

MC. ARTURO PIZANO PORTILLO
DIRECTOR GENERAL DE FIPRODEFO
BRUSELAS 626, COL. MODERNA
GUADALAJARA, JALISCO, C.P. 44190
PRESENTE

Asunto: Entrega de Estudio
Forrajero en Bosque (EFB)

Autlán de Navarro, Jalisco,
a 04 de noviembre del 2019

Por este conducto remito a Ud. el Estudio Forrajero en Bosque (EFB) realizado para el predio particular denominado "Yerbabuena y Corralitos", ubicado en el Municipio de Autlán de Navarro, del Estado de Jalisco, con folio de solicitud **S2019015005**, en el cual encontrará la siguiente documentación:

1. Estudio Forrajero en Bosque, impreso y en formato digital (CD-ROOM).
2. Archivos shape-file de las actividades propuestas en formato digital (CD-ROOM).

Sin otro particular por el momento me despido de Ud., enviándole un cordial saludo.

ATENTAMENTE

EL PROPIETARIO

Ramón León de La Rosa
RAMÓN LEÓN DE LA ROSA



04 NOV. 2019

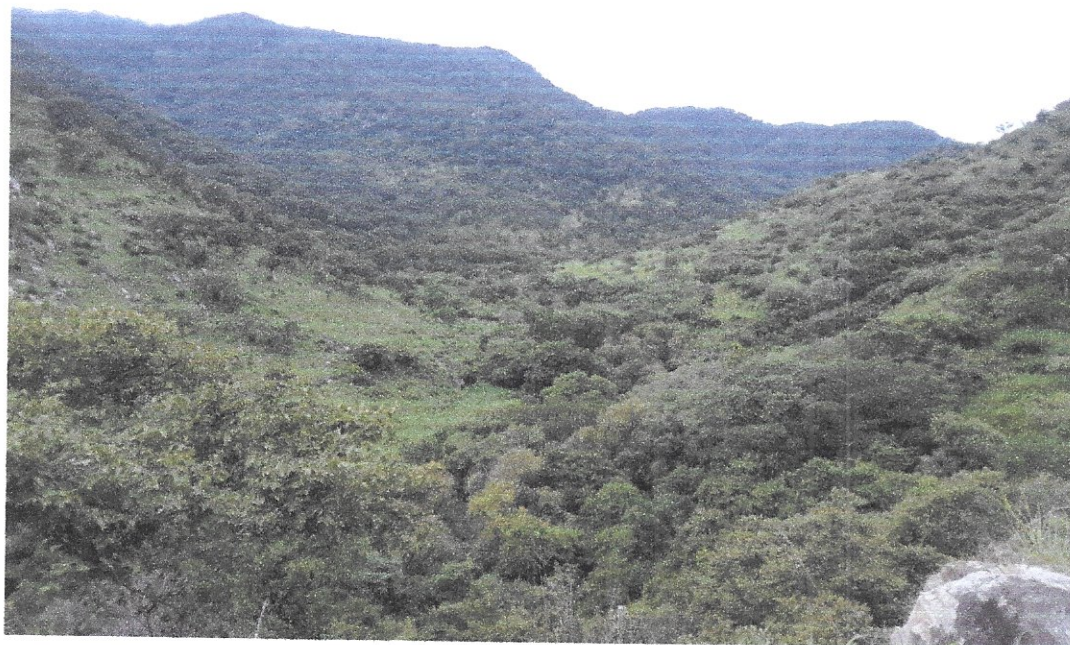
c.c.p. Archivo

RECIBIDO

Hora 13:00 Firma

 6/ Anexos

Octubre
2019



Programa Desarrollo Forestal del Estado de Jalisco de
coejercicio SEMADET - FIPRODEFO 2019

S2019015005

ESTUDIO FORRAJERO EN BOSQUE (EFB) PARA EL PREDIO:
YERBABUENA Y CORRALITOS, MUNICIPIO DE AUTLÁN DE
NAVARRO, JALISCO.



PROPIETARIO:
RAMÓN LEÓN DE LA ROSA
ASESOR TÉCNICO RESPONSABLE:
ING. ULISES RAMÍREZ MICHEL
COLABORADOR:
ING. ALENZY M. CHÁVEZ VENTURA

1. Portada

a. Nombre del solicitante;

Ramón León de la Rosa.

b. Nombre del representante legal;

Ramón León de la Rosa.

c. Nombre del predio o conjunto predial;

Yerbabuena y Corralitos

d. Municipio y entidad federativa (con clave única INEGI);

Autlán de Navarro (015), Jalisco (14)

e. Concepto de apoyo y tipo de prácticas solicitadas;

Estudios Forrajeros en Bosques (EFB)

Tipo de prácticas solicitadas;

- Establecimiento de Banco de Proteína
- Establecimiento y cercado de Plantación de mojote (*Brosimum alicastrum*)
- Exclusión de cuerpos de agua (4 ojos de agua)

f. Monto total del proyecto, aportación de la persona solicitante, así como el monto solicitado a la Secretaría;

Para realizar las prácticas silvopastoriles y ganaderas que integran banco de proteína, plantación como árboles dispersos en potrero y exclusión de ganado de cuerpos de agua el costo de inversión contemplando la asistencia técnica suman un total de \$ 117,646.00 de los cuales se solicita a la Secretaría \$ 98,646.00 (83.85 %) en forma de incentivos para materiales, insumos y asistencia técnica. El aporte del productor en mano de obra sería de \$ 19,000.00 (16.15 %).

g. Lugar y fecha de elaboración.

Autlán de Navarro, Jalisco.
Mes de octubre de 2019

2. Índice

CONTENIDO	PAGINA
1. PORTADA	2
a. Número del solicitante	2
b. Nombre del representante legal	2
c. Nombre del predio o conjunto predial	2
d. Municipio y entidad federativa (con clave única INEGI)	2
e. Concepto de apoyo y tipo de prácticas solicitadas	2
f. Monto total del proyecto, aportación de la persona solicitante, así como el monto solicitado a la Secretaría	2
g. Lugar y fecha de elaboración	2
2. ÍNDICE	3
3. INFORMACIÓN GENERAL	4
a. Indicar si se trata de proyecto predial, conjunto predial o regional	4
b. Titular del aprovechamiento	4
c. Nombre del predio o predios, municipio y estado	4
d. Tenencia de la tierra	4
e. Clasificación de superficies (en hectáreas), del predio	4
f. Ecosistema en que se ubica el predio	4
g. Superficie que se beneficiara	4
h. Método de manejo	4
i. Si se cuenta con presencia de personas indígenas	4
j. Si se tiene presencia e intervención de mujeres	4
k. Si se tiene presencia de mujeres u hombres jóvenes (18-25 años)	4
Glosario	5
Método de manejo	6
4. ACTIVIDADES PROPUESTAS EN LA SOLICITUD DE APOYO	7
a. En información complementaria se podrá definir datos como densidad de planta forrajera y especies	9
b. Descripción y justificación de las actividades a realizar incluyendo las prácticas de manejo	10
c. Calendario de ejecución de actividades	18
d. Descripción de actividades a realizar como parte de la asistencia técnica para la ejecución de las actividades propuestas	19
5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO DE LAS ACTIVIDADES	19
6. IMPACTOS Y BENEFICIOS ESPERADOS	21
a. Relación costo – beneficio de las actividades	21
b. Modelo de manejo del agostadero	23
7. VALOR FORRAJERO DEL BOSQUE QUE SE DESTINA A ACTIVIDADES DE PASTOREO	24
8. SALVAGUARDAS	33
BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	33
ANEXOS	36
a. Formatos de evaluación	36
b. Memoria fotográfica	40
c. Mapas temáticos	44

3. Información general

a. Indicar si se trata de proyecto predial, conjunto predial o regional; Proyecto predial

b. Titular del aprovechamiento; Ramón León de la Rosa.

c. Nombre del predio o predios, municipio y estado; Yerbabuena y Corralitos, mpio. de Autlán de Navarro, Jalisco.

d. Tenencia de la tierra; Pequeña propiedad

e. Clasificación de superficies (en hectáreas), de cada predio (total, arbolada, producción, restauración, conservación, etc.);

Clasificación de superficies			
Uso Forestal	Superficie (ha)	Otros usos	Superficie (ha)
Áreas de producción (Arbolada)	149.86	Áreas de cultivo anual	0.50
Franja protectora de vegetación ribereña	8.92	Áreas de pastoreo extensivo	117.07
Áreas de restauración	5.15		
Total	163.93	Total	117.57
Superficie total	281.50 ha		

f. Ecosistema en que se ubica el predio; Ecosistema Forestal, con tipos de vegetación presentes en el predio de bosque de encino, selva baja caducifolia y pastizal cultivado.

g. Superficie que se beneficiara; 281.50 ha

h. Método de manejo; Sistema de producción extensivo

i. Si se cuenta con presencia de personas indígenas; no aplica

j. Si se tiene presencia e intervención de mujeres; presencia de 2 mujeres

k. Si se tiene presencia de mujeres u hombres jóvenes (18-25 años); presencia de 1 mujer y 2 hombres jóvenes

Glosario

Ajuste de carga animal: En la ganadería, es una práctica fundamental para el manejo sustentable de las tierras de pastoreo mediante la cual se estima el número de unidades animal que puede sostener una explotación de acuerdo con su disponibilidad de recursos forrajeros.

Agostadero: Área donde pastorea el ganado, independientemente de la vegetación que exista. El agostadero puede estar ubicado en zonas áridas, semiáridas o tropicales.

Capacidad de carga: Es la cantidad de animales que se puede sostener por tiempo determinado en un área de acuerdo con la disponibilidad de forraje, sin degradar los recursos.

Carga animal: Número de cabezas de ganado que pastorean en una superficie determinada sin considerar la época del año y los daños a la vegetación.

Demanda de forraje: Cantidad de forraje que requiere un animal en un periodo determinado para satisfacer sus necesidades de materia seca.

Forraje disponible en el agostadero: Cualquier tipo de zacate, hierba, arbusto y árbol de valor forrajero que es consumido por el ganado y la fauna silvestre.

Pastizal: Comunidades vegetales dominadas por gramíneas que constituyen la fuente principal de forraje para los animales domésticos y fauna silvestre; estas comunidades vegetales también pueden ser fuente de productos maderables, no maderables, agua, vida silvestre y otros servicios ambientales.

Pastoreo: Es la cosecha del forraje disponible directamente por el ganado.

Porcentaje de utilización: Proporción de forraje que consume el animal en pastoreo.

Pradera: Asociación vegetal establecida por el hombre destinada al pastoreo en la que predominan zacates y leguminosas introducidos, o sus asociaciones, por medio de técnicas agronómicas.

Tipos de vegetación: Conjunto de especies vegetales en un área más o menos homogénea. El nombre del tipo de vegetación depende de las características de las especies dominantes (SRM, 1974).

Unidad Animal (UA): Representa a una vaca adulta de 450 kg de peso con su cría al pie.

Método de manejo

En México la ganadería extensiva es una de las principales actividades económicas y ocupa una superficie de 112 millones 743 mil hectáreas (57.3% del territorio nacional). De esta superficie el 68.5% son áreas de pastoreo en ecosistemas naturales, las cuales dan albergue a 29.4 millones de cabezas de ganado bovino, 7.3 millones de ovinos y 4.1 millones de caprinos, distribuidos en 909 mil, 53 mil y 261 mil unidades de producción, respectivamente (INEGI, 2009).

La producción ganadera del señor Ramón León, en el predio "Yerbabuena y Corralitos", ubicado en la comunidad de La Yerbabuena, municipio de Autlán de Navarro, Jalisco, en la región Sierra de Amula, Cuenca Baja del Río Ayuquila, se basa en la cría de becerros para carne en pastoreo y ramoneo en bosque templado de encino (*Quercus*) y selva baja caducifolia donde predomina guácima (*Guazuma ulmifolia*), en asociación con tepame (*Acacia pennatula*) y huizache blanco (*Acacia cochliacantha*) y como componente herbáceo se presenta pasto rhodes (*Chloris gayana*) y estrella africana (*Cynodon nlemfuensis*), en un sistema extensivo que se conoce como "vaca-becerro". En el cual, el hato reproductor se mantiene en pastoreo y ramoneo extensivo, con poca suplementación alimenticia a base de esquilmos agrícolas como rastrojo con maíz molido enriquecido con minerales.

En el citado rancho, el hato ganadero está compuesto por 75 cabezas de ganado, de las cuales, 2 son sementales, 63 hembras y 10 becerros, equivalente a 71.5 UA, todos, raza europea charoláis, raza especializada en la producción de carne. Según un estudio nacional realizado por Gutiérrez, C. (2010) el 96.7% de los productores del país mantienen a las vacas en empadre continuo, el 94.2% utiliza monta natural, encontrando que el 49.4% de las hembras quedan gestantes después de 210 días posparto. Este estudio arrojó que el 67% de las vacas en México no están gestantes. Los becerros en estos sistemas pesan menos de 160 kg al destete, aproximadamente a 240 días. Las praderas y agostaderos son pastoreadas continuamente y solo un mínimo porcentaje de productores practican el pastoreo rotativo. En el caso del rancho "Yerbabuena y Corralitos", se cuenta con 4 potreros, los cuales se alternan cada 3 meses en un pastoreo extensivo.

De acuerdo con lo anterior, el sistema de producción extensivo es un sistema ganadero poco productivo. El ganado pastorea y ramonea sin cercas en grandes extensiones de terreno, lo que permite se degraden los suelos por erosión al no contar con cobertura forestal, ya que el ganado por lo general no permite la regeneración forestal natural debido al pisoteo y ramoneo a edades tempranas ocasionando deforestación. Contribuyendo así al incremento de emisiones de gases de efecto invernadero y poca captura de estos por los ecosistemas forestales, favoreciendo al cambio climático.

Por lo antes mencionado, el método de manejo para los predios que se desean intervenir es mediante la implementación de sistemas silvopastoriles y buenas prácticas ganaderas, buscando la reconversión de producción ganadera actual, hacia una ganadería cuyas actividades y acciones involucren los términos de sustentabilidad; socialmente justo, económicamente viable y ecológicamente correcto.

4. Actividades propuestas en la solicitud de apoyo. Referir la ubicación por predio de las actividades a realizar

En el contexto de cambio climático, se puede mitigar, mediante la implementación de buenas prácticas ganaderas, como lo son la conservación y almacenamiento de forrajes en seco y verde, elaboración de suplementos alimenticios utilizando recursos forrajeros locales, realizando divisiones de potreros para practicar pastoreo rotacional y aprovechar al máximo las pasturas, pero sobre todo, con la implementación de sistemas silvopastoriles, como una opción de producción pecuaria en donde las leñosas perennes interactúan con los componentes tradicionales (forrajeras, herbáceas y animales) bajo un sistema de manejo integral, llevando a cabo prácticas silvopastoriles, las cuales, son diferentes maneras de combinar árboles, pasto y ganado en un mismo lugar (Pezo e Ibrahim, 1999). Es deseable establecer especies arbóreas multipropósito con el objetivo de obtener forraje, frutos, postes, leña, madera, entre otros. Las especies arbóreas pueden ser establecidas en diferentes áreas del predio de acuerdo con sus necesidades de

crecimiento y al uso que se les vaya a dar. A esto, se le conoce como diseños silvopastoriles, que se pueden apropiar a las condiciones topográficas y climáticas. Dichos diseños silvopastoriles pueden ser:

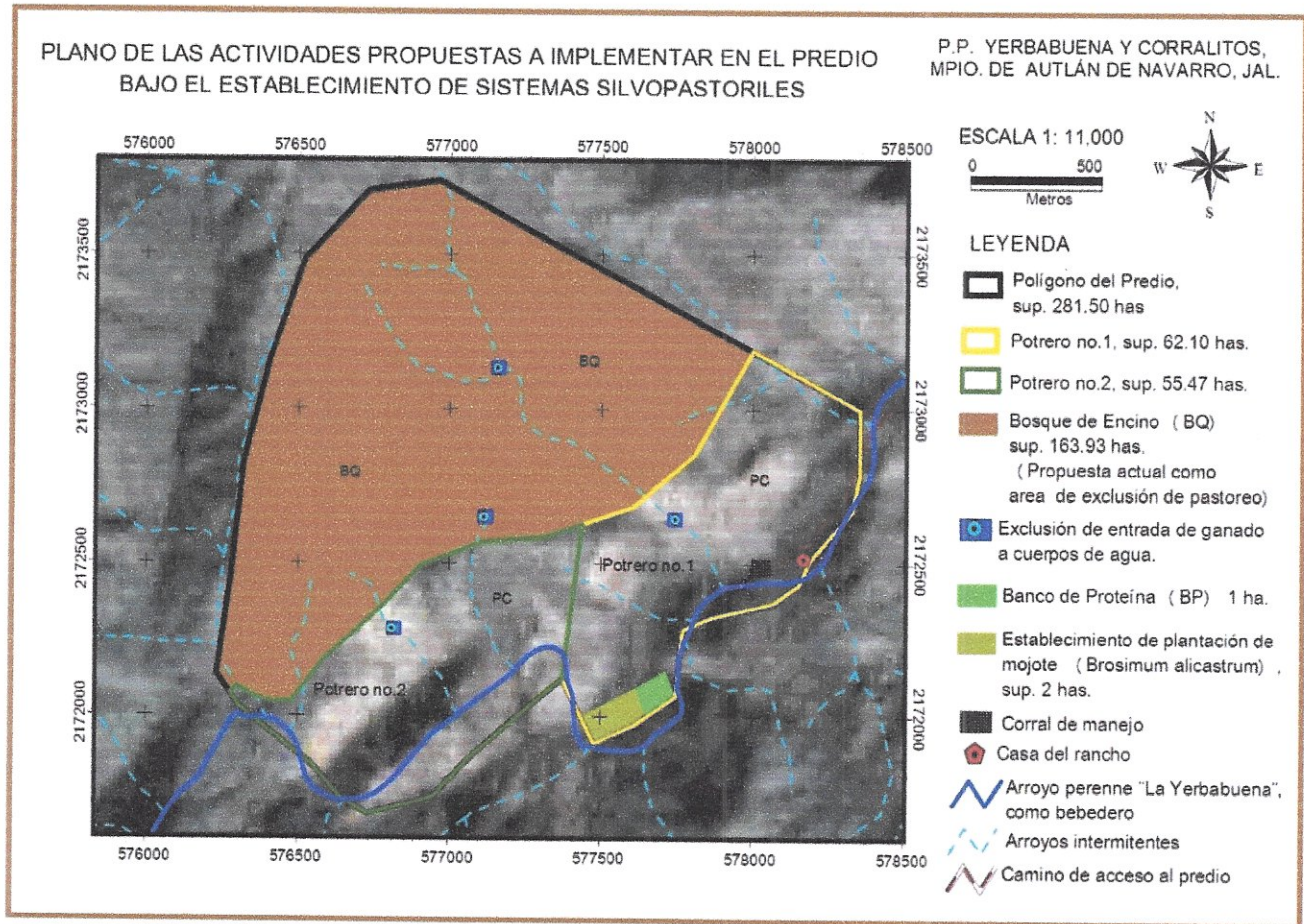
- a) Cercas vivas
- b) Cortinas rompevientos
- c) Bancos forrajeros, proteicos, energéticos
- d) Plantas leñosas con pastos en callejones
- e) Árboles y arbustos dispersos en potreros
- f) Pastoreo en plantaciones de árboles maderables o frutales
- g) Leñosas sembradas como barreras vivas

De acuerdo con lo anterior, las actividades propuestas en la solicitud de apoyo son las siguientes:

- a) Prácticas o diseños silvopastoriles mediante el establecimiento de un banco de proteína en una superficie de 1 ha, implementando las siguientes especies:
 - guácima (*Guazuma ulmifolia*)
 - gandul (*Cajanus cajan*)
 - botón de oro (*Tithonia diversifolia*)
 - pasto guinea (*Panicum maximum*)
- b) Establecimiento de plantación de mojote (*Brosimum alicastrum*) como árboles dispersos en potrero en una superficie de 2 ha.
- c) Cercado de los 4 ojos de agua (cuerpos de agua) existentes en el predio "Yerbabuena y Corralitos".

En la figura 1 se muestra la ubicación por predio de las actividades a realizar.

Figura 1. Ubicación por predio de las actividades a realizar.



a. En información complementaria se podrá definir datos como densidad de planta forrajera y especies;

En el cuadro 1 se muestra la densidad de plantas forrajeras y aforo de pasto estimado en el predio "Yerbabuena y Corralitos".

Cuadro 1. Densidad de plantas forrajeras y aforo de pasto estimado en el predio.

Especie	Densidad (plantas / ha)
Huizache blanco (<i>Acacia cochliacantha</i>)	61
Tepame (<i>Acacia pennatula</i>)	39
Guácima (<i>Guazuma ulmifolia</i>)	28
Tepehuaje (<i>Lysiloma acapulcense</i>)	19
Aforo de pasto en pastizal cultivado en SBC (kg de MS/ha)	4,230
Aforo de pasto en bosque de encino (<i>Quercus</i>) (kg de MS/ha)	2,130

SBC: Selva Baja Caducifolia; kg: Kilogramo; MS: Materia Seca; ha: Hectárea

En el cuadro 2 se muestra la composición nutrimental de las especies forrajeras encontradas en el predio "Yerbabuena y Corralitos".

Cuadro 2. Composición nutrimental de especies forrajeras encontradas en el predio "Yerbabuena y Corralitos".

Especie	PC		Ce		GC		FC		ELN	
	H	F	H	F	H	F	H	F	H	F
¹ Huizache blanco	16.91	12.32	8.09	7.92	1.67	2.82	20.10	9.73	53.23	67.20
² Tepame	13.90	8.16	5.10	3.61	-	3.64	-	40.49	40.50	44.08
³ Guácima	12.50	6.44	11.77	10.93	0.94	2.02	27.47	30.85	47.32	49.76
⁴ Tepehuaje	13.07	7.99	8.98	8.98	2.93	10.19	48.08	61.28	26.94	15.05
⁵ Guinea	5.4		15.27		1.56		40.45		52.58	
⁶ Rhodes	5.42		7.86		1.33		40.00		45.39	

Nota: Valores expresados en porcentaje

PC: Proteína Cruda; Ce: Cenizas; GC: Grasa Cruda; FC: Fibra Cruda; ELN: Extracto Libre de Nitrógeno; H: Hoja; F: Fruto

Fuente: ^{1,3,5,6}(Carranza *et al.*, 2003); ²(Palma y González, 2018); ⁴(Olivares *et al.*, 2011)

b. Descripción y justificación de las actividades a realizar incluyendo las prácticas de manejo;

a) Establecimiento de un banco de proteína (BP):

Se denomina banco de proteína a la siembra de especies herbáceas o de árboles y arbustos con follaje de alto contenido proteico, dispuestos en arreglos de altas densidades de plantas que pueden ser cosechados y llevados a los animales en un sistema de corte y acarreo o que pueden ser pastoreados y ramoneados directamente, por lo general, durante cortos períodos diarios (1.5 a 2.5 horas diarias) (Camero e Ibrahim, 1995).

• Especies para implementar:

Para establecer el presente sistema se plantea implementar guácima (*Guazuma ulmifolia*), gandul (*Cajanus cajan*), botón de oro (*Tithonia diversifolia*), y como componente herbáceo pasto guinea (*Panicum máximum*). En el cuadro 3 se muestra la densidad de planta forrajera y especies que se pretenden establecer en banco de proteína con aforo estimado de pasto guinea (*Panicum maximum*).

- **Preparación del suelo:**

Para el establecimiento del banco de proteína, inicialmente se sobrepastoreará el terreno para aprovechar al máximo las herbáceas forrajeras presentes y se eliminarán las plantas no deseadas de forma mecánica mediante el uso de herramientas manuales. Posteriormente se prepara el terreno con dos pases de arado jalado por bestias mulares, para lograr una mejor estructura del suelo y facilitar el desarrollo de las raíces de las especies forrajeras a implementar.

- **Métodos de siembra y plantación:**

- **Guácima (*Guazuma ulmifolia*)**

Se adquirirán 254 plantas de vivero, ya que se contempla 15% de la densidad total de planta para reemplazar individuos muertos. El distanciamiento entre planta de guácima será de 10 m formando un cuadrante de 100 m² cuyo centro contará con otro individuo de la misma especie, el cual se pretende dejar como árbol productor de frutos y sombra principalmente (véase figura 2). Los individuos que ocuparían los vértices del cuadrante se mantendrían a una altura de 2 m, con el propósito de que sean ramoneados directamente por el ganado.

- **Gandul (*Cajanus cajan*)**

La siembra del gandul se realizará mediante siembra directa colocando 3 semillas por punto a una profundidad de 2 cm. Luego de que estas emerjan y logren su establecimiento, se eliminarán las plantas innecesarias dejando la más fuerte. La densidad de plantas será de 7 individuos por cada 100 m² obteniendo una densidad de 700 plantas por hectárea (véase figura 2).

- **Botón de oro (*Tithonia diversifolia*)**

La siembra del botón de oro se realizará mediante material vegetativo (estacas de 30 cm) depositando dos estacas a una profundidad de 2 cm. De esta manera se formarán callejones de 2.5 m entre guácima, botón de oro y gandul, en los cuales se sembrará pasto guinea como componente herbáceo una vez se hayan establecido correctamente las especies arbóreas y arbustivas (véase figura 2).

- **Características nutrimentales:**

En el cuadro 4 se muestran las características nutrimentales de las especies forrajeras a establecer en banco de proteína.

Cuadro 4. Características nutrimentales de especies forrajeras a establecer en banco de proteína.

Especie	PC		Ce		GC		FC		ELN	
	H	F	H	F	H	F	H	F	H	F
¹ Guácima	12.50	6.44	11.77	10.93	0.94	2.02	27.47	30.85	47.32	49.76
² Gandul	*7.11	22.34	*2.64	4.44	*1.65	1.46	*10.72	6.44	*7.88	53.94
³ Botón de oro	22.00		12.72		-		1.63		46.38	
⁴ Guinea	5.4		15.27		1.56		40.45		52.58	

*Porcentaje expresado en base húmeda

Nota: Valores expresados en porcentaje

PC: Proteína Cruda; Ce: Cenizas; GC: Grasa Cruda; FC: Fibra Cruda; ELN: Extracto Libre de Nitrógeno; H: Hoja; F: Fruto

Fuente: ^{1,4}(Carranza *et al.*, 2003); ^{2,3}(Pardo, 2007)

- **Control de malezas:**

Se mantendrán limpios los surcos o callejones por lo menos hasta los 90 días después de las respectivas siembras y plantaciones, o cuando tengan la altura adecuada de ramoneo para evitar que las plantas no deseadas detengan el buen establecimiento de las especies forrajeras.

- **Podas:**

La primera poda de formación de guácima, gandul y botón de oro se hará entre los 6 meses a 1 año después de establecido el banco, dejando libre de poda los individuos de guácima centrales en los cuadrantes de 10 m x 10 m (véase figura 2). La poda se realizará a una altura de 1.5 a 2 metros de altura cuando ya el tallo está engrosado, hay buen desarrollo de raíces, capacidad de rebrote y resista el daño de los animales.

- **Ramoneo:**

Se dividirá la hectárea en 4 lotes para rotar al ganado, regulando la cantidad de animales y tiempo de ramoneo según la biomasa aprovechable por el ganado. En el primer año de establecimiento se utilizará moderadamente el banco manteniendo menos animales de lo recomendado para favorecer el buen

establecimiento. Se planificarán períodos de ramoneo de 1-2 horas/día durante 7 días mínimo o de 1-3 horas/cada dos días con período de descanso entre 60 a 80 días.

- **Descanso del banco:**

Se plantea descansar el banco dos años cada 8-12 años.

- **Aprovechamiento:**

En el cuadro 5 se muestra la estimación de producción de forraje en banco de proteína de acuerdo con bibliografía revisada y estimaciones realizadas en campo.

Cuadro 5. Estimación de producción forrajera en banco de proteína.

Especie forrajera	kg de MS / individuo	No. De individuos / ha	Total de kg de MS
¹ Guácima (<i>Guazuma ulmifolia</i>)	60	221	13,260
² Gandul (<i>Cajanus cajan</i>)	1.200	700	5,040
³ Botón de oro (<i>Tithonia diversifolia</i>)	*0.345	1,000	2,070
Pasto guinea (<i>Panicum maximum</i>) (kg de MS/ha)	5,000		5,000
	Total		25,370

*Producción cada 2 meses con 17.25 % de MS

kg: Kilogramo; No: Numero; MS: Materia Seca; ha: Hectárea

Fuentes: ¹(Giraldo, 1996); ^{2,3}(Pardo, 2007)

b) Plantación de mojote (*Brosimum alicastrum*) como árboles dispersos en potrero:

El sistema de leñosas perennes dispersas en potreros puede ocurrir de forma natural, ya sea porque la vegetación clímax de un sitio dado está constituida por la combinación de árboles y arbustos con pastura, o como resultados de procesos de sucesión vegetal tendientes a una vegetación clímax de bosque. Cualquiera que sea el caso, bajo condiciones naturales, el arreglo espacial y la densidad estarán determinados por las condiciones agroecológicas del sitio y por las especies de árboles, arbustos y pasturas presentes en dicho ecosistema (Atta Krah, 1993).

Para el presente caso, se plantea que el arreglo silvopastoril de árboles dispersos en potrero sea enriquecido mediante la introducción de leñosas en potrero.

- **Especies para implementar:**

La especie a implementar para enriquecer el sistema silvopastoril de árboles dispersos en potrero, es el mojote (*Brosimum alicastrum*). En el cuadro 6 se muestra la densidad de mojote (*Brosimum alicastrum*) a establecer.

Cuadro 6. Densidad de mojote (*Brosimum alicastrum*).

Especie	Densidad (plantas / ha)
Mojote (<i>Brosimum alicastrum</i>)	625

ha: Hectárea

Se pretende establecer la plantación en una superficie de 2 ha, la cual presenta condiciones favorables (nivel de entrada de luz solar al estrato bajo, humedad, relieve) para el buen establecimiento de dicha especie.

- **Preparación del suelo:**

Para el establecimiento de la plantación de mojote (*Brosimum alicastrum*), inicialmente se sobrepastoreará el terreno para aprovechar al máximo las herbáceas forrajeras presentes ya que la superficie disponible a plantación se excluirá de la entrada de ganado por determinado tiempo para lograr el buen establecimiento de la plantación.

- **Método de plantación:**

- **Mojote (*Brosimum alicastrum*)**

Se adquirirán 1,437 plantas de vivero, ya que se contempla 15% de la densidad total de planta para reemplazar individuos muertos. Se colocarán las plantas donde obtenga las condiciones favorables para su establecimiento, por ejemplo, en condiciones de sombra y humedad.

- **Control de malezas:**

Se mantendrá limpio por lo menos a una distancia de 1 m de la base del tallo, hasta los 90 días después de la plantación para evitar que las plantas no deseadas detengan el buen establecimiento de la plantación.

- **Podas:**

Se pretende realizar la primera poda cuando la planta alcance los 3 m de altura; ésta promueve el crecimiento de follaje y ramificación de la planta. *Brosimum alicastrum* se recupera y retoña rápidamente después de la poda (Berg, 1972).

- **Producción:**

El mojote (*Brosimum alicastrum*) requiere tiempo prolongado para alcanzar la talla reproductiva. Sólo individuos mayores de 20 m de altura producen flores o frutos. Algunos individuos adultos llegan a producir hasta 500 kg de follaje al año. Se llegan a obtener de 20 a 30 toneladas de forraje / ha en tres cortes realizados en un año (cerca de 75 árboles / ha). Un árbol puede producir de 16 a 29 kg de semilla seca (Berg, 1972).

El señor Ramón León, propietario del predio "Yerbabuena y Corralitos", es consciente que la superficie en la cual se establecerá la plantación quedará totalmente excluida de ganado hasta lograr una talla adecuada de las plantas para comenzar a utilizar el potrero con la introducción de ganado.

- **Características nutrimentales:**

En el cuadro 7 se muestran las características nutrimentales del mojote (*Brosimum alicastrum*)

Cuadro 7. Características nutrimentales del mojote (*Brosimum alicastrum*).

Especie	PC		Ce		GC		FC		ELN	
	H	F	H	F	H	F	H	F	H	F
¹ Mojote	12.96	8.65	16.64	14.70	2.85	0.62	24.07	2.98	43.48	73.08

Nota: Valores expresados en porcentaje

PC: Proteína Cruda; Ce: Cenizas; GC: Grasa Cruda; FC: Fibra Cruda; ELN: Extracto Libre de Nitrógeno; H: Hoja; F: Fruto

Fuente: ¹(Carranza *et al.*, 2003)

c) Cercado de ojos de agua (cuerpos de agua):

Evitar que el ganado ingrese a los cuerpos de agua a ingerir el líquido vital, es una práctica de manejo ganadero que se propone para evitar se contamine el agua debido a las secreciones animales (heces y orina) que estos depositan al ingresar a los cuerpos de agua, además de evitar se originen problemas de la misma índole aguas abajo.

El agua contaminada puede diseminar enfermedades rápidamente en el hato ganadero. Las recomendaciones básicas, por ejemplo, para los máximos niveles de coliformes varían desde 10 (para terneros) a 5,000 (para animales adultos) Unidades Formadoras de Colonias (UFC) por 100 ml (Agrifood, 2009).

Aguas contaminadas con heces, pueden ser el vehículo para agentes como *E. coli*, *Cryptosporidium* y *Salmonella*. Estos microorganismos generalmente afectan animales jóvenes. De lo contrario, la leptosporidiosis, afecta animales adultos ocasionando altas tasas de aborto de 2 a 5 semanas después de contraer el agente causante (Agrifood, 2009).

El método más sencillo para minimizar patógenos en agua es prevenir su entrada desde fuentes fecales, evitando la entrada directa de los animales en los cuerpos de agua. Los rayos ultravioletas del sol son efectivos para la eliminación de patógenos en aguas relativamente claras. Permitir que los animales estén en contacto directo con los cuerpos de agua, pueden levantar partículas en el agua, enturbiándola e impidiendo que estos rayos destruyan los patógenos presentes.

De acuerdo con lo anterior, se propone evitar el ingreso del ganado a los denominados "ojos de agua", sumando un total de 4 en el predio "Yerbabuena – Corralitos", mediante el cercado, con dimensiones de 20 x 20 m. Manejando un sistema donde "La vaca no vaya al agua, sino el agua vaya a la vaca", mediante la extracción y depósito del líquido vital en bebederos plásticos horizontales con capacidad de 180 L y sistema regulador tipo flotador, el cual dispondrá agua fresca y limpia para consumo animal. Se plantea colocar 2 bebederos en cada "ojo de agua" para que el ganado se distribuya al ingerir agua y evitar se golpeen.

c. El calendario de ejecución de las actividades, no debe ser mayor a seis meses;

En el cuadro 8 se muestra el calendario de actividades planteadas para un periodo de 6 meses.

Cuadro 8. Calendario de ejecución de actividades.

Actividad		Meses					
		1	2	3	4	5	6
a)	Cercado de terreno para establecer BP						
	Limpia y preparación de terreno para establecimiento de BP						
	Plantación y siembra para establecimiento de BP						
	Riego de especies implementadas en BP						
	Eliminación de plantas no deseadas para establecimiento de especies implementadas en BP						
	Podas						
	Utilización de BP						
b)	Plantación de mojote (<i>Brosimum alicastrum</i>) como árboles dispersos en potrero.						
	Riego de plantación						
	Manejo de plantas no deseadas para establecimiento de mojote (<i>Brosimum alicastrum</i>)						
c)	Cercado de ojos de agua						

En el cuadro 9 se muestran las actividades realizadas para llevar a cabo el estudio forrajero en bosques en un periodo de 3 meses.

Cuadro 9. Actividades realizadas para llevar a cabo el estudio forrajero.

Actividad	Meses		
	1	2	3
Visita para recorrido en predio y entrevista a productor			
Revisión bibliográfica			
Extracción de muestras forrajeras de hectáreas tipo e inventario arbóreo			
Secado de muestras forrajeras			
Análisis de datos			
Interpretación de datos y escritura de documentos			

d. Descripción de actividades a realizar como parte de la asistencia técnica para la ejecución de las actividades propuestas (incluyendo la capacitación).

Como parte de la asistencia técnica se contemplan las siguientes actividades:

- Medición de superficies para establecimiento de siembras y plantaciones.
- Realización de diseños silvopastoriles (Banco de proteína y plantación de mojote como árboles dispersos en potrero).
- Acompañamiento a productor para realizar siembras y plantaciones.
- Apoyo técnico en manejo de siembras y plantaciones (eliminación de plantas no deseadas, poda, riego y aprovechamiento).
- Recomendación de división o exclusión de potreros en base a la carga animal estimada.

Capacitaciones al productor:

- Utilización de cerco eléctrico
- Uso de frutos forrajeros para elaborar suplementos alimenticios

5. Presupuesto. Resumen del presupuesto de las actividades, así como de la asistencia técnica, incluyendo cantidades, costo total, aportaciones del solicitante y monto solicitado a la Secretaría.

En el cuadro 10 se muestra el presupuesto estimado de acuerdo con las actividades propuestas.

Cuadro 10. Actividades propuestas a implementar en el predio "Yerbabuena y Corralitos".

Actividad	Cantidad	Unidad de medida	Costo unitario (\$)	Costo Total (\$)
Establecimiento de Banco de Proteína Actividad (a)				
Cercado de terreno	2	Jornal	250.00	500.00
Cerco eléctrico para exclusión de terreno	1 kit	1 kit	25,000.00	25,000.00
Eliminación de plantas no deseadas	2	Jornal	250.00	500.00

Preparación de terreno con arado	2	Jornal	250.00	500.00
Planta de guácima (<i>Guazuma ulmifolia</i>)	254	Pieza	6.00	1,524.00
Semilla de gandul (<i>Cajanus cajan</i>)	2	Kg	200.00	400.00
Material vegetativo de botón de oro (<i>Tithonia diversifolia</i>)	500	Kg	2.00	1,000.00
Plantación y siembra de especies forrajeras seleccionadas	6	Jornal	250.00	1,500.00
Riego	6	Jornal	250.00	1,500.00
Manejo de plantación (eliminación de plantas no deseadas y podas)	10	Jornal	250.00	2,500.00
			Total	34,924.00
Establecimiento de plantación de mojote (<i>Brosimum alicastrum</i>) como árboles dispersos en potrero Actividad (b)				
Planta	1,437	Pieza	6.00	8,622.00
Plantación	10	Jornal	250.00	2,500.00
Manejo de plantación (eliminación de plantas no deseadas y podas)	10	Jornal	250.00	2,500.00
Cerco muerto para exclusión de terreno:				
Postes	240	Pieza	50.00	12,000.00
Alambre	10	Pieza	1,100.00	11,000.00
Grapas	5	Kg	50.00	250.00
Establecimiento de cerco	20	Jornal	250.00	5,000.00
			Total	41,872.00
Exclusión de cuerpos de agua (4 ojos de agua) Actividad (c)				

Postes	128	Pieza	*50.00	6,400.00
Alambre	4	Pieza	1,100.00	4,400
Grapas	3	Kg	50.00	150.00
Establecimiento de cerco	8	Jornal	250.00	2,000.00
Bebederos plásticos horizontales	8	Pieza	600.00	4,800.00
Manguera para extracción y depósito de agua	1	Rollo	2,300.00	2,300.00
Sistema de flotadores reguladores de agua	8	Pieza	100.00	800.00
			Total	20,850.00
Asistencia técnica general	Servicio			20,000.00
Total				117,646.00

*Postes adquiridos en el mismo predio "Yerbabuena y Corralitos". Incluye gastos estimados en mano de obra y herramienta utilizada.

6. Impactos y beneficios esperados:

Con la implementación de los sistemas silvopastoriles (banco de proteína y árboles dispersos en potreros) se espera:

- Bienestar animal
- Reducción de efectos de compactación del suelo
- Diversificación de productos
- Activación de ciclaje y disponibilidad de nutrimentos
- Almacenamiento de carbono y captura de gases de efecto invernadero
- Conservación de la biodiversidad
- Conectividad del paisaje
- Regulación de microclima
- Facilitación de infiltración de agua al suelo
- Aumento en la disponibilidad y calidad de forraje para el ganado
- Mejoramiento de los medios de vida de los productores y sus familias

Mediante la exclusión de ganado en los cuerpos de agua se busca:

- Reducir problemas por parasitosis

- Disminuir la aplicación de desparasitantes
- Evitar muerte de ganado por enfermedades adquiridas en cuerpos de agua contaminada
- Incremento en calidad de agua ingerida por el ganado
- Disminuir contaminación en cuerpos de agua
- Evitar presencia de contaminantes por excretas animales aguas abajo

a) Relación costo – beneficio de las actividades;

Para realizar las prácticas silvopastoriles y ganaderas que integran banco de proteína, plantación como árboles dispersos en potrero y exclusión de ganado de cuerpos de agua el costo de inversión contemplando la asistencia técnica suman un total de \$ 117,646.00 (Cuadro 9) de los cuales se solicita a la secretaría \$ 98,646.00 (83.85 %) en forma de incentivos para materiales, insumos y asistencia técnica. El aporte del productor en mano de obra sería de \$ 19,000.00 (16.15 %).

Los beneficios ambientales son otro tipo de ingresos que pueden generarse con la implementación de las prácticas sostenibles dentro del predio “Yerbabuena y Corralitos”. Estos beneficios significan un ahorro en los costos de producción y también un ingreso extra para el productor que se podría otorgar a través de pago por servicios ambientales al excluir de ganado un total de 163.93 ha. con vegetación predominante de encino (*Quercus*), de acuerdo con la estimación de disponibilidad de forraje utilizable por el ganado en el predio “Yerbabuena y Corralitos” (Véase cálculo de capacidad de carga y ajuste de carga animal).

En el cuadro 11 se muestra el beneficio de excluir de ganado 163.93 ha. para posible percepción por pagos por servicios ambientales (CONAFOR, 2014). Lo cual representaría un ingreso económico más para el productor de \$ 62,621.26 anuales.

Cuadro 11. Beneficio de exclusión de superficie para agostadero para posible percepción por pagos por servicios ambientales.

Superficie (ha)	\$ / Año	Total
1	382.00	382.00
163.93	382.00	62,621.26

Para el caso del costo – beneficio de excluir la entrada de ganado a los cuerpos de agua “ojos de agua”, se plantea la pérdida mortal de una vaca con su becerro por enfermedades adquiridas debido al consumo de agua contaminada como se muestra en el cuadro 12.

Cuadro 12. Relación costo - beneficio de exclusión de entrada de ganado a cuerpos de agua.

Animal	¹ Costo \$ / kg	Peso de animal (kg)	Total (\$)
Vaca	39.00	450	17,550.00
Becerro	48.00	250	12,000.00
Total			29,550.00
Costo total de exclusión de cuerpos de agua			20,850.00
Diferencia			8,700.00

¹Precio según Unión Ganadera Regional de Jalisco al 14 de septiembre de 2019

De acuerdo con el cuadro anterior, existe un beneficio de \$ 8,700.00, por excluir la entrada de ganado a los cuerpos de agua para evitar se contaminen y se registre la pérdida mortal de alguna unidad animal.

En cuanto a la relación costo – beneficio del establecimiento del banco de proteína, se planteó en base a la producción estimada de biomasa aprovechable por el ganado, con un factor de utilización del 60%, como se muestra en el cuadro 13.

Para dicho ejercicio se tomó como base el precio del rastrojo con maíz, ya que es uno de los recursos forrajeros más utilizados para la suplementación alimenticia del ganado en la región Cuenca Baja del Río Ayuquila.

Cuadro 13. Relación costo – beneficio en base a la producción de biomasa aprovechable por el ganado en banco de proteína tomando como base precio de rastrojo con maíz.

Especie forrajera	kg de MS aprovechable / individuo	No. de individuos / ha	Total de kg de MS aprovechable	°Forraje utilizable kg de MS
¹ Guácima (<i>Guazuma ulmifolia</i>)	60	221	13,260	7,956
² Gandul (<i>Cajanus cajan</i>)	1.200	700	*5,040	3,024
³ Botón de oro (<i>Tithonia diversifolia</i>)	*0.345	1,000	*2,070	1,242
Pasto guinea (<i>Panicum maximum</i>) (kg de MS/ha)	5,000	-	5,000	3,000
		Total	25,370	15,222

*Producción cada 2 meses con 17.25 % de MS; °Factor de 60 %

*Producción anual

kg: Kilogramo; No: Número; MS: Materia Seca; ha: Hectárea

Fuentes: ¹(Giraldo, 1996); ^{2,3}(Pardo, 2007)

Con base en el cuadro anterior, el precio por forraje producido en el banco de proteína en relación con el costo por kilogramo de rastrojo con maíz (\$ 4.50) da un total de \$ 68,499.00, además de ser un forraje de mejor calidad nutricional comparado con el rastrojo lignificado y con escaso porcentaje de grano.

7. Valor forrajero del bosque que se destina a actividades de pastoreo;

El predio "Corralitos y Yerbabuena", es dominado por dos tipos de vegetación; selva baja caducifolia y bosque templado, los cuales se describen a continuación:

Selva baja caducifolia:

Vegetación dominada por árboles de hoja caduca que se desarrollan en ambientes cálidos. Se divide en mediana y baja en función de la altura de los árboles, que no rebasan los 15 m de altura. Los árboles predominantes en el citado tipo de vegetación del predio "Yerbabuena y Corralitos" son la guácima (*Guazuma ulmifolia*) y tepehuaje (*Lysiloma acapulcense*). En asociación con gramíneas inducidas como guinea (*Panicum maximum*) y rhodes (*Chloris gayana*).

Bosque de encino:

Entre las especies dominantes se encuentran encinos (*Quercus*) en asociación con huizache blanco (*Acacia cochliacantha*), tepame (*Acacia pennatula*), tepehuaje

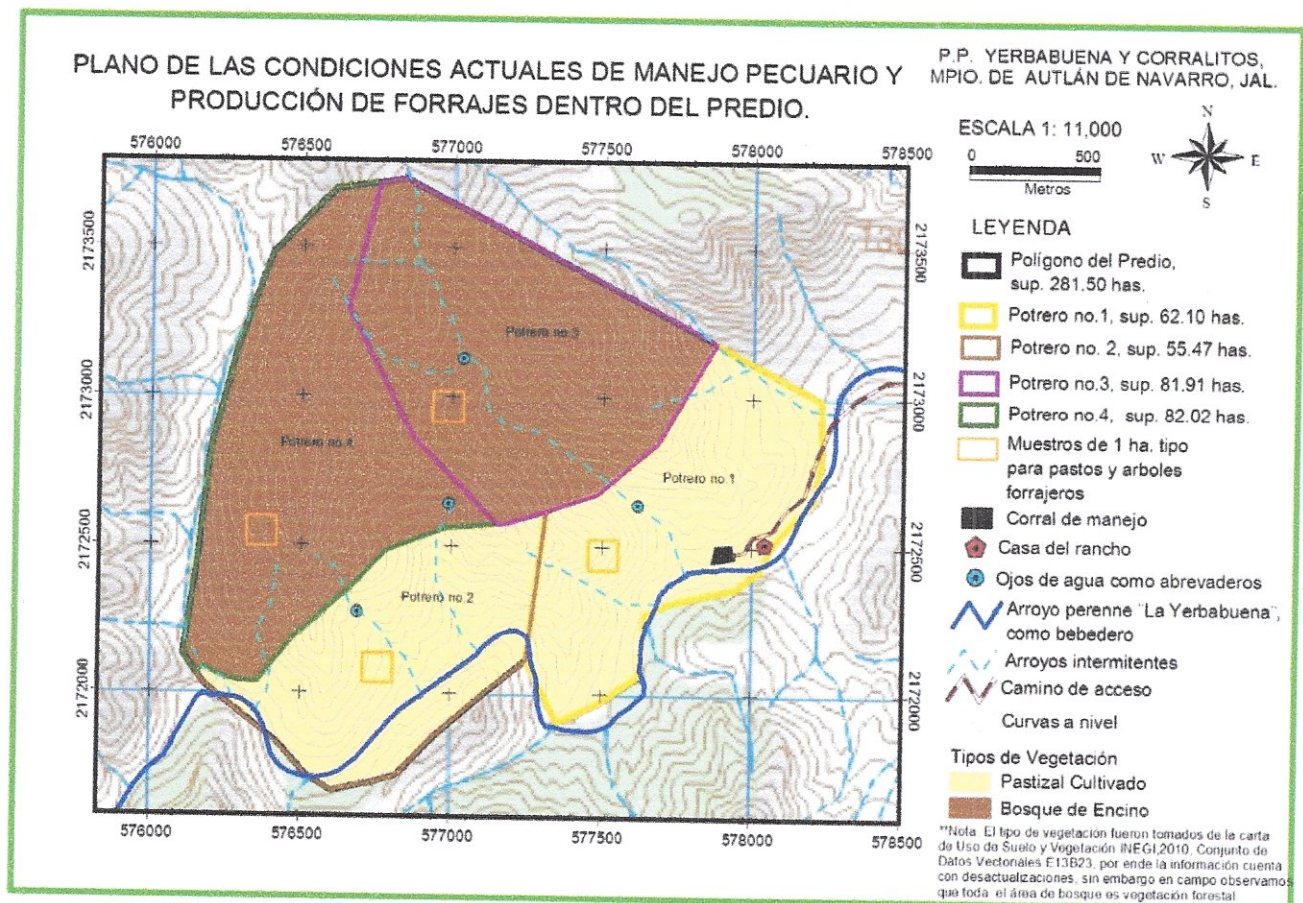
(*Lysiloma acapulcense*) y algunas guácimas (*Guazuma ulmifolia*), con herbáceas como pasto rhodes (*Chloris gayana*).

Para determinar la producción forrajera en pastos se utilizó un método confiable y práctico, que relaciona la disponibilidad de materia seca (MS) con los requerimientos de forraje del ganado y para el caso de las especies arbóreas se realizó una revisión bibliográfica para obtener parámetros de biomasa aprovechable por el ganado.

• Estimación de disponibilidad de forraje

- Para determinar la cantidad de forraje disponible en el predio ganadero se utilizaron planos (cartografía, topografía, vegetación), para identificar los límites, superficies, potreros, abrevaderos e infraestructura del predio.
- En cada potrero del rancho se estimó la superficie que ocupan, así como tipo de vegetación por potrero y se identificaron los abrevaderos existentes (véase figura 3).

Figura 3. Plano de predio "Yerbabuena y Corralitos".



- c) Una vez que se contó con los datos básicos se realizó un recorrido de campo por el predio para verificar la información, se identificaron los tipos de vegetación dominantes, el vigor de las plantas, topografía, distribución actual del ganado y condición corporal.
- d) Al conocer los límites y superficies de los potreros, así como la distribución actual de los tipos de vegetación, se estimó la superficie que ocupa cada tipo de vegetación en el potrero como se muestra en el cuadro 14.

Cuadro 14. Superficie estimada por tipo de vegetación.

Potrero	Tipo de vegetación	Superficie (ha)
1	PCu en SBC	62.10
2	PCu en SBC	55.47
3	BQ	81.91
4	BQ	82.02
Total		281.5

PCu: Pasto Cultivado; SBC: Selva Baja Caducifolia
BQ: Bosque de *Quercus*; ha: Hectárea

- e) Para determinar la cantidad de forraje disponible del estrato herbáceo, se tomaron muestras mediante el uso de cuadrantes de 1 m². El forraje dentro del cuadrante se cortó al ras del suelo, sin dañar la planta, y éste constituyó una muestra (véase figura 4). Para el caso de estimación de biomasa del componente arbóreo como se muestra en el cuadro 15, se realizó una revisión bibliográfica, ya que la época en la que se desarrolló el estudio (lluvia) se imposibilita estimar la producción arbórea de materia seca aprovechable por el ganado. Es recomendable realizar dicha estimación durante los meses de febrero a mayo.

Figura 4. Uso de cuadrantes para determinar disponibilidad de forraje en el predio, en este cuadrante se recolecta pasto rhodes (*Chloris gayana*).



Cuadro 15. Biomasa de las especies arbóreas encontradas en el muestreo realizado en el predio "Yerbabuena – Corralitos".

Especie forrajera	Tipo de vegetación	kg de MS / individuo	No. de individuos / ha	Total de kg de MS
¹ Huizache blanco (<i>Acacia cochliacantha</i>)	BQ	21.70	61	1,323.70
² Tepame (<i>Acacia pennatula</i>)	BQ	35.00	39	1,365
³ Guácima (<i>Guazuma ulmifolia</i>)	PCu en SBC	60.00	28	1,680
⁴ Tepehuaje (<i>Lysiloma acapulsenae</i>)	PCu en SBC	25.00	19	475
Total				4,843.70

kg: Kilogramo; No: Número; MS: Materia Seca

Fuente: ^{1,4}(Olivares *et al.*, 2011); ²(POSAF, 2006); ³(Giraldo, 1996)

- f) De acuerdo al cuadro anterior, se cuenta con una producción de biomasa arbórea de 2,688.70 kg de MS/ha en bosque de encino (*Quercus*) y 2,155 kg de MS/ha en selva baja caducifolia. Dicha biomasa se podría aprovechar de mejor manera mediante el manejo de las especies arbóreas, realizando podas

totales o parciales que permitan el consumo por el ganado, aunque se debe considerar que parte de esa biomasa ya es aprovechada de acuerdo con la fenología de las especies arbóreas, es decir, cuando precipitan sus hojas y frutos. Según Olivares et al., 2011 para el caso del huizache blanco (*Acacia cochliacantha*), el ganado podría consumir hasta 36.9% de follaje y 100% de frutos, por lo que respecta al tepehuaje (*Lysiloma acapulcense*) 40.9% de follaje y 86.3% de frutos, valores que podrían incrementar realizando las prácticas antes mencionadas.

- g) Las bolsas se identificaron con un número consecutivo, y se anotó el nombre, número de potrero y el tipo de vegetación.

Figura 5. Deposición de muestras en bolsas plásticas.



- h) Las bolsas se identificaron con un número consecutivo, y se anotó el nombre, número de potrero y el tipo de vegetación.
- i) Para tener confiabilidad en el muestreo, se recabó un mínimo de 20 muestras por tipo de vegetación (Martín, 1980).
- j) Se tomaron muestras en cada tipo de vegetación para obtener mayor confiabilidad en la información. Para el presente trabajo se realizaron dos muestreos; en selva baja caducifolia y bosque de encino (*Quercus*).

- k) Los cuadrantes se distribuyeron al azar y en el área seleccionada.
- l) Se identificaron y registraron las plantas forrajeras existentes de cada tipo de vegetación.
- m) Cálculos. Una vez que se secaron las muestras, se pesaron nuevamente para obtener el valor de MS y el peso promedio. Para el caso, el peso promedio fue de 0.318 kg/ m², este valor se multiplicó por 10,000 m²., que corresponden a 1 ha. Dichos valores incluyen la biomasa arbórea aprovechable por el ganado. Entonces:

$$0.318 \text{ kg} \times 10,000 = 3,180 \text{ kg de MS/ha}$$

- n) Factor de uso. A la producción total de forraje estimada para cada tipo de vegetación se le aplica un factor de uso del 60%.
- o) Cálculo del forraje utilizable. Al multiplicar los 3,180 kg x 60% de uso, el resultado es 1,908 kg de MS/ha utilizable por el ganado.
- p) En el Cuadro 16 se presenta la cantidad de forraje utilizable por hectárea (kg MS/ha) en cada potrero y para cada tipo de vegetación. La estimación se realizó a partir de la cantidad total de forraje producido y multiplicada por un factor de uso del 60%. El total de forraje utilizable es de 507,895.20 kg de MS obtenidos con la suma de forraje de cada potrero por cada tipo de vegetación.

Cuadro 16. Producción de forraje utilizable en cada potrero y producción total con diferentes tipos de vegetación.

Potrero	Tipo de vegetación	Superficie (ha)	Producción (kg MS/ha)	¹ Forraje utilizable (kg MS/ha)	Forraje total (kg MS)
1	PCu en SBC	62.10	4,230	2,538	157,609.80
2	PCu en SBC	55.47	4,230	2,538	140,782.86
3	BQ	81.91	2,130	1,278	104,680.98
4	BQ	82.02	2,130	1,278	104,821.56
Total		281.50			507,895.20

¹Con factor de utilización de 60%

kg: Kilogramo; MS: Materia Seca; ha: Hectárea

PCu: Pastizal Cultivado; SBC: Selva Baja Caducifolia; BQ: Bosque de *Quercus*

- **Consumo voluntario de forraje**

La estimación del consumo de forraje por el ganado se realizó multiplicando el peso vivo del animal por 2.5% (incluye el forraje consumido por el animal, pérdidas por pisoteo y arrastre por el viento). Por ejemplo, los requerimientos de una vaca de 420 kg con su cría son de 10.50 kg de MS/día (420 kg x 2.5% de peso vivo).

- **Equivalencia en unidad animal**

Las equivalencias en unidad animal se refieren al ajuste que se requiere para estimar adecuadamente los requerimientos de forraje diario de las diferentes especies. El método más sencillo para calcular las necesidades de MS, es multiplicar el peso vivo por el 2.5%. En el cuadro 16 se muestran las equivalencias en unidades animal para diferentes etapas de producción.

Cuadro 16. Equivalencias en unidad animal para diferentes etapas de producción.

Tipo de ganado	Unidad Animal
Vaca de 400 a 450 kg con su cría al pie	1.00
Toro adulto mayor de dos años	1.25
Cría destetada de 8 a 12 meses de edad	0.60
Novillo o novillona de 12 a 24 meses de edad	0.75

Fuente: PROGAN, 2010.

- **Tiempo de pastoreo y ramoneo**

En el Rancho "Yerbabuena y Corralitos" el hato ganadero compuesto por 71.5 UA pastorea y ramonea cada potrero aproximadamente durante 3 meses como se muestra en el cuadro 17.

Cuadro 17. Numero de potrero y tipo de vegetación en los cuales pastorea y ramonea el hato ganadero.

Potrero	Tipo de vegetación	Superficie (ha)	Meses en que es ocupado
1	PCu en SBC	62.10	Junio, Julio y Agosto
2	PCu en SBC	55.47	Marzo, Abril y Mayo
3	BQ	81.91	Septiembre, Octubre y Noviembre
4	BQ	82.02	Diciembre, Enero y Febrero
Total		281.50	

PCu: Pastizal Cultivado; SBC: Selva Baja Caducifolia; BQ: Bosque de *Quercus*; ha: Hectárea

- **Cálculo de capacidad de carga y ajuste de carga animal**

- Con base a las estimaciones realizadas se calculó que la cantidad de forraje disponible en el predio "Yerbabuena y Corralitos" es de 507,895.20 kg de MS utilizable.
- Si una UA consume 10.50 kg de MS/día, al año (365 días) consume un total de 3,832.50 kg de MS (consumo del 2.5% de peso vivo).
- Capacidad de carga. La cantidad de forraje disponible se divide entre el consumo total de forraje por UA al año.

Entonces: $507,895.20 \text{ kg de MS utilizable} / 3,832.50 \text{ kg de MS} = 132.52 \text{ UA}$.

Si el hato ganadero está conformado por 63 vacas, 2 toros y 10 becerros, se cuenta con una carga animal actual de 71.5 UA.

Continuando con los datos de superficie, disponibilidad de forraje y con la información de la conformación del hato ganadero, se procede a ajustar la carga animal con la disponibilidad de forraje existente.

En el Cuadro 18 se presentan las características de la unidad de producción, donde se incluye la superficie, forraje utilizable, la carga animal actual y la capacidad de carga estimada. Los muestreos de la vegetación a finales de septiembre indican que el predio "Yerbabuena y Corralitos" produce 507,895.20 kg de MS, y los requerimientos para sostener la carga animal actual, que es de 71.5 UA, son de 276,122.50 kg MS/año, lo que indica que se puede sostener una carga animal de 131.51 UA, o sea que el predio cuenta con la capacidad de mantener 60 UA más (Cuadros 18 y 19).

Cuadro 18. Características de unidad de producción.

Concepto	Unidades
Superficie (ha)	281.50
Forraje utilizable (kg de MS)	507,895.20
Carga animal actual (UA)	71.5
Capacidad de carga estimada (12 meses) (UA)	131.51

kg: Kilogramo; UA: Unidad Animal; MS: Materia Seca; ha: Hectárea

Cuadro 19. Cálculo de carga animal con base en peso del animal y consumo de forraje.

No. y talla de animal	Peso vivo (kg)	Consumo MS/día	Consumo MS/365 días
63 vacas	420	661.50	241,447.50
10 becerros	250	62.50	22,812.50
2 toros	650	32.50	11,862.50
		Total	276,122.5

kg: Kilogramo; No: Numero; MS: Materia Seca

• Conclusión

Considerando la capacidad de carga animal con base en la disponibilidad de forraje en el agostadero, el productor podría aumentar su hato ganadero, lo cual podría ser contraproducente con el medio ambiente al incrementarse el inventario ganadero, por lo que se propone excluir áreas de bosque templado de encino (*Quercus*) principalmente, con fines de conservación, considerando que el forraje producido en la vegetación de tipo selva baja caducifolia con pasto cultivado, es suficiente para mantener las 71.5 UA, con la posibilidad de incrementar el hato ganadero con 5.76 UA, sumando un total de 77.26 UA, considerando que la producción de forraje utilizable en selva baja caducifolia es de 298,392.66 kg MS.

La importancia del componente arbóreo en el sistema ganadero es amplia ya que contribuye una fuente importante de alimento de alta calidad para el ganado, sobre

todo cuando los pastos disminuyen su producción y se reduce la calidad nutrimental. Además, los árboles proveen de servicios ecosistémicos diversos, los cuales contribuyen a reducir los impactos medioambientales ocasionados por los sistemas de producción convencionales.

8. Salvaguardas

- a. En caso de identificar la presencia de indígenas, proponer las acciones de atención diferenciada de esta población con la finalidad de disminuir los impactos negativos; No aplica en este predio.
- b. Para el caso de identificar a grupos de mujeres como posibles beneficiarias directas e indirectas, proponer las medidas de equidad de género necesarias para garantizar la atención diferenciada y promover su participación en las actividades; No aplica en este predio.

Bibliografía citada

- Agrifood. 2009. Calidad de Agua Para Vacuno de Carne. Portal Veterinaria. Canadá. 3 p.
- Atta-Krah A. N. 1993. Trees and shrubs as secondary components of pasture. En Proceedings 17 th Internacional Grassland Congress. New Zeland. 2045 p.
- Berg, C. C. 1972. *Brosimum alicastrum* Sw. subsp. *Alicastrum*. Flora Neotropica. Monograph 7: 170-171 p.
http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/47-morac1m.pdf.
- Camero R. A. y Ibrahim M. 1995. Bancos de proteína de Poró (*Erithrina berteroa*) y Madero Negro (*Gliricidia sepium*). Agroforestería en Las Americas. Turrialba, Costa Rica. 31 p.

- Carranza M. A., Lázaro R. Sánchez V. L. R., Pineda L. M. R. y Cuevas G. R. 2003. Calidad Y Potencial Forrajero De Especies Del Bosque Tropical Caducifolio De La Sierra De Manantlán, México. 8 p.
- Giraldo L. A. 1996A. Efecto de tres Densidades de Arboles en el Potencial Forrajero de un Sistema Silvopastoril Natural. IN: Memorias Seminario Internacional Sistemas Silvopastoriles: Casos Exitosos y su Potencial en Colombia. Santafé de Bogotá, La Dorada, Santa Marta: Noviembre 27-29/Diciembre 1 de 1995. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. 57-72 p.
- Gutiérrez .2010. Sistema de Explotación Extensivo y Semi-Extensivo de Ganado Bovino de Doble Propósito. México, DF. 9 p.
- INEGI. 2009. El VIII censo agrícola, ganadero y forestal. Aspectos metodológicos y principales resultados. Disponible: www.inegi.org.mx.
- Martín R. M. H. 1980. Métodos de corte para determinar producción de forraje. Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias. Serie Técnico Científica. I(1):52-63 p.
- Olivares J., Avilés F., Albarrán B., Rojas S., Castelán O. 2011. Identificación, usos y medición de leguminosas arbóreas forrajeras en ranchos ganaderos del sur del estado de México. Universidad Autónoma del Estado de México. México D. F. 11 p.
- Palma G. J. M., González C. E islas R. 2018. Recursos arbóreos y arbustivos tropicales. Colima, México. 138 p.
- Pardo R. N. A. 2007. Manual de Nutrición Animal. Bogotá, Colombia. 69 p.
- Pezo D. Ibrahim M. 1999. Módulo de Enseñanza Agroforestal No.2. Sistemas Silvopastoriles. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Turrialba, Costa Rica. 4 p.
- Posaf. 2006. Establecimiento y Manejo de Sistemas Silvopastoriles. Managua, Nicaragua. 38 p.

PROGAN. 2010. Guía PROGAN para cumplir los compromisos de los beneficiarios. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Estado de Quintana Roo, Coordinación General de Ganadería. México, D.F. 24 p.

SRM. 1974. Terminology and definitions in studies of grassland studies. Grass and Forage Science. 35:13 p.

ANEXOS

a. Formatos de evaluación

Formato 1. Ejemplo de formato con la información mínima necesaria para estimar la capacidad de carga animal en tierras de pastoreo y ramoneo.

Nombre del predio						
Nombre del productor						
Ubicación del predio		Coordenadas				
Número de potreros	y	Tiempo de ocupación	Nombre	Coordendas	Superficie (ha)	Tipo de vegetación
Tipo de ganado		Unidad animal	Cantidad	Razas	Condición corporal	
Vaca de 400 a 450 kg de peso con su cría al pie		1.00				
Toro adulto mayor de dos años de edad		1.25				
Cría destetada de 8 a 12 meses		0.60				
Novillo o novillana de 12 a 24 meses de edad		0.75				
Oveja con cría		0.20				
Cabra con cría		0.17				
Cordero o cabrito destetado de hasta seis meses de edad		0.12				
Sementales ovinos o caprinos		0.26				
Cinco colmenas		1.00				
Condiciones medio - ambientales del sitio						
Clima						
Precipitación						
Relieve						
Presencia de cuerpos de agua y disponibilidad de la misma						

Formato 4. Ejemplo de formato de entrevista para productor.

Nombre de productor					
Edad		Género	(M)	(F)	
¿Cuántas personas participan en la producción ganadera y quiénes?					
¿Cuántas cabezas conforman el hato ganadero?					
¿Suplementa el ganado?		Si	No		
¿Qué tipo de suplementos utiliza?					
Cantidad de suplemento(s) en kilogramos o toneladas que adquiere al año					
Precio por kilogramo de suplemento					
¿En qué épocas o durante cuánto tiempo realiza suplementación alimenticia en el ganado?					
¿Con que frecuencia utiliza medicamentos y/o tratamientos para el ganado y de que tipo?					
¿Cuánto le cuestan los medicamentos y/o tratamientos?					
¿Qué importancia cree usted que tengan los árboles en su sistema de producción?					
¿Le gustaría introducir árboles en su sistema ganadero y de qué tipo o especie?					

