del semiárido, pues contribuyen de manera importante en la reducción del escurrimiento superficial de la lluvia.

Heady, (1956, 1965) y Hooper y Heady (1970), citados por Heady y Child (1994), reportaron que la productividad y la composición botánica en los pastizales anuales de California, se encuentran directamente relacionados con la cantidad de residuos de materia orgánica, acumulados previo a la estación de lluvias (estación de crecimiento) de verano.

Gutiérrez *et al.*, (2006) al evaluar la cobertura vegetal sobre el suelo a través del tiempo, encontró que el tipo de uso es determinante en su estado, y observó que la cobertura vegetal basal sobre el suelo en el apacentamiento rotacional diferido decrece (60.04, 38.20, 37.42, y 21.02 %) respecto al cambio de estaciones del año (verano, otoño, invierno y primavera, respectivamente). En la primavera, que es la época más crítica para el apacentamiento, el suelo estuvo en

al menos 4% más desprotegido en el esquema extensivo de utilización que en los sistemas de mayor control del apacentamiento.

Gonnet *et al.*, (2003), encontraron que la intensidad de pastoreo influyen directamente en la cobertura vegetal basal sobre el suelo, densidad, mortalidad y crecimiento de los vegetales.

El uso de la vegetación a través del pastoreo, si éste no es controlado, afecta negativamente a la producción de las plantas además de la protección vegetal sobre el suelo. Sin embargo, Fernández y Allen (1999), quienes en Mongolia observaron que la biomasa y cobertura sobre el suelo declinan conforme se incrementa el pastoreo, determinaron que la precipitación es aun más importante en ambientes semiáridos para favorecer o afectar a las plantas.

Respecto a la composición botánica, en la parte central del Estado Gutiérrez *et al.*, (2006), registraron 41 especies vegetales más en las áreas de pastoreo rotacional diferido que en las áreas de pastoreo continuo.

Evaluando diferentes localidades del pastizal en el estado de Zacatecas, Gutiérrez *et al.*, (2004 y 2006), registraron valores promedio de producción de forraje de alrededor de 300 kg/ha cuando el pastizal es utilizado bajo el esquema extensivo (tradicional) de producción animal, con diferencias de hasta 300% más de producción bajo esquemas rotacionales de apacentamiento contra uso extensivo.

Dada la tendencia generalizada del manejo de los recursos naturales del pastizal a través de la ganadería extensiva, es importante dar seguimiento a su tendencia productiva, a su capacidad de carga, así como la condición de la vegetación en la cual se sustenta la ganadería.

Una forma de efectuar el seguimiento es a través del monitoreo, para ello existen herramientas que facilitan la interpretación de la condición del pastizal. Entre estas herramientas encontramos aquellas que pueden ser dimensionales (cuadrantes) o adimensionales (línea de puntos).

Según Bonham (1989), los atributos de la vegetación son características que describen a las comunidades vegetales terrestres. La caracterización de la vegetación se refiere al estudio de la estructura y composición florística del ecosistema. Esta caracterización es útil en varios aspectos, como son: la elaboración de estudios de impacto ambiental, como apoyo para el diseño de planes de manejo de los ecosistemas, y en estudios de ecología del paisaje. Los atributos más registrados son frecuencia, densidad y cobertura.

En general, la cobertura vegetal es un indicador que puede contribuir a establecer la condición del pastizal en categorías además puede reflejar el impacto que sobre la vegetación tiene el uso de los animales, tal como es expuesto por Navarro *et al.*, (2002); el primer análisis que se hace de la vegetación es una descripción de las diferentes coberturas vegetales, con lo que se determina el porcentaje ocupado por cada uno de los diferentes estratos (herbáceo y arbóreo). La cobertura es de gran importancia para mantener la hidrología del pastizal, ya que representa la protección que se brinda al suelo. Es importante tener en consideración, que la cobertura no sólo es importante por su riqueza biológica, sino también por el papel que juega en la conservación de suelos y en la regulación del ciclo hidrológico.

Composición Botánica.

Esta variable representa la diversidad de flora en un sitio ecológico o comunidad vegetal. Expresa a través de ella la calidad de sitio, además de brindar información del manejo a que ha sido sometido el recurso natural vegetal. Los ecosistemas de las regiones áridas presentan condiciones de alta fragilidad, en donde los factores climáticos, fisiográficos, edáficos y de vegetación están íntimamente relacionados, condicionando la utilización de sus recursos naturales (Ningu *et al.*, 1996).

La clasificación fisonómica de la vegetación ha sido relacionada con características fisiográficas, tales como la altitud, para definir con mayor claridad la cubierta vegetal (OEA 2001). El uso de muestreos repetidos a través del espacio permitirá identificar la mayor diversidad posible.

González y Sosa (2003), reconocen que la distribución de las especies vegetales se asocia con el gradiente altitudinal, el cual es el principal factor que determina las asociaciones vegetales y permite conocer su distribución espacial. Los análisis multivariados, en particular el de conglomerados, permitieron agrupar las principales especies vegetales de una forma muy satisfactoria, lo cual resulta útil para conocer su distribución espacial y estructura.

Estabilidad de Agregados del Suelo

Esta prueba permite obtener información que facilite conocer el grado de desarrollo estructural del suelo y su resistencia a la erosión. Además identifica la integridad biótica, dado que el contenido de materia orgánica en el suelo funciona como material cementante que floclula las partículas del suelo; además,

continuamente renovada por la actividad de microorganismos del suelo y las raíces de las plantas del pastizal (Pellant *et al.* 2005).

Esta prueba determina la estabilidad de los suelos cuando es sumergido en agua a diferentes tiempos. La textura del suelo afecta esta prueba, de ahí que las comparaciones deben limitarse a suelos con contenido de arena, limo y arcilla similares.

Las unidades de muestreo son expresadas en seis categorías; donde la primera (1) expresa que 50% de la integridad estructural se pierde a menos de cinco segundos de inmersión en agua, de ahí que demuestra la baja estabilidad del suelo. La segunda (2) categoría expresa que 50 % de la integridad se pierde entre 5 a 30 segundos, en la tercera (3) se pierde la agregación entre 30 a 300 segundos de exposición en agua, en la cuarta (4) de 10 a 25% del suelo permanece integro después de cinco ciclos de inmersión, en la quinta (5) de 25 a 75% del suelo permanece después de cinco ciclos de inmersión y finalmente, la sexta (6) el 75 a 100% de la estructura permanece después de seis ciclos de inmersión en agua.

Determinación de Carga Animal

Debido a que la determinación de carga animal es un factor crítico en el manejo ordenado de los pastizales, se debe realizar en principio a través de un muestreo representativo de la producción forrajera de todo el rancho. Para lo anterior, es necesario cuantificar la producción promedio que podrá ser consumida por el ganado; se debe considerar el tipo de ganado utilizado y definir su consumo

diario; finalmente se determina cuánto tiempo puede permanecer en cada potrero el hato.

En la determinación de carga animal existen dos pasos necesarios. Primero, para que sea confiable y estadísticamente analizable, se sugiere que el muestreo sea aleatorio, lo cual implica que los sitios muestreados sean representativos. En cuanto a la condición del resto de la superficie a la cual se referirá la estimación de la producción de forraje disponible (Pieper, 1973). Segundo, es necesario definir el tamaño óptimo de muestreo, que permita tomar decisiones en el manejo del pastoreo, a fin de evitar la sobre-utilización o sub-utilización de los recursos naturales.

Calculo de carga animal (Ejemplo)

- Para un animal que pesa 450 kg, se estima que el consumo total de materia seca por día es de 13.5 kg, equivalente al 3 % de su peso vivo
- Una Unidad Animal (UA) es un bovino de 450 kg de peso vivo más 1 cría menor o igual a 6 meses
- Superficie = 3,000 ha
- Tamaño de hato hipotético = 100 UA
- Producción hipotética promedio de forraje en base seca = 250 kg/ha; se recomienda remover sólo 60% = $(250 \times 0.6) = 150$ kg/ha de forraje en base seca a consumir.
- $3,000 \text{ ha} \times 150 \text{ kg MS/ha} = 450,000 \text{ kg MS total del predio} = 450 \text{ ton de MS.}$

- 100 UA x 13.5 kg de consumo de forraje al día = 1,350.00 kg de consumo de forraje diario.
- $\frac{450,000 \text{ kg MS total del predio}}{1350 \text{ kg de consumo de forraje diario}} = 333.33 \text{ días}$

El dato anterior de 333.33 días es el período en que el ganado se puede alimentar en el agostadero, sin deterioro de la vegetación.

En consecuencia, falta alimento para sostener alrededor de 30 días más al hato, lo cual representa aproximadamente 40.5 toneladas de forraje en base seca.

Con base en el cálculo de este ejemplo, la recomendación es reducir la carga animal, o bien, considerar el uso de forrajes o esquilmos agrícolas, a fin de poder sostener el ganado sin detrimento de su condición corporal, así como la condición del pastizal.

METODOLOGÍA

El área de estudio correspondió al pastizal mediano abierto del estado de Zacatecas, donde se inició el muestreo desde el norte hasta el sur (Cuadro 1 y Figura 2), ubicando 17 puntos de muestreo.

Los atributos de vegetación del pastizal registrados fueron: 1) producción aérea, 2) cobertura basal, 3) estabilidad de agregados y 4) composición botánica.

La cobertura basal, fue determinada en campo, usando la Línea de Canfield modificada; a través de un cuadrante de 20 puntos separados 5 cm uno de otro de ahí que la línea de muestreo fue de 1.0 m. (Bonham, 1989). Donde el registro

corresponde a lo que la punta de la aguja toca a nivel basal, ignorando cualquier contacto aéreo de planta o cualquier material. (Figura 2).

Las variables registradas fueron: suelo desnudo, grava, roca, materia orgánica (vegetal o animal), cobertura de gramíneas y plantas de hoja ancha.

Cuadro 1. Localidades de muestreo de la condición del pastizal en el estado de Zacatecas. 1er. Trimestre 2007.

Localidad	Sitio	Coordenadas	
		Longitud	Latitud
Autopista Fresnillo (5 km antes de Zorros)	1	102,8415	23,20578
Zorros	2	102,8895	23,22796
Rancho Grande	3	102,8875	23,23366
Flores García	4	103,4738	23,88988
Carr. Nieves Camacho Km. 12	5	103,0113	24,09029
Ignacio Allende	6	103,4891	23,80400
Nueva Australia	7	102,8330	22,82038
Mesa de Fuentes	8	102,8916	22,98517
Rancho La Copa	9	103,4637	23,66325
Nicolás Bravo	10	103,3290	23,66822
Noria de Ángeles	11	101,9250	22,43873
Ejido Pánfilo Natera	12	102,1438	22,64536
Viboritas	13	102,5488	22,57124
Laguna Honda	14	102,5160	22,57392
Rancho Marengo	15	102,4736	22,55936
Ejido Calera	16	102,9164	22,89844
Benito Juárez	17	102,7506	22,69285

Se efectuaron muestreos en número de seis repeticiones por localidad, en cada muestreo se anotó para cada uno de los 20 puntos del marco las siguientes categorías:

- Grava
- Roca
- Suelo desnudo
- Materia orgánica (vegetal o animal)
- Hierba
- Pasto



Figura 2. Marco de puntos para muestrear cobertura basal (Bonham, 1989).

La cobertura se transformó a porcentaje considerando los 20 puntos del marco como 100 % para cada muestreo, y de ahí, cada categoría a su porcentaje correspondiente.

La producción aérea fue determinada en el mismo punto donde se cuantificó la cobertura basal, para ello se utilizó un cuadrante de 50 x 50 cm, (Olson y Cochran, 1998), se cortó el material vegetal al nivel del suelo, y se determinó la producción hasta peso seco constante en una estufa de secado a 55 °C.

Con respecto a la composición botánica, esta se determinó a través de un censo por localidad de muestreo (Figura 3), registrando las especies tanto herbáceas como arbustivas de cada localidad.

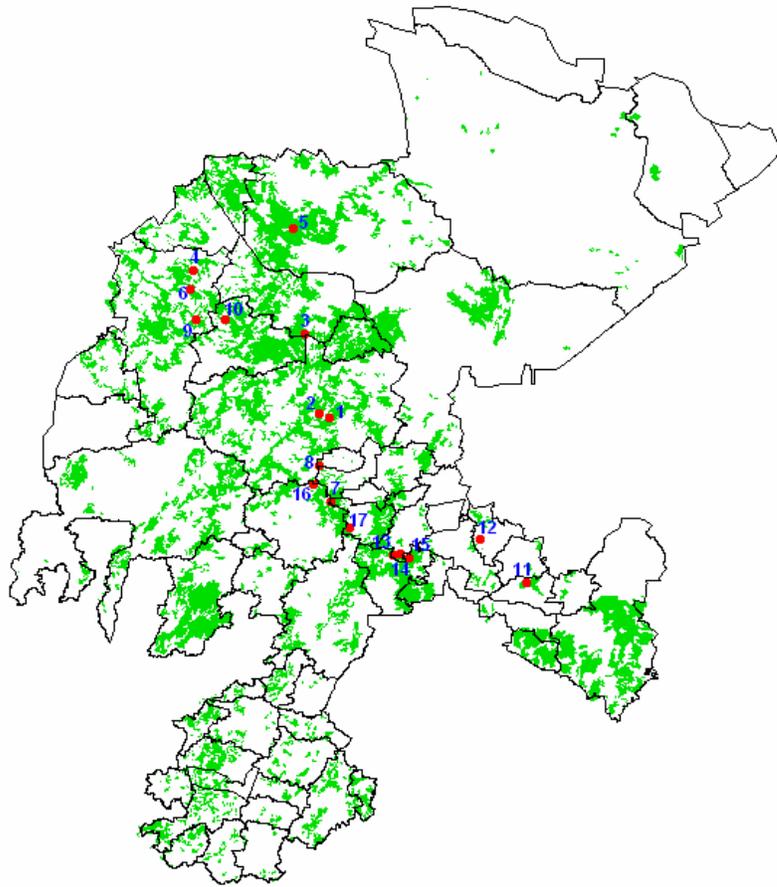


Figura 3. Puntos de muestreo del pastizal mediano abierto del estado de Zacatecas. 2007.

RESULTADOS

Producción de materia seca de forraje

Respecto a la producción aérea de plantas forrajeras, se determinó que las localidades 5,16, 2 y 17 formaron el grupo estadístico de mayor rendimiento con producciones de 92.9, 79.3, 70.1 y 66.0 g de materia seca por metro cuadrado, En el Cuadro 2 se presentan las medias de cada localidad y su significación estadística al nivel de $P>F$ en la prueba de Diferencia Mínima Significativa (DMS).

Cuadro 2. Diferencia Mínima Significativa de la producción de materia seca en 17 localidades. 1er. Trimestre 2007.

Localidad	Producción (MS) g/m ²	Grupos Estadísticos
Carr. Nieves Camacho Km.12	92.94	A
Ejido Calera	79.34	A
Zorros	70.13	AB
Benito Juárez	66.07	AB
Autopista Fresnillo (5 km antes de Zorros)	47.98	BC
Rancho La Copa	36.63	CD
1Rancho Marengo	34.49	CD
Laguna Honda	31.39	CD
Rancho Grande	29.15	CD
Nicolás Bravo	23.87	CD
Viboritas	21.09	CD
Flores García	18.75	CD
Mesa de Fuentes	14.19	D
Ejido Pánfilo Natera	12.00	D
Noria de Ángeles	11.71	D
Nueva Australia	10.09	D
Ignacio Allende	8.39	D

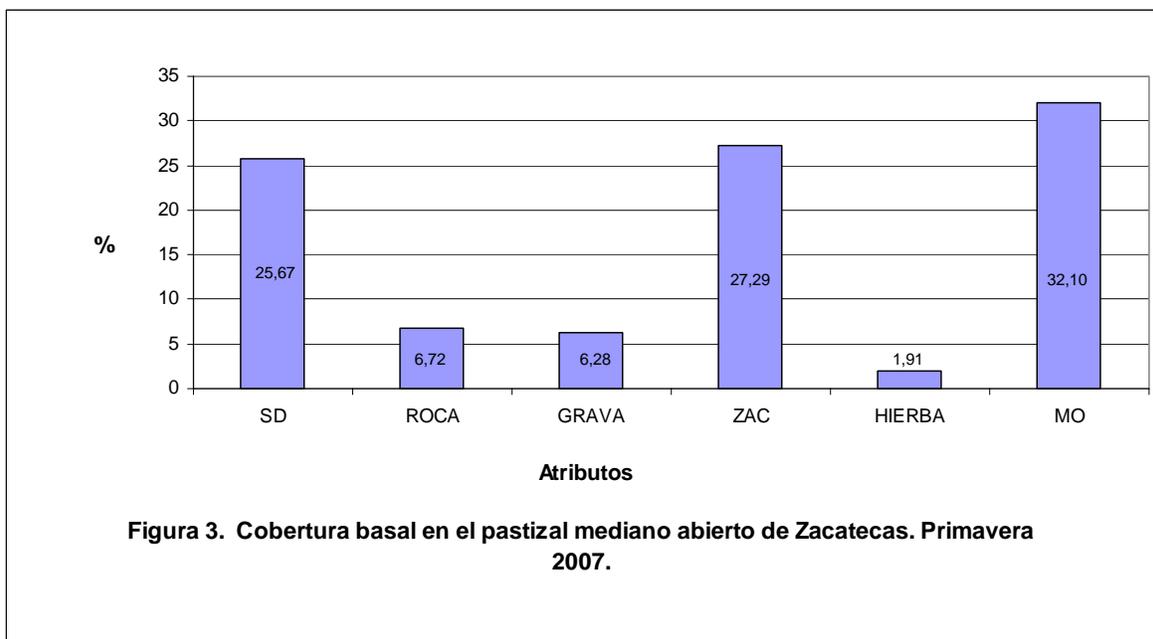
Nivel de significación DMS $P>0.01$

Cobertura

En el primer trimestre del 2007 se detectó que la cobertura vegetal sobre el suelo es de 29%, mientras que la protección por materia orgánica (animal y

vegetal) es del 32%, sin embargo, la falta de protección al suelo, entre suelo desnudo más grava y roca representan 38% de la superficie (Figura 5).

La información anterior expresa que en el altiplano del estado el suelo desprovisto de vegetación en el pastizal mediano abierto es 38.67 %. Esto refleja que este bioma posee gran capacidad para que a través del manejo del apacentamiento y de la carga animal se facilite recuperar la condición del pastizal. Pues al contrastar este comportamiento con lo planteado por MidWest Plan Service. Iowa State University (2006) y Wikipedia (2007), es claro que el uso ordenado de los recursos del pastizal a través del pastoreo, mejora la condición del pastizal.



SD= Suelo desnudo, Zac=zacate, MO=Materia orgánica

Al realizar el análisis de varianza por localidad sobre protección al suelo; a nivel estatal se determino que la localidad de Carr. Nieves Camacho Km. 12, presento la mayor cobertura 15.17% seguido por la localidad de Benito Juárez con

14.83%, Ejido Calera con 14.17 %, entre otras, sin embargo las localidades de menor protección al suelo fueron detectadas en Nueva Australia con 8.5% y Meza de Fuentes con 9.67% (Cuadro 3).

Una alta productividad aérea no implica necesariamente que exista gran protección al suelo, comportamiento que es observado en los Cuadros 2 y 3 respectivamente. Sin embargo, la tendencia general es que existe correlación directamente proporcional entre alta productividad y alta cobertura al suelo.

Cuadro 3. Cobertura total sobre el suelo en 17 localidades. 1er. Trimestre 2007.

Localidad	%	Grupos Estadísticos
Carr. Nieves Camacho Km. 12	15.17	ABCD
Benito Juárez	14.83	ABCD
Ejido Calera	14.17	ABCDE
Rancho La Copa	14.50	ABCDE
Autopista Fresnillo (5 km antes de Zorros)	14.00	ABCDE
Ignacio Allende	13.33	ABCDE
Rancho Marengo	13.33	ABCDE
Noria de Ángeles	12.50	ABCDE
Rancho Grande	12.17	CDEF
Zorros	12.00	CDEF
Viboritas	11.67	DEF
Nicolás Bravo	11.17	EF
Laguna honda	10.67	EF
Ejido Pánfilo Natera	10.17	F
Flores García	10.83	F
Mesa de Fuentes	09.67	F
Nueva Australia	08.50	F

Nivel de significación DMS $P > 0.01$

Carga Animal

Respecto a la determinación de carga animal por localidad se estima que existen sitios donde su condición es crítica, lo cual limita la alta carga animal. Sin embargo, debido a la gran variación estatal del pastizal mediano abierto, así como

de la distribución de su precipitación (Figura 1, 2 y 3 del Apéndice) en Zacatecas; existen sitios donde 1.5 ha son suficientes para sustentar a una unidad animal en los meses de abril a junio. Otras localidades para el mismo periodo requieren de hasta 16 ha para sustentar a la misma unidad animal (Cuadro 4).

Cada determinación de carga animal presente en el Cuadro 4 debe de multiplicarse por 0.60 a fin de permitir un remanente de 40% de la producción aérea, para proteger los puntos de crecimiento de los zacates y favorecer el rebrote posterior a una defoliación. Ya que de no favorecer este remanente se retrasa la recuperación de los puntos de crecimiento de los zacates, los cuales se encuentran a nivel del suelo; además de que se limitan las estaciones de pastoreo a través del año.

Cuadro 4. Carga animal con base a producción de MS kg ha⁻¹ por localidad y determinación de superficie requerida por UA por año y por trimestre. 2007.

Sitio	MS kg ha ⁻¹	Ha UA ⁻¹ Año ⁻¹	Ha UA ⁻¹ Abril-Junio ⁻¹
Autopista Fresnillo (5 km antes de Zorros)	479.8	11.25	2.81
Zorros	701.3	7.70	1.92
Rancho Grande	291.5	18.52	4.63
FLORES GARCIA	187.5	28.80	7.20
Carr. Nieves Camacho Km. 12	929.4	5.81	1.45
Ignacio Allende	83.9	64.36	16.00
Nueva Australia	100.9	53.52	13.37
Mesa de Fuentes	141.9	38.05	9.51
Rancho La Copa	344.9	15.66	3.91
Nicolás Bravo	238.9	22.60	5.65
Noria de Ángeles	117.1	46.11	11.53
Ejido Pánfilo Natera	120.0	45.00	11.25
Viboritas	210.9	25.60	6.40
Laguna Honda	313.9	17.20	4.30
Rancho Marengo	344.9	15.66	3.91
Ejido Calera	793.4	6.81	1.70
Benito Juárez	660.7	8.17	2.04

En la columna cuatro del Cuadro 4., se observa que la cantidad de superficie decrece, debido a que el periodo a que se expone la superficie del pastizal a la unidad animal se reduce a un trimestre. Lo anterior no sugiere que se aumente la carga animal, ya que debe considerarse que el animal permanecerá a través del año, de ahí la importancia en regular la carga animal así como la asignación correspondiente de forraje distribuido en el espacio a la unidad animal.

Estabilidad de Agregados del suelo

Respecto a la estabilidad de los agregados del suelo, se determinó que existe diferencia entre los sitios de muestreo, además aquellos suelos ubicados inmediatamente bajo los zacates y los arbustos mostraron mayor estabilidad. Tal respuesta de estabilidad de agregados del suelo coincide con lo reportado por Serna y Echavarría (2002) para la parte central de Zacatecas, al encontrar que en un área de nopalera con arbustos y pastizales el suelo perdido varió de 0.4 hasta 40 kg/ha/año.

La categorización de Pellant et al., (2005) muestra que aquellos suelos más estables corresponden a los que poseen mayor contenido de materia orgánica. Este aspecto de estabilidad de agregados es importante porque expresa la vulnerabilidad de los suelos a ser erosionados además de brindar mayor capacidad a los suelos a la infiltración.

En general, el pastizal mediano abierto del estado de Zacatecas se encuentra en la categoría 6, la cual implica alta estabilidad ante erodabilidad hídrica.

Respecto a la comparación de sitios se encontró que aquellos lugares con mayor porcentaje de suelo desnudo, las localidades Noria de Ángeles, Mesa de Fuentes, Rancho Marengo excepto Ejido Calera, fueron las que presentaron la mayor estabilidad de agregados del suelo, mientras que la localidad Flores García fue la que mostró mayor vulnerabilidad a la erodabilidad (Cuadro 5),

Este comportamiento revela que en suelos desnudos la estabilidad de agregados es muy variable con un valor promedio de 5.6 y una varianza de 0.5, sin embargo en suelos protegidos bajo zacates o arbustos se determinó que los suelos fueron más estables dado que en promedio su estabilidad fue de 5.9 y 5.98 respectivamente con varianzas inferiores al suelo desnudo (0.1 y 0.02 respectivamente), en términos generales suelos bajo arbustos son más estables.

Cuadro 5 Estabilidad de agregados del suelo sin cobertura vegetal en el pastizal mediano abierto de Zacatecas. 2007.

Sitio	Media	Grupos
Noria de Ángeles	6.0	A
Mesa de Fuentes	6.0	A
Rancho Marengo	6.0	A
Ejido Calera	6.0	A
Benito Juárez	5.8	AB
Viboritas	5.8	AB
Zorros	5.7	AB
Laguna Honda	5.7	AB
Carr. Nieves Camacho Km. 12	5.7	AB
Nueva Australia	5.7	AB
Nicolás Bravo	5.5	AB
Rancho Grande	5.5	AB
Ignacio Allende	5.3	AB
Autopista Fresnillo (5 km antes de Zorros)	5.3	AB
Ejido Pánfilo Natera	5.2	AB
Rancho La Copa	5.2	AB
Flores García	4.5	B

Letras iguales= estadísticamente iguales al nivel de Tukey $P \leq 0.05$

Composición Botánica

Por localidad (Cuadro 1.A del Apéndice) se presenta la información correspondiente a esta variable, donde en general la predominancia respecto al número de especies corresponde a arbustivas, seguido de plantas gramíneas.

De las arbustivas identificadas, las opuntias fueron las especies dominantes, esto es relevante dado que en época de estiaje satisface parcialmente necesidades nutrimentales al ganado.

Respecto a las gramíneas el género *Bouteloua* se identificó en todas las localidades, siendo navajita y banderilla las principales especies.

RESUMEN

La determinación de coeficientes de agostadero es importante ya que ello permite la definición de carga animal a través del tiempo, este documento tiene como finalidad proveer de información oportuna a los tomadores de decisiones como son jefes de distrito, subdelegaciones del sector agropecuario, asociaciones y la unión estatal ganadera, así como a los productores ganaderos que dependen básicamente del pastizal para alimentar a su ganado.

Esta publicación estará disponible cada tres meses, la cual dictará con base a muestreos de campo en el pastizal mediano abierto, el forraje disponible para el ganado.

Este número, está reportando el forraje disponible para el segundo trimestre del año 2007. simultáneamente, reportará la condición del pastizal a través de la cobertura basal, composición botánica del mismo, además de la estabilidad temporal y espacial de los suelos.

La máxima producción fue registrada en la localidad de Carr. Nieves Camacho km 12, con 929.4 kg MS/ha, seguido en importancia por Ejido Calera, Zorros y Benito Juárez con 793.4, 701.3 y 660.7 kg de MS/ha, respectivamente. Por otro lado, la menor producción de materia seca por hectárea fue determinada en la localidad de Ignacio Allende con 86.3 kg MS/ha, seguido con 100.9 kg MS/ha en la localidad de Nueva Australia, municipio de Morelos.

La carga animal (CA) máxima sugerida para el periodo de abril a junio del 2007 son: Localidad de Carr. Nieves Camacho km 12 2.42 ha UA/90 días, para la localidad de Ejido Calera su CA es de 2.83 ha UA/90 días, Los Zorros de 3.21 ha UA/90 días y finalmente de 3.4 ha UA/90 días para Benito Juárez. Para todas las

localidades de menor productividad la carga animal sugerida son: Ignacio Allende 26.91 ha UA/90 días, en Nueva Australia su máximo de CA recomendado es de 22.30 ha UA/90 días. El siguiente periodo (julio-septiembre) será presentado el mes de julio.

LITERATURA REVISADA

- Bernardon F., K. Salinas., M. Figueroa y M. Atilano. 1977. Pastizales naturales. SEP. SET. FAO. México. 25 p.
- Bonham, C.D. 1989. Measurements for terrestrial vegetation. Edit. Willey Interscience. 338 p.
- Chanasyk, D.S. and C.P. Woytowich. 1987. Sediment yield as a result of snowmelt runoff in the Peace River Region. Can. Agr. Eng. 29:1-6.
- COTECOCA (Comisión Técnico Consultiva para la Determinación Regional de los Coeficientes de Agostadero). 1980. Memoria para el estado de Zacatecas. SARH- Subsecretaría de Ganadería. 243 p.
- Fernández G., M.E. and B.D. Allen. 1999. Testing a non-equilibrium model of rangeland vegetation dynamics in Mongolia. J. Appl. Ecol. 36:871-885.
- Gauthier, D.A., A. Lafón, T.P. Toombs, J. Hoth. and E. Wiken. 2003. Grasslands: Toward a North American Conservation Strategy. Co-published by: Commission for Environmental Cooperation & Canadian Plains Research Center University of Regina. 99 p.
- Gonnet J. M., J. C. Guevara. and O. R. Estevez. 2003. Perennial grass abundance along a grazing gradient in Mendoza, Argentina J. Range Manage. 56: 364-369
- González P.,A. y Sosa C.,M. 2003. Análisis de la vegetación del área de protección de flora y fauna Cañón de Santa Elena (desierto chihuahuense, México) utilizado Modelos Digitales de Elevación. Ecosistemas 2003/2 (URL: <http://www.aeet.org/ecosistemas/032/investigacion1.htm>). Fecha de consulta 17-05-2007.
- Gutiérrez L.,R. G.M., García y M.D.R., Amador. 2004. Estado Actual de los pastizales de la zona central del estado de Zacatecas. En: IV Simposio Internacional sobre la Flora Silvestre en Zonas Áridas. Delicias, Chih. pp 130-37.
- Gutiérrez L., R. F. G. Ch., Echavarría, H. G., Salinas, M. D. R., Amador, M. J. N., Flores y M. Á. O., Flores. 2006. Producción caprina bajo pastoreo rotacional diferido y continuo. Folleto Científico Núm. 9. INIFAP- Campo Experimental Zacatecas. 38 p.
- Heady, H.F. 1956. Changes in a California annual plant community induced by manipulation of natural mulch. Ecol. 37:798-812.

- Heady, H.F. 1965. The influence of mulch on herbage production in an annual grassland. *In*: Proc. 9th Internatl. Grassl. Congr. Sao Paulo, Brazil. 391-394 pp.
- Heady F. and R.D. Child. 1994. Rangeland ecology and management. Westview Press Inc. USA. 518 p.
- Holechek, J.L., A. Tembo, A. Daniel, M.J. Fusco. and M. Cardenas. 1994. Long term grazing influences on Chihuahuan desert rangeland. *Southwestern Naturalist* 39:342-349.
- Hooper, J.F., and H.F. Heady. 1970. An economic analysis of optimum rates of grazing in the California annual type grassland. *J. Range Mgmt.* 23:307-311.
- Ningu, J. K., J. T. Jácome, S. E. S. Gómez. and R.P. Áviles. 2006. The Effects of North America Free Trade Agreement on Mexican Environmental Policy (1994-2004). *American Journal of Environmental Sciences* 2 (1): 5-8, ISSN 1553-345X
- MidWest Plan Service. 2006. The ABCs of Pasture Grazing. Iowa State University, Ames, Iowa 50011-3080.
- Naeth, A., W.Bailey, D.J. Pluth, D.S. Chanasyk. and R.T. Hardin. 1991. The impact of grazing on litter and hydrology in mixed prairie and Fescue grassland ecosystems of Alberta. *J. of Range Management* 44: 7-12.
- National Research Council (NRC). 1994. Rangeland health: new methods to classify, inventory, and monitor rangelands. National Academy Press, Washington D.C. 200 p.
- Navarro J.M., Galt D, J. Holecheck, J. McCormick. and F. Molinar. 2002. Long-term impacts of livestock grazing on Chihuahuan Desert rangeland. *J. Range Manage* 55:400-405.
- Organización de los Estados Americanos (OEA). 2001. Plan Integral de desarrollo de los Recursos Hídricos de la Provincia de Loja. Republica del Ecuador. Disponible en: <http://www.oas.org/usde/publications/unit/oea02s/ch20.htm>. Fecha de consulta 17-05-2007.
- Olson, K. C. and R. C. Cochran. 1998. Radiometry for predicting tallgrass prairie biomass using regression and neural models. *J. Range Manage* 51:186-192
- Pellant M., D.A. Pyke, P.Shaver. and J.E. Eric. 2005. Interpreting indicators of rangeland health, version 4. Technical Reference 1734-6. U.S. Department of the interior. Bureau of land Management, National Science and Technology Center, Denver, CO. BLM/WO/ST-00/001+1734/REV05. 122 pp.

- Pieper R.D. 1973. Técnicas de medición para vegetación herbácea y arbustiva. 1er. Edición en español. Univ. Estatal de Nuevo México. 78 p.
- Quintas, I. 2001. Extractor Rápido de Información Climatológica, ERIC II. Manual del usuario. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. 65 p.
- Secretaría de Desarrollo Agropecuario del Estado de Zacatecas (SEDAGRO). 2004. Plan Ganadero del estado de Zacatecas 2004-2010. 114 p.
- Serna P., A. y F.G. Ch., Echavarría. 2002. Caracterización hidrológica de un agostadero comunal excluido al pastoreo en Zacatecas, México. I. Pérdida de suelo. Téc Pecu Méx 40:37-53.
- Serrato S., R. C. C.M., Valencia, O. F., Del Rio. 1999. Interrelaciones entre variables del suelo y de las gramíneas en el pastizal semiárido del norte de Durango. TERRA, 17 (1):27-34.
- Wikimedia Foundation Inc. 2007.
http://es.wikipedia.org/wiki/impacto_ambiental_potencial_del_manejo_de_ganado_y_terreno_de_pastoreo. Fecha de consulta 17-05-2007.

A P E N D I C E

CARGA ANIMAL DEL PASTIZAL MEDIANO ABIERTO EN ZACATECAS
(Segundo trimestre del 2007)

Cuadro 1A. Composición botánica del pastizal mediano abierto de cada localidad de estudio en el 1er. Trimestre del 2007

Sitio	Gramíneas		Hoja Ancha		Arbustos	
1	<i>Aristida adscensionis</i>	tres puntas			<i>Larrea tridentata</i>	gobernadora
	<i>Bouteloua curtipendula</i>	banderilla	<i>Dichondra brachypoda</i>	oreja de ratón	<i>Opuntia leptocaulis</i>	tasajillo
	<i>Bouteloua gracilis</i>	navajita			<i>Opuntia leucotricha</i>	nopal duraznillo
	<i>Bouteloua simplex</i>	navajita simple			<i>Ferocactus latispinus</i>	biznaga
	<i>Chloris virgata</i>	gramma			<i>Mimosa biuncifera</i>	gatuño
	<i>Erioneuron pulchellum</i>	chinito			<i>Acacia tortuosa</i>	huizache
	<i>Lycurus phleoides</i>	lobero			<i>Prosopis juliflora</i>	mezquite
	<i>Microchloa kunthii</i>	zacate de llano			<i>Jatropha dioica</i>	sangre de grado
					<i>Opuntia imbricata</i>	cardenche
2	<i>Aristida adscensionis</i>	tres puntas			<i>Larrea tridentata</i>	gobernadora
	<i>Bouteloua curtipendula</i>	banderilla			<i>Opuntia leptocaulis</i>	tasajillo
	<i>Bouteloua gracilis</i>	navajita			<i>Opuntia leucotricha</i>	nopal duraznillo
	<i>Muhlenbergia spp</i>	zacate			<i>Ferocactus latispinus</i>	biznaga
	<i>Erioneuron pulchellum</i>	chinito			<i>Mimosa biuncifera</i>	gatuño
	<i>Lycurus phleoides</i>	lobero			<i>Acacia tortuosa</i>	huizache
	<i>Aristida spp</i>	zacate			<i>Yucca filifera</i>	palma
					<i>Jatropha dioica</i>	sangre de grado
					<i>Opuntia imbricata</i>	cardenche
					<i>Mammillaria magnimamma</i>	biznaga de chilitos
					<i>Asclepias linaria</i>	huevos de perro
3	<i>Aristida spp</i>	zacate	<i>Sphaeralcea angustifolia</i>	hierba del negro	<i>Larrea tridentata</i>	gobernadora
	<i>Muhlenbergia spp</i>	zacate	<i>Dichondra brachypoda</i>	oreja de ratón	<i>Opuntia imbricata</i>	cardenche
	<i>Bouteloua gracilis</i>	navajita			<i>Yucca filifera</i>	palma
	<i>Bouteloua curtipendula</i>	banderilla			<i>Dalea spp</i>	engorda ganado
	<i>Erioneuron pulchellum</i>	chinito			<i>Jatropha dioica</i>	sangre de grado
	<i>Lycurus phleoides</i>	lobero			<i>Opuntia cholla</i>	clavellina
					<i>Parthenium incanum</i>	mariola
					<i>Acacia tortuosa</i>	huizache
4	<i>Bouteloua curtipendula</i>	banderilla			<i>Mimosa biuncifera</i>	gatuño

CARGA ANIMAL DEL PASTIZAL MEDIANO ABIERTO EN ZACATECAS
(Segundo trimestre del 2007)

	<i>Bouteloua gracilis</i>	navajita			<i>Acacia tortuosa</i>	huizache
	<i>Microchloa kunthii</i>	zacate de llano			<i>Prosopis juliflora</i>	mezquite
	<i>Lycurus phleoides</i>	lobero			<i>Opuntia leucotricha</i>	nopal duraznillo
					<i>Opuntia imbricata</i>	cardenche
					<i>Jatropha dioica</i>	sangre de grado
					<i>Opuntia leptocaulis</i>	tasajillo
					<i>Dalea spp</i>	engorda ganado
					<i>Opuntia robusta</i>	nopal tapón
					<i>Opuntia rastrera</i>	nopal rastrero
					<i>Parthenium incanum</i>	mariola
5	<i>Bouteloua curtipendula</i>	banderilla	<i>Astragalus mollissimus</i>	hierba loca	<i>Opuntia streptacantha</i>	nopal cardón
	<i>Bouteloua gracilis</i>	navajita			<i>Acacia tortuosa</i>	huizache
	<i>Aristida spp</i>	zacate			<i>Opuntia leucotricha</i>	nopal duraznillo
	<i>Chloris virgata</i>	gramma			<i>Mammillaria magnimamma</i>	biznaga de chilitos
	<i>Bouteloua simplex</i>	navajita simple			<i>Opuntia imbricata</i>	cardenche
					<i>Opuntia robusta</i>	nopal tapón
6	<i>Bouteloua gracilis</i>	navajita		mancamula		cortadillo
	<i>Aristida adscensionis</i>	tres puntas	<i>Astragalus mollissimus</i>	hierba loca	<i>Opuntia robusta</i>	nopal tapón
	<i>Aristida spp</i>	zacate	<i>Dichondra brachypoda</i>	oreja de ratón	<i>Opuntia leucotricha</i>	nopal duraznillo
	<i>Bouteloua curtipendula</i>	banderilla	<i>Eryngium heterophyllum</i>	hierba del sapo	<i>Opuntia rastrera</i>	nopal rastrero
	<i>Microchloa kunthii</i>	zacate de llano			<i>Opuntia robusta</i>	nopal tapón
	<i>Lycurus phleoides</i>	lobero			<i>Mammillaria magnimamma</i>	biznaga de chilitos
					<i>Mimosa biuncifera</i>	gatuño
					<i>Opuntia streptacantha</i>	nopal cardón
7	<i>Bouteloua gracilis</i>	navajita	<i>Dichondra brachypoda</i>	oreja de ratón	<i>Yucca filifera</i>	palma
	<i>Aristida adscensionis</i>	tres puntas	<i>Eryngium heterophyllum</i>	hierba del sapo	<i>Nolina cespitifera</i>	cortadillo
	<i>Aristida spp</i>	zacate			<i>Mimosa biuncifera</i>	gatuño
	<i>eragrostis spp</i>	zacate			<i>Asclepias linaria</i>	huevos de perro
	<i>Microchloa kunthii</i>	zacate de llano			<i>Opuntia rastrera</i>	nopal rastrero
	<i>Muhlenbergia spp</i>	zacate			<i>Opuntia leucotricha</i>	nopal duraznillo
					<i>Opuntia robusta</i>	nopal tapón

CARGA ANIMAL DEL PASTIZAL MEDIANO ABIERTO EN ZACATECAS
(Segundo trimestre del 2007)

					<i>Quercus spp</i>	encino
8	<i>Bouteloua gracilis</i>	navajita	<i>Eryngium heterophyllum</i>	hierba del sapo	<i>Opuntia robusta</i>	nopal tapón
	<i>Muhlenbergia spp</i>	zacate	<i>Dichondra brachypoda</i>	oreja de ratón	<i>Acacia tortuosa</i>	huizache
	<i>Bouteloua curtipendula</i>	banderilla			<i>Mimosa biuncifera</i>	gatuño
	<i>Chloris virgata</i>	gramma			<i>Opuntia leucotricha</i>	nopal duraznillo
	<i>Muhlenbergia spp</i>	zacate			<i>Yucca filifera</i>	palma
	<i>Microchloa kunthii</i>	zacate de llano				
9	<i>Microchloa kunthii</i>	zacate de llano	<i>Eryngium heterophyllum</i>	hba. del sapo	<i>Prosopis juliflora</i>	mezquite
	<i>Bouteloua gracilis</i>	navajita	<i>Anacyclus radiatus</i>	cempoalillo	<i>Acacia tortuosa</i>	huizache
	<i>Rynchelytrum repens</i>	rosado	<i>Dichondra brachypoda</i>	oreja de ratón	<i>Mimosa biuncifera</i>	gatuño
	<i>Bouteloua curtipendula</i>	banderilla	<i>Solanum elaeagnifolium</i>	trompillo		
	<i>Aristida adscensionis</i>	tres puntas				
	<i>Lycurus phleoides</i>	lobero				
	<i>Muhlenbergia sp</i>					
10	<i>Bouteloua gracilis</i>	navajita			<i>Mimosa biuncifera</i>	gatuño
	<i>Muhlenbergia spp</i>	zacate			<i>Opuntia leucotricha</i>	nopal duraznillo
	<i>Bouteloua curtipendula</i>	banderilla			<i>Acacia tortuosa</i>	huizache
	<i>Aristida spp</i>	zacate			<i>Opuntia robusta</i>	nopal tapón
	<i>Rhynchelytrum repens</i>	rosado			<i>Yucca filifera</i>	palma
	<i>Chloris virgata</i>	grama			<i>Jatropha dioica</i>	sangre de grado
	<i>Microchloa kunthii</i>	zacate de llano			<i>Asclepias linaria</i>	huevos de perro
					<i>Opuntia spp</i>	nopal
					<i>Mammillaria spp</i>	biznaga
11	<i>Erioneuron pulchellum</i>	chinito	<i>Physalis ixocarpa</i>	tomatillo	<i>Acacia tortuosa</i>	huizache
	<i>Lycurus phleoides</i>	lobero			<i>Prosopis juliflora</i>	mezquite
	<i>Aristida spp</i>	zacate			<i>Larrea tridentata</i>	gobernadora
	<i>Microchloa kunthii</i>	zacate de llano			<i>Jatropha dioica</i>	sangre de grado
					<i>Opuntia spp</i>	nopal
					<i>Opuntia imbricata</i>	cardenche
					<i>Dalea spp</i>	engorda ganado
					<i>Mimosa biuncifera</i>	gatuño
12	<i>Erioneuron pulchellum</i>	chinito			<i>Zinnia acerosa</i>	chatilla
	<i>Bouteloua gracilis</i>	navajita			<i>Prosopis juliflora</i>	mezquite

CARGA ANIMAL DEL PASTIZAL MEDIANO ABIERTO EN ZACATECAS
(Segundo trimestre del 2007)

	<i>Lycurus phleoides</i>	lobero			<i>Larrea tridentata</i>	gobernadora
	<i>Erioneuron pulchellum</i>	chinito			<i>Opuntia leucotricha</i>	nopal duraznillo
	<i>Aristida spp</i>	zacate			<i>Zinnia acerosa</i>	chaitilla
					<i>Opuntia rastrera</i>	nopal rastrero
					<i>Opuntia imbricata</i>	cardenche
					<i>Jatropha dioica</i>	sangre de grado
					<i>Opuntia streptacantha</i>	nopal cardón
					<i>Mimosa biuncifera</i>	gatuño
					<i>Opuntia cholla</i>	clavellina
					<i>Opuntia leptocaulis</i>	tasajillo
					<i>Acacia tortuosa</i>	huizache
					<i>Mammillaria spp</i>	biznaga
13	<i>Bouteloua simplex</i>	navajita simple		mancamula	<i>Opuntia streptacantha</i>	nopal cardón
	<i>Bouteloua gracilis</i>	navajita	<i>Dichondra brachypoda</i>	oreja de ratón	<i>Opuntia spp</i>	nopal
	<i>Bouteloua curtipendula</i>	banderilla			<i>Mimosa biuncifera</i>	gatuño
	<i>Chloris virgata</i>	gramma			<i>Asclepias linaria</i>	huevos de perro
	<i>Microchloa kunthii</i>	zacate de llano			<i>Opuntia robusta</i>	nopal tapón
	<i>Aristida spp</i>	zacate			<i>Yucca filifera</i>	palma
	<i>Lycurus phleoides</i>	lobero			<i>Acacia tortuosa</i>	huizache
	<i>Muhlenbergia spp</i>	zacate				cortadillo
					<i>Mammillaria spp</i>	biznaga
14	<i>Bouteloua gracilis</i>	navajita	<i>Eryngium heterophyllum</i>	hierba del sapo		
	<i>Muhlenbergia spp</i>	zacate	<i>Dichondra brachypoda</i>	oreja de ratón	<i>Mimosa biuncifera</i>	gatuño
	<i>Aristida spp</i>	zacate			<i>Dalea spp</i>	engorda ganado
	<i>Bouteloua curtipendula</i>	banderilla			<i>Opuntia streptacantha</i>	nopal cardón
	<i>Andropogon barbinodis</i>	popote plateado			<i>Yucca filifera</i>	palma
	<i>Aristida spp</i>	zacate			<i>Asclepias linaria</i>	huevos de perro
	<i>Microchloa kunthii</i>	zacate de llano				
	<i>Lycurus phleoides</i>	lobero				
15	<i>Bouteloua gracilis</i>	navajita	<i>Dichondra brachypoda</i>	oreja de ratón	<i>Acacia tortuosa</i>	huizache
	<i>Muhlenbergia spp</i>	zacate	<i>Chenopodium graveolens</i>	hierba del zorrillo	<i>Opuntia spp</i>	nopal

CARGA ANIMAL DEL PASTIZAL MEDIANO ABIERTO EN ZACATECAS
(Segundo trimestre del 2007)

	<i>Aristida spp</i>	zacate	<i>Notholaena sinuata</i>	helecho xerofilo	<i>Mimosa biuncifera</i>	gatuño
	<i>Bouteloua curtipendula</i>	banderilla			<i>Yucca filifera</i>	palma
					<i>Opuntia streptacantha</i>	nopal cardón
					<i>Opuntia robusta</i>	nopal tapón
					<i>Opuntia imbricata</i>	cardenche
					<i>Opuntia leucotricha</i>	nopal duraznillo
					<i>Mammillaria magnimamma</i>	biznaga de chilitos
					<i>Mammillaria spp</i>	biznaga
16	<i>Bouteloua gracilis</i>	navajita	<i>Eryngium heterophyllum</i>	hierba del sapo	<i>Mimosa biuncifera</i>	gatuño
	<i>Bouteloua curtipendula</i>	banderilla	<i>Dichondra brachypoda</i>	oreja de ratón	<i>Opuntia robusta</i>	nopal tapón
	<i>Aristida spp</i>	zacate	<i>Astragalus mollissimus</i>	hierba loca	<i>Yucca filifera</i>	palma
	<i>Microchloa kunthii</i>	zacate de llano	<i>Gymnospermae glutinosum</i>	tatalencho	<i>Opuntia leucotricha</i>	nopal duraznillo
	<i>Muhlenbergia spp</i>	zacate			<i>Asclepias linaria</i>	huevos de perro
	<i>Chloris virgata</i>	grama			<i>Acacia tortuosa</i>	huizache
	<i>Andropogon barbinodis</i>	popote plateado			<i>Dasyllirion wheeleri</i>	sotol
17	<i>Muhlenbergia spp</i>	zacate	<i>Dichondra brachypoda</i>	oreja de ratón	<i>Prosopis juliflora</i>	mezquite
	<i>Cenchrus ciliaris</i>	buffel	<i>Solanum eleagnifolium</i>	trompillo	<i>Agave spp</i>	maguey
	<i>Lycurus phleoides</i>	lobero	<i>Reseda luteola</i>	gualdilla	<i>Asclepias linaria</i>	huevos de perro
	<i>Andropogon barbinodis</i>	popote plateado	<i>Salsola iberica</i>	rodadora	<i>Opuntia imbricata</i>	cardenche
	<i>Chloris virgata</i>	grama	<i>Chenopodium graveolens</i>	hierba del zorrillo	<i>Mammillaria spp</i>	biznaga
	<i>Erioneuron pulchellum</i>	chinito	<i>Argemone ochroleuca</i>	chicalote	<i>Zinnia acerosa</i>	chatilla
	<i>Bouteloua simplex</i>	navajita simple	<i>Helianthus spp</i>	guardalobo	<i>Dalea spp</i>	engorda ganado
	<i>Bouteloua gracilis</i>	navajita	<i>Xanthium strumarium</i>	cadillo	<i>Acacia tortuosa</i>	huizache
	<i>Bouteloua curtipendula</i>	banderilla	<i>Sphaeralcea angustifolia</i>	hierba del negro	<i>Opuntia streptacantha</i>	nopal cardón
	<i>Microchloa kunthii</i>	zacate de llano			<i>Yucca filifera</i>	palma
	<i>Aristida spp</i>	Zacate			<i>Mimosa biuncifera</i>	gatuño
					<i>Opuntia robusta</i>	nopal tapón
					<i>Opuntia leucotricha</i>	nopal duraznillo

**CARGA ANIMAL DEL PASTIZAL MEDIANO ABIERTO EN ZACATECAS
(Segundo trimestre del 2007)**



FUNDACIÓN *Zacatecas* A.C.
PRODUCE

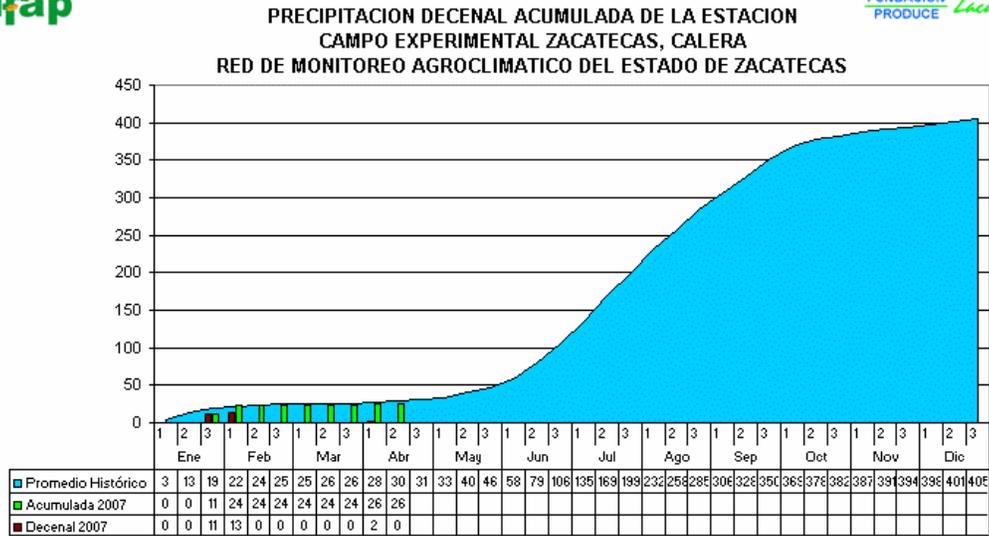


Figura 1A. Grafica de promedio histórico anual de distribución de lluvia y primer trimestre 2007 para la localidad de Calera, en Zacatecas. 2006.



FUNDACIÓN *Zacatecas* A.C.
PRODUCE

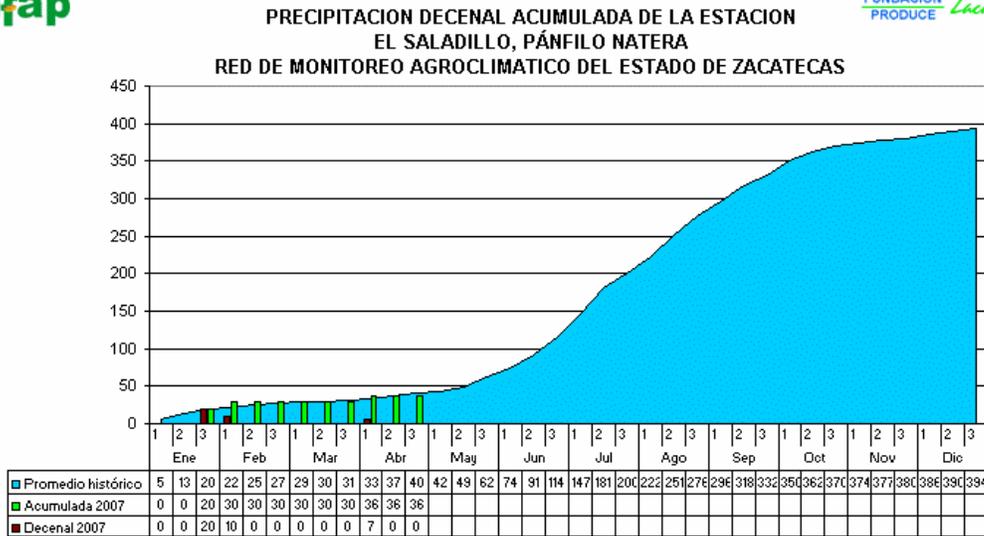


Figura 2A. Grafica de promedio histórico anual de distribución de lluvia y primer trimestre 2007 para la localidad de Pánfilo Natera, en Zacatecas. 2006.

**CARGA ANIMAL DEL PASTIZAL MEDIANO ABIERTO EN ZACATECAS
(Segundo trimestre del 2007)**



FUNDACIÓN *Zacatecas* A.C.
PRODUCE

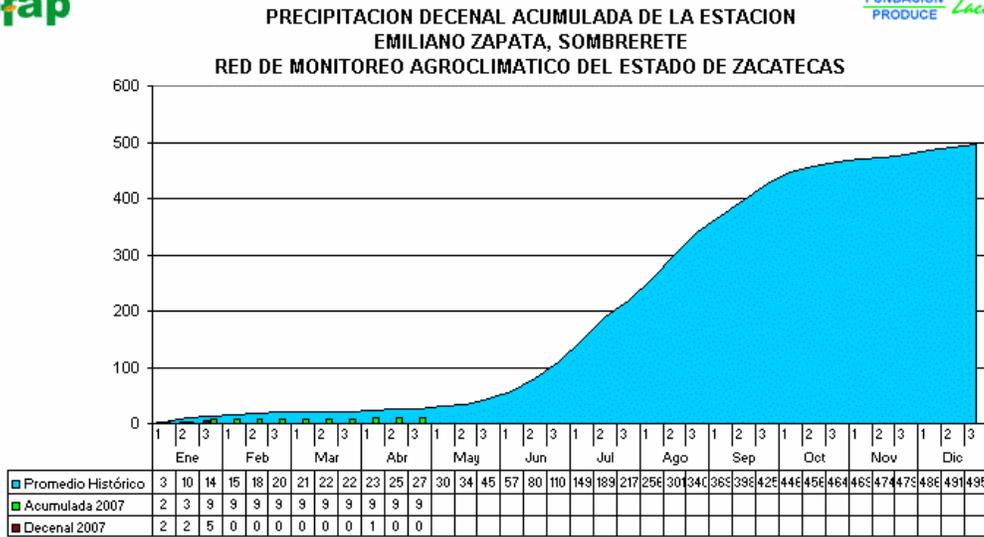


Figura 3A. Grafica de promedio histórico anual de distribución de lluvia y primer trimestre 2007 para la localidad de Emiliano Zapata, Sombrerete, Zacatecas. 2006.

Revisión y edición

Dr. Francisco G. Echevarría Ch.
Dr. Alfonso Serna Pérez

CAMPO EXPERIMENTAL ZACATECAS
Kilómetro 24.5 Carretera Zacatecas-Fresnillo
Apartado postal No. 18
Victor Rosales, Calera, Zac., 98500
Tel: (478) 9-85-01-98 y 9-85-01-99
Fax: (478) 9-85-03-63
Correo electrónico: direccion@inifapzac.sagarpa.gob.mx
Página WEB: <http://www.inifapzac.sagarpa.gob.mx>

Toda la información presentada en esta publicación proviene del proyecto:

RESPUESTA DE LOS RECURSOS NATUARLES DEL PASTIZAL MEDIANO ABIERTO
AL PASTOREO

Financiado por:

FONDOS MIXTOS
GOBIERNO DEL ESTADO DE ZACATECAS-CONACYT

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

Proyecto financiado por:

