

**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

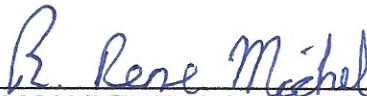
Por este conducto remito a Ud. el Estudio Forrajero en Bosque (EFB) realizado para el predio particular denominado "Tanque Verde Fracc.2", ubicado en el Municipio de Autlán de Navarro, del Estado de Jalisco, con folio de solicitud **S2019015009**, en el cual encontrará la siguiente documentación:

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



RAMON RENE MICHEL GONZALEZ



04 NOV. 2019

RECIBIDO

Hora 13:00 Firma 

c.c.p. Archivo

Octubre
2019



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

S2019015009

**ESTUDIO FORRAJERO EN BOSQUE (EFB) PARA EL PREDIO:
TANQUE VERDE FRACC. 2, MUNICIPIO DE AUTLÁN DE
NAVARRO, JALISCO.**



**PROPIETARIO:
RAMÓN RENE MICHEL GONZALEZ
ASESOR TÉCNICO RESPONSABLE:
ING. ULISES RAMÍREZ MICHEL
COLABORADOR:
ING. ALENZY M. CHÁVEZ VENTURA**

1. Portada

a. Nombre del solicitante;

Ramón Rene Michel González.

b. Nombre del representante legal;

Ramón Rene Michel González.

c. Nombre del predio o conjunto predial;

Tanque Verde Fracc.2

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 un banco forrajero de corte y acarreo en una superficie de 1 ha implementando especies de pasto cubano OM-22 y botón de oro (*Tithonia diversifolia*).
- Establecimiento de cerco vivo con tepemezquite (*Lysiloma divaricatum*) en linderos de banco forrajero.
- Cercado de 1 sistema de captación de agua (represo).
- Capacitación al productor para aprovechar los recursos forrajeros locales en la elaboración de suplementos alimenticios.

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 expuestas anteriormente el costo de inversión contemplando la asistencia técnica suman un total de \$ 28,280.00 de los cuales se solicita a la secretaría \$ 19,030.00 (67.29 %) en forma de incentivos para materiales, insumos y asistencia técnica. El aporte del productor en mano de obra sería de \$ 9,250.00 (32.70 %).

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	15
d. Descripción de actividades a realizar como parte de la asistencia técnica para la ejecución de las actividades propuestas	16
5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO DE LAS ACTIVIDADES	16
6. IMPACTOS Y BENEFICIOS ESPERADOS	18
a. Relación costo – beneficio de las actividades	18
b. Modelo de manejo del agostadero	19
7. VALOR FORRAJERO DEL BOSQUE QUE SE DESTINA A ACTIVIDADES DE PASTOREO	20
8. SALVAGUARDAS	29
BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	29
ANEXOS	32
a. Formatos de evaluación	32
b. Memoria fotográfica	36
c. Mapas temáticos	40

3. Información general

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

b. Titular del aprovechamiento; Ramón Rene Michel González.

c. Nombre del predio o predios, municipio y estado; Tanque Verde Fracc.2, 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)	226.21	Áreas de cultivo anual	1.50
Franja protectora de vegetación ribereña	25.18	Áreas de pastoreo extensivo (Pastizales)	38.81
Áreas de restauración	3.17	Áreas con pendientes mayores al 100%	5.13
Total	254.56	Total	45.44
Superficie total	300 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; 300 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 1 mujer

k. Si se tiene presencia de mujeres u hombres jóvenes (18-25 años); presencia de 2 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 400 a 450 kg de peso con su cría al pie.

Método de manejo

La ganadería representa una estrategia de supervivencia para las familias campesinas, ya que constituye una fuente de ingresos y juega un papel importante en la cultura y capitalización de familias productoras pequeñas, medianas y ejidatarias (Marinidou y Jiménez 2010).

La producción ganadera del señor Ramón Michel, en el predio "Tanque Verde Fracc.2", ubicado en la localidad de Tecopatlán, 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*), guamúchil (*Pithecellobium dulce*), guayaba (*Psidium guajava*), nopal (*Opuntia spp*) y como componente herbáceo se presenta pasto rhodes (*Chloris gayana*) en un sistema extensivo con una superficie de 300 ha en el cual, el hato reproductor se mantiene en pastoreo y ramoneo con nula suplementación alimenticia.

En el citado rancho, el hato ganadero está compuesto por 81 cabezas de ganado, de las cuales, 3 son toros sementales, 40 vacas, 40 becerros y 12 vaquillas, equivalente a 76.25 UA, en su mayoría, raza brahmán cruzada con raza charoláis y suizo, principalmente para la producción de carne. El manejo tradicional de la ganadería extensiva hace que la productividad de los pastizales se reduzca año con año; para contrarrestar la baja productividad, los productores utilizan áreas de bosques para el establecimiento de nuevos pastizales. Este cambio de uso de suelo hace que se pierdan grandes superficies de bosques, desaparezcan especies de la fauna silvestre y se libere dióxido de carbono a la atmósfera (gas con efecto invernadero), el cual es uno de los causantes del calentamiento global. Por otra parte, una alimentación animal a base de forrajes de mala calidad (digestibilidad, contenido de proteína y energía) hace que en el proceso digestivo de los rumiantes (fermentación entérica) se libere gas metano que, al igual que el carbono, contribuye al calentamiento global. En el caso del rancho "Tanque Verde Fracc.2", se cuenta con 5 potreros, los cuales se alternan en promedio cada 2 meses en pastoreo extensivo.

Es necesario, entonces, diseñar sistemas de producción animal amigables con el ambiente que no dañen los recursos naturales. Los sistemas silvopastoriles (SSP) para la producción animal han adoptado el componente arbóreo dentro de los pastizales, lo que genera una interacción directa entre árboles, pasturas y animales. Así, los animales pueden disponer del follaje producido por los árboles para su alimentación y también aprovechar la sombra para disminuir estrés calórico (Montagnini 1992, Nair 1997).

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

Para contrarrestar los efectos negativos de la actividad ganadera extensiva, eficientizar los sistemas de producción y encaminar la ganadería hacia una actividad sustentable, se pretende realizar buenas prácticas ganaderas como el buen manejo de instalaciones ganaderas, suplementación alimenticia utilizando recursos forrajeros locales y mediante la implementación de sistemas silvopastoriles, como una opción de producción donde se combina ganado, pasto y árboles y/o arbustos (leñosas perennes) en una misma área. Los tres componentes interactúan por medio de un sistema de manejo integral que permite que los árboles actúen de forma benéfica sobre los pastos y animales. Cualquier especie arbórea puede ser utilizada en un SSP, sin importar la especie, la función y las características de los árboles y/o arbustos. Lo primordial es tomar en cuenta las características del rancho y las necesidades de la familia productora. 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. Los diseños silvopastoriles pueden ser:

- a) Cercas vivas
- b) Cortinas rompevientos
- c) Bancos forrajeros, proteicos, energéticos
- d) Plantas leñosas con pastos en callejones

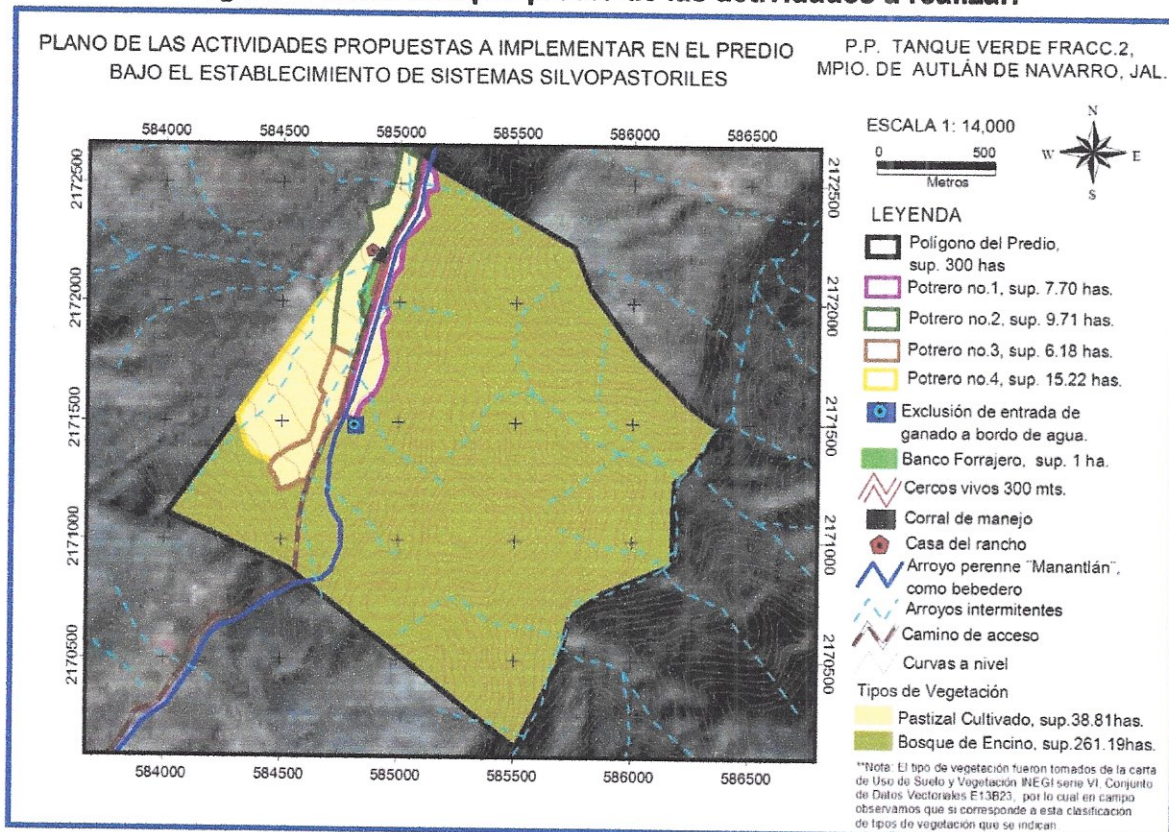
- e) Árboles y arbustos dispersos en potreros
- f) Pastoreo en plantaciones de árboles maderables o frutales
- g) Leñosas sembradas como barreras vivas

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

- a) Establecimiento de un banco forrajero de corte y acarreo en una superficie de 1 ha implementando las siguientes especies:
 - pasto cubano OM-22
 - botón de oro (*Tithonia diversifolia*)
- b) Establecimiento de cerco vivo con tepemezquite (*Lysiloma divaricatum*) en linderos de banco forrajero.
- c) Cercado de 1 sistema de captación de agua (represo).
- d) Capacitación al productor para aprovechar los recursos forrajeros locales en la elaboración de suplementos alimenticios.

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 "Tanque verde Fracc.2".

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

Especie forrajera	No. De individuos / ha	Tipo de vegetación
Guayaba (<i>Psidium guajava</i>)	10	PCu en SBC
Nopal (<i>Opuntia spp</i>)	12	PCu en SBC
Guácima (<i>Guazuma ulmifolia</i>)	4	PCu en SBC
Guamúchil (<i>Pithecellobium dulce</i>)	2	PCu en SBC
Tepame (<i>Acacia pennatula</i>)	12	BQ sin PCu
Tepehuaje (<i>Lysiloma acapulcense</i>)	7	BQ sin PCu
Aforo de pasto en pastizal cultivado en SBC (kg de MS/ha)	5,493.33	

SBC: Selva Baja Caducifolia; PCu: Pastizal Cultivado; BQ: Bosque de *Quercus*; kg: Kilogramo; MS: Materia Seca; ha: Hectárea

En el cuadro 2 se muestra la composición nutrimental de las especies forrajeras encontradas en el predio "Tanque Verde Fracc.2".

Cuadro 2. Composición nutrimental de especies forrajeras encontradas en el predio.

Especie	PC		Ce		GC		FC		ELN	
	H	F	H	F	H	F	H	F	H	F
¹ Guayaba	-	*0.95	-	*0.95	-	*0.45	-	*8.15	-	-
² Nopal	5.71		12.01		3.01		8.11		55.01	
³ Guácima	12.50	6.44	11.77	10.93	0.94	2.02	27.47	30.85	47.32	49.76
⁴ Guamúchil	22.37	14.28	4.01	9.08	1.50	3.1	23.48	13.77	48.64	59.77
⁵ Tepame	13.90	8.16	5.10	3.61	-	3.64	-	40.49	40.50	44.08
⁶ Tepehuaje	13.07	7.99	8.98	8.98	2.93	10.19	48.08	61.28	26.94	15.05
⁷ Rhodes	5.42		7.86		1.33		40.00		45.39	

Nota: Valores expresados en porcentaje

*Valores obtenidos de 100 g de pulpa del fruto de guayaba (*Psidium guajava*)

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

Fuente: ¹(Calderón y Moreno, 2009); ²(Lastra y Pérez, 1978); ^{3,4,5,7}(Carranza *et al.*, 2003); ⁶(Olivares *et al.*, 2011)

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

a) Establecimiento de un banco forrajero (BF) de corte y acarreo

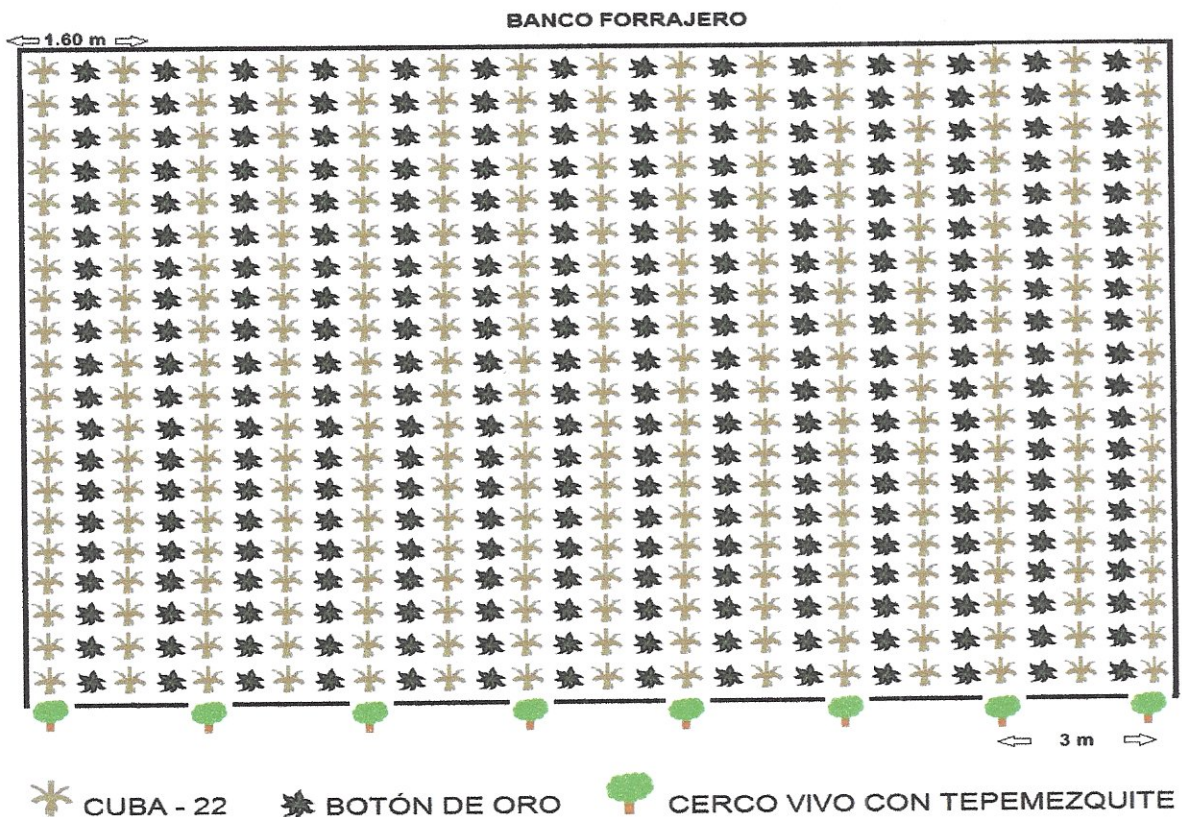
Los bancos forrajeros son áreas en las cuales las leñosas perennes o las forrajeras herbáceas se cultivan en bloque compacto y alta densidad, con miras a maximizar la producción de fitomasa de buena calidad nutritiva (Pezo e Ibrahim, 1996).

• Especies para implementar:

Para establecer el presente sistema se plantea implementar pasto de corte cubano OM-22 y botón de oro (*Tithonia diversifolia*).

Se pretende establecer el banco forrajero de corte y acarreo en una superficie de 1 ha, la cual cuenta con sistema de riego por agua rodada. En la figura 2 se muestra el diseño y arreglo espacial del banco forrajero.

Figura 2. Diseño y arreglo espacial de banco forrajero.



- **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.

- **Forma de plantación:**

- **Pasto cubano OM-22**

Se pretende adquirir 1 tonelada de material vegetativo de pasto cubano OM-22 el cual se depositará horizontalmente a una profundidad de 5 cm en forma de “cadena” y con distanciamiento de 80 cm entre surcos y/o hileras (véase figura 2).

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

La siembra del botón de oro se realizará mediante material vegetativo (estacas de 30 cm) depositándolas en forma de “cadena” horizontalmente a una profundidad de 2 cm y con distanciamiento de 80 cm entre surcos y/o hileras (véase figura 2).

- **Características nutrimentales:**

En el cuadro 3 se muestran las características nutrimentales de las especies forrajeras a establecer en banco forrajero.

Cuadro 3. Características nutrimentales de especies forrajeras a establecer en banco forrajero.

Espece	PC	Ce	GC	FC	ELN
¹ Pasto cubano OM-22	19.77	15.04	3.08	34.77	-
² Botón de oro	22.00	12.72	-	1.63	46.38

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(Barén y Centeno, 2017); ²(Pardo, 2007)

- **Control de malezas:**

Se mantendrán limpios los surcos o callejones por lo menos hasta los 30 días después de las respectivas plantaciones.

- **Riego y fertilización:**

Se pretende regar por lo menos cada 15 días y fertilizar con estiércol semicompostado de bovino al menos 1 vez por corte.

- **Aprovechamiento:**

En el cuadro 4 se muestra la estimación de producción de forraje en banco forrajero de acuerdo con bibliografía revisada y estimaciones realizadas en campo.

Cuadro 4. Estimación de producción de biomasa en banco forrajero con 1 ha de superficie.

Espece forrajera	kg de MV / corte
¹ Pasto cubano OM-22	30,000
² Botón de oro	15,624
Total	45,624

kg: Kilogramo; MV: Materia Verde

Fuentes: ¹Estimación realizada en campo; ²(Pardo, 2007)

b) Establecimiento de cerco vivo (CV)

La siembra de leñosas perennes para la delimitación de potreros o propiedades (cercas vivas) es una práctica tradicional en áreas tropicales de América Latina, África y Asia (Budowski 1987).

- **Especies para implementar:**

La especie para implementar en cerco vivo es tepemezquite (*Lysiloma divaricatum*).

En el cuadro 5 se muestra la cantidad de individuos de tepemezquite (*Lysiloma divaricatum*) a establecer en cerco vivo como delimitación de banco forrajero.

Cuadro 5. Número de individuos de tepemezquite (*Lysiloma divaricatum*).

Espece	Densidad (plantas / cerco)
Tepemezquite (<i>Lysiloma divaricatum</i>)	200

ha: Hectárea

- **Forma de plantación:**

- Tepemezquite (*Lysiloma divaricatum*)
- Se pretende adquirir 230 plantas de vivero, ya que se contempla 15% de la cantidad total de planta para remplazar individuos que no logren el establecimiento. El distanciamiento entre planta será de 3 m (véase figura 2).

c) Cercado de cuerpo de agua (represo)

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 1 represo del cual se abastece de agua el predio, dicho represo cuenta con dimensiones de 25 m x 25 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 la periferia del represo para que el ganado se distribuya al ingerir agua y evitar se golpeen.

d) Capacitación al productor para aprovechar los recursos forrajeros locales en la elaboración de suplementos alimenticios

La mala nutrición, es uno de los factores que más afecta la productividad animal, provocando disminuciones importantes en la producción de carne y leche. Lo anterior obliga al productor pecuario, a mejorar los sistemas de producción y usar técnicas para alimentar sus animales usando los recursos disponibles en la zona o en sus alrededores con el objetivo de complementar la alimentación con pastos. Lo anterior principalmente en épocas difíciles cuando la calidad y la cantidad del forraje resultan deficientes.

Para mejorar la respuesta productiva y reproductiva de los bovinos, se requiere suplir los nutrientes que se presenten deficientes en la dieta básica. La suplementación estratégica es una alternativa válida a implementar en un sistema de producción ganadero, y está enfocada a mejorar la actividad ruminal y a promover el metabolismo en los tejidos. El establecimiento de un programa de suplementación tiene como objetivos fundamentales:

- Suplir nutrimentos deficientes
- Promover el consumo y digestión de los recursos fibrosos
- Aumentar la eficiencia de uso de los nutrimentos del alimento
- Mejorar el comportamiento productivo y reproductivo de los animales

En el suplemento se pueden presentar dos fracciones importantes: la fracción degradable en el rumen y la fracción sobrepasante. La primera aporta los nutrimentos para el crecimiento de los microorganismos del rumen; que se encargan de facilitar la digestión de la fibra, además de aportar proteína microbiana, energía y vitaminas al animal. La fracción sobrepasante, es la que escapa a la fermentación ruminal, y es digerida en el intestino delgado, sirviendo de fuente de proteína y energía, los cuales son aprovechados a nivel de los tejidos.

Por lo anterior, se pretende capacitar al productor en la elaboración de suplementos en harina, así como bloques multinutricionales y minerales, utilizando recursos forrajeros como hojas, tallos y frutos de las especies forrajeras presentes en el predio.

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

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

Cuadro 6. Calendario de ejecución de actividades.

Actividad		Meses					
		1	2	3	4	5	6
a)	Limpia y preparación de terreno para establecimiento de BF						
	Siembra para establecimiento de BF						
	Riego de especies implementadas en BF						
	Manejo de plantas no deseadas para establecimiento de especies implementadas en BF						
	Utilización de BP						
b)	Establecimiento de plantación para CV						
	Manejo de plantas no deseadas para establecimiento de especies implementadas en CV						
	Riego de especie implementada en CV						
	Poda de formación de especie implementada en CV						
c)	Cercado de cuerpo de agua						
d)	Capacitación al productor para aprovechar los recursos forrajeros locales en la elaboración de suplementos alimenticios						

En el cuadro 7 se muestran las actividades realizadas para llevar a cabo el estudio forrajero en bosques en un periodo de 3 meses.

Cuadro 7. 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 tepemezquite como árboles en cercos vivos).
- 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 8 se muestra el presupuesto estimado de acuerdo con las actividades propuestas.

Cuadro 8. Actividades propuestas a implementar en el predio "Tanque Verde Fracc.2".

Actividad	Cantidad	Unidad de medida	Costo unitario (\$)	Costo Total (\$)
Establecimiento de banco forrajero Actividad (a)				
Eliminación de plantas no deseadas	2	Jornal	250.00	500.00

Preparación de terreno con arado	2	Jornal	250.00	500.00
Material vegetativo de pasto cubano OM-22	1,000	Kg	3.00	3,000.00
Material vegetativo de botón de oro (<i>Tithonia diversifolia</i>)	1,000	Kg	2.00	2,000.00
Plantación y siembra de especies forrajeras seleccionadas	4	Jornal	250.00	1,000.00
Riego	6	Jornal	250.00	1,500.00
Manejo de plantación (eliminación de plantas no deseadas)	4	Jornal	250.00	1,000.00
			Total	9,500.00
Establecimiento de cerco vivo				
Actividad (b)				
Planta de tepemezquite (<i>Lysiloma divaricatum</i>)	230	Pieza	6.00	1,380.00
Plantación	4	Jornal	250.00	1,000.00
Manejo de plantación (eliminación de plantas no deseadas y podas)	6	Jornal	250.00	1,500.00
Riego	6	Jornal	250.00	1,500.00
			Total	5,380.00
Exclusión de cuerpo de agua (represo)				
Actividad (c)				
*Postes	56	Pieza	50.00	2,800.00
Alambre	1	Pieza	1,100.00	1,100
Grapas	1	Kg	50.00	50.00
Establecimiento de cerco	3	Jornal	250.00	750.00
Bebedores plásticos horizontales	2	Pieza	600.00	1,200.00
Manguera para extracción y depósito de agua	1	Rollo	2,300.00	2,300.00
Sistema de flotadores reguladores de agua	2	Pieza	100.00	200.00
			Total	8,400.00
Asistencia técnica general		Servicio		5,000.00
Total				28,280.00

*Postes adquiridos en el mismo predio "Tanque Verde Fracc.2". 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 nutrientes
- 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 expuestas anteriormente el costo de inversión contemplando la asistencia técnica suman un total de \$ 28,280.00 (Cuadro 8) de los cuales se solicita a la secretaría \$ 19,030.00 (67.29 %) en forma de incentivos para materiales, insumos y asistencia técnica. El aporte del productor en mano de obra sería de \$ 9,250.00 (32.70 %).

Para el caso del costo – beneficio de excluir la entrada de ganado a los cuerpos de agua “Jagüeyes”, 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 9.

Cuadro 9. 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	420	16,380.00
Becerro	48.00	250	12,000.00
Total			28,380.00
Costo total de exclusión de cuerpos de agua			8,400.00
Diferencia			19,980.00

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

De acuerdo con el cuadro anterior, existe un beneficio de \$ 19,880.00, 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 forrajero, se planteó en base a la producción estimada de biomasa producida que pudiese ser aprovechada por el ganado como se muestra en el cuadro 10.

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 10. Relación costo – beneficio en base a la producción de biomasa producida en banco forrajero tomando como base precio de rastrojo con maíz.

Especie forrajera	*kg de MV / corte
¹ Pasto cubano OM-22	30,000
² Botón de oro	15,624
Total	45,624

kg: Kilogramo; MV: Materia Verde

Fuentes: ¹Estimación realizada en campo; ²(Pardo, 2007)

Con base en el cuadro anterior, el precio por forraje producido en banco forrajero en relación con el costo por kilogramo de rastrojo con maíz (\$ 4.50) en un año de producción da un total de \$ 205,308.00 además de ser un forraje de mejor calidad nutrimental comparado con el rastrojo lignificado y con escaso porcentaje de grano.

En cuanto al beneficio del sistema de cercas vivas, ha tomado mayor relevancia económica y ecológica, no sólo porque su establecimiento puede significar un ahorro hasta de 46% con respecto al costo de las cercas convencionales (Holmann *et al.*, 1992), sino porque constituye un mecanismo para reducir la presión sobre el bosque para la obtención de postes y leña. Además, contribuye a la introducción de árboles en los ranchos ganaderos, con los respectivos beneficios para los ganaderos y el ambiente.

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

El predio "Tanque Verde Fracc.2", es dominado por dos tipos de vegetación; selva baja caducifolia y subcaducifolia 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 "Tanque Verde Fracc.2" son la guácima (*Guazuma ulmifolia*), guamúchil (*Pithecellobium dulce*), guayaba (*Psidium guajava*) y nopal (*Opuntia spp.*). En asociación con gramíneas inducidas como rhodes (*Chloris gayana*).

Bosque de encino:

Entre las especies dominantes se encuentran encinos (*Quercus*) en asociación con tepame (*Acacia pennatula*) y tepehuaje (*Lysiloma divaricatum*).

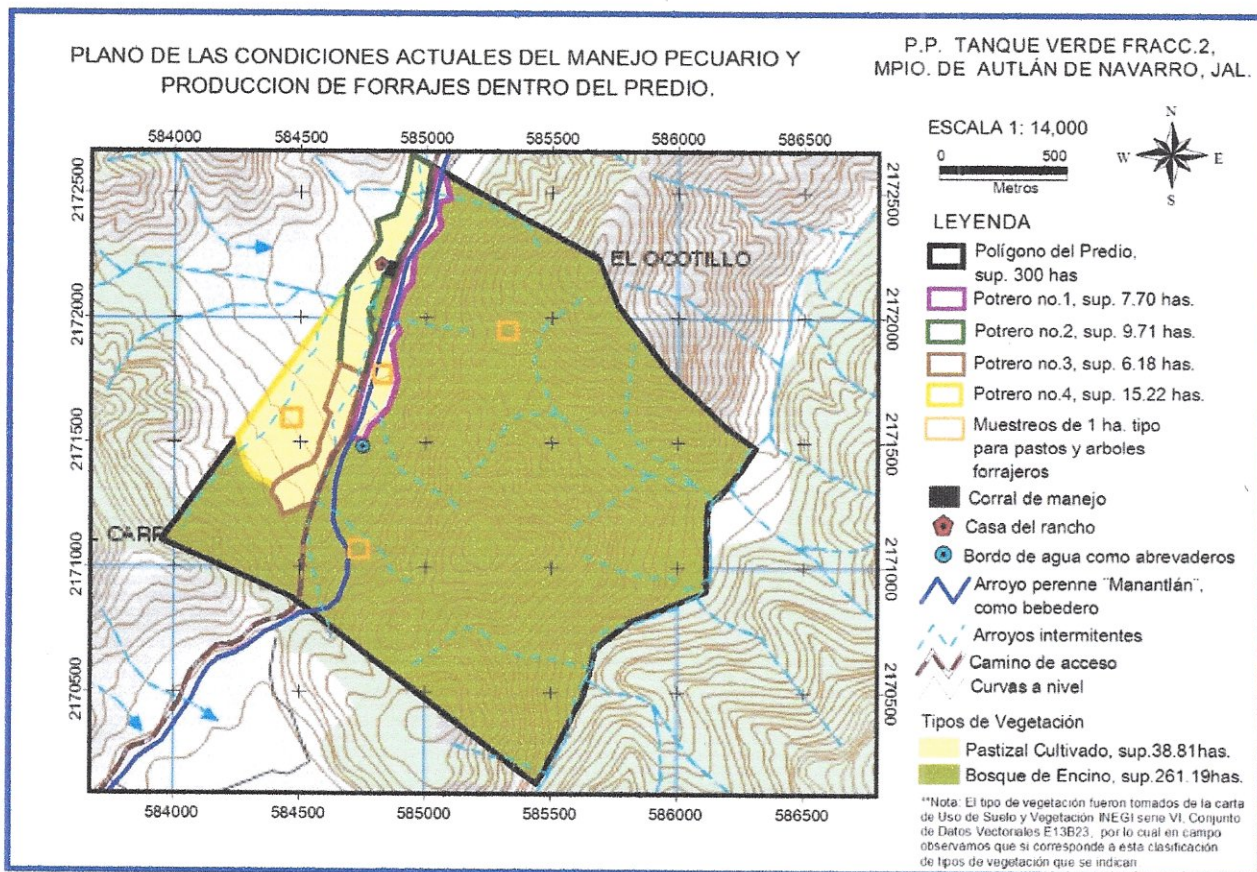
Para determinar la producción forrajera en pastos se utilizó un método confiable y práctico, que relaciona la disponibilidad de materia seca (MS) con los requerimientos de forraje del ganado y para el caso de las especies arbóreas se

realizó una revisión bibliográfica para obtener parámetros de biomasa que pudiese ser aprovechada por el ganado.

- **Estimación de disponibilidad de forraje**

- a) 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.
- b) 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 "Tanque Verde Fracc.2".



- 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 11.

Cuadro 11. Superficie estimada por tipo de vegetación.

Potrero	Tipo de vegetación	Superficie (ha)
1	PCu en SBC	7.70
2	PCu en SBC	9.71
3	PCu en SBC	6.18
4	PCu en SBC	15.22
5	BQ sin PCu	261.19
Total		300

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 12, 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.

Figura 4. Uso de cuadrantes para determinar disponibilidad de forraje en el predio.



Cuadro 12. Biomasa de las especies arbóreas encontradas en el muestreo realizado en el predio "Tanque Verde Fracc.2".

Especie forrajera	Tipo de vegetación	kg de MS / individuo	No. de individuos / ha	Total de kg de MS
¹ Guayaba (<i>Psidium guajava</i>)	PCu en SBC	53.50	10	535
² Nopal (<i>Opuntia spp</i>)	PCu en SBC	5.00	12	60
³ Guácima (<i>Guazuma ulmifolia</i>)	PCu en SBC	60.00	4	240
⁴ Guamúchil (<i>Pithecellobium dulce</i>) *	PCu en SBC	108.40	2	216.80
⁵ Tepame (<i>Acacia pennatula</i>)	BQ sin PCu	35.00	12	420
⁶ Tepehuaje (<i>Lysiloma acapulcense</i>)	BQ sin PCu	25.00	7	175
Total				1,646.80

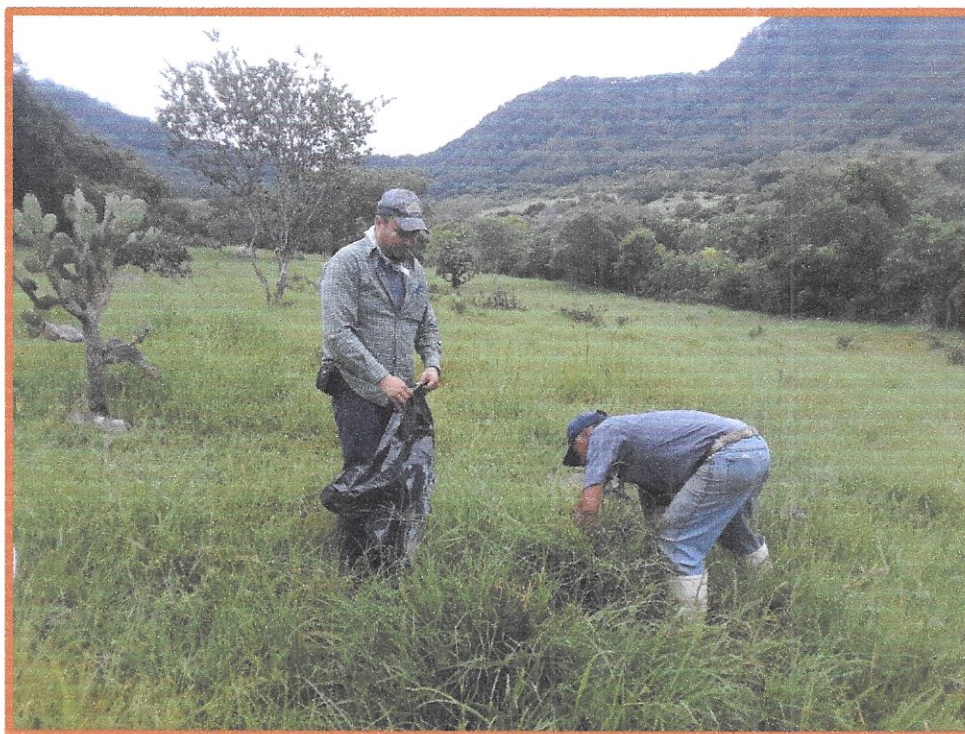
PCu: Pasto Cultivado; SBC: Selva Baja Caducifolia; BQ: Bosque de *Quercus*; kg: Kilogramo; No: Numero; MS: Materia Seca

*Contempla rendimiento acumulado de follaje y fruto cosechados por poda durante los meses de agosto a septiembre y de enero a marzo respectivamente

Fuente: ¹(Padilla *et al.*, 2007); ²(Barrientos, 1972); ³(Giraldo, 1996); ^{4,6}(Olivares *et al.*, 2011); ⁵(POSAF, 2006)

- f) De acuerdo con el cuadro anterior, se cuenta con una producción de biomasa arbórea de 1,051.80 kg de MS/ha en selva baja caducifolia y 595 kg de MS/ha en bosque de encino (*Quercus*). 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 y quedan al alcance del ganado. Según Olivares *et al.*, 2011 para el caso del Guamúchil (*Pithecellobium dulce*) el ganado podría consumir hasta 88.8% de follaje, 100% de frutos y 5.5% de flor.
- g) Como se muestra en la figura 5, el forraje colectado se colocó en bolsas de plástico para su traslado y se puso a secar al aire libre por un periodo de ocho días después del cual se registró el peso inicial.

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) Las bolsas se identificaron con un número consecutivo, y se anotó el nombre, número de potrero y el tipo de vegetación.
- j) Para tener confiabilidad en el muestreo, se recabó un mínimo de 20 muestras por tipo de vegetación (Martín, 1980).
- k) 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 con pasto cultivado y bosque de encino (*Quercus*) sin pasto cultivado.
- l) Los cuadrantes se distribuyeron al azar y en el área seleccionada.
- m) Se identificaron y registraron las plantas forrajeras existentes de cada tipo de vegetación.
- n) 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 0.4513 kg / m², este valor se multiplicó por 10,000 m²., que corresponden a 1 ha. Entonces:

$$0.4513 \text{ kg} \times 10,000 = 4,513.66 \text{ kg de MS/ha}$$

- o) Factor de uso. A la producción total de forraje estimada para cada tipo de vegetación se le aplica un factor de uso del 60%.
- p) Cálculo del forraje utilizable. Al multiplicar los 4,513.66 kg x 60% de uso, el resultado es 2,708.19 kg de MS/ha utilizable por el ganado.
- q) En el Cuadro 13 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 221,162.49 kg de MS obtenidos con la suma de forraje de cada potrero por cada tipo de vegetación.

Cuadro 13. 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)	*Forraje utilizable (kg MS/ha)	Forraje total (kg MS)
1	PCu en SBC	7.70	5,493.33	3,295.99	25,379.18
2	PCu en SBC	9.71	5,493.33	3,295.99	32,004.14
3	PCu en SBC	6.18	5,493.33	3,295.99	20,369.26
4	PCu en SBC	15.22	5,493.33	3,295.99	50,165.08
5	BQ	261.19	595	357	93,244.83
Total		300			221,162.49

*Con 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 14 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 "Tanque Verde Fracc.2" el hato ganadero compuesto por 76.25 UA pastorea y ramonea cada potrero aproximadamente durante 4 meses como se muestra en el cuadro 15.

Cuadro 15. 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	7.70	Diciembre, Enero y Febrero
2	PCu en SBC	9.71	Noviembre
3	PCu en SBC	6.18	Marzo
4	PCu en SBC	15.22	Abril, Mayo y Junio
5	BQ	261.19	Julio, Agosto, Septiembre, Octubre
Total		300	

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

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

a) Con base a las estimaciones realizadas se calculó que la cantidad de pasto disponible en el predio "Tanque Verde Fracc.2" es de 221,162.49 kg de MS utilizable los cuales podrían mantener 57.70 UA.

b) 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).

c) Capacidad de carga. La cantidad de forraje disponible se divide entre el consumo total de forraje por UA al año.

Entonces: $221,162.49 \text{ kg de MS utilizable} / 3,832.50 \text{ kg de MS} = 57.70 \text{ UA}$.

Si el hato ganadero está conformado por 40 vacas, 40 becerros, 12 vaquillas y 3 toros sementales, se cuanta con una carga animal actual de 76.25 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 16 y 17 se presentan las características de la unidad de producción, donde se incluye la superficie, forraje utilizable, carga animal actual, capacidad de carga estimada y requerimientos de forraje actuales.

Cuadro 16. Características de unidad de producción.

Concepto	Unidades
Superficie (ha)	300
Forraje utilizable (kg de MS)	221,162.49
Carga animal actual (UA)	76.25
Capacidad de carga estimada (12 meses) (UA)	57.70

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

Cuadro 17. Cálculo de carga animal con base en peso del animal y consumo de forraje.

No. y talla de animal	Peso vivo (kg)	Consumo kg MS/día	Consumo kg MS/365 días
40 vacas	420	420	153,300
40 becerros	150	150	54,750
12 vaquillas	300	90	32,850
3 toros sementales	650	48.75	17,793.75

animal. Los diferentes diseños de sistemas silvopastoriles son una estrategia que asegura la alimentación animal y además son prácticas que reducen o mitigan los efectos del cambio climático. En lo que respecta a las prácticas de uso y conservación de forrajes, manejo de pastizales, rotación de potreros y elaboración de suplementos alimenticios, son prácticas que además de asegurar la alimentación y productividad animal durante la época de estiaje, reducen el impacto negativo de la ganadería sobre los recursos naturales.

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.

Barén y Centeno, 2017. Valores nutritivos del pasto Cuba OM-22 (Pennisetum purpureum x Pennisetum glaucum), sometido a cuatro intervalos de corte en el valle del río carrizal. escuela superior politécnica agropecuaria de manabí manuel félix lópez. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López. 67 p.

- Barrientos, P. F. 1972. Rendimiento del nopal *Opuntia ficus-indica* var. 'COPENA F-1 a diversas densidades. Rama de Genética. Colegio de Postgraduados. Chapingo, México.
- Budowski, G. 1987. Living fences: a widespread agroforestry practice in Central America. En Gholz, H.L. (ed). Agroforestry: realities, possibilities and potentials. Dordrecht, the Netherlands. Nijhoff. 178 p.
- Calderon A., Moreno E. 2009. Producción de frutos de guayaba (*psidium guajava* L.) variedad taiwan 1, utilizando diferentes programas de fertilización de N-P-K. Universidad de el Salvador Facultad de Ciencias Agronómicas Departamento de Fitotecnia. San Salvador. 80 p.
- Camero R. A. y Ibrahim M. 1995. Bancos de proteína de Poró (*Erithrina berteroana*) 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 Árboles 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.
- González, I., Faria-Mármol, J., Morrillo, D., Mavarez, O., Noguera, N. & Fuenmayor, E. 2003. Efecto de frecuencias de riego y corte sobre el rendimiento de materia seca en *Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wit. Rev. Fac. Agron. 20:364
- Gutiérrez .2010. Sistema de Explotación Extensivo y Semi-Extensivo de Ganado Bovino de Doble Propósito. México, DF. 9 p.

- Holmann, F., Romero, F., Montenegro, J., Chana, C., Oviedo, E., y Baños, A. 1992. Rentabilidad de los sistemas silvopastoriles con pequeños productores de leche en Costa Rica: primera aproximación. Turrialba, Costa Rica. 89 p.
- INEGI. 2009. El VIII censo agrícola, ganadero y forestal. Aspectos metodológicos y principales resultados. Disponible: www.inegi.org.mx.
- Lastra., Pérez. 1978. Producción y uso de opuntia como forraje en el centro-norte de México. 9 p.
- 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?					

b. Memoria fotográfica;

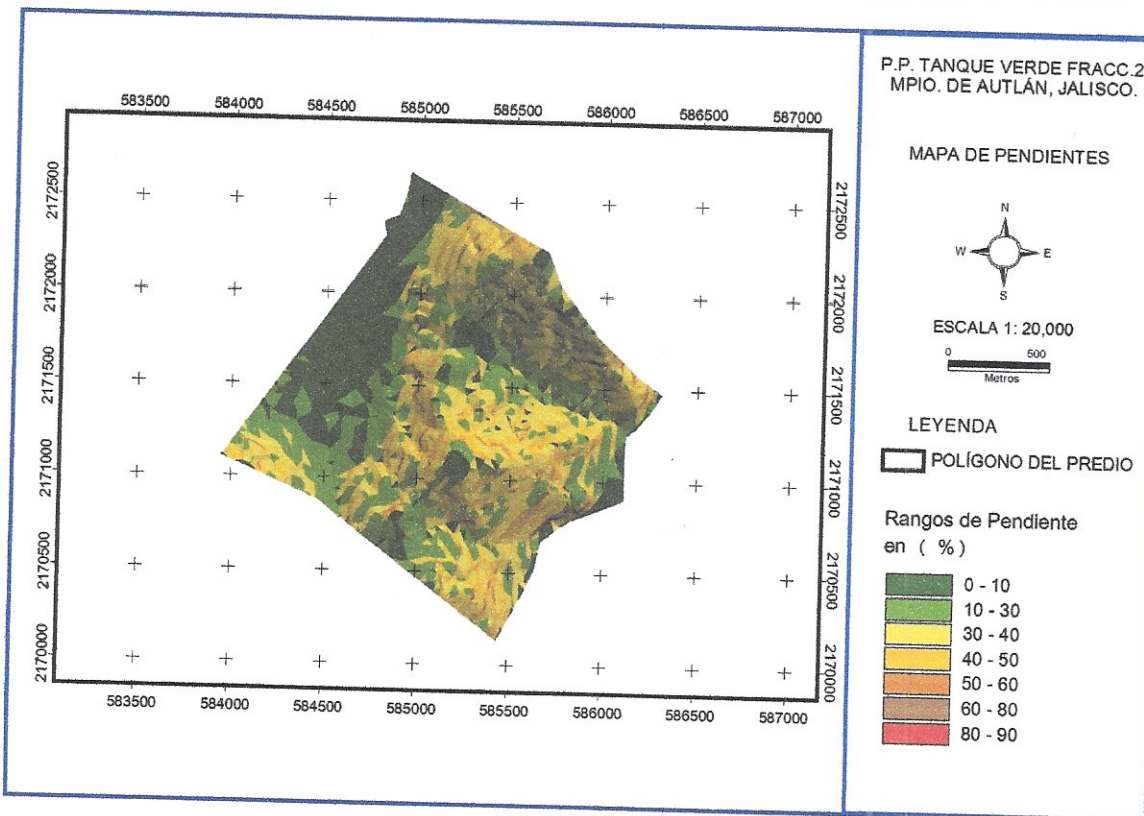
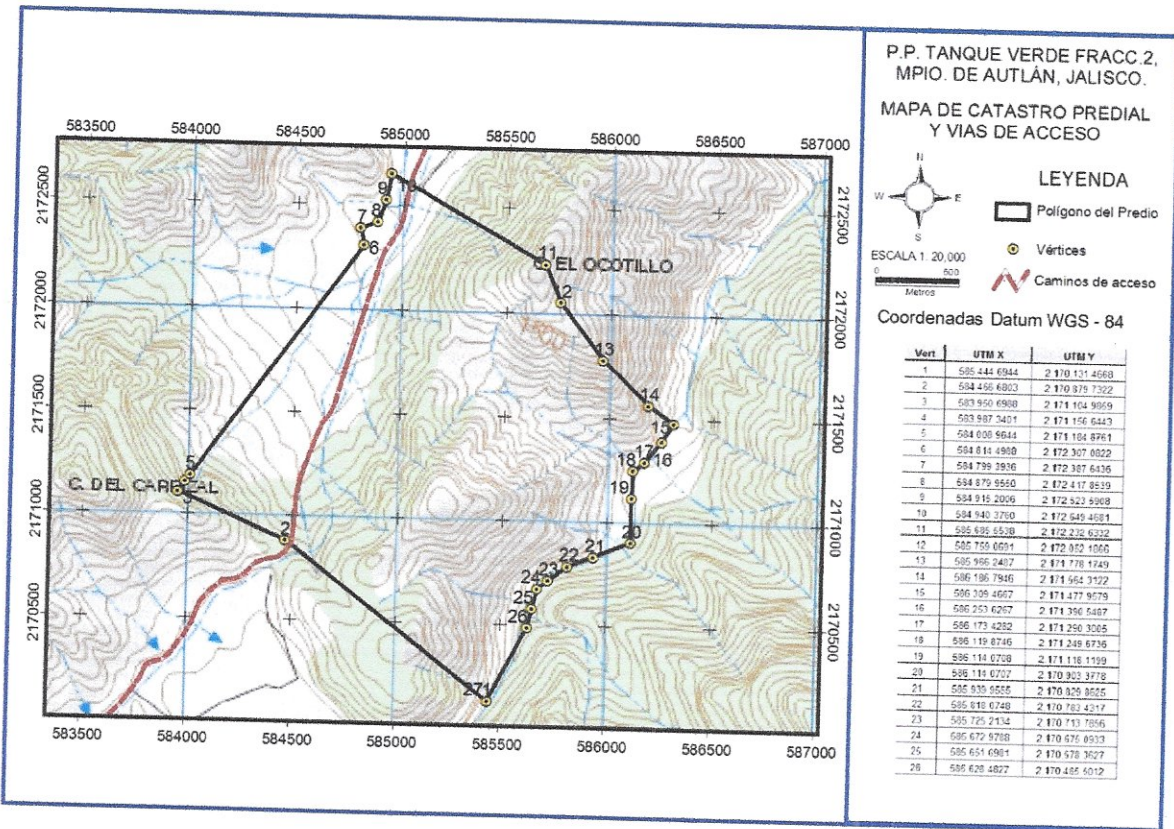


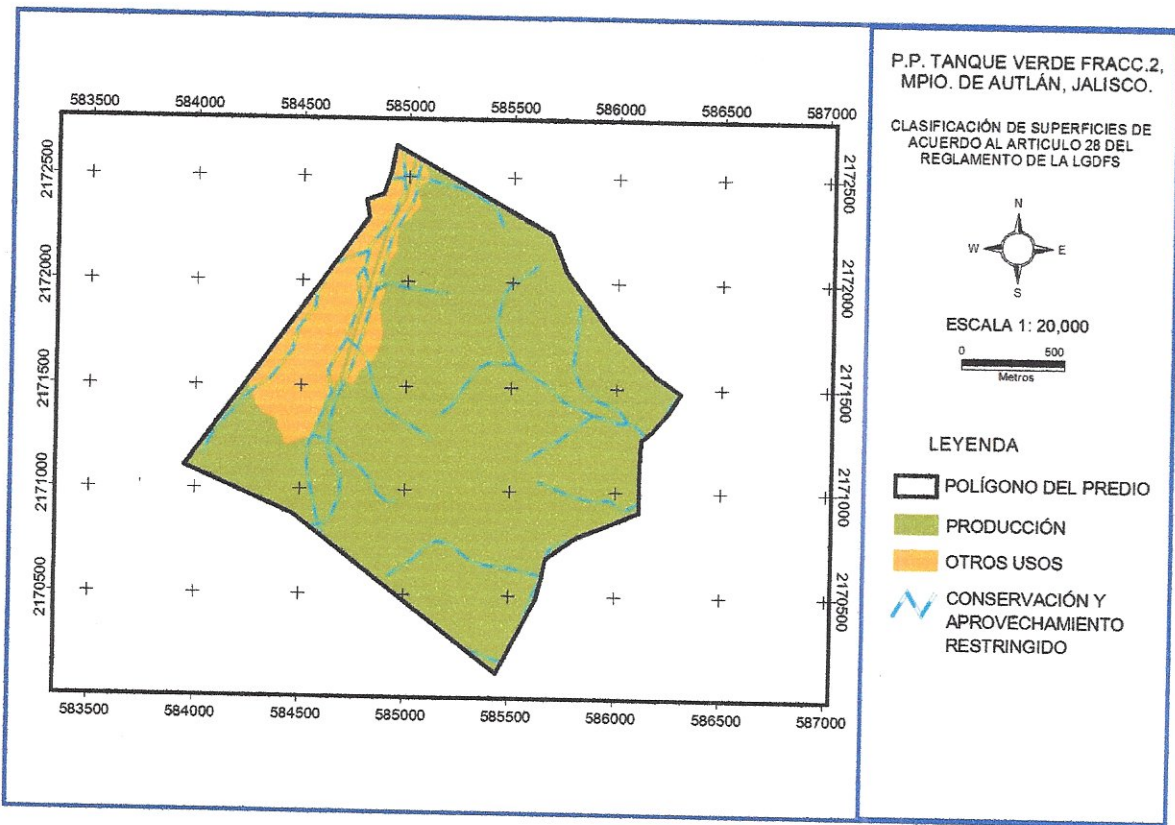
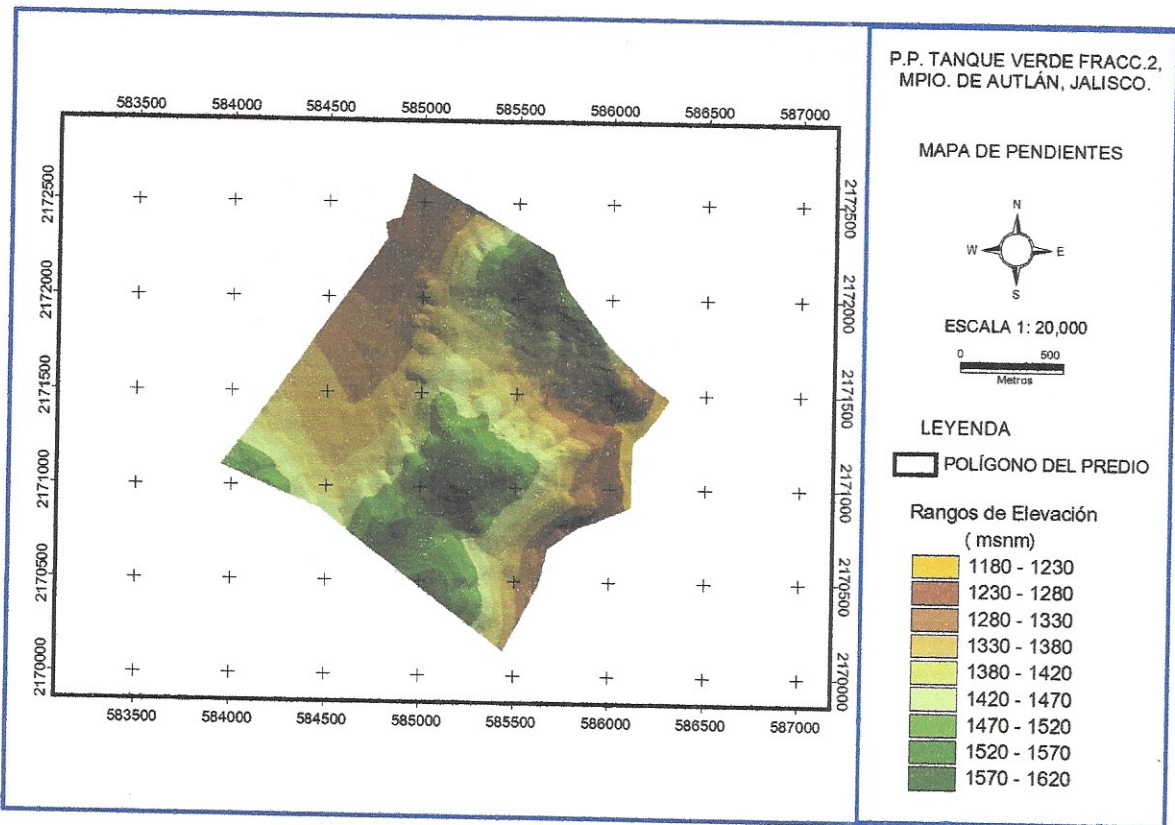






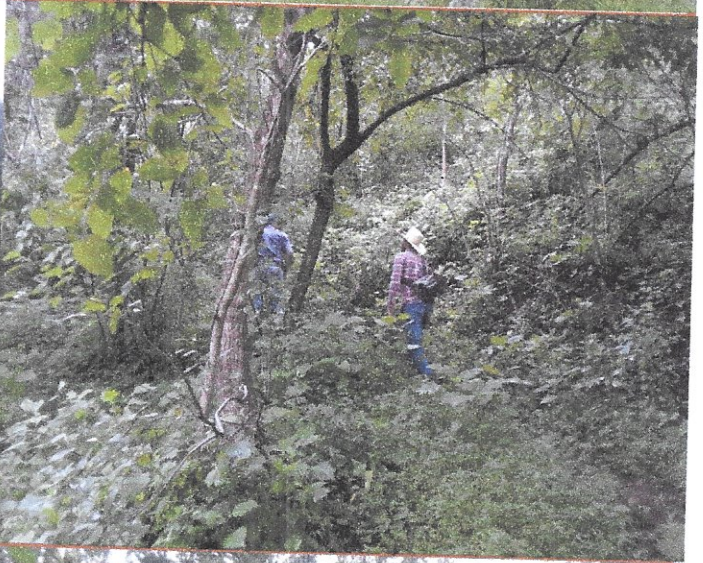
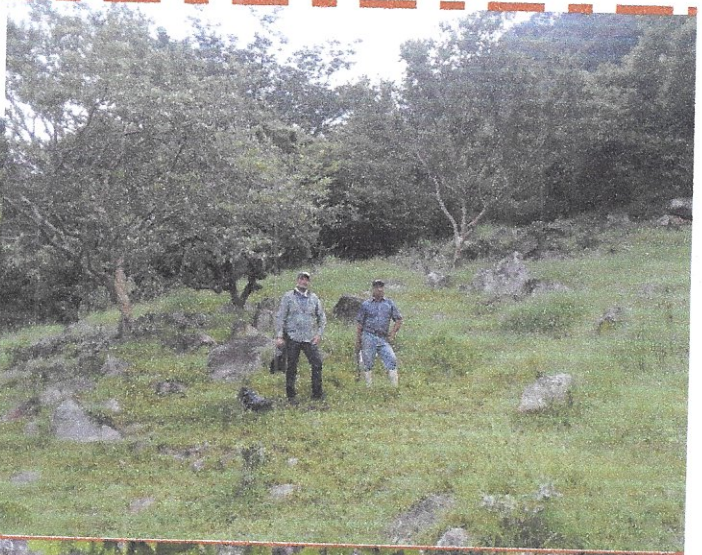
c. Mapas Temáticos



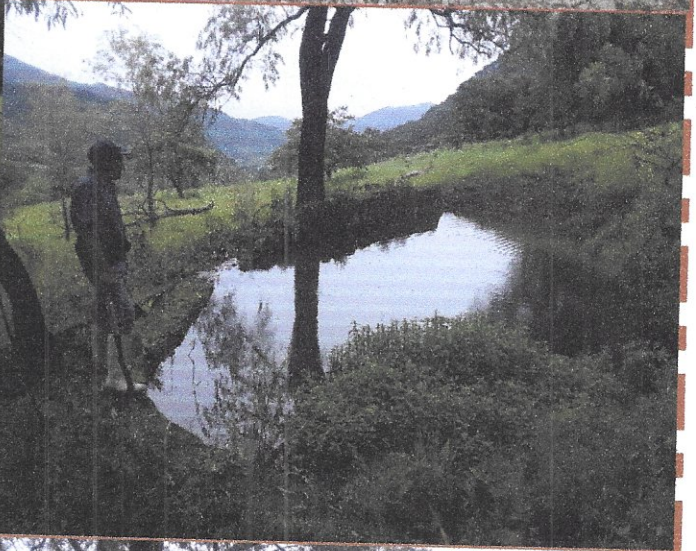
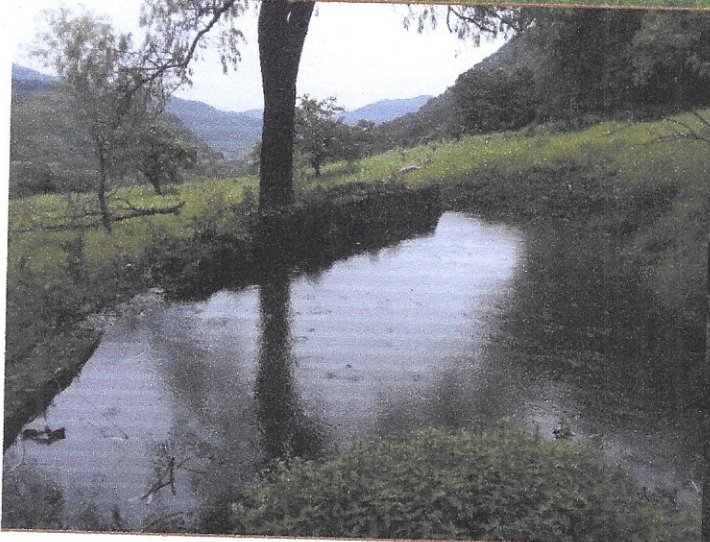


b. Memoria fotográfica;









c. Mapas Temáticos

