

CAPACIDAD PRODUCTIVA DE LOS PASTIZALES EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA MAPIMI, DURANGO, MEXICO

RANGELAND CAPACITY PRODUCTION IN THE MAPIMI BIOSPHERE RESERVE

H. I. Camacho Vázquez, J. E. Cantú Brito y A. López Santos

Unidad Regional Universitaria de Zonas Áridas, Universidad Autónoma Chapingo. Bermejillo, Durango. 01 872 77 60190 y 01 872 77 60160 hircava_27@chapingo.uruza.edu.mx

RESUMEN. Se determinó el potencial de carga animal de la pequeña propiedad Guadalupe Mapimí, Durango con una superficie de 4,500 ha. aproximadamente, ubicada en la Reserva de la Biosfera de Mapimí, a través de la determinación de la productividad (materia seca) por el método de corte directo en área conocida en dos periodos del año (Octubre, 2008 y Febrero de 2009); con la información obtenida se elaboraron mapas de zonificación por medio de métodos geoestadísticos y procesos de interpolación, al mismo tiempo que fueron comparados con lo establecido por la Comisión Técnica para Coeficientes de Agostadero en 1979 (COTECOCA). Los resultados obtenidos marcan una producción de entre 263 y 2362 kg-ha⁻¹ de MS con un potencial de 147 unidades animal (UA) para el primer periodo y de entre 125 a 1035 kg-ha⁻¹ de MS con un potencial de 117 UA para el segundo periodo. Sin embargo, se encontró un menor número de especies forrajeras catalogadas por COTECOCA como deseables. De acuerdo con los resultados, se considera que la carga animal actual del predio es la adecuada para la conservación de pastizales. Sin embargo, de intensificarse la utilización, existe un evidente riesgo de promover procesos de degradación y retrogresión ecológica en el pastizal.

Palabras clave: pastizales, productividad, carga animal, especies forrajeras deseables, unidades animal (U A)

SUMMARY. The potential of carrying capacity of the pequeña propiedad Guadalupe Mapimí, Durango with a surface 4,500 ha. approximately, located in the Mapimí Biosphere Reserve was determinate through of productivity determination (biomass) by direct cut method in known area in two periods of the year (October 2008 and February 2009), with this information were made zonification maps as a result of geostatic methods and interpolation process, as the same time that were contrasted with the results that obtained the Comision Tecnica de Coeficientes de Agostadero (COTECOCA) in 1979. The results obtain viewed a potential between 263 and 2362 kg-ha⁻¹ of biomass and a potential of 147 animal units (AU) in the first period and between 125 and 1035 kg-ha⁻¹ of dry matter with 117 AU for the second period. However, were observed a small number species forage catalogued by COTECOCA as desires. In agreement with the results, the actual carrig capacity in the property is the adequate for rangeland conservation. However, if the use is intensificated there is an evident risk to promoted the ecological retrogression process in the rangeland.

Key words: landscape, productivity, animal capacity, species forage desires, animal units (U.A.)

INTRODUCCION

Por medio de las áreas protegidas en México es posible llevar a cabo actividades de conservación de la biodiversidad, sobre todo en lugares donde se producen beneficios ecológicos, sin alteraciones y con una base normativa como la ley general de equilibrio ecológico y protección al ambiente (CONANP, 2009).

Uno de los medios teóricos para poder establecer algunas actividades de manejo y/o conservación es la

ecología del paisaje, mediante la cual se pueden realizar estudios de orientación para elaborar programas de manejo sustentable (López y Cervantes, 2002).

Para el caso de la Reserva de la Biosfera Mapimí, la ganadería extensiva, es considerada como una actividad de alto impacto, es una de las causas principales de deterioro ambiental pues el 95% del territorio esta destinada para esta practica, de tal forma que en la pequeña propiedad Guadalupe se considera la posible influencia de factores como: insuficiencia de

infraestructura, carencia de conocimiento técnico en relación a la dinámica de las comunidades vegetales y escasa o nula capacitación para el manejo de pastizales por parte de los propietarios (CONANP, 2006).

Las consecuencias, se traducen en problemas en el uso eficiente del pastizal. Entre los que se destaca la sobreutilización y subutilización como el sobrepastoreo, el cual esta demostrado técnicamente en el exceso en la capacidad de carga animal como uno de los factores que promueven la retrogresión del pastizal, dando como resultado, el sacrificio del hábitat para otras especies, ruptura de las cadenas tróficas y disminución de la biodiversidad (Holechek *et al*, 2004).

Sin embargo, la capacidad de sustentación del ecosistema pastizal expresado técnicamente como capacidad de carga animal es una variable que puede ser calculada a partir de la producción de la materia seca, la cual varía dependiendo de la época del año, la etapa fenológica de la planta, así como también a causa de factores climáticos como la precipitación.

Para poder establecer los criterios de evaluación y la caracterización de los efectos o tendencias de los recursos el análisis geoespacial y las técnicas de interpolación son de los elementos, mediante los cuales es posible ejecutar una proyección que ayude a establecer las zonas con mayor potencial productivo (Lozano *et al*, 2004).

En el presente trabajo se pretende dar un panorama sobre la producción de materia seca en la Pequeña Propiedad Guadalupe, y su comparación con lo establecido por COTECOCA, en dos periodos de tiempo (Octubre 2008 y Febrero de 2009), del mismo modo, establecer la Carga Animal (CA) de acuerdo a diferentes niveles de utilización dependiendo de la condición del pastizal en el predio.

MATERIALES Y METODOS

Ubicación de la localidad

La pequeña propiedad (PP) Guadalupe se encuentra ubicada dentro del polígono de la Reserva de la Biosfera Mapimí, con una superficie aproximada de 4500 ha entre los municipios de Mapimí (4, 330.28 ha) y Tlahualilo (243.70 ha) en el estado de Durango. Entre los paralelos 26.47° y 26.56 ° de Latitud Norte y los meridianos 104.03° y 103.95° longitud Oeste y una altitud media sobre el nivel del mar de 1150 y 1200 m (Ramírez *et al.*, 2005).

Método de muestreo

Se distribuyeron sistemáticamente 66 puntos de monitoreo separados a equidistancia de 1 km entre ellos, en donde se trazo una línea de Canfiel de 30 m con dirección sur, sobre la cual se hizo por sorteo el muestreo de vegetación con un cuadrante de 1m² de cordel (Figura 1).



Figura 1. Distribución sistemática de sitios de muestreo en la PP Guadalupe, Mapimí.

Trabajo de campo

Se tomaron muestras de todas las especies presentes en 1m², en diferentes sitios permanentes establecidos sistemáticamente en el predio, durante dos épocas del año, correspondientes al periodo posterior de cada temporada de lluvia (octubre de 2008 y Febrero de 2009).

Fase de laboratorio

Se determino la cantidad de materia seca por capa especie, en g/ms/mz mediante la introducción de las muestras en la estufa por un periodo de 24 h a una temperatura de 56°, realizando los registros de especies encontradas por sitio de muestreo y el peso en gramos de cada especie.

Materia seca: es la parte seca de la planta donde se encuentran los nutrientes y se expresa en kg. de MS/ha, y es mejor conocida como productividad de la planta o especie (Cantú, 1997).

Época del año: es el periodo o temporada en la cual las especies vegetales llevan todo su ciclo vegetativo, consideradas como de temporada fría (diciembre a febrero) o temporada caliente (junio a septiembre).

Análisis estadístico

Para conocer la distribución espacial de la MS, se procedió a realizar un análisis geoestadístico, el cual proporciona valores paramétricos (varianza, media, desviación estándar) y no paramétricos (semivarianza). La semivarianza, es una varianza promedio entre

observaciones vecinas separadas a una misma distancia (Lozano *et al.*, 2004).

donde se aprecia la media, desviación estándar, varianza, valores mínimo y máximo para ambos periodos de muestreo.

RESULTADOS Y DISCUSION

Para el análisis de MS, los resultados paramétricos obtenidos se encuentran agrupados en el Cuadro 1, en

Los parámetros que describen a los variogramas se encuentra en la Cuadro 2, en donde la distancia máxima de un punto de muestreo a otro (8944 m), a un intervalo

Cuadro1: Análisis estadístico paramétrico de las variables muestreadas en gr de M.S./m²

	Total 1 periodo	Sp deseables 1 periodo	Total 2 periodo	Sp deseables 2 periodo
Media	14.394	13.2	8.591	6.165
Desviación Estandar	57.987	57.449	30.842	28.414
Varianza Simple	336.2	330.048	951.281	807.397
Valor Mínimo	0	0	0	0
Valor Máximo	328.6	323.95	176.3	152.5

En el análisis geoestadístico se obtuvieron las variogramas Figuras 2 y 3, los cuales explican el comportamiento de la MS, acorde con la sistematización del muestreo.

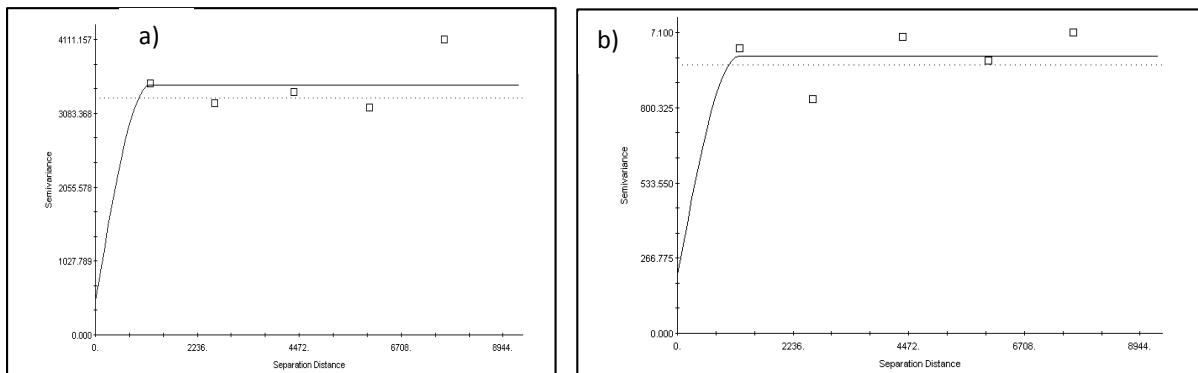
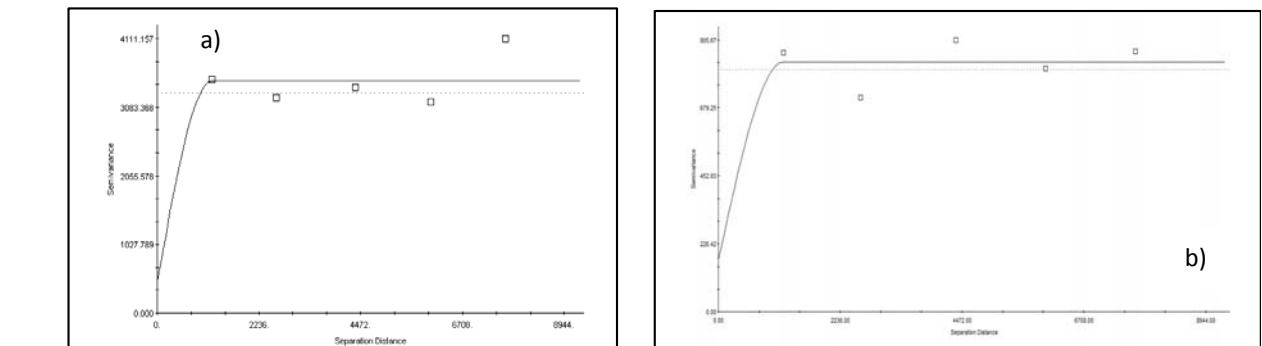


Figura 2: Variogramas isotrópicos de la producción de MS total en la PP Guadalupe para dos periodos evaluados: (a) octubre, 2008 y (b) febrero, 2009.



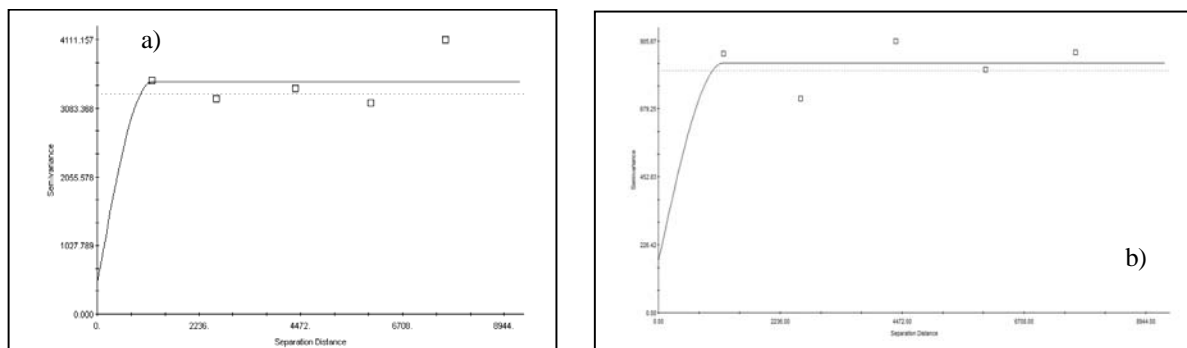


Figura 3: Variogramas isotrópicos de la producción de MS de especies deseables en la PP Guadalupe en los dos periodos de evaluación: (a) octubre, 2008 y (b) febrero, 2009.

de distancia de (1750 m) a la que se realizó la interpolación de los datos, una varianza Nugget es la varianza a la que no ha sido explicado el método, la varianza al umbral, el valor máximo de la varianza, en donde este puede llegar a una constante, el rango es la distancia a la que se alcanza el umbral y la proporción que corresponde al porcentaje de la varianza que fue explicada para la variable.

Con lo anterior, se realizó una interpolación mediante el método Kriging con el cual se elaboraron los mapas representativos de la producción de forraje así como los Cuadros 3-6, donde se integran la superficie total y producción de forraje para la determinación de Carga Animal con un 100, 50 y 20% de utilización.

Cuadro 2: Parámetros que describen los Variogramas isotrópicos presentados en las Figuras 5 y 6.

Variable	Intervalo de Máxima distancia	Intervalo distancia entre clases	Varianza Nugget= C	Varianza al Umbral Co+C	Rango	Proporción C/(Co+C)
Totales 1	8944	1750	481	3542	1190	0.864
Deseables 1	8944	1750	475	3476	1190	0.863
Totales 2	8944	1750	207	985	1190	0.79
Deseables 2	8944	1750	173	832.3	1190	0.792

Cuadro 3: Hectáreas, producción en Kg./ha, demanda en 150 días, carga animal (CA) al 100, 50, 20%, por categoría en el 1° Periodo (octubre 2008).

Grid	Hectareas	VAL_MEDIO	Kg/Ha	DEM_150DIA	FORR_100	CA_100	FORR_50	CA_50	FORR_20	CA_20
1	4293.773	26.65	266.5	2025	1144290.50	565.08	572145.25	282.54	228858.10	113.02
2	197.173	80.50	805.0	2025	158724.27	78.38	79362.13	39.19	31744.85	15.68
3	87.832	133.30	1333.0	2025	117080.06	57.82	58540.03	28.91	23416.01	11.56
4	33.933	186.60	1866.0	2025	63318.98	31.27	31659.49	15.63	12663.80	6.25
5	13.271	239.90	2399.0	2025	31837.13	15.72	15918.56	7.86	6367.43	3.14
Totales	4625.982		6669.5			748.27		374.14		149.65

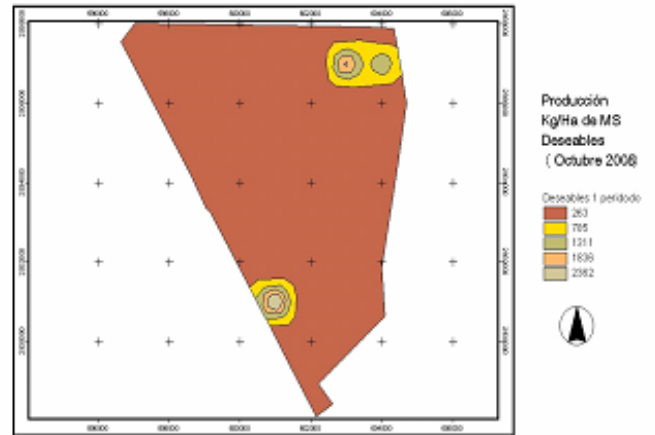


Figura 5 Mapa de la producción de M.S de especies Deseables en el 1º Periodo (Octubre 2008)

Cuadro 4: Hectáreas, producción en Kg./ha, demanda en 150 días, carga animal (CA) al 100, 50 y 20%, por categoría de especies Deseables en el 1º Periodo (octubre 2008).

Código	Grid	Hectareas	VAL_MEDIO	Kg/ha	DEM_150DIA	FORR_100	CA_100	FORR_50	CA_50	FORR_20	CA_20
	1	4298.488	26.3	263	2025	11291.74	19	557.62	564587.10	278.81	225834.84
	2	197.094	78.5	785	2025	154718.79	76.41	77359.40	38.20	30943.76	15.28
	3	88.728	131.1	1311	2025	116315.85	57.44	58157.98	28.72	28263.17	11.49
	4	33.711	183.6	1836	2025	61898.40	30.57	30946.70	15.28	12378.68	6.11
	5	13.271	236.2	2362	2025	31346.10	15.48	15673.05	7.74	6269.22	3.10
Totales		4626.287		6557			737.91		368.75		147.50

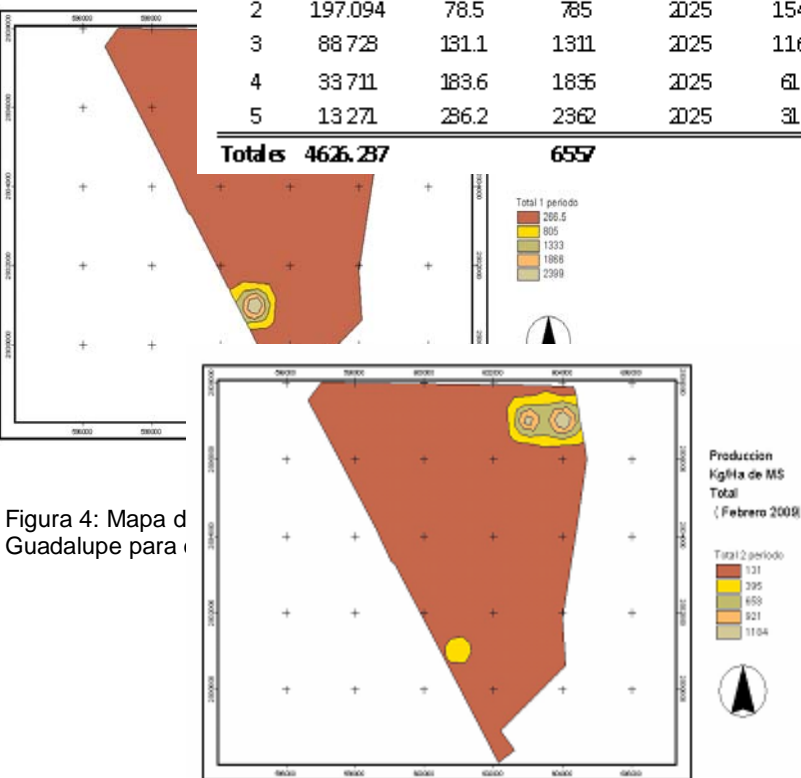


Figura 6: Mapa de la Producción de M.S total en el 2º periodo (Febrero 2009)

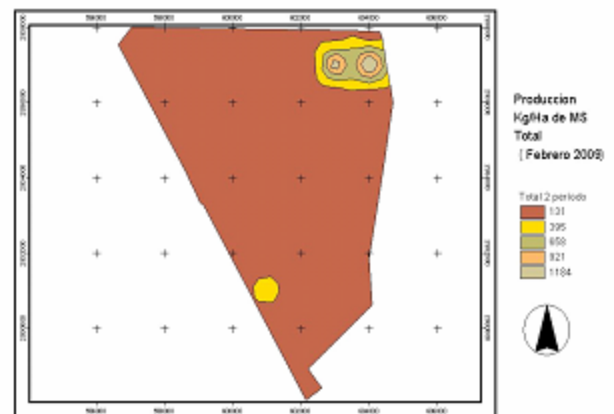


Figura 7: Mapa de la producción de M.S de especies Deseables en el 2º periodo (Febrero, 2009)

Cuadro 5: Hectáreas, producción en Kg./ha, demanda a 90 días, carga animal (CA) al 100, 50, 20%, por categoría de especies deseables en el 2° Periodo (febrero 2009).

Cuadro 6: Hectáreas, producción en Kg./ha, demanda a 90 días, carga animal (CA) al 100, 50, y 20%, por categoría de especies deseables en el 2° Periodo (febrero 2009).

Codigo										
Grid	Hwctáreas	VAL_MEDIO	KG_HA	DEM_90DIAS	FORR_100	CA_100	FORR_50	CA_50	FORR_20	CA_20
1	4297.743	12.5	125	1215	537217.88	442.16	268608.94	221.08	107443.58	88.43
2	162.871	35.5	355	1215	57819.21	47.59	28909.60	23.79	11563.84	9.52
3	90.666	57.5	575	1215	52132.95	42.91	26066.48	21.45	10426.59	8.58
4	49.367	80.5	805	1215	39740.44	32.71	19870.22	16.35	7948.09	6.54
5	26.203	103.5	1035	1215	27120.11	22.32	13560.05	11.16	5424.02	4.46
Totales	4626.850		2895			587.68		293.84		117.54

Ahora bien, COTECOCA zonifica la capacidad de carga de acuerdo al tipo de vegetación existente en el predio, de acuerdo a la clasificación siguiente: 1) Pastizal Halofito Abierto, 2) Pastizal Halofito Arbosufrutecente y 3) Matorral Mediano Subinorme, de tal forma que en consideración con una condición pobre, la CA es de un total de 73UA ha. De este modo, la carga animal actual (83 UA aproximadamente) esta siendo mantenida por la productividad actual, sin embargo, es importante remarcar que las especies que hacen posible esto, para el segundo periodo se encuentran lignificadas, como es el caso del zacate sabaneta (*Hilaria mutica*). Lo que significa que estas especies no serán deseables para el ganado en el segundo periodo.

De acuerdo al programa de manejo de la PP Guadalupe, esta se operaba con una Carga Animal de 83 UA considerando que hasta antes de este estudio en el predio se encontraba sobrecargado. Sin embargo, con los resultados arrojados por el presente estudio, la *carga real* durante el 1° periodo, ajustado al 20% de utilización es de 149 UA, y para el 2° periodo fue de 123 UA, esto es considerando la productividad total del pastizal en el predio. Por el contrario si solo se considera rigurosamente los valores correspondientes a las mejores condiciones en el predio, se tiene que ajustar la CA a 9 y a 10 UA, para cada periodo respectivamente, no obstante, las implicaciones económicas se catalogarían como negativas para los ganaderos.

Fisiológicamente, la menor producción de MS se encuentra esparcida en el mayor porcentaje (92.8%) del territorio (4297 ha.), de igual modo se observa la presencia de vegetación secundaria, lo que indica que de intensificar el uso de este pastizal se continuará promoviendo los procesos de degradación en el pastizal.

El Cuadro 7 se muestra las especies que COTECOCA cataloga como *deseables* (19 especies) y su comparativo con lo obtenido por el muestreo (13 especies). Es presumible que muy probablemente hayan desaparecido en el predio siete de esas especies en un lapso de 30 años aproximadamente. Sin embargo, la vegetación de mayor importancia en el pastizal halófito abierto, solo presenta la pérdida de dos especies (*H. jameisii* y *Bouteloua gracilis*). Este criterio confirma que el predio se encuentra en estado de **degradación** y **retrogresión** por la existencia de especies secundarias.

CONCLUSIONES

Es posible mantener la carga animal actual durante todo el año, siempre y cuando se mantengan por debajo de

la carga mínima acorde a cada periodo es decir, 149 y 123 UA respectivamente. Al igual que seguir con las recomendaciones de manejo zootécnico enmarcado en el plan de manejo ganadero.

Ya que las especies que predominan *Hilaria mutica* (sabaneta) y *Sporobolus airoides* (zacaton alcalino), se encuentran lignificadas para el mes de febrero se recomienda investigar sobre otras especies que son consumidas durante el periodo invernal y considerarlas como especies indicadoras para la determinación del coeficiente de pastizal.

LITERATURA CITADA

- Ramírez, H.; García, I. y Martínez, J. 2005. Caracterización participativa de agostaderos degradados en un predio de la Reserva de la Biosfera Mapimi. CONANAP-URUZA-INIFAP Gómez PalacioDgo. México.
- CONANP. 2009. http://www.conanp.gob.mx/q_anp.html. (Consultado el 20 de octubre de 2009.)
- López, R. y Cervantes, J. 2002. Unidades del Paisaje para el Desarrollo Sustentable y Manejo de los Recursos Naturales; Revista de Información y Análisis. INEGI-UNAM. México.

Cuadro 7. Especies deseables por tipo de vegetación según COTECOCA y el muestreo realizado.

	Pastizal Halófito Abierto	Pastizal Halófito Arbosufrutecente	Matorral Mediano Subinorme
COTECOCA	<i>Sporobolus airoides</i> (z. pajón) <i>Hilaria mutica</i> (z. sabaneta) <i>H. jameisii</i> <i>Bouteloua gracilis</i> (z. navajita) <i>Bouteloua hirsuta</i> (z. navajita)	<i>Sporobolus airoides</i> (z. pajón) <i>Hilaria mutica</i> (z. sabaneta) <i>H. jameisii</i> <i>Bouteloua gracilis</i> (z. navajita) <i>Bouteloua hirsuta</i> (z. navajita)	<i>Bouteloua gracilis</i> (z. navajita) <i>Bouteloua curtipendula</i> (banderita) <i>Bouteloua eripoda</i> <i>Bouteloua breviseta</i> (z. chino) <i>Trichachne californica</i> <i>Setaria macrostachya</i> (z. pegaropa) <i>Leptochloa dubia</i> (z. gigante) <i>Lycurus phleoides</i> (z. lobero) <i>Mulenbergia porteri</i> (z. bola)
Muestreo	<i>Sporobolus airoides</i> (z. pajón) <i>Hilaria mutica</i> (z. sabaneta) <i>Bouteloua hirsuta</i> (z. navajita)	<i>Sporobolus airoides</i> (z. pajón) <i>Hilaria mutica</i> (z. sabaneta) <i>H. jameisii</i> <i>Bouteloua hirsuta</i> (z. navajita)	<i>Bouteloua curtipendula</i> (z. navajita) <i>Bouteloua breviseta</i> (z. banderita) <i>Setaria macrostachya</i> (z. pegaropa) <i>Leptochloa dubia</i> (z. gigante) <i>Lycurus phleoides</i> (z. lobero) <i>Mulenbergia porteri</i> (z. bola)

- CONANP. (2006). Estrategia regional de manejo para la conservación de los recursos naturales de las áreas naturales protegidas en la región noreste. Secretaria de Medio Ambiente y recursos Naturales – Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Direccion Regional Noreste. Saltillo, Coahuila, México. 65pp.
- Holechek, J.; Pieper, R. y Herbel, C.; 2004. Range Management: Principles and Practices. 5 ed. Pearson Prentice Hall.USA.
- Lozano, Z.; Bravo, C.; Ovalles, F.; Hernández, R.; Moreno, B.; Piñango, L. y Villanueva, J. 2004. Selección de un diseño de muestreo en parcelas experimentales a partir del estudio de la Variabilidad Espacial de los Suelos. Universidad Centro-Occidental Lisandro Alvarado, Barquisimeto-Cabudare, Venezuela.