



Instituto Nacional de Investigaciones
Forestales, Agrícolas y Pecuarias

CARGA ANIMAL DEL PASTIZAL MEDIANO ABIERTO EN ZACATECAS (Cuarto Trimestre del 2007)



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

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

Folleto Informativo No. 46

Diciembre del 2007

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

(Cuarto 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

RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	2
OBJETIVO.....	3
CONDICIÓN DEL PASTIZAL.....	4
PRODUCCIÓN DEL PASTIZAL.....	4
DETERMINACIÓN DE CARGA ANIMAL	6
CALCULO DE CARGA ANIMAL (EJEMPLO)	6
COBERTURA BASAL	8
ESTABILIDAD DE AGREGADOS DEL SUELO	10
COMPOSICIÓN BOTÁNICA	11
MATERIALES Y METODOS	12
RESULTADOS.....	15
PRODUCCIÓN DEL PASTIZAL.....	17
CARGA ANIMAL	17
COBERTURA BASAL	19
ESTABILIDAD DE AGREGADOS DEL SUELO.....	21
COMPOSICIÓN BOTÁNICA	23
RESUMEN	22
CONCLUSIONES.....	25
LITERATURA CITADA.....	27
APÉNDICE	30

RESUMEN

El presente boletín tiene como objetivo informar con oportunidad la carga animal que debe tenerse después de la estación de lluvias del año 2007, reportada en este caso como cuatro trimestre del año, ya que el forraje disponible en el pastizal mediano abierto solo será reactivado hasta la próxima estación de lluvias 2008.

Para aquellas localidades donde se tenga mas ganado del que se puede sustentar debe considerar adquirir con oportunidad el forraje necesario hasta las próximas lluvias de verano, o bien descargar su agostadero, vendiendo con oportunidad el ganado menos productivo, así como los machos que no serán utilizados como pie de cría.

La máxima producción fue registrada en la localidad de, Carr. Nieves Camacho Km.12 con 1361 kg MS/ha. Por otro lado, la menor producción de materia seca por hectárea fue determinada en la localidad del Pánfilo Natera con 592.00 kg MS/ha.

La densidad de población sugerida, suponiendo que en cada localidad evaluada solo contara con 400 ha por año es de 25 hasta 59 unidades animal.

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 el pastizal mediano abierto representa aproximadamente 2.5 millones de hectáreas (Figura 1).

En esta comunidad los herbívoros encuentran gran cantidad de forraje (Gauthier *et al.*, 2003) y además de proveer 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, la que 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:

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

OBJETIVO

El presente folleto tiene por objetivo presentar la información sobre la condición del pastizal correspondiente al tercer trimestre del 2007, 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.

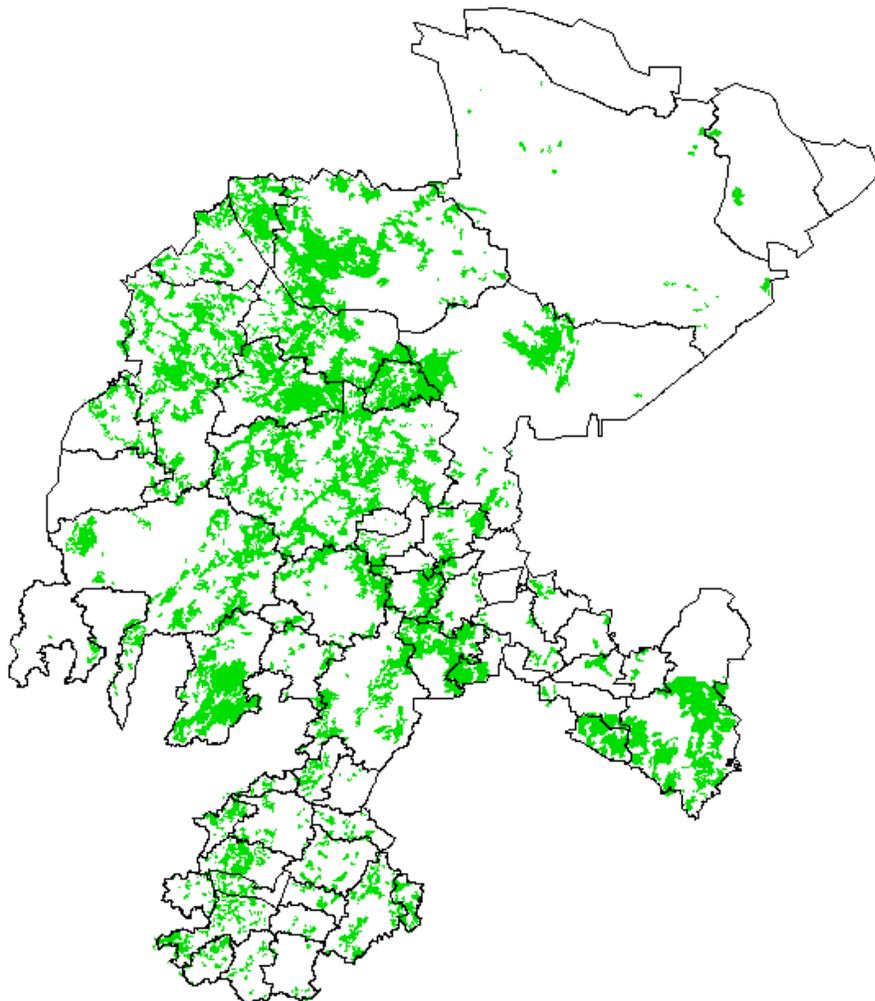


Figura 1. Superficie del pastizal mediano abierto del estado de Zacatecas.

CONDICIÓN DEL PASTIZAL

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.

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.

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.

La problemática de los pastizales es compleja porque involucra suelos, comunidades vegetales y herbívoros, incluyendo además la alta variabilidad de la

distribución de la lluvia y la baja capacidad de los suelos para 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 deteriorado. 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, ya que dado su interés de ser rentable en su explotación ganadera, llega a sobreutilizar los recursos del pastizal, a costa de su deterioro.

Un aspecto crítico en la ganadería extensiva, es que la producción animal se encuentra restringida su productividad dado la falta de forraje, 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.

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; 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 disponible para consumir.
- $3,000 \text{ ha} \times 150 \text{ kg MS/ha} = 450,000 \text{ kg MS total del predio} = 450 \text{ ton de MS.}$
- $100 \text{ UA} \times 13.5 \text{ kg de consumo de forraje al día} = 1,350.00 \text{ kg de consumo de forraje diario.}$
- Período de consumo = $\frac{450,000 \text{ kg MS total del predio}}{1350 \text{ kg de consumo de forraje diario}} = 333.33 \text{ días}$

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 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.

COBERTURA BASAL

En otro orden de ideas la sobre-utilización del pastizal repercute en la pérdida de recursos naturales como: 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 pueden llegar 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) un gran potencial para minimizar daños por las lluvias torrenciales del semiárido, pues contribuye 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 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 el estado del pastizal, 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.

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.

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.

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).

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.

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.

MATERIALES Y MÉTODOS

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 del pastizal registrados fueron: 1) producción aérea, 2) determinación de carga animal, 3) cobertura basal, 4) estabilidad de agregados y 5) composición botánica.

La producción aérea fue determinada en el mismo punto donde se cuantifico 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

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

determinó la producción hasta peso seco constante en una estufa de secado a 55 °C.

Cuadro 1. Localidades de muestreo de la condición del pastizal en el estado de Zacatecas. 3er. Trimestre 2007.

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

La carga animal fue determinada con base al 60 % de la producción aérea, a fin de dejar un remanente del 40% del crecimiento aéreo para proteger los puntos de crecimiento y favorecer el rebrote posterior de las plantas. En el cálculo de carga animal se consideró a la unidad animal como 450 kg de peso vivo en un año, y un consumo equivalente al 3.5% de su peso.

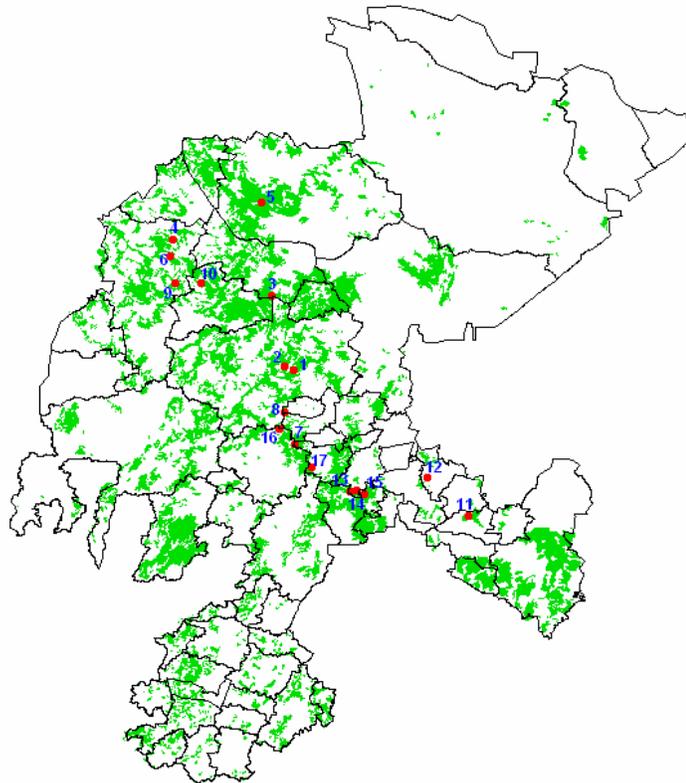


Figura 2. Puntos de muestreo del pastizal mediano abierto del estado de Zacatecas. 2007.

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 3).

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

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.



Figura 3. Marco de puntos para muestrear cobertura basal (Bonham, 1989).

La estabilidad de agregados del suelo se determinó seleccionando una fracción de una costra del suelo no mayor a 0.5cm proveniente de sitios debajo de arbustos, zacates y suelo desnudo, en todos los casos se eliminó de sobre la superficie del suelo algún residuo de mantillo.

Posteriormente, se depositaron en una malla de 0.01mm (Figura 4) y se introdujeron en agua por cinco segundos hasta llegar a cinco minutos. Realizándose las lecturas a través de este tiempo sobre la estabilidad de cada fracción de costra del suelo.



Figura 4. Determinación de estabilidad de agregados del suelo.

La estabilidad se determinó en categorías, donde 1=no estable, 2=ligeramente estable, 3=regularmente estable, 4=estable y 5= muy estable.

Con respecto a la composición botánica, esta se determinó a través de un censo (donde se registró a todas las diferentes especies vegetales encontradas)

por localidad de muestreo (Figura 3), registrando las especies tanto herbáceas como arbustivas de cada localidad.

RESULTADOS

PRODUCCIÓN DEL PASTIZAL

Respecto a la producción aérea de plantas forrajeras, se determinó que las localidades 5, 17, 2, 16, 14 11 y 3 formaron el grupo estadístico de mayor rendimiento con producciones de 136.1, 134.1, 124.2, 120.7, 113.0 108.76 y 95.18 g de materia seca por metro cuadrado (equivalentes a 1361, 1341, 1242, 1207, 1130 1087 y 951 kg de materia seca por hectárea respectivamente). En el Cuadro 2 se presentan las medias de cada localidad y su significación estadística al nivel de $P \leq F$ en la prueba de Tukey.

CARGA ANIMAL

Cada determinación de carga animal presente en el Cuadro 3 es el resultado de haber considerado solo el 60% de la materia seca disponible como forraje, 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. 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 acelera el deterioro de la condición de los pastizales del Estado.

Cuadro 2. Comparación de medias de la producción de materia seca en 17 localidades. 3er. Trimestre 2007.

Localidad	Producción (MS) g/m ²	Grupos Estadísticos
Carr. Nieves Camacho Km.12	136.11	A
Benito Juárez	134.10	A
Zorros	124.27	A
Ejido Calera	120.74	AB
Laguna Honda	113.00	ABC
Rancho La Copa	108.76	ABC
Rancho Grande	95.18	ABCD
Rancho Marengo	80.43	BCD
Nueva Australia	79.23	BCD
Meza de Fuentes	79.09	BCD
Autopista Fresnillo (5 km antes de Zorros)	75.80	BCD
Nicolás Bravo	73.92	CD
Noría de Ángeles	73.69	CD
Flores García	72.15	CD
Viboritas	62.43	CD
Ignacio Allende	62.37	D
Pánfilo Natera	59.20	D

Nivel de significación Tukey $P \leq 0.01$

Letras Iguales= No existe diferencia estadística.

En la columna tres del Cuadro 3., se observa que al disminuir la disponibilidad de forraje para el ganado, la superficie para que este se alimente, aumenta, de ahí que debe tomarse en cuenta donde se ubica cada rancho a fin de calcular (estimar la superficie de terreno requerido para su ganado en el presente año.

Es importante recalcar la importancia de esta determinación, dado que corresponde a la producción de forraje en el pastizal, posterior a la época de lluvias del verano 2007. El aspecto que realza la importancia es que con base a la carga animal determinada en el presente momento, debe tenerse la debida precaución, ya que es el forraje disponible debe alcanzar hasta llegar al próximo verano 2008. En consecuencia si el productor posee mayor población animal a la que su superficie de tierra le permite sustentar, debe decidir entre descargar el

pastizal o bien tener potreros de reserva e incluso tener áreas agrícolas destinadas a la siembra de forrajes, mismos que serán requeridos en la época de estiaje.

Pongamos por ejemplo, el Ejido Benito Juárez, suponiendo que su derecho de agostadero sea de 400 hectáreas con una producción de 1341.5 kg de forraje en base seca y con un nivel de utilización del 60%, con ello solo logrará sustentar por 365 días a 58.5 unidades animal que corresponden a 450 kg de peso vivo con una cría menor o igual a seis meses. Por otra parte, supóngase que el Rancho La Copa cuenta con 400 ha de superficie y con una producción ajustada de 652.56 kg de forraje en base seca por hectárea, entonces solo podrá sustentar alrededor de 47.5 Unidades animal. En el Cuadro 3., se presenta en la columna cuatro para todas las localidades evaluadas una estimación de densidad animal que pudieran sustentar asumiendo que solo contaran cada una de ellas con 400 ha de superficie de pastizal o agostadero.

COBERTURA BASAL

Posterior a la época de lluvias del 2007 se detectó que la cobertura vegetal sobre el suelo en general fue mayormente ausente, donde el suelo desnudo, salvo en dos localidades, fue superior a la cobertura por zacates y materia orgánica.

La información anterior expresa que en el altiplano del Estado el suelo desprovisto de vegetación en el pastizal mediano abierto es 42.48 %. La cobertura por zacates sobre el suelo fue de 31.35% mientras que la cobertura por materia orgánica fue de 22.82%, al contrastar este comportamiento con lo planteado por MidWest Plan Service. Iowa State University (2006) y Wikimedia Foundation Inc.

(2007), es claro que el uso ordenado de los recursos del pastizal a través del pastoreo, mejora la condición del pastizal. Sin embargo no es el caso con lo cuantificado en este muestreo.

Cuadro 3. Carga animal con base a producción de MS kg ha⁻¹ por localidad, determinación de superficie requerida por UA por año y estimación de densidad de carga animal ha en 400 ha. 2007-08.			
Sitio	MS kg ha⁻¹	Ha UA⁻¹ Año⁻¹	Densidad de Carga Animal estimada
Carr. Nieves Camacho Km.12	1361.1	06.46	59.4
Benito Juárez	1341.0	06.56	58.5
Zorros	1242.7	06.81	54.2
Ejido Calera	1207.4	07.28	52.7
Laguna Honda	1130.0	07.79	49.3
Rancho La Copa	1087.6	08.10	47.5
Rancho Grande	951.8	09.25	41.5
Rancho Marengo	804.3	10.94	35.0
Nueva Australia	792.3	11.10	34.6
Meza de Fuentes	790.9	11.12	34.5
Autopista Fresnillo (5 km antes de Zorros)	758.0	11.62	33.0
Nicolás Bravo	739.2	11.90	32.2
Noria de Ángeles	736.9	11.96	32.1
Flores García	721.5	12.19	31.5
Viboritas	624.3	14.10	27.3
Ignacio Allende	623.7	14.11	27.2
Pánfilo Natera	592.0	14.86	25.8

El análisis estadístico identificó que existió diferencia entre los tipos de condición de cobertura sobre el suelo, suelo desnudo, cobertura por zacates y cobertura por materia orgánica, asimismo se identificó que existió interacción entre sitios por tipo de cobertura sobre el suelo, razón por la cual en el Cuadro 4, se presenta la media y su significancia estadística.

El dicho Cuadro 4, se muestra que los sitios más desprotegidos son Ignacio Allende, Nueva Australia, Flores García y Benito Juárez aspecto que debe ser considerado por los usuarios de estos sitios a fin de tener especial cuidado en no sobreutilizar las plantas del pastizal, ya que dejaría sin cobertura y protección al suelo ante eventos extremos de lluvia o viento.

ESTABILIDAD DE AGREGADOS DEL SUELO

Respecto a la estabilidad de los agregados del suelo, a través del análisis de varianza se determinó que existe diferencia entre los sitios de muestreo.

Con respecto a la comparación de medias a través de la prueba de Tukey $P \leq 0.05$ se identificó que las localidades de Carretera Nieves-Camacho, Noria de Ángeles, Ejido Pánfilo Natera, Ejido Calera, Autopista Fresnillo, Nueva Australia, Benito Juárez, Ignacio Allende y Nicolás Bravo conformaron el segundo grupo estadístico, con valores inferiores a 6 el cual es la máxima estabilidad de agregados del suelo, siendo por otra parte la localidad de Flores García la menos estable, razón por la cual ocupó el último grupo estadístico (Cuadro 5).

En el Cuadro 6, se presenta la diferencia de medias entre tratamientos, ubicándose al suelo desnudo como aquellos sitios más vulnerables a la erodabilidad, por otra parte aquellos sitios bajo arbustos y/o zacates son identificados como los más estables. 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.

Con respecto a la categorización de Pellant et al., (2005) se reporta 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 de infiltración a los suelos.

Cuadro 4. Comparación de medias entre localidades y tipo de cobertura sobre el suelo. Verano-Otoño 2007.			
Localidad	Suelo Desnudo %	Zacate %	Mat. orgánica %
Laguna Honda	38.35 A	35.85 A	24.15 A
Nueva Australia	60.85 A	20.00 B	19.15 B
Ignacio Allende	60.85 A	23.35 B	15.85 B
Flores García	57.50 A	29.15 B	14.15 B
Benito Juárez	50.73 A	32.50 AB	16.77 B
Nicolás Bravo	48.15 A	30.35 AB	21.65 B
Carr. Nieves Camacho Km.12	46.65 A	27.50 A	25.85 A
Ejido Calera	45.85 A	27.50 A	26.65 A
Zorros	44.50 A	33.40 A	22.05 A
Autopista Fresnillo (5 km antes de Zorros)	44.50 A	31.35 A	24.15 A
Rancho Grande	43.35 A	34.15 A	22.50 A
Meza de Fuentes	42.95 A	34.35 A	21.85 A
Rancho La Copa	40.50 A	33.00 A	27.50 A
Viboritas	40.10 A	30.75 A	29.15 A
Noria de Ángeles	40.00 A	36.00 A	24.15 A
Rancho Marengo	38.00 A	38.00 A	24.00 A
Pánfilo Natera	35.85 A	35.8 A	28.35 A

Valores transformados a porcentaje de cobertura basal

Letras iguales= No existe diferencia estadística en cada localidad

Alrededor del 41% de los sitios evaluados del pastizal mediano abierto del estado de Zacatecas se encuentran 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 fueron las localidades: Carretera Nieves

COMPOSICIÓN BOTÁNICA

Por localidad (Cuadro 1.A del Apéndice) se presenta la información de 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.

Camacho, Noria de Ángeles, Ejido Pánfilo Nátera, Ejido Calera, Autopista Fresnillo, Nueva Australia, Benito Juárez, Ignacio Allende y Nicolás Bravo; por lo cual fueron menos estables que las localidades de: Zorros, Rancho Grande, Mesa de Fuentes, Rancho La Copa, Viboritas y Laguna Honda (Cuadro 5 y Figura 3).

El cuadro 6. muestra el comportamiento de estabilidad de agregados del suelo entre diferentes tipos de cobertura basal, donde las áreas bajo los arbustos son los más estables, seguido por aquellos suelos bajo zacates y en último lugar suelo desnudo.

Respecto a las gramíneas el género *Bouteloua* se identificó en todas las localidades, siendo navajita y banderilla las principales especies vegetales del pastizal mediano abierto muestreado.

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

Sitio	Media	Grupos
Zorros	6.00	A
Rancho Grande	6.00	A
Mesa de Fuentes	6.00	A
Rancho La Copa	6.00	A
Viboritas	6.00	A
Laguna Honda	6.00	A
Rancho Marengo	6.00	A
Carr. Nieves Camacho Km. 12	5.88	AB
Noria de Ángeles	5.88	AB
Ejido Pánfilo Natera	5.88	AB
Ejido Calera	5.88	AB
Autopista Fresnillo	5.83	AB
Nueva Australia	5.83	AB
Benito Juárez	5.83	AB
Ignacio Allende	5.77	AB
Nicolás Bravo	5.61	B
Flores García	5.16	C

Letras iguales= sin diferencia estadística al nivel de Tukey $P \leq 0.05$

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

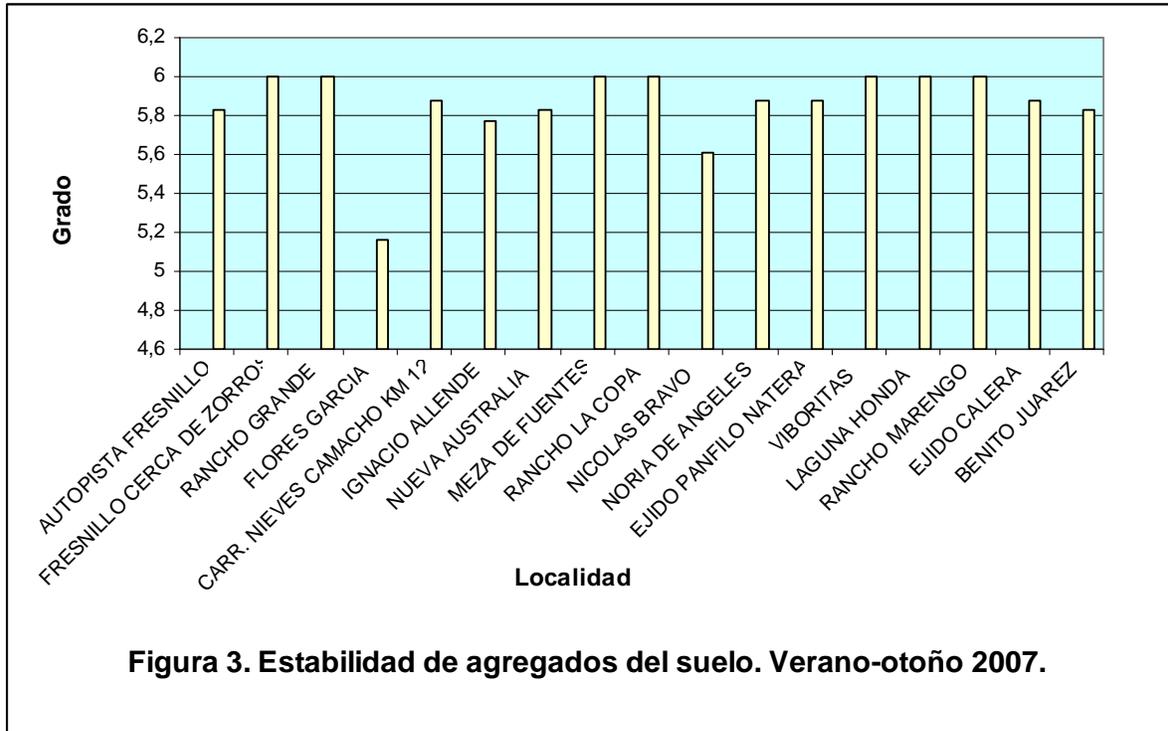


Figura 3. Estabilidad de agregados del suelo. Verano-otoño 2007.

Cuadro 6. Estabilidad de agregados del suelo bajo diferentes tipos de cobertura sobre el suelo, Verano-Otoño 2007.

Tratamiento	Media	Grupo Estadístico
Bajo arbustos	5.97	A
Bajo zacates	5.87	A
Suelo desnudo	5.73	B

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

CONCLUSIONES

La presente determinación de la condición del pastizal muestra que aquellos sitios que llegaron a la estación de lluvias 2007 con las producciones más bajas, mostraron capacidad de recuperación, llegando a presentar los valores más altos de producción de forraje posterior a las lluvias de verano, con ello se muestra que los pastizales poseen capacidad de recuperación, siendo entonces muy

importante la administración de los recursos naturales apoyándose en el ajuste de carga animal a través del tiempo a fin de no inducir al deterioro de la condición del pastizal, misma que es posteriormente difícil de recuperar.

Se recomienda a los tomadores de decisiones fomentar el uso adecuado de la carga animal a fin de promover la protección del suelo, lo cual finalmente es más económico que el hacer prácticas como bordeo, uso de rodillos aereadores, entre otras prácticas.

La presente determinación de la capacidad de carga animal debe ser tomada en cuenta, ya que de ello depende la sustentabilidad de la población animal que se explota extensivamente. En caso de que se tenga más población animal de la que puede sustentarse, se recomienda vender con oportunidad aquellos animales menos productivos, así como los machos. Lo anterior en el momento más oportuno de mercado y previo al deterioro de los recursos del pastizal.

LITERATURA CITADA

- 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.

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
(Cuarto trimestre del 2007)

Cuadro 1A. Composición botánica del pastizal mediano abierto por localidad de estudio.

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
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
	<i>Bouteloua gracilis</i>	navajita			<i>Acacia tortuosa</i>	huizache

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

	<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
					<i>Quercus spp</i>	encino

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

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
	<i>Lycurus phleoides</i>	lobero			<i>Larrea tridentata</i>	gobernadora

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

	<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
	<i>Aristida spp</i>	zacate	<i>Notholaena sinuata</i>	helecho xerofilo	<i>Mimosa biuncifera</i>	gatuño

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

	<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

Revisión y edición

Dr. Francisco G. Echevarría Ch.
Dr. Miguel Ángel Flores Ortíz

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: ramong@zacatecas.inifap.gob.mx
Página WEB: <http://www.zacatecas.inifap.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 Diciembre del 2007.
Tiraje: Publicación electrónica distribuida en formato PDF

