

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

"FACULTAD DE AGRONOMIA"

ESTUDIO DE LAS ASOCIACIONES DE GRAMINEAS EN SANTA ANA
PETEN, Y SUS POSIBILIDADES EN LA GANADERIA LOCAL.

T E S I S

PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE AGRONOMIA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN
CARLOS DE GUATEMALA

POR

MANUEL FRANCISCO CANO ALVARADO

EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO
INGENIERO AGRONOMO

EN EL GRADO ACADEMICO DE

LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS

GUATEMALA, DIC. DE 1977

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

DL
01
T(43)
C.3

RECTOR DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

DR. ROBERTO VALDEAVELLANO P.

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

Decano en funciones	Ing. Agr. Rodolfo Estrada G.
Vocal primero	
Vocal segundo	Dr. Antonio Saldoval
Vocal tercero	Ing. Agr. Sergio Mollinedo
Vocal cuarto	P. A. Laureano Figueroa
Vocal quinto	P. A. Carlos Leonardo Loyo
Secretario	Ing. Agr. Leonel Coronado Cabarrus

TRIBUNAL QUE EFECTUO EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

Decano a.i.	Dr. Antonio Sandoval
Examinador	Ing. Agr. Salvador Castilla
Examinador	Ing. Agr. Marco Antonio Aguilar G.
Examinador	Lic. Fernando Díaz Romeu.
Secretario	Ing. Agr. Leonel Coronado Cabarrus

HONORABLE JUNTA DIRECTIVA

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En base a las normas que establece la Universidad de San carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a su consideración el trabajo de tesis titulado:

ESTUDIO DE LAS ASOCIACIONES DE GRAMINEAS EN SANTA ANA PETEN, Y SUS POSIBILIDADES EN LA GANADERIA LOCAL

Con el propósito de llenar con el presente estudio el último requisito para optar al título de INGENIERO AGRONOMO en el grado de Licenciado en Ciencias Agrícolas.

Sin otro particular, me suscribo deferentemente de ustedes.


Manuel Francisco Cano Alvarado.

Guatemala, 10 de noviembre 1977.

Señor Decano de
la Facultad de Agronomía,
P r e s e n t e.

Señor Decano:

Por medio de la presente tengo el gusto de informarle, que he revisado el trabajo de tesis del Br. Manuel Francisco Cano Alvarado, titulado " ESTUDIO DE LAS ASOCIACIONES DE GRAMINEAS EN SANTA ANA, PETEN, Y SUS POSIBILIDADES EN LA GANADERIA LOCAL"; encontrándolo satisfactorio.

Considero la presente investigación un aporte muy interesante para la ganadería local de Santa Ana, Departamento del Petén.

Sin otro particular, me es grato suscribirme deferentemente,


Ing. Agr. Marco A. Aguilar C.

Col. 117. //

ACTO QUE DEDICO

A mis padres: Rafael Cano Morales
 Sofía Alvarado de Cano
 (Que descansen en paz)

A mi esposa: Gloria Mirthala Alfaro de Cano

A mi hija: Mirtha Yolanda

A: María Elena Cano Alvarado
 Emérita Cano Vda. de Sosa.

A las familias: Cano Bethancourt
 Ulín Cano
 Cano Ozaeta
 Rosado Cano

TESIS QUE DEDICO

A la Facultad de Agronomía de la Universidad de San carlos
de Guatemala.

Al Departamento de Petén.

A mis compañeros y amigos.

CONTENIDO

CAPITULO 1.

	Pag.	
1.1	Introducción	1
1.2	Importancia del estudio	3
1.3	Objetivos del estudio	3
1.4	Justificación	4

CAPITULO II.

2.1	Revisión de literatura	6
-----	------------------------	---

CAPITULO III.

3.1	Trabajo de gabinete	9
3.2	Trabajo de laboratorio	9
3.3	Trabajo de campo	9

CAPITULO IV.

4.0	Descripción y características del Municipio de Santa Ana	
4.1	Antecedentes y localización del área	11
4.2	Medios de comunicación	13
4.3	Clima	13
4.4	Contenido de humedad del suelo	15
4.5	Régimen de vientos	16
4.6	Condiciones de clima de Santa Ana para la ganadería	16
4.7	Vegetación	18
4.8	Suelo	19
4.9	Clasificación del suelo	20
4.10	Aptitud del suelo	21

CAPITULO V.

5.	Resultados	
5.1	Clasificación de las gramíneas	23
5.2	Principales pasturas naturales y naturalizadas	24
5.3	Pasturas cultivadas	37

		pag.
5.4	Especies de gramíneas más interesantes que soportan los suelos del municipio de Santa Ana.	50
5.5	Condiciones de manejo	52
5.6	Otros recursos forrajeros	54

CAPITULO VI.

6.	Sugerencias para mejorar la ganadería local de Santa Ana.	
6.1	El semental	56
6.2	Vacas de cría	57
6.3	Transporte del ganado	57
6.4	Manejo sanitario	58

CAPITULO VII

7.	Requerimientos en la alimentación del ganado	
7.1	Henificación	60
7.2	Ensilaje	61

CAPITULO VIII

8.	Manejo de animales	68
8.1	Aprovechamiento del agua	69
8.2	Aguadas	69

CAPITULO IX

9.0	Conclusiones	71
9.1	Recomendaciones	72

CAPITULO X.

10.	Bibliografía	74
-----	--------------	----

LISTA DE CUADROS

	pag.
Tabla no. 1: Porcentaje de elementos digeribles de las graminias descritas	53
Tabla no. 2: Comprobación de la disgestibilidad del heno	53
Tabla no. 3: Toneladas métricas de ensilaje necesarios para alimentar manadas de diferentes tamaños	64
Tabla no. 4: Peso de ensilaje en silos de zanja de distinta longitud y área de sección transversal.	65

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Regionalización Agrícola de la República de Guatemala.	12
Figura 2. Red caminera del Petén	14
Figura 3. Mapa climatológico segun Thorntwaite	17
Figura 4. Perfiles de suelos	22
Figura 5. Paspalum plicatum michx y Cynodon dactylon	27
Figura 6. Setaria geniculata(Lin) y Eleusine indica (L) Gaertn.	30
Figura 7. Paspalum candidum(H,B,K) y Paspalum notatum fleugge.	33
Figura 8. Digitaria sanguinalis (L) Scop y Boutelou-ria triaena (dT).	35
Figura 9. Panicum máximum, Jacquin y Hyparrhemia ru- fa (Nees).	40
Figura 10. Saccharum sinensis, Roxb y Pennisetum pur- pureum, S.	43
Figura 11. Panicum purpurescens, R, Panicum barbinoides y Cynodon plectostachyus.	45
Figura 12. Digiratria decumbes, Stent.	47
Figura 13. Echinochloa polystachya	49
Figura 14. Metodo manual para preparación de pacas de heno	58
Figura 15. Silo de trincaera	63
Figura 16. Aprovechamiento agua y distribución de pro- tensos.	66
Figura 17. Corte transversal de una abonera	71
Figura 18. Modelo para uso racional de una aguada	72
Figura 19. Esquema de construccion de una aguada	73

CAPITULO I

1.1 I N T R O D U C C I O N

En los países en vía de desarrollo como el nuestro, la explotación de ganado bovino se efectúa, generalmente, con poca o ninguna tecnificación. El sistema extensivo de pastoreo, en donde se utilizan grandes superficies de terreno sin la adecuada distribución de potreros, constituye la forma más común de manejo. En hatos de ganado de carne, este sistema, especialmente durante la época seca, no proporciona al animal suficiente consumo de alimentos ricos en energía y proteínas, siendo ésta una de las razones básicas de la baja rentabilidad de muchas ganaderías.

Como consecuencia de lo anterior, se justifica considerar uno de los pasos básicos para planificar el uso racional de los recursos de un país, el de efectuar estudios integrales básicos sobre los mismos, principalmente en aquellas áreas de gran posibilidad económica y en donde debido a múltiples circunstancias, por ejemplo, deficientes medios de comunicación, falta de interés de algunos ganaderos; la tecnología no llega en forma adecuada a las poblaciones rurales.

Cualquier investigación de los recursos naturales se puede enfocar en forma específica; pero sin olvidar su de-

pendencia y papel que desarrolla dentro de el marco integral de los recursos mismos. Generalmente los estudios de índole agropecuario, analizan principalmente las relaciones suelo planta, y sus factores físicos naturales, donde además de reunir datos de población y distribución vegetal, calidad de suelos, se detectan las posibilidades de mejor utilización de acuerdo a la realidad del agricultor.

Esta circunstancia ha llevado a los investigadores en las diversas disciplinas agronómicas a hacer estudios básicos sobre el mejor uso de la tierra de acuerdo a sus características ambientales naturales, suelo, agua, vegetación, fauna y clima, con el objetivo primordial de enfocar un aprovechamiento racional en los cultivos y actividad zootécnica.

El Departamento de Petén cuenta con magníficos recursos naturales para la explotación forestal y ganadera, siendo estos recursos por lo general ineficientemente utilizados, debiéndose de inmediato detener la destrucción del suelo producida por cultivos no adaptados a las características climáticas y edáficas de la región.

Los pastos naturales de Petén se localizan, desarrollan y producen en tierras no aptas para cultivos limpios

hortalizas, etc., por consiguiente su uso adecuado en el área permite dar paso a labores no existentes anteriormente, coincidiendo lo antes dicho en un aumento de la producción local, no sólo incrementando el uso de obreros en el campo sino también en el transporte, en la industria de carne, leche y derivados, etc.,

1.2. IMPORTANCIA DEL ESTUDIO

- .1 Definir una política adecuada sobre la mejor utilización de los recursos naturales de acuerdo a sus características en el medio natural, en este caso el norte de Guatemala.
- .2 Necesidad de incrementar los recursos ganaderos como medios de solución para mejorar la dieta del guatemalteco.

1.3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

3.1 Objetivo General:

Estudiar en el municipio de Santa Ana la relación suelo-planta-agua y los factores climáticos para su utilización óptima en la producción animal.

3.2 Objetivos específicos:

- 3.2.1 Investigar tipo de vegetación arbustiva en la zona sometida a estudio.
- 3.2.2 Investigar tipo de gramíneas naturales, naturalizadas y cultivadas existentes en el área de estudio.

3.2.3 Recomendar una forma de uso de los recursos naturales antes de ser para la crianza y producción animal.

1.4. JUSTIFICACION

Es del conocimiento general que vivimos una época en la cual la población aumenta a ritmo acelerado, la extensión territorial que como es lógico suponer tendrá que ser la misma no así los alimentos que cada día son más escasos, esto nos conduce a deducir que la producción de alimentos tendrá que ser el resultado del irrestricto empleo de la ciencia y tecnología agrícola, para obtener de esa manera, rendimientos cada vez mayores.

En el municipio de Santa Ana el tradicionalismo sigue su marcha y el campesino, como en la mayor parte del país, continúa cosechando maíz y frijol, por lo que la agricultura se circunscribe en su mayor parte a la producción de esos alimentos para el consumo local.

Los procedimientos empleados actualmente para la explotación ganadera son completamente rudimentarios y consisten en poner hatos de bovinos y equinos a pastar

libremente sobre pastos naturales.

Las sabanas^{de/} Santa Ana por ser planas y extensas, ofrecen buenas condiciones para la explotación y crianza del ganado, pero para ello es necesario efectuar estudios sobre la distribución del ganado, falta de agua, enfermedades y parásitos, fertilidad de los suelos, calidad de los pastos, etc., que en definitiva elevarán los niveles de producción de una manera notable y sin grandes esfuerzos.

Con fe de que a través de la investigación pueda encontrarse una solución al problema local y con el criterio de que la ganadería entre otras, son factores de máxima importancia en el desarrollo del municipio de Santa Ana Petén, el autor presenta ésta Tesis de Grado, con la esperanza de que sirva de punto de partida para otras investigaciones de mejor amplitud, contando con los medios óptimos para desarrollarla.

CAPITULO II

2.1 REVISION DE LITERATURA

1 Los geógrafos distinguen tres grupos distintos de vegetación natural: a) bosques, b) pastos, c) plantas de desierto incluyendo la tundra (2) (34).

Al respecto de los pastos, la flora graminácea de las sabanas de el departamento de Petén central (que circundan los municipios de La Libertad, Santa Ana y áreas adyacentes al lago Petén Itza), sin ser muy variada, contiene especies de conocido valor forrajero en otros sectores del país, tanto para el pastoreo intensivo como para la colección de excelente heno.

La sabana se haya poblada de vegetación herbácea, siendo notablemente predominantes las especies de gramíneas, la mayoría útiles para el consumo animal, donde medran en pequeñas agrupaciones o en ejemplares aislados, pudiéndose contar por miles, los arbolitos de nance agrio y guayaba. (4).

Este medio natural puede ser muy útil cuando se usa en sistema de manejo de animales en cuanto a disponibilidad del medio vegetativo para la obtención de sombra y protección del efecto de los rayos solares cuando el clima es demasiado cálido. (7)

Entre las respuestas de los animales que podría-n tomarse como indicadores de la tolerancia al calor, en el más amplio y nuevo sentido de la frase, figuran: el ritmo respiratorio, la temperatura corporal, la capacidad de trabajo (en los lugares en los que los animales de granja son todavía la fuente más importante de energía para la agricultura), la actividad reproductora, el comportamiento, el crecimiento, etc., (21) (28).

El primer paso hacia el mejoramiento del ganado en una región es un conocimiento completo de la composición y el valor nutritivo de los alimentos disponibles para el (13); ~~peresehace falta información com~~plementaria; por ejemplo, acerca de los efectos del fuego en la germinación de la semilla de las plantas herbáceas nativas que tan vitales son para nuestros pastos y recursos de fauna silvestre (14).

El ~~exhuberante~~ crecimiento vegetal en las selvas peteneras se encuentra favorecido, en parte, por las abundantes lluvias y por las elevadas temperaturas de la región. Se observa una vegetación muy variada que va desde los helechos terrestres hasta las aéreas epífitas (4) (6) (15). Las limitaciones de desarrollo vegetal pueden ser debidas a la variación de temperaturas altas o muy bajas, carencia de cantidades ~~mínimas~~ de los elementos nutritivos esenciales o a los límites de tolerancia a las variaciones en cada uno de los factores ambientales (34).

Comparados con los bosques de europa, que se hallan por lo común formados de corto número de especies arboreas, los de América se distinguen por la variedad y riqueza de sus especies (23); Holdridge en la descripción de las zonas de vida de Guatemala, mapifica Petén en bosque húmedo subtropical y bosque muy húmedo subtropical, de acuerdo al ~~diagrama~~ para la clasificación de zonas de vida o formaciones vegetales del mundo. (2) (9) (10) (20) (22).

Los conocimientos que nos vinculan con la crianza, alimentación, cuidado y manejo de los animales y con la comercialización de éstos y sus ~~productos~~, es lo que nosotros conocemos como Zootecnia (12); su objeto principal es el de averiguar ante todo, las causas internas de las caracteres específicos y de las propiedades de los animales ~~domesticos~~ y, además, la influencia del

medio ambiente, del suelo, es decir, de las fuerzas exteriores que modifican el cuerpo animal, e intenta señalar los límites que separan unos de otros éstas fuerzas transformadoras del organismo (1).

El municipio de Santa Ana está situado en una inmensa llanura; en tiempos anteriores se dedicaban sus pobladores a la crianza de ganado vacuno y caballar que exportaban para Belice y Tabasco (4) (6) (18) (30); lo anterior demuestra que tradicionalmente por las circunstancias ambientales la población local se dedicaba a la crianza ganadera. Sin embargo para comprender la ciencia de la alimentación del ganado y obtener los consiguientes resultados satisfactorios, es necesario, ante todo, conocer ciertos hechos fundamentales respecto a los compuestos químicos que integran el organismo de las plantas y de los animales. Para estimar las necesidades alimenticias de los mismos, tenemos que conocer su composición desde el punto de vista químico, y puesto que las plantas proporcionan la mayor parte de los alimentos que consume el ganado, debemos estar informados respecto a su composición (13).

Con relación a los suelos de Petén, sabemos que se originan de sedimentos marinos (caliza), cuya edad geológica varía del período Triásico al Reciente, la mayor parte de los mismos descansan sobre arcilla residual (39); Hardy, refiriéndose a los suelos de Petén expone; los suelos del norte de Guatemala varían desde latosol rojo amarillo ferrasol a podsol rojo amarillo, donde la roca madre es cuarzosa, produciendo suelos que tienen bajo contenido de nutrientes y acidez alta debido a lixiviación continua y prolongada, a latosol pardo rojizo donde la roca madre carece de cuarzo, produciendo suelos que tienen un alto nivel nutritivo. (2) (19).

CAPITULO III

MATERIALES Y METODOS3.1. Trabajo de Gabinete:

Esta fase del presente trabajo se refiere a la programación detallada y metódica de los trabajos de gabinete, laboratorio y campo, asimismo del recuento de los materiales necesarios para llevar una secuencia sistemática de todas las actividades previstas, incluyendo análisis de datos recopilados en el campo; selección y delimitación del área de interés dentro del departamento de Petén, recopilación de información en cuanto a clima, suelos, vegetación, incluyendo discusión sobre ganadería local, con sus recomendaciones y conclusiones.

3.2. Trabajo de Laboratorio:

El trabajo de laboratorio consistió en efectuar análisis fisico-químicos de las distintas muestras de suelos tomadas en el área de estudio contando para ello con la colaboración de los Laboratorios de Suelos de la Facultad de Agronomía y del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola (I.C.T.A.). También se analizaron distintas especies de gramíneas para determinar la composición química de cada una de ellas, contándose en este caso, con la colaboración de el ministerio de Agricultura a través de sus laboratorios instalados en la división de Agroindustrias de esa Institución.

3.3. Trabajo de Campo:

Con un marco de referencia claro obtenido de la recopilación de datos sobre los aspectos naturales, políticos y sociales, se procedió a ejecutar el plan de trabajo de campo, tendiente a establecer parámetros valaderos en el diagnóstico general del área y

la aplicación práctica en el uso de los recursos naturales estudiados. La secuencia de las actividades fueron las siguientes, tomándose en conjunto un tiempo aproximado de seis meses en recopilación de datos y ocho meses en el análisis de los mismos para obtener los resultados respectivos.

- 3.3.1 visitas y entrevistas a personas relacionadas con el medio sobre uso de pasturas y forrajes,
- 3.3.2 visitas a agricultores y ganaderos relacionados con actividades pecuarias en la localidad,
- 3.3.3 recolección de especies de gramíneas naturales, naturalizadas y cultivadas en el área local, enfocando los siguientes aspectos:
 - 3.3.3.1 adaptación al medio,
 - 3.3.3.2 utilización por ganaderos de la zona,
 - 3.3.3.3 productividad,
 - 3.3.3.4 almacenamiento y conservación,
 - 3.3.3.5 posibilidades de manejo para ganadería,
 - 3.3.3.6 relación ganadería local, recursos forrajeros y sus posibilidades futuras.

CAPITULO IV

4. DESCRIPCIÓN Y CARACTERISTICAS DEL MUNICIPIO DE SANTA ANA.4.1. ANTECEDENTES Y LOCALIZACION DEL AREA:

Santa Ana es uno de los doce Municipios de el departamento de Petén y está limitado: al norte por el Municipio de Flores y San José; al sur y este, por el de Dolores; y al occidente, por el municipio de San Francisco. Dentro de la Regionalización agrícola de la República de Guatemala (ver figura N° 1), propuesta por la Secretaría General del Consejo Nacional de Planificación Económica, pertenece a la región III. Este Municipio fué fundado en el año 1840 y posee una extensión de 1008 kilómetros cuadrados; está situado a veinte kilómetros de la cabecera departamental, con una altitud de 155 metros sobre el nivel del mar.

Se localiza en una inmensa llanura caracterizada por la presencia de bosques y sabanas; éstas contienen poca vegetación arbustiva pero existen numerosas agrupaciones boscosas denominadas "Suchés".

Las sabanas más notables son las de Santa Ana Vieja y El Pacay, existiendo otras menos conocidas como El Zapote, Las Lagunas, El Nap, Chibac y Llano Grande.

Debido a estas condiciones naturales, sus habitantes se dedicaron a la crianza de ganado vacuno y caballar, que exportaban para Belice y Tabasco en cantidades muy considerables.

Actualmente se dedican a la crianza de bovinos y equinos en pequeña escala y a los cultivos de maíz y frijol, siendo mucho mayor la producción del primero que del segundo cultivo.

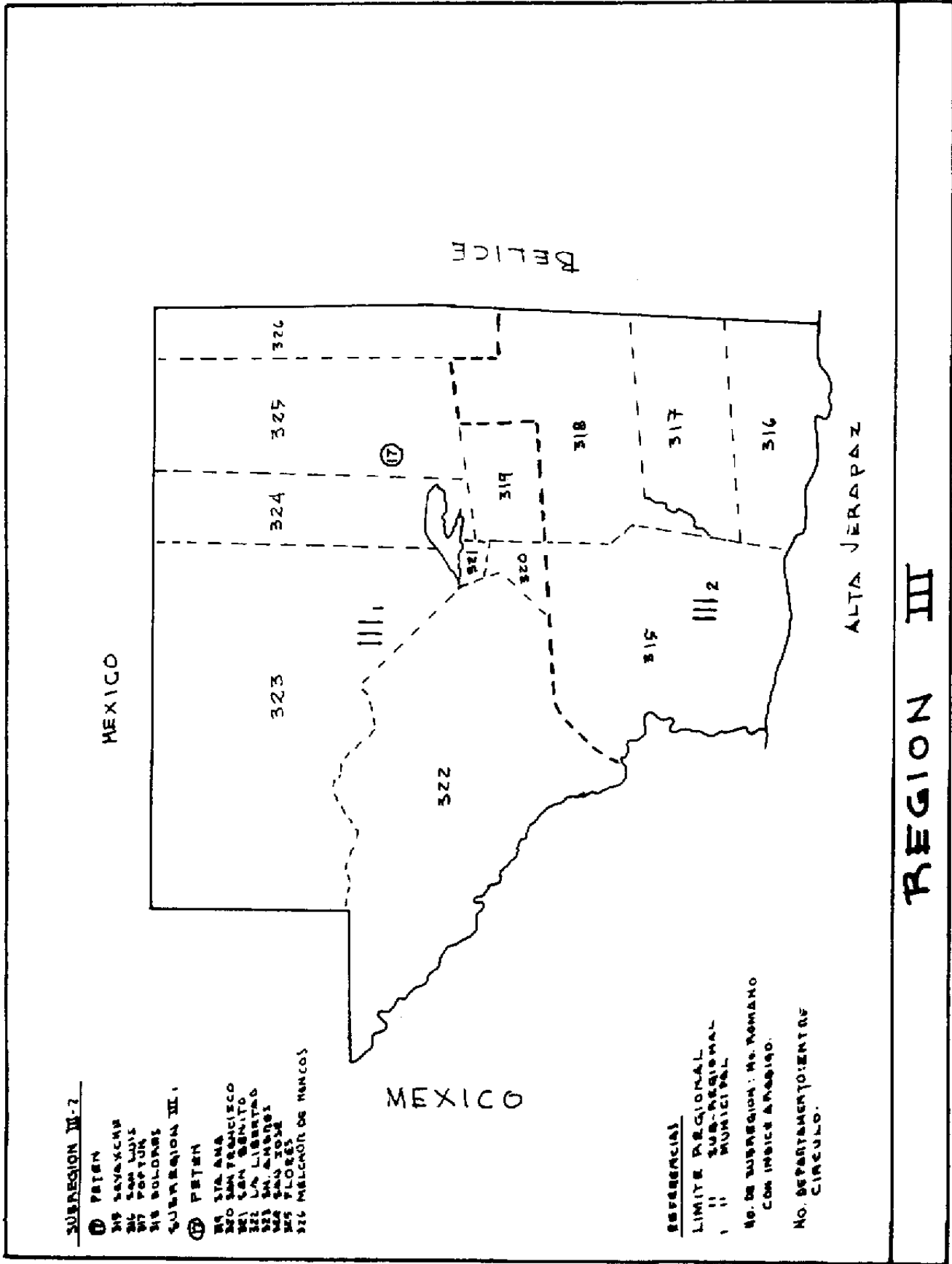


FIGURA N: 1, NOMBRE: REGIONALIZACIÓN AGRICOLA DE LA RED DE GUATEMALA.

En este Municipio principia la zona chiclera de Chiquibul, o sea chicle de segunda calidad, que es extraído de sus bosques. En éstos existen variadas maderas de construcción, pués además de la extracción de chicle, algunas personas se dedican a cortar las maderas de alto valor para prepararlas en tablas y demás útiles de construcción. El comercio es deficiente, limitándose a vender los excedentes de sus cosechas agrícolas a transportistas que comercian tanto para la cabecera departamental como para el resto de la República.

4.2. MEDIOS DE COMUNICACION:

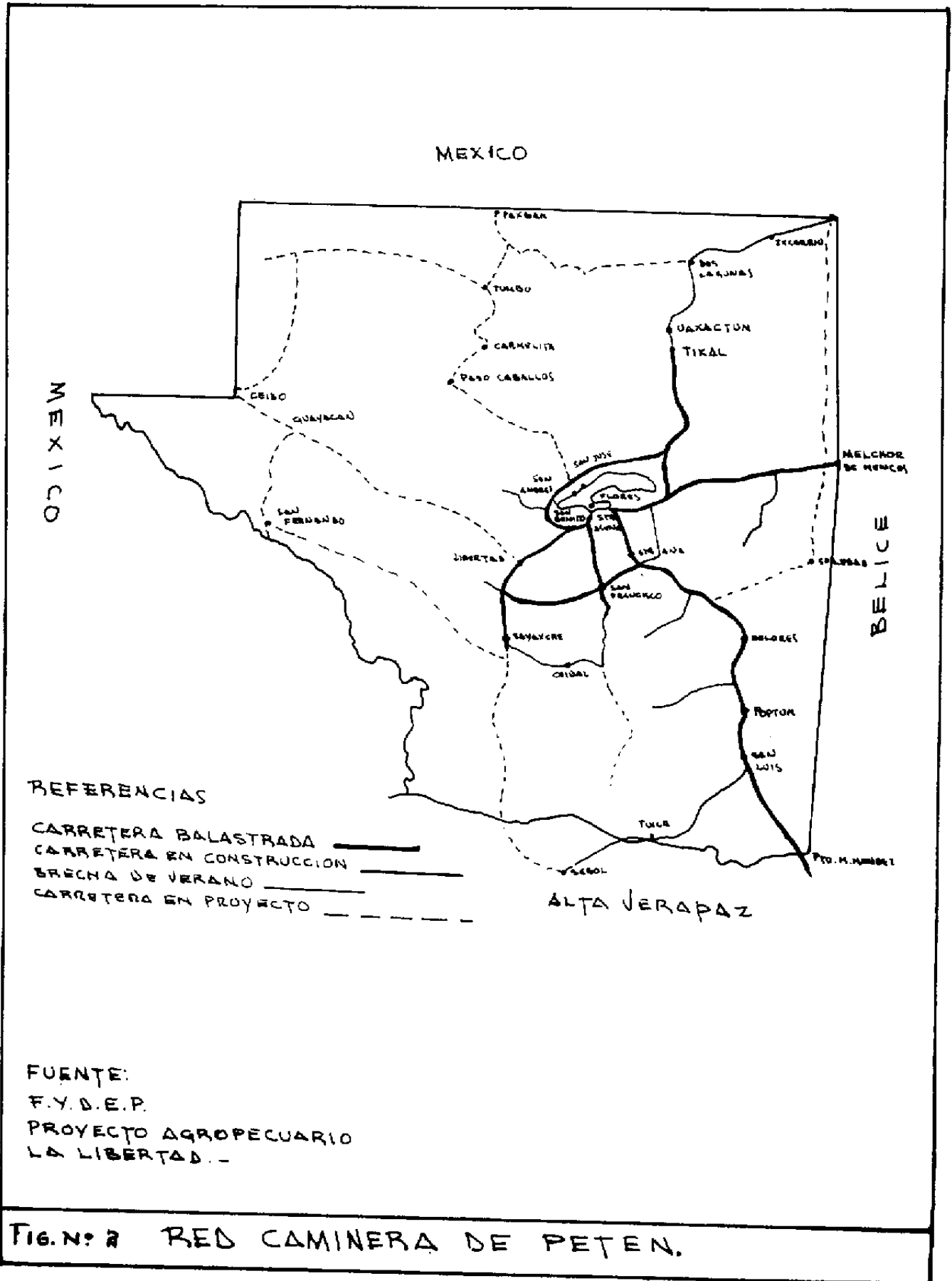
En la actualidad el Municipio está comunicado por una red caminera que lo une con la Cabecera Departamental, San Francisco, Melchor de Mencos y al resto de la República, por la carretera que va de Flores a Poptún, San Luis, Modesto Méndez, río Dulce, Guatemala (ver figura N° 2).

4.3. CLIMA:

En ésta área el tipo de clima dominante, según Thornthwaite es: cálido, con invierno benigno, húmedo, sin estación seca bien definida (ver figura N° 3).

4.3.1 TEMPERATURA:

La temperatura para la zona es similar a la que se registra en la Estación Meteorológica de Santa Elena, Petén, situada a 142 metros sobre el nivel del mar. De ésta estación se tienen los siguientes datos: promedio de temperatura máxima anual 29.3 °C; promedio de temperatura mínima anual 21.6 °C; promedio máxima absoluta anual 38.5 °C; promedio mínima absoluta anual 15 °C; promedio anual 25.5 °C; todos estos datos poseen 10 años de registro.



4.3.2 PRECIPITACION:

El promedio anual de lluvias es de 2006.1 milímetros, con un total de 142 días y con una humedad relativa de 84 %; estos datos fueron obtenidos en la Estación Meteorológica de Santa Elena, Petén.

4.4. CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO:

Se presentan dos épocas bien definidas del comportamiento del agua: una época seca, que va de enero a abril y una húmeda de mayo a diciembre.

De investigaciones anteriores y por observación directa, en las sabanas de Santa Ana, se puede afirmar que la deficiencia de agua en el suelo no es muy grande, aún en estaciones secas muy prolongadas, debido a que el suelo conserva en estas ^{condiciones} condiciones en Capacidad de Campo, lo que permite un crecimiento normal de la vegetación.

En el inicio de las lluvias, el agua en exceso es retenida hasta saturar su capacidad de campo principiando esta saturación a partir de junio en adelante.

Los excedentes de agua se pierden por infiltración, percolación profunda y escorrentía, dependiendo los porcentajes, de las características físicas del suelo, topografía y cubierta vegetal de los mismos. La infiltración y percolación profunda afectan la capacidad de intercambio de bases y de terminan el lavado de sales del horizonte superficial haciendo que los suelos se vuelvan ácidos.

El exceso de agua que se registra en esta zona nos sirve de indicativo para decir que es relativamente fácil retener agua para fines ganaderos o de otra especie, ya sea aprovechando las características topográficas del terreno o bien, utilizando otros medios como la instalación de depósitos de

agua con tanques sisternas para su llenado.

4.5. REGIMEN DE VIENTOS:

El alto porcentaje de calmas observados en el área de estudio, es debido a las características topográficas del terreno, ya que la fisiografía del Departamento nos lo representa en forma cóncava, existiendo elevaciones que van de 400 m.s.n.m. en la parte sur, al este con elevaciones hasta de 450 m.s.n.m., al oeste con elevaciones hasta de 300 m.s.n.m. y al norte con 50 m.s.n.m.

Esto le permite una barrera de protección contra huracanes provenientes del Mar de las Antillas, que rompen a la altura de las Montañas Mayas de Belice. Esta situación determina una limitante en la instalación de molinos de viento para la extracción de agua para ganado.

4.6. CONDICIONES DEL CLIMA DE SANTA ANA PARA LA GANADERIA

Se considera que para esta zona, el clima no es un problema grave de resolver, ya que existen razas que soportan climas más rigurosos, siempre que se cuiden ciertos aspectos técnicos propios de las condiciones subtropicales.

Para ello debe prestarse mucha atención en la selección del ganado, cría, alimentación y reproducción de animales; manejo de suelos, forrajes y vigilar atentamente los problemas sanitarios de enfermedades y parásitos que tienden a ser abundantes en éstas condiciones y utilizar inteligentemente los recursos técnicos de que se dispone en la actualidad, por ejemplo, formando agrupaciones de ganaderos locales, quienes a través de la experiencia en sus fincas difunden los resultados obtenidos e intercambian experiencias. Este sistema podría extenderse a futuras áreas de desarrollo, pudiendo contar

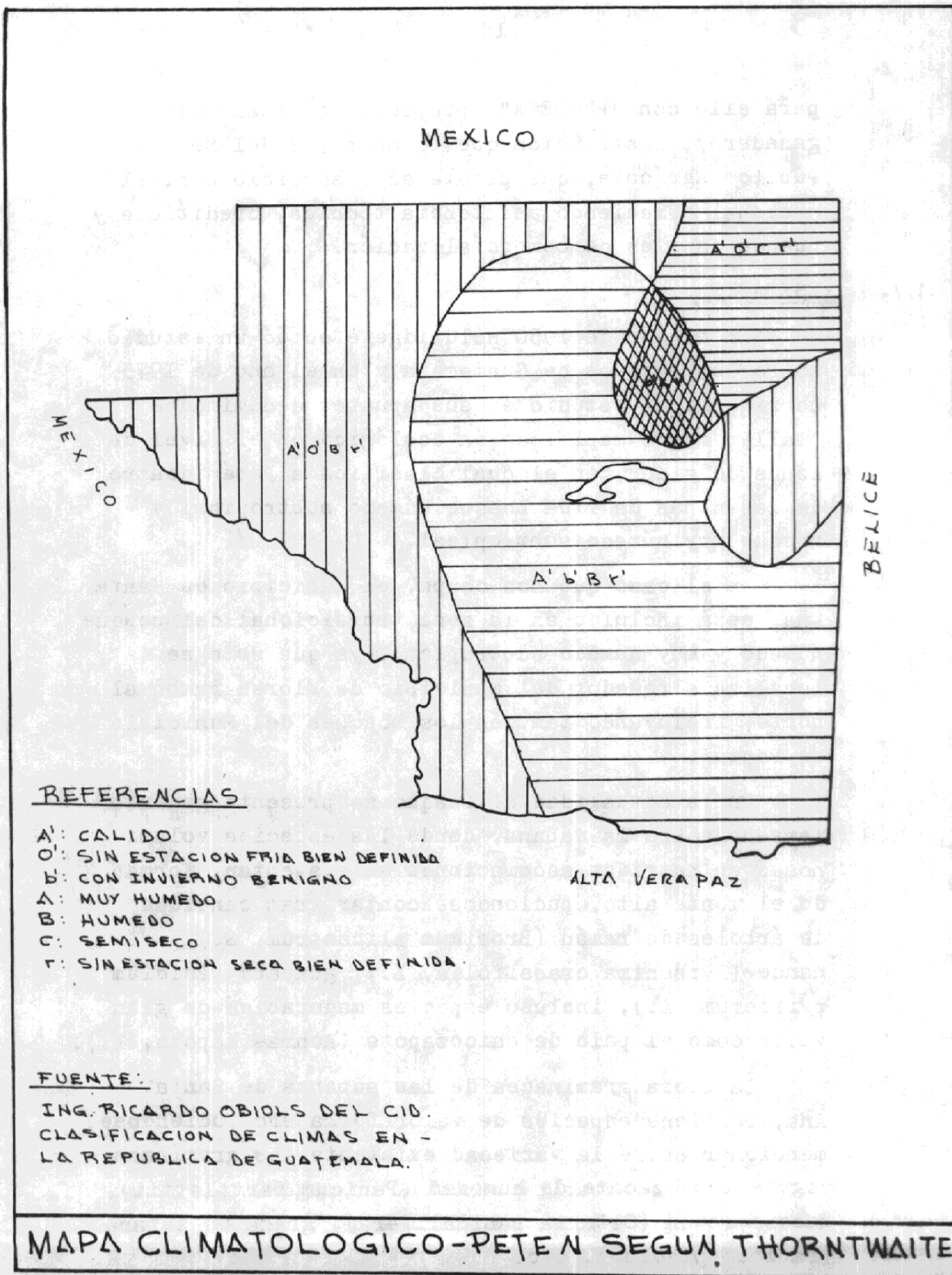


FIGURA N°3

para ello con "PRODEGA" (proyecto de desarrollo ganadero), Institución que forma parte del Sector Público Agrícola, que presta este servicio a nivel nacional ofreciendo asistencia técnica, crediticia y buenos canales de comercialización.

4.7. VEGETACION:

En el año de 1950 Holdridge efectuó un estudio sobre los bosques de Guatemala y en el año de 1975 corrige dicho estudio en sus apuntes denominados "Taller sobre mapeación ecológica en el nivel de zonas de vida", en el cual clasifica a Pétén dentro de las zonas de vida bosque húmedo subtropical y bosque muy húmedo subtropical.

En el caso que nos ocupa, el Municipio de Santa Ana, está incluido en la zona transicional del bosque húmedo y muy húmedo subtropical, ya que éste se localiza alrededor del Municipio de Flores rumbo al norte, incluyendo también los bosques del Municipio de Poptún.

En la actualidad el bosque se presenta ganando terreno sobre la sabana, donde las especies voluminosas en nutridas asociaciones se sustentan, formando el monte alto, pudiéndose contar gran cantidad de árboles de ramón (*Brosimum alicastrum*, S.), nance (*Byrsonima crassifolia*, L.), guayaba (*Psidium pyrifera*, L.), incluso especies maderables de gran valor como el palo de chicozapote (*Achras zapota*, L.).

La flora gramínea de las sabanas de Santa Ana, contiene especies de valor forrajero pudiéndose mencionar entre la variedad existente las gramíneas siguientes: zacate de humedad (*Panicum bartlettii*), zacate Petén (*Setaria paniculifera*), grama de sabana (*Panicum pisolium*), etc.

4.8. SUELO:4.8.1 Características físicas y químicas:

Toda el área corresponde a la división fisiográfica Tierras bajas de Petén Caribe. El suelo fué formado de rocas sedimentarias, calizas meteorizadas, que corresponden al período Cretácico Superior. Posiblemente al retirarse el mar, quedaron al descubierto grandes extensiones de roca caliza, la cual fué meteorizándose y poblándose de vegetales inferiores, hasta conseguir formar por muchos otros factores, toda una sucesión vegetal.

La parte de Petén, correspondiente a este estudio, posee suelos poco profundos probablemente debido a una meteorización interrumpida o bien, debido a una regresión de la vegetación, provocada por la devastadora e injusta quema hecha por el hombre en su intento de aprovechar el potencial agrícola de éstas tierras. Las regiones de bosque presentan suelos más profundos por la mayor acumulación de materia orgánica, la cual tiene menor posibilidad de oxidarse y erosionarse ya que está bajo la protección de una frondosa vegetación, en donde la actividad biológica de los macro y microorganismos también ha desempeñado un buen papel en su formación. El hecho de que los suelos se han originado a partir de roca caliza, les confiere características peculiares como el ser demasiado arcillosas, y en tal sentido, hay presencia de humedad pero ésta es parcialmente disponible para las plantas debido a la escasa macroporosidad.

En las sabanas la reacción del suelo es ácida, cosa ~~aparentemente~~ contradictoria por la naturaleza del material parental; pero, como estos suelos tienen un grado avanzado de desarrollo, no se espera del todo que estén presentes íntegras las características de su

progenitor ya que el clima y la vegetación lo han influenciado directamente. Por otro lado, el pH de cualquier suelo calcáreo no es debido a la cantidad de carbonatos de calcio y magnesio que contienen, sino a la concentración de anhídrido carbónico presentes ya que éste determina la solubilidad de los carbonatos.

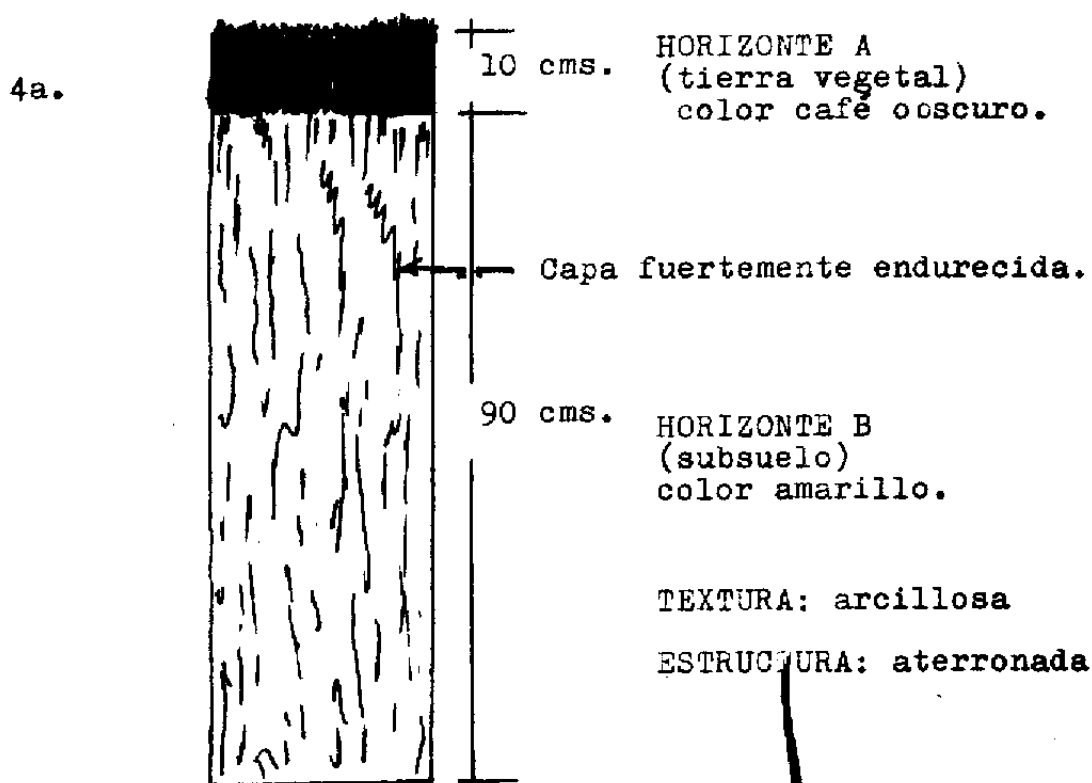
4.9. CLASIFICACION DE LOS SUELOS:

En la "Clasificación de reconocimientos de los suelos de la república de Guatemala", Charles S. Simmons, et al., parten de las características internas y externas de los suelos, dándole mayor importancia a las que influyen en el crecimiento de las plantas; para ello, agrupan los suelos en unidades de clasificación denominadas Series y Tipos.

Definen como Serie a un grupo de suelos que son semejantes en todos sus horizontes genéticos menos en la capa superior arable del terreno y que tienen un material madre similar. Comprende suelos cuyos horizontes tienen el mismo color, estructura, distribución, condiciones naturales de drenaje y otras características importantes iguales.

Tipo de suelos es la unidad de suelo con la que tienen que relacionarse los datos y prácticas agronómicas y se refiere a la diferencia según la textura de la capa superior.

De acuerdo a esta clasificación los suelos del área de Santa Ana pertenecen a la serie de suelos denominado CHACHACLUN. Esta serie es variable en cuanto al grosor del horizonte superficial, ya que se advierte de un perfil a otro mayor o menor profundidad debido a leves ondulaciones del terreno. Estos suelos se han desarrollado sobre material residual provenientes de rocas calcáreas. (ver figura N° 4).



4b.

Figura 4.

- 4a. Representación diagramática del perfil de un suelo de Santa Ana, Petén.
- 4b. Efecto en el crecimiento de una raíz cuando tiene factores restrictivos en el suelo.



4.10. APTITUD DE LOS SUELOS:

En general, son suelos de escasa capacidad agrícola y bastante susceptibles de degradación y erosión, máxime si se les desviste de su cubierta vegetal, pero si son aptas para sostener bosques o praderas, con lo cual, la ganadería se convierte en uno de los sistemas racionales de explotación para conservar el patrimonio edáfico.

Por lo antes expuesto, el uso más adecuado a que deben dedicarse los suelos de Santa Ana, es al del pastoreo pero con raciones complementarias de alimentos, introducción de mejores pastos, dotación de agua y la práctica de métodos especializados en el manejo de animales.

CAPITULO V

RESULTADOS5.1. CLASIFICACIÓN DE LAS GRAMINEAS:

La familia de las GRAMINACEAE o POACEAE comprende 2 sub-familias principales:

POACINEAE: Repartida principalmente en las zonas frías y templadas.

PANICINACEAE: Predomina en los trópicos.

Si adoptamos la clasificación de En gler, las gramíneas quedan entre los grupos siguientes:

DIVISIONES	NOMBRES
Rama	FANERORAGA
Sub-rama	ANGIOSPERMA
Clase	POROGRAMA
Sub-clase	MONOCOTILEDONEA
Orden	GLUMIFLORAL
Familia	GRAMINACEAE
Sub-familia	POACINEAE
Tribus	BAMBUSEAE
	PHALARIDEAE
	ORYZEAE
	TRAGEAE
	HORDEAE
	CHLORIDEAE
	AGROSTIDEAE
	AVENEAE
	FESTUCEAE
Sub-familia	PANICINEAE
	MELINIDEAE
	PANICEAE
	ANDROPOGONEAE
	TRIPSACEAE
Género	
Especie	

5.2. PASTURAS NATURALES Y NATURALIZADAS:5.2.1 Especies nativas predominantes:

Las pasturas naturales y otras que se han adaptado a las condiciones ambientales existentes en el área de estudio, ocupan la mayoría de la superficie vegetal, entre las cuales existen especies dominantes que son utilizadas para el pastoreo de ganado; el resto de el área está cubierta por formaciones forestales en cuyo interior no se cuenta con especies herbáceas forrajeras de mayor interés.

5.2.2 Descripción de las especies predominantes encontradas en Santa Ana Petén:

5.2.2.1	CYNODON DACTYLON (L) Pers.
<u>Nombre comun:</u>	Bermuda grass Pelo de macho Gramma de gallina
<u>Distribución:</u>	En parte de sabana donde se han efectuado clareados y campos des provistos de vegetación alta.
<u>Habitat:</u>	Regiones cálidas de baja altitud, distribución en trópicos y sub trópicos del mundo.
<u>Organografía:</u>	
<u>Planta:</u>	Perenne, rastrera.
<u>Tallos:</u>	Rizomas y estolones, tallos erectos de 10-40 cm., comprimidos y descubier to de pelos, desarrollándose en for mación pura eliminando las otras plantas.
<u>Nudos:</u>	Ligeramente salientes, mas anchos que altos.
<u>Lígula:</u>	Membranosa, 0.2-0.3 mm., lacerada.
<u>Limbos:</u>	2-20 cm., de largo por 2-4 mm., de ancho.

- Inflorescencia: Panículas digitadas de espigas unilaterales.
- Espigas: Delgadas, arqueadas, 2-7 cm., espiguillas en 2 hileras unilaterales.

En Santa Ana esta planta invasora se encuentra establecida en suelos arcillosos, compactos, inundados o encharcados, multiplicándose rápidamente en la época lluviosa. Como forraje nutritivo puede aprovecharse su semilla fértil sembrándola en líneas y cubriéndolas luego con una ligera capa de tierra; otra forma es la de sembrar fragmentos de rizomas.

También se acostumbra sembrarla por medio de placas de céspedes de la planta, sacadas con azada y colocadas en cuadros de 30 cm., de distancia entre si. Tiene el inconveniente de que los espacios entre líneas permanecen por algún tiempo sin ser cubiertos por la gramínea pero puede salvarse este inconveniente sembrando en ellos leguminosas de breve vegetación para recolectarlas precisamente cuando van cubriéndose los últimos claros del plantío. Debe tenerse la precaución con este pasto de no sembrarse asociado con otros de mayor altura porque la sombra lo perjudica y desmejora rápidamente. Ver figura Nº 5a.

5.2.2.2

PASPALUM PLICATULUM (Michx)

- Nombre común: Grama de agallito
- Distribución: Es la más común y dominante de la sabana, desarrollándose en tierras arcillosas húmedas.
- Habitat: Regiones calurosas.
- Organografía:
- Planta: Perenne.
- Tallos: 50-100 cm., de alto, erguidos o ascendentes, simples o poco ramificados, desprovisto de pelos, comprimidos.

<u>Nudos:</u>	Desprovisto de pelos, más anchos que altos o tan anchos como altos.
<u>Vainas:</u>	más largas que los entrenudos, desprovista de pelos, moradas en la base.
<u>Lígulas:</u>	2-3 mm., pardas, más o menos en ángulo recto.
<u>Limbos:</u>	Hasta 50 cm., de largo por 3-10 mm., de ancho, firmes o plegadas.
<u>Inflorescencia:</u>	Panículas de espigas unilaterales alternas.
<u>Espigas:</u>	2-10 cm., de largo, pocas o varios, arqueadas-extendidas.

En la sabana de El Pacay, se le encuentra en tupidos pastizales y su altura media es de 73 cm., de alto. El tipo de suelo es arcilloso y húmedo, con la capa superficial cubierta de materia orgánica en descomposición. Es palatable y de gran utilidad para los ganaderos locales ya que provee de alimento a su ganado apreciándole si no calidad, al menos cantidad de forraje aprovechable en toda su yerba.

En cualquier forma que se explote esta planta forrajera, será conveniente utilizarla cuando principia a espigar. En la estación lluviosa puede dar dos buenos cortes y uno en la estación seca. Es bastante resistente al pisoteo del ganado pero no mucho a las inclemencias de la estación calurosa. Ver figura 5b.

5.2.2.3

SETARIA GENICULATA (Lam.) Beauv.

Nombre común:

Gusanillo colorado.

Distribución:

Se localiza combinada en toda la sabana de Santa Ana con otras especies silvestres.

Habitat:

Ciénagas, sabanas, orillas de caminos, lugares incultos.

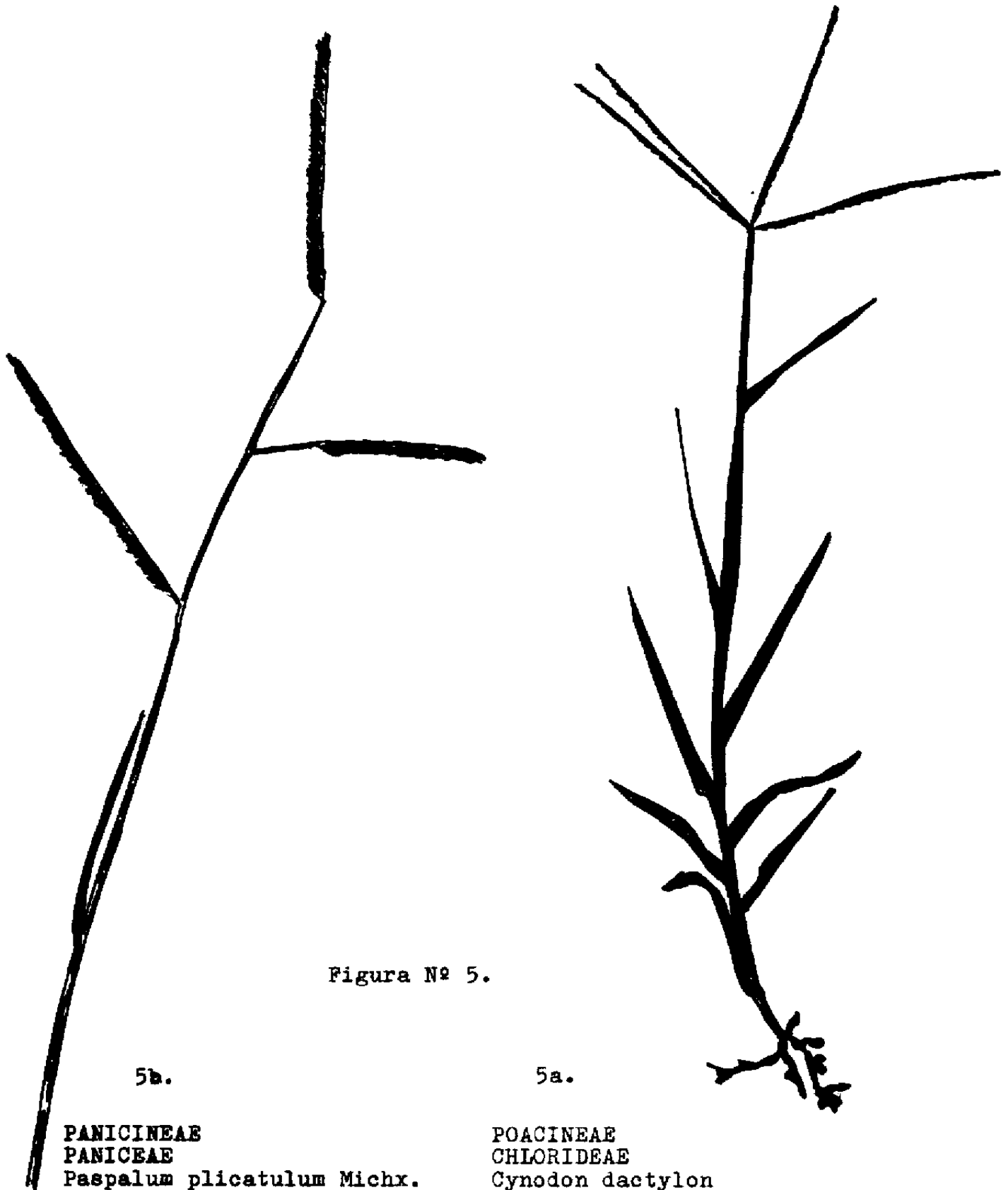


Figura № 5.

5b.

PANICINEAE
 PANICEAE
Paspalum plicatulum Michx.

5a.

POACINEAE
 CHLORIDEAE
Cynodon dactylon

Organografía:

<u>Planta:</u>	Perenne.
<u>Tallos:</u>	20-100 cm., de alto, erguidos o geniculados (doblados en ángulos más o menos pronunciados), con cortos rizomas nudosos, ramificados en los nudos inferiores.
<u>Nudos:</u>	Salientes, tan anchos como altos.
<u>Vainas:</u>	Desprovistas de pelos (glabras).
<u>Lígulas:</u>	0.5-1 mm., ciliada.
<u>Limbos:</u>	5-20 cm., de largo por 3-7 mm., de ancho, planos.

Inflorescencia:

<u>Panículas:</u>	Espiciformes compactas, 2-8 cm., de largo de color amarillento-pardas.
-------------------	--

El Gusanillo colorado es una gramínea que crece asociada con otras de su familia; ocupa casi toda el área de sabana desarrollándose en mejor forma en donde encuentra lugares húmedos. Sus exigencias en cuanto al suelo son pocas, sin embargo alcanza su mayor desarrollo vegetativo en suelos húmedos y expuestos al sol. Ver figura N° 6a.

5.2.2.4

ELEUSINE INDICA (L) Gaertn.

<u>Nombre común:</u>	Pie de ganso.
<u>Distribución:</u>	Ocupa las partes más bajas y húmedas de la sabana confundida entre otras gramíneas de poco desarrollo.
<u>Habitat:</u>	En sabana, orilla de los caminos y lugares incultos.
<u>Organografía:</u>	
<u>Planta:</u>	Anual
<u>Tallos:</u>	15-17 cm., de alto, rara vez 1 metro.
<u>Nudos:</u>	Salientes lisos, tan anchos como altos.
<u>Vainas:</u>	Comprimidas, bordes hialinos.

<u>Lígulas:</u>	Membranosa, 1 mm.
<u>Limbos:</u>	11-25 cm., de largo por 2-8 mm. de ancho, planos, plegados en el ápice.
<u>Inflorescencia:</u>	Panícula de espigas unilaterales.
<u>Espigas:</u>	2 o varias, 5-10 cm., de largo, rígidas, ascendentes a veces flexuosas.

Esta gramínea ocupa las partes más húmedas y bajas de la sabana, donde crece confundida entre otras gramíneas de poco desarrollo. Es planta criolla fácilmente identificable. No es un pasto de alta producción, porque sus tallos son extendidos y no erectos, de manera que el centro de la mata está siempre vacío de hierba. Ver figura Nº 6b.

5,2.2.5

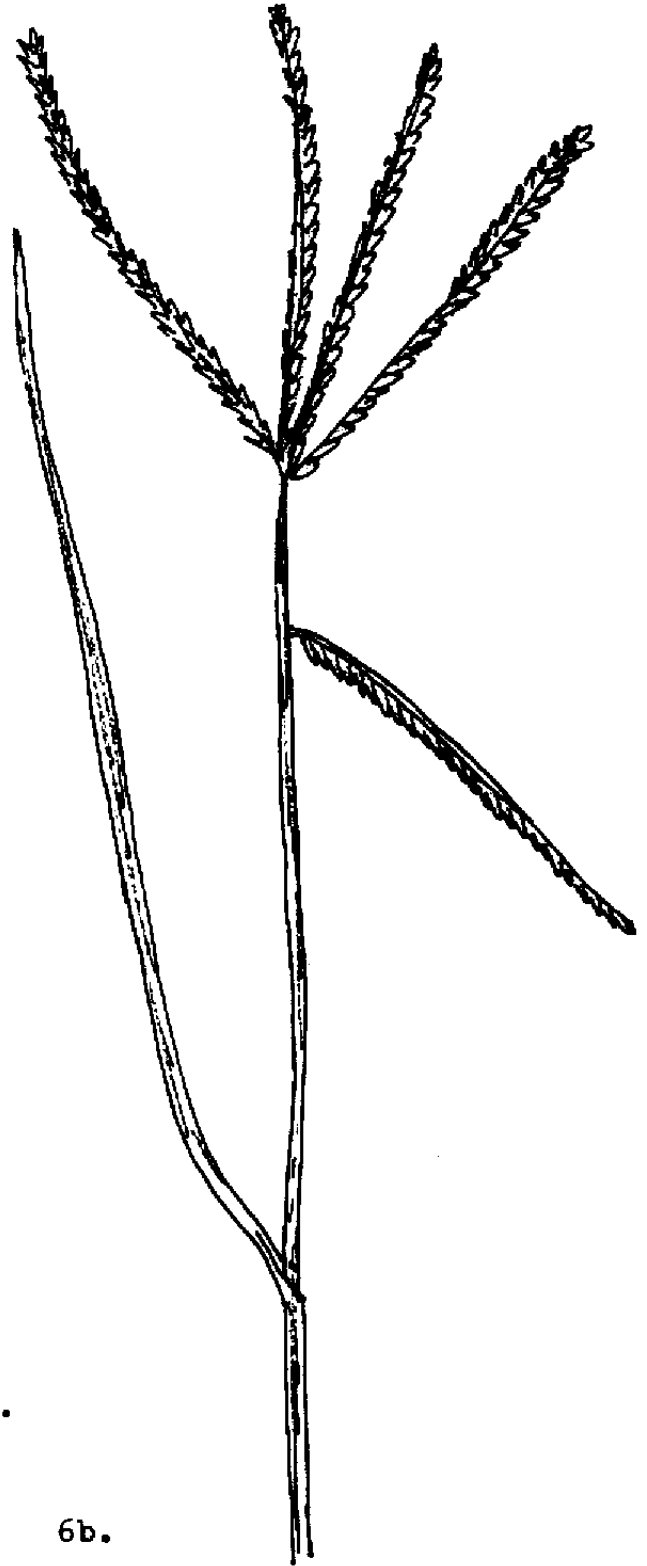
PASPALUM CANDIDUM (Humb. & Bonpl.)

<u>Nombre Común:</u>	Gramma grande.
<u>Distribución:</u>	Se encuentra bien desarrollada en zona de sabana y donde el suelo contiene materia orgánica en descomposición.
<u>Habitat:</u>	Lugares húmedos.
<u>Organografía:</u>	
<u>Planta:</u>	Anual.
<u>Tallos:</u>	15-120 cm., de largo, erectos, ascendentes.
<u>Nudos:</u>	Salientes, tan anchos como altos.
<u>Lígulas:</u>	2 mm., pardas.
<u>Limbos:</u>	5-14 cm., de largo por 6-30 mm., de ancho, planos, los bordes escabros.
<u>Inflorescencia:</u>	
<u>Panículas:</u>	De espigas unilaterales, 5-18 cm., de largo; las espigas en número de 8-20. ascendentes o extendidas.



6a.

PANICINEAE
 PANICEAE
 Setaria geniculata (lam)



6b.

POACINEAE
 CHLORIDEAE
 Eleusine indica (L.) Gaertn.

Crece bien en todos los suelos y es la más rústica entre las de su especie; no es recomendable su explotación ya que su desarrollo es en forma aislada. En las sabanas se observa su crecimiento en matas individuales siendo dominada por otras gramíneas de vocación invasoras. Ver figura 7a.

5,2.2.6

PASPALUM NOTATUM Flugge.

Nombre común:

Gramma blanca

Gramma dulce

Distribución:

En la parte central del Municipio de Santa Ana y sus alrededores.

Habitat:

Campos abiertos.

Organografía:Planta:

Perenne, formando césped tupido.

Tallos:

15-50 cm., de alto, desprovistos de pelos.

Nudos:

Grabros, más altos que anchos.

Vainas:

Las inferiores traslapadas, los bordes a menudo ciliados en la parte superior.

Lígulas:

Membranosa, muy corta, muy lacerada.

Limbos:

2-30 cm., de largo por 3-10 mm., de ancho.

Inflorescencia:Espigas:

2, rara vez 3 de 2.5-12 cm., de largo, ascendentes más o menos arqueadas, el raquis aproximadamente de 1 mm., de ancho.

Gramínea resistente al pastoreo y a las condiciones adversas del medio; prospera bien en lugares húmedos y mejora su calidad si se cultiva en suelos bien preparados. Es utilizada en ornamentación de casas y en pistas de aterrizaje privadas. Se le conoce también con el nombre de zacate o pasto Bahía. Ver figura Nº 7b.

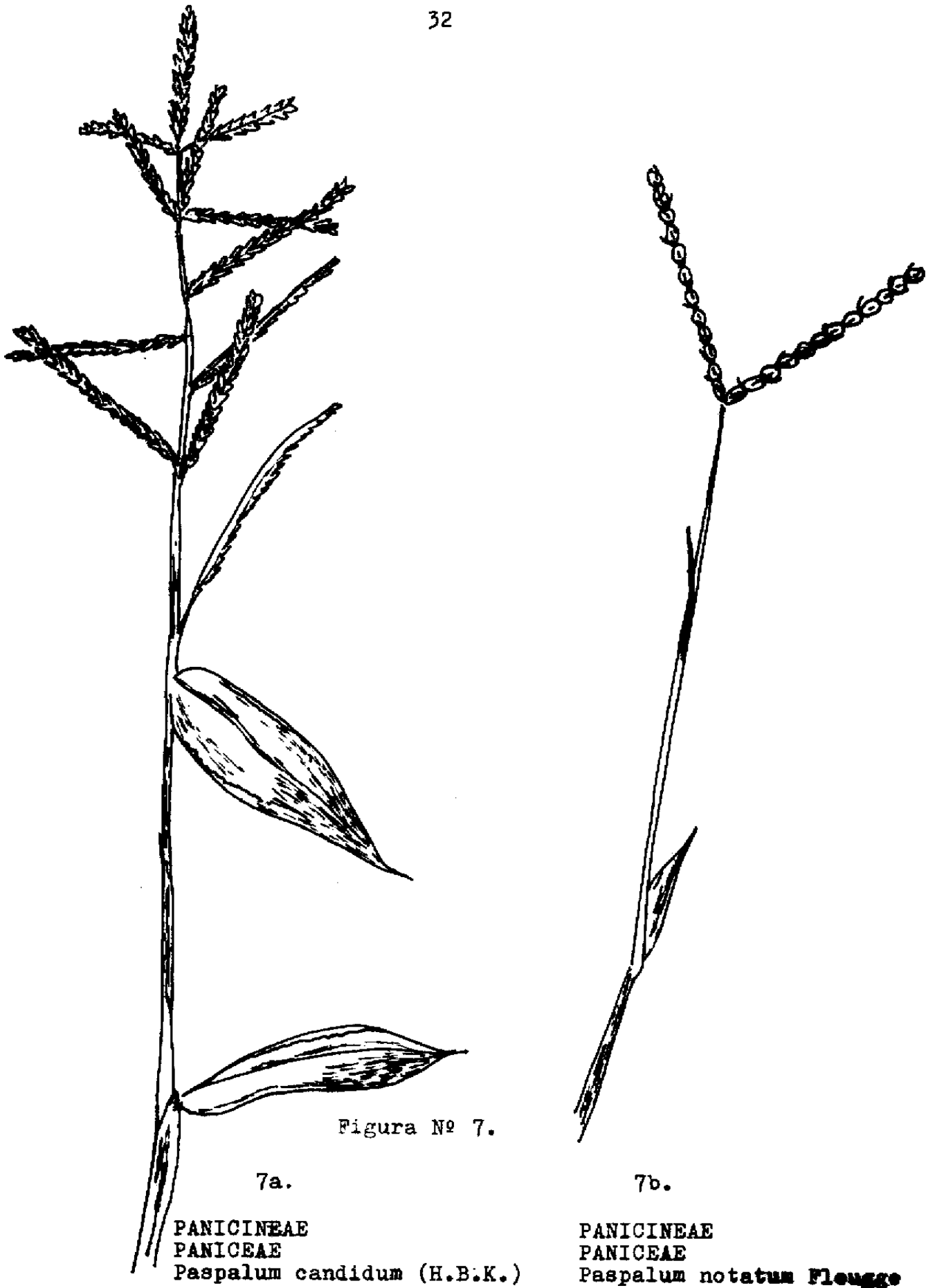


Figura № 7.

7a.

PANICINEAE
 PANICEAE
Paspalum candidum (H.B.K.)

7b.

PANICINEAE
 PANICEAE
Paspalum notatum Fleugge

5.2.2.7

Nombre común:

DIGITARIA SANGUINALIS (L) Scop.

Cañuela colorada.

Distribución:

Combinada con otras gramíneas de su familia a la orilla de la carretera y caminos vecinales.

Habitat:

Zonas calientes y tropicales alrededor del mundo.

Organografía:Planta:

Anual.

Tallos:

15 cm., hasta un metro de largo, en raizándose en los nudos inferiores.

Vainas:

más cortos que los entrenudos, parcialmente o densamente pilosos.

Nudos:

Pilosos, tan altos como ancos.

Lígulas:

Membranosas, 1-2 mm.

Limbos:

2-10 cm., de largo por 2-9 mm., de anco.

Inflorescencia:

Espigas unilaterales 2-11, digitadas.

Espigas:

Raquis de 1 mm., de ancho, angostamente alado.

Es una gramínea de tallos finos y alargados; crece espontáneamente en terrenos húmedos y ricos en materia orgánica, por lo que se le observa en toda la sabana en combinación con otras de su familia pero sin dominarlas. Ver figura Nº 8a.

5.2.2.8

Nombre común:

BOUPELOUA TRIANA (Trin.) Scribn.

Gramilla fina.

Distribución:

Sabana de Santa Ana.

Habitat:

Terrenos pedregosos.

Organografía:Planta:

Perenne.

Tallos:

20-45 cm., hasta 80 cm., de alto, en matas extendidas.

Nudos:

Glabros, salientes.

Vainas:

Glabras, velludas en la parte superior.

Lígulas:

Muy corta, membranosa, ciliada.

Limbos: 5-10 cm., de largo por 1-3 mm., de ancho, los bordes papilosos-ciliados cerca de la base.

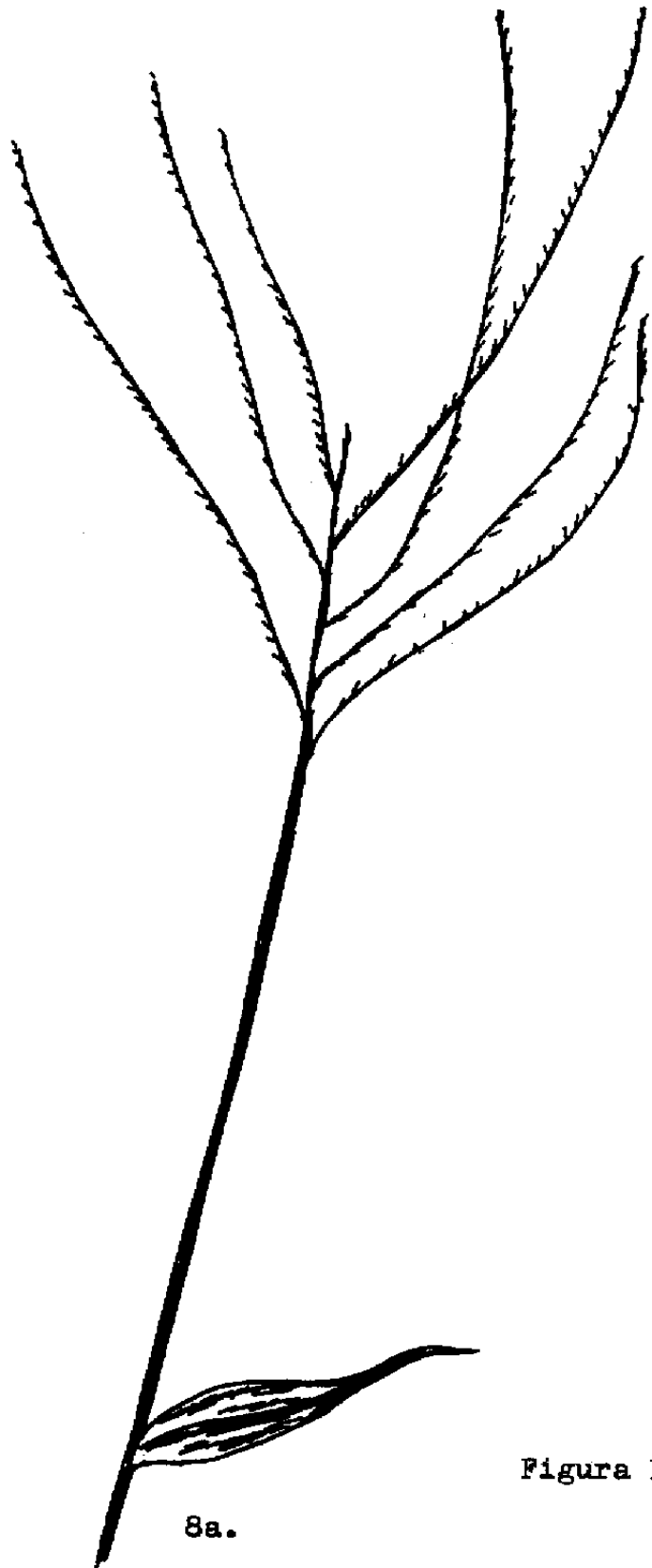
Inflorescencia:

Espigas: Numerosas sobre el eje alargado, extendidas, cortamente pediceladas, cayendo enteras, compuestas de una sola espiguilla con una cerda delgada.

Planta de tallos finos de hojas numerosas y suaves. En cuanto a exigencias con respecto al suelo es pobre, ya que se le observa a lo largo de la sabana, en lugares donde las rocas se encuentran muy superficialmente. Se dá en forma aislada, por lo que no es recomendable su cultivo. Ver figura N^o 8b.

De las especies mencionadas anteriormente, la mayoría de ellas no constituyen una fuente excelente de forraje, a excepción de *Paspalum plicatulum* (grama de gallito), que es la especie más generalizada en toda la sabana de Santa Ana, y nos lo proporciona únicamente al inicio de su brotación, pero va perdiendo rápidamente su valor nutritivo por el acelerado crecimiento que ocurre al dar comienzo la época de lluvias. A esta circunstancia, se suma el aumento acelerado de fibra cruda, que disminuye la digestibilidad de las proteínas tornándolo poco palatable.

Es generalizada la ausencia de leguminosas forrajeras en la sabana, debido a la falta de un manejo racional de las pasturas y al uso de las quemadas. El género dominante en toda el área de estudio es *Paspalum* y se señala como rasgo general, la baja productividad de materia verde por unidad de superficie, por tratarse de pastos de mediano crecimiento.



8a.

PANICINEAE
 PANICEAE
 Digitaria sanguinalis (L.) Scop.



8b.

POACINEAE
 CHLORIDEAE
 Bouteloua triana (L.)

Figura Nº 8.

5.2.3 ACEPTACION:

La insuficiente población ganadera y la falta de cercas que delimiten los campos de pastoreo, constituyen un inconveniente para valorar la aceptación de los mismos, ya que por el actual sistema de manejo, los animales cuentan con un exceso de superficie disponible que supera durante la época lluviosa, su apetito o requerimiento cuantitativo de forraje. Esta situación nos lleva a establecer la necesidad de conservar el pasto producido en este período para consumo de ganado durante la estación seca, ya sea ensilándolo o convirtiéndolo en heno. Se recomienda el ensilaje como medio más práctico disponible en la localidad para tener durante todo el año, suficiente cantidad de forraje para el ganado ya que su proceso es mucho más sencillo en su preparación, que el de la preparación del heno.

5.2.4 SISTEMA DE MANEJO ACTUAL:

Con relación al problema de la alimentación del ganado de la región, se puede decir que salvo escasos intentos realizados por algunos ganaderos, no existe ninguna norma racional de manejo de las disponibilidades forrajeras existentes, lo que gravita en el mal aprovechamiento de los recursos alimenticios del invierno y en el déficit alimentario del verano.

La carencia de cercas y la inexistencia de potreros, dificultan la posibilidad de un manejo adecuado, a excepción de un reducido número de fincas que están iniciando el cercamiento de sus predios, encañamiento de sus suelos y la instalación de algunos potreros con pastos cultivados.

Las pasturas naturales no son sometidas a normas de manejo racional, salvo el uso indiscriminado de las quemadas, que en buena medida agudiza el problema de la conservación del suelo y la supervivencia de las forrajeras más útiles para la alimentación del ganado.

5. 3. PASTURAS CULTIVADAS
 5.3.1 Especies bajo cultivo:

Organismos técnicos nacionales como el FYDEP (publicaciones técnicas), Ministerio de Agricultura (Estación Experimental El Subín), y la iniciativa privada entre ellas "Finca La Enderezada" y Samir" en Santa Ana, Petén, han efectuado ensayos de algunas especies forrajeras cultivadas, despertando inquietud de un mejor aprovechamiento de las condiciones de clima y suelo de la región. Hasta el presente, las especies que más han interesado son:

5.3.1.1	PANICUM MAXIMUM, Jacq.
<u>Nombre común</u>	Zacatón Zacate Guinea Guinea Grass
<u>Distribución:</u>	En Sayaxche, Melchor de Mencos, San Luis, El Chal.
<u>Habitat:</u>	Campos y lugares incultos.
<u>Organografía:</u>	
<u>Planta:</u>	Perenne con fuertes rizomas.
<u>Tallos:</u>	1-2.5 m., erguidos, glabros.
<u>Nudos:</u>	Salientes.
<u>Vainas:</u>	más cortas que los entrenudos; 4-6
<u>Lígulas:</u>	4-6 mm., densamente ciliados.
<u>Limbos:</u>	40-75 cm., de largo por 1-3.5 cm., de ancho, más angostos en la base, los bordes muy escabros.
<u>Inflorescencia:</u>	
<u>Panículas:</u>	20-50 cm., de largo, ramas en verticilos algo distantes, ascendentes o extendidas.

Esta es una gramínea grande y perenne que crece en manojos, es muy resistente a la sequía y figura entre las yerbas más comunes y útiles en las regiones tropicales.

Resiste la quema y cuando está tierna es agradable al paladar aunque un tanto laxante en el ganado. Tiene una tendencia persistente a espiar y madurar pronto y en tonces se torna leñosa, desagradable al paladar y de bajo valor nutritivo. Resiste la estación seca al igual que otros pastos de gran altura.

La siembra de esta planta se hace a un metro de distancia en ambas direcciones y cuando se utiliza la semilla para su propagación es mejor efectuar la siembra al boleó. Una propagación recomendable es la de tomar un número variable de fragmentos de tallos provistos de raíz, que se van colocando con cuidado en el ahoyado pequeño previsto para el efecto. La siembra en este caso es en filas separadas de 80 por 40 centímetros.

En los potreros donde la vegetación se agota en tiempos de sequía, la semilla puede regarse en el campo, algunos días después de efectuarse la quema de la vegetación seca, costumbre muy arraigada en el Departamento, para que la semilla germine y brote en las cenizas.

Su mayor rendimiento en sustancias alimenticias asimilables se alcanza a los treinta o cuarenta días de nacido. Después de ésta época disminuye su digestibilidad, por el aumento de la celulosa. Ver figura Nº 9a.

b.3.1.2

HYPARRHENIA RUFA (Nees.) Stapf.

Nombre común:

Jaraguá

Distribución:

En toda la región ganadera del Departamento.

Habitat:

Laderas con matorrales y lugares abiertos.

Organografía:

Planta:

Perenne, en matas densas y grandes

Tallos:

1-2.5 m., de alto, erectos, glabros, cañas amarillas.

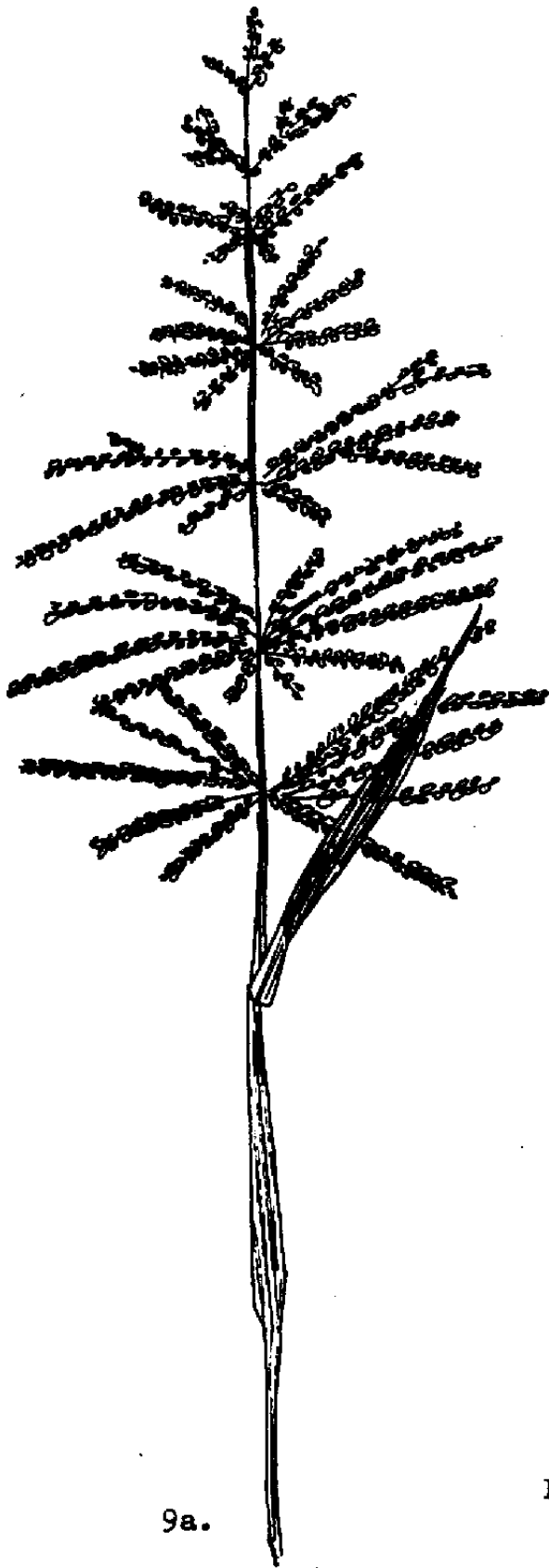
Nudos:

Glabros, más anchos que altos.

<u>Vainas:</u>	Glabras con pelos cerca de la lígula y coloración morada oscura en el mismo lugar.
<u>Lígulas:</u>	Membranosas, 2-4 mm., pardo-morada.
<u>Limbos:</u>	35-60 cm., de largo por 2-8mm., de ancho, alabros con los bordes escabros.
<u>Inflorescencia:</u>	Panícula racimosa con las ramas en las vainas de las hojas superiores, 20 a 40 cm.
<u>Racimos:</u>	En pares, envueltos en una bráctea, el pedúnculo crece de 4-6 cm, racimo de 2-3 cm., pardo rojizo.

Es un zacate perenne de crecimiento alto, con macollas fuertes y tallos erectos que pueden alcanzar hasta tres metros de altura; hojas largas y angostas, muy ásperas en la madurez y con una punta que se colorea de rojo; las semillas se producen durante los meses de noviembre-diciembre, son fértiles y tienen la propiedad de germinar rápidamente. Su valor nutritivo varía mucho según su estado de madurez; como promedio en estado verde tiene 2% de proteínas y sus cualidades forrajeras se consideran aceptables si se aprovecha en el momento oportuno. Sin embargo, como ración exclusiva no puede considerarse satisfactorio. Su palatabilidad es buena y en un potrero bien manejado el zacate tendrá siempre aceptación. No resiste un pastoreo intensivo y continuo ya que pierde densidad y es invadido por malas hierbas.

Es notable su resistencia a la sequía pero no tolera el exceso de humedad, sin embargo puede soportar cortos períodos de inundación, siempre que el agua no lo cubra por completo. La semilla principalmente se propaga ya que ésta es fácil y abundante. Por material vegetativo su multiplicación es un poco más difícil y costosa. La siembra



9a.

PANICINEAE
 PANICEAE
Panicum máximum, Jacquin



9b.

PANICINEAE
 ANDROPOGONEAE
Hyparrhenia rufa (Nees.)

Figura Nº 9.

por semilla se hace esparciendo ésta al voleo (50 libras por manzana), sobre terreno bien preparado superficialmente o bien sobre las cenizas después de rozar y quemar la vegetación existente después de la estación seca.

Crece bien en suelos esqueléticos, areno-arcillosos; es poco exigente en cuanto a fertilidad del terreno. Conviene aprovecharlo cuando tenga una altura no mayor de 50 centímetros, ya que en estas condiciones es cuando la planta tiene mayor cantidad de nutrimentos. Ver figura Nº 9b.

5.3.1.3

SACCHARUM SINENSIS, Roxb.

<u>Nombre común:</u>	Caña japonesa
<u>Distribución:</u>	Sabana de Santa Ana, Petén.
<u>Habitat:</u>	Regiones tropicales del mundo.
<u>Organografía:</u>	
<u>Planta:</u>	Perenne
<u>Tallos:</u>	Hasta 4 metros de alto, erectos, ascendentes.
<u>Nudos:</u>	Glabros, más anchos que altos.
<u>Vainas:</u>	Traslapadas.
<u>Límulas:</u>	5 milímetros.
<u>Limbos:</u>	100-120 centímetros de largo por 6-7 de ancho
<u>Inflorescencia:</u>	Panícula terminal, grande.

Este pasto se diferencia de la caña de azúcar (*Saccharum officinarum*), en que sus tallos son mucho más delgados que los de ésta, de menor altura y menos rica en sacarosa. Se adapta perfectamente a las condiciones en donde crece la caña de azúcar.

Como se observa en la fotografía tomada en la finca "La Enderezada" en Santa Ana, Petén, se está ensayando su propagación por fragmentos de tallos según los sistemas acostumbrados para la caña de azúcar, disminuyendo el 20% de la distancia entre líneas. La profundidad de las sanjas también debe ser menor. Como forrajera tiene sobre

la anterior la ventaja de necesitar menos cuidado y permanecer mayor tiempo en explotación sin que se renueve el plantío. El ganado como este forraje en cualquier forma en que se le administre. Ver figura Nº 10a.

5.3:1.4

PENNISETUM PURPUREUM Schumach.

Nombre común:

Pasto elefante

Napier grass

Merkeron

Distribución:

Municipio de Dolores, Departamento de Petén.

Habitat:

Cultivado, orillas de carretera.

Organografía:Plantas:

Perenne.

Tallos:

2-4 m. de alto, erguidos, robustos, ramificados.

Nudos:

Hirsutos.

Vainas:

Densamente papilosas.

Limbos:

Hasta un metro por 2-4 cm., de ancho

Inflorescencia:Espigas:

10-25 cm., de largo fascículos numerosos, sésiles, conteniendo 2-3 espiguillas, cerdas delgadas, parcialmente plumosas.

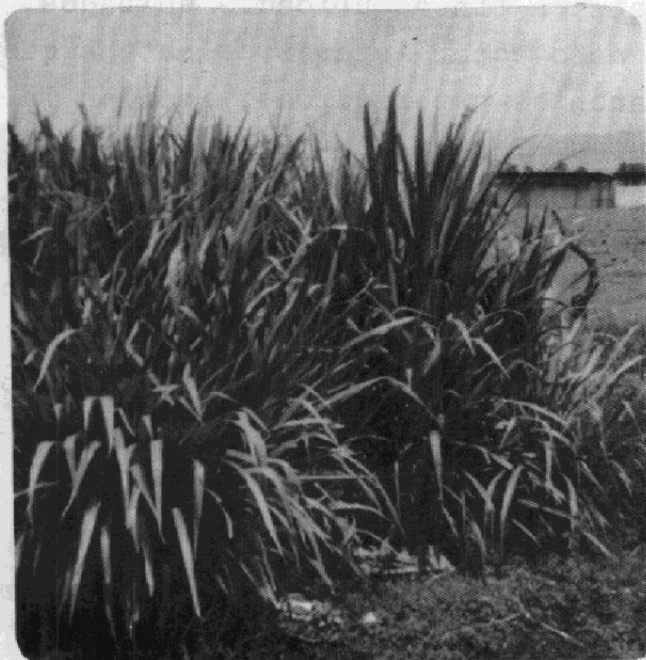
Es una gramínea ~~parecida~~ a la caña de azúcar; alta de tipo erecto y macollada, que puede crecer hasta 4-5 m., de altura; las hojas son abundantes, largas y anchas, de 2-5 cm., con una fuerte nervadura central y hojas muy velludas; las espigas son cilíndricas y de color verde limón; produce semilla fértil. Sin embargo, la fertilidad de la semilla es escasa en los híbridos y variedades mejoradas. Es un sacate de corte, propio para forraje verde y ensilaje. Bien manejado, produce abundante forraje de buena calidad y se puede conservar indefinidamente. Es excelente para la alimentación de volumen para el ganado de leche en los establos. Ver figura nº 10b.

Figura № 10



10a.

PANICINEAE
 ANDROPOGONEAE
Saccharum sinensis, Roxb



10b.

PANICINEAE
 PANICEAE
Pennisetum purpureum, S.

5,3.1.5

PANICUM PURPURASCENS Raddi

Nombre común:

Zacate pará

Pará grass

Distribución:

Partes bajas y húmedas; más que nada a la orilla del lago Petén, Itza.

Habitat:

Suelos húmedos y entre el agua a baja altitud.

Organografía:Planta:

Perenne, estalonífera.

Tallos:

Hasta 6 m., de largo, gruesos.

Nudos:

Densamente vellosas, atansaltos como anchos.

Nudos:

más largas que los entrenudos.

Lígulas:

Ciliadas, 0.5-1mm.

Limbos:

10-25 cm., de largo por 8-15 mm., de ancho, los bordes fuertemente escabros.

Inflorescencia:

15-18 cm!; de largo, las ramas alternas, solitarias o en pares, extendidas, algo distantes.

Es un buen zacate para fincas ubicadas en bajos, de tal modo, que permite aprovechar lugares de sabana que por las inundaciones permanentes o periódicas, impiden la supervivencia de otros zacates. Por la suavidad de sus tallos y hojas es un zacate muy palatable y el ganado lo come con avidez en casi todas las etapas de su desarrollo. No resiste bien las quemas. Cuando está muy crecido el pisoteo constante del rebaño suele perjudicarlo; no así cuando el pasto es joven, adaptándose al sistema de rotación del ganado. Ver figura N° 11a.

5,3.1.6

CYNODON PLECTOSTACHYUS

Nombre común:

Estrella africana

Yerba estrella

Distribución:

Santa Ana, Petén, Sayaxché, Poptún.

Habitat:

Campos abiertos, orilla del lago Petén Itzá.

Figura Nº 11



11a.

PANICINEAE

PANICEAE

Panicum purpurascens, R*Panimum barbinodes*, T.

11b.

POACINEAE

CHLORIDEAE

Cynodon plectostachyus

Organografía:

<u>Planta:</u>	Perenne, rastrera.
<u>Tallos:</u>	Con estolones fuertes, tallos erectos de 10-40 cm., comprimidos, glabros, desarrollándose en formación pura eliminando las otras plantas.
<u>Nudos:</u>	Ligeramente salientes, más anchos que altos.
<u>Lígulas:</u>	Membranosa, 0.2-0.3 mm., lacerada.
<u>Limbos:</u>	2-20 cm., de largo (generalmente 5-10 cm., por 2-4mm., de ancho.
<u>Inflorescencia:</u>	Panículas digitadas de espigas unilaterales.
<u>Espigas:</u>	Delgadas, arqueadas, 2-7 cm., espiguillas en 2 hileras unilaterales.

Este zacate es muy parecido al Bermuda en cuanto a su aspecto y hábitos de crecimiento. Es de crecimiento rápido y se recupera pronto después de pastorearlo. Sus cualidades y valor nutritivo, permiten hacer heno de buena calidad. Es altamente resistente a suelos alcalinos. Tolera el pastoreo intensivo, el pisoteo de los animales y soporta bien la sequía. Ver figura N° 11b.

5.3.1.7

DIGITARIA DECUMBENS, Stent.

<u>Nombres comunes:</u>	Pangola Pangola grass
<u>Distribución:</u>	Muy escaso en el Departamento; se encuentra en lugares aislados de La Libertad, Petén.
<u>Habitat:</u>	Suelos húmedos.
<u>Organografía:</u>	
<u>Planta:</u>	Perenne, estolones hasta de 2 m.
<u>Tallos:</u>	Erguidos hasta 1 m., enraizándose en los nudos inferiores formando céspedes.
<u>Nudos:</u>	Salientes, fuertemente pilosos.
<u>vainas:</u>	Pilosas, principalmente en los retoños.

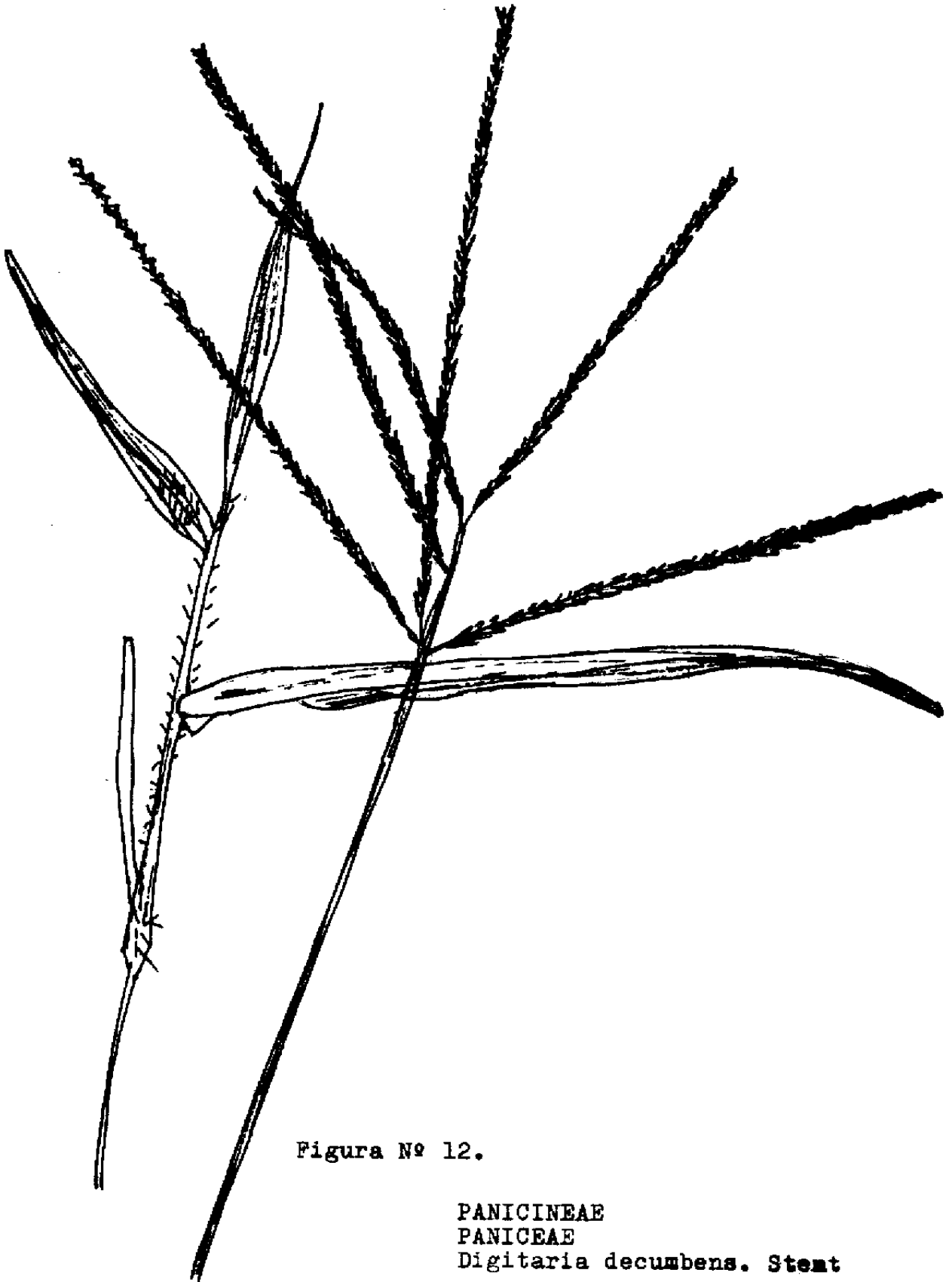


Figura № 12.

PANICINEAE
PANICEAE
Digitaria decumbens. Stem

<u>Lígulas:</u>	Membranosas, 1.5-2 mm.
<u>Limbos:</u>	9-14 cm., hasta 25 cm., de largo por 5-10 mm., de ancho, algo pilosos en la base.
<u>Inflorescencia:</u>	Panículas sub-digitadas, 2 espigas conjugadas, las otras a corta distancia abajo.
<u>Espigas:</u>	Filiformes de 12- 16 cm., de largo, uni laterales en número variable.

El Pasto Pángela está considerado como uno de los mejores zacates propios para pastoreo en suelos de humedad o bajo riego; pero en la región de Santa Ana, no ha dado ningún buen resultado, al extremo que nadie lo ha sembrado para fines comerciales. Ver figura N° 12.

5,3.1.8

ECHINOCHLOA POLYSTACHYA

<u>Nombre Común:</u>	Pasto Alemán.
<u>Distribución:</u>	Experimentalmente en El Subín, La Libertad, Petén.
<u>Planta:</u>	Perenne.
<u>Tallos:</u>	15-70 cm., de alto, delgados, erectos, ramificados en la base.
<u>Vainas:</u>	Glabras, comprimidas.
<u>Inflorescencia:</u>	Pocas o varias, ascendentes.

Este Zacate es recomendable para los suelos húmedos y anegados como los bajos de Melchor de Mencos por tratarse de una forrajera de alto valor nutritivo y gran resistencia al pisoteo, características que lo distinguen del zacate Pará, cuya resistencia al pisoteo y exceso de agua en el suelo, limitan su utilización y complican su manejo. Ver figura N° 13



Figura № 13.

PANICINEAE
 PANICEAE
Echinochloa polystachya.

5.4. ESPECIES DE GRAMINEAS MAS INTERESANTES QUE SOPORTAN
LOS SUELOS DEL MUNICIPIO DE SANTA ANA.

5.4.1 Paspalum plicatulum (Michx) o grama de gallito:

Sacate silvestre que al efectuársele aplicaciones de encalado al suelo a razón de 15 quintales por manzana a respondido en buena medida ofreciendo mejor follaje. No se han efectuado aplicaciones de ningún fertilizante; valdría la pena de hacer la prueba del elemento faltante, para observar en que grado es o no conveniente la aplicación de productos químicos al suelo.

5.4.2 Cynodon dactylon (Pers) o sacate bermuda:

Sacate naturalizado, recomendando su cultivo en áreas de sabanas con declive, húmedos o encharcados; tanto esta gramínea como la anterior se pueden utilizar en forma experimental para lograr en combinación con nuevas variedades la especie o especies que se adapten a las condiciones ecológicas locales. Se recomienda previamente a su siembra la aplicación de cal al suelo para bajar el pH del mismo.

5.4.3 Hyparrhenia rufa (Nees) o Jaragua; Cynodon plectostachyus
o Estrella Africana:

De las pasturas cultivadas que se describieron con anterioridad, todas ellas pueden cultivarse en el Departamento de Petén sin mayores dificultades, previos experimentos sobre fertilización para obtener mayores rendimientos. En el caso específico de Santa Ana, se recomienda la siembra del zacate Jaragua y Estrella africana, gramíneas que además de haberse adaptado notablemente en ésta área, produce buen forraje en invierno como en verano, habiéndose observado un mejor rendimiento en la época seca del pasto Estrella.

Con el objeto de ofrecer un buen plan de fertilización para estos dos cultivos (Jaragua y Estrella), se efectuaron

muestreos de distintos suelos de la sabana de Santa Ana y del resultado de los mismos se obtubieron los siguientes datos:

pH	microgramos ml			mep 100 ml de suelo			y
	P	K	S	Ca	Mg	Al	
5.5	4.5	30	--	6.4	0.9	--	

y Análisis efectuado en el Laboratorio de Suelos del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola.

Para la interpretación de los valores indicados partimos de las siguientes observaciones:

- El nivel crítico del fósforo es 7 microgramos ml; abajo de este nivel hay respuesta al fósforo.
- El nivel crítico del potasio es 60 microgramos ml; abajo de este nivel hay respuesta al potasio.
- Cuando el pH es ácido, en este caso 5.5, la aplicación de S no es recomendable ya que podría acidificar más el suelo.
- La relación Ca/Mg debe ser menor de 1.2 para que se recomiende usar Ca, y mayor de 6 para que se recomiende aplicar Mg. Del resultado de esta relación: $6.40/0.9 = 7.11$, nos indica que debe aplicarse Mg. Esto es para el caso particular de una determinada área de suelo de sabana, ya que se podrá observar que en el caso de *Paspalum plicatulum*, se recomendó utilizar cal ofreciendo buenos resultados.

En consecuencia y de acuerdo a la recomendación del Laboratorio de Suelos del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola, se sugiere el siguiente plan de fertilización:

	N	P ₂ O	K ₂ O	Mg	
3 qq/mz.	15	15	6	4	inicio lluvias
1.5 qq/mz.	46	0	0 (urea),		en agosto.

Es bueno efectuar antes de la siembra de pastos, pequeños lotes con cada una de las especies para poder observar su desarrollo, escogiendo la que mejor rendimiento ofrezca en determinada área de sabana.

En la tabla N° 1 se muestra el porcentaje en elementos digeribles de algunas de las gramíneas descritas en el contenido de este trabajo de tesis. Los cambios que se observan para cada una de las gramíneas en su composición de elementos nutritivos, se debe al resultado de varios procesos químicos y físicos que tienen por resultado el desarrollo estructural de la planta y formación de semilla para producir la especie.

5. 5. CONDICIONES DE MANEJO:

De las visitas efectuadas al área de estudio, se observó la existencia de alambrados cercando superficies implantadas con nuevas forrajeras siendo las principales pasto Elefante, Jaraguá y Estrella Africana, circunstancia que permite realizar un incipiente pastoreo rotativo, entre esas parcelas y el campo de sabana natural.

Es importante señalar, que en las condiciones de pasturas cultivadas, delimitadas del resto del campo por cercas perimetrales, se practica un rudimentario pastoreo rotativo, sin bases o principios técnicos muy ajustados o empíricos.

Generalmente las pasturas se siembran después de haber desboscado y obtenido una o más cosechas de maíz y/o frijol, sin darle importancia al tiempo que transcurre desde la última cosecha a la siembra del pasto, con la consiguiente proliferación de malas hierbas, como también el agotamiento del suelo debido a la siembra de dos o más cosechas antes de la siembra del pasto.

Con relación al zacate Jaraguá, se le somete a pastoreo continuo y es además objeto de quemas anuales.

Tabla Nº 1

PORCENTAJE EN ELEMENTOS DIGERIBLES DE LAS GRAMINEAS DESCRITAS 4

Nombre	proteína	carbo hidratos	grasa	total digeri ble	relación nutritiva
Cynodon dactylon	1.99	20.31	0.15	22.45	1: 10.4
Paspalum plicatulum	1.00	11.64	0.27	12.91	1: 12.3
Paspalum notatum	1.20	11.35	0.26	12.81	1: 10.0
Panicum maximum	1.58	13.87	0.38	15.75	1: 9.4
Saccharum sinensis	0.26	15.31	0.35	15.92	1: 63.0
Pennisetum purpureum	1.16	15.09	0.26	16.51	1: 13.6
Panicum purpurascens	1.22	11.29	0.23	12.74	1: 9.7
Hyparrhenia rufa	1.31	12.19	0.34	13.84	1: 9.9

4 Datos obtenidos en el laboratorio de la División de Agroindustrias, Ministerio de Agricultura. Estos datos se refieren a gramíneas sometidas a análisis antes de la floración. Se hace necesario efectuar continuos análisis de estos zacates para llevar un registro más completo del comportamiento de las mismas.

Para comprobar la digestibilidad de los alimentos, el alimento se analiza para averiguar su contenido de materia seca, proteína, grasa, ceniza, extracto libre de nitrógeno y fibra. Durante el período de alimentación se recoge y pesa el excremento del animal y se analiza la composición química de una muestra típica. La diferencia entre la cantidad de materia seca y de elementos nutritivos consumidos y la recobrada en el excremento se considera como cantidad digerida. Ver tabla Nº 2.

Tabla Nº 2.

COMPROBACION DE LA DIGESTIBILIDAD DEL HENO (ejemplo).

Elementos nutritivos del pasto seco	Promedio		diario por vaca	
	consumido en el forraje	expedido en el excremento	digerido	% 4
Materia seca	6.4 gramos	1.66 g.	4.740 g.	74.0
proteína	1.460	366	1.094	75.0
grasa	242	112	130	53.9
fibra	1.180	308	872	73.9
Extracto libre de N	2.974	578	2.396	80.6

4 Coeficiente de digestión

5.6. OTROS RECURSOS FORRAJEROS:

5.6.1 ARBOL DE RAMON (*Brosimum alicastrum*, Swartz).

La escases de pastos verdes durante la época de verano, es subsanada en parte por la existencia de algunos árboles que permanecen verdes y cuyas hojas y frutos son consumidos por los animales.

Este árbol de la familia de las Moraceas, es sin duda alguna, muy abundante en la zona de estudio y representa un alto exponente de utilidad forrajera, las otras especies forrajeras que mencionaremos, deben considerarse como auxiliares indispensables, porque aún cuando unas de ellas son menos productivas, merecen nuestra atención por la calidad de forraje que suministran.

El Ramón, aún cuando podría utilizarse en la preparación de medicinas específicas por la presencia de abundante latex, eventualmente se utiliza como árbol forrajero en Petén, debido a su follaje verde o seco, ya que constituye un alimento de muy buena calidad.

En igual forma se pueden utilizar Chimón (*Ficus rádula*, Willd), Amate (*Ficus kellermanii*), Manax (*Pseudolmedia spuria*), Amate de Petén (*Ficus lindellii*); todas ellas pertenecientes a la familia de las moraceas.

Al importante aporte que proporcionan los árboles citados para la alimentación del ganado, se suma la existencia de otras especies moráceas y arbustivas, con cierto grado de valor nutritivo y palatabilidad, que son comidas por los animales y que en alguna medida contribuyen al mantenimiento de los mismos. Entre ellas se encuentran:

5.6.2 CONACASTE (*Eterolobium cyclocarpum*, Griseb).

Es un árbol corpulento de la familia leguminosae, común en las zonas de clima cálido; forma con otras especies de la flora tropical grandes y altos bosques.

El fruto, constituido por vainas encorbadas, anchas y cortas, es un alimento que el ganado come sin dificultad. Se puede considerar entre los más ricos en carbohidratos. Por lo ralo del follaje, no es recomendable utilizarlo para la formación de sombra; sin embargo, valdría la pena hacerle campo en los potreros para aprovecharle de las buenas cualidades que para el ganado poseen las semillas.

5.6.3 CASTAÑO (*Sterculia apetala*, Jack, Karst).

Suele encontrarse al estado silvestre en las regiones cálidas y de preferencia en las faldas húmedas adyacentes a los ríos.

Las castañas que produce éste árbol, son muy del agrado del ganado y son bastante nutritivas. Esta especie pertenece a la familia de las Sterculaceas.

También pueden mencionarse otras especies tales como:

Chichicastillo (*Boehmeria ulmifolia*, Wedd)

Hierba de carbunco (*Ipomoea asarifolia*, R. & S)

Quiebracajete (*Ipomoea tuxtliensis*, House)

Pie de pájaro (*Alternanthera brasiliana*, Kuntze)

Verdolaga (*Portulada oleracea*)

Yute (*Corchorus siliquosus*, L)

Especies que son apetecibles por los bovinos y su aprovechamiento es magnífico, pero que por su escasa investigación, no se ha popularizado su cultivo.

CAPITULO VI

6. SUGERENCIAS TECNICAS PARA MEJORAR LA GANADERIA LOCAL DE SANTA ANA.

Concientes del bajo nivel imperante en la ganadería actual, especialmente en la zona de Santa Ana, las posibilidades de desarrollo son buenas, ya que el medio ambiente permite el establecimiento de explotaciones racionales eficientes y es factible subsanar por medio de recursos técnicos la mayoría de los inconvenientes que hasta el momento se han opuesto a un mayor avance.

Las condiciones climáticas de Petén son más adecuadas para la crianza de ganado de engorde, no obstante se pueden obtener rendimientos aceptables, de leche, del cruce de animales de raza Brahman, Gir o InduBrazil, con animales de razas lecheras como Pardo Suizo, Jersey y otras, siempre y cuando a las vacas productoras se les suplemente la alimentación con pasto de corte y/o concentrado.

Las razas de ganado que han tenido más aceptación en el Departamento son: la Brahman, la Gir, Pardo Suizo InduBrazil, Santa Gertrudis, sin embargo la mayor parte del ganado existente en la actualidad es criollo cruzado con Brahman, localizándose muy pocos hatos de razas puras.

6.1. El Semental:

En ganadería hay que tener en cuenta que para obtener un óptimo rendimiento en canal, en el menor tiempo posible es necesario, además de contar con buenas condiciones ambientales y de nutrición, que el vacuno posea condiciones genéticamente buenas, para aprovechar al máximo el forraje y poder transformarlo en carne; por lo que es necesario para mejorar el hato, contar con sementales de calidad.

Un ~~semental~~ para un hato de carne, no deberá ser muy compacto, deberá tener buena alzada, buen desarrollo del tren posterior, con jamones largos y anchos lo mismo

que el anca; el lomo deberá ser amplio y largo, la línea dorsal del cuerpo deberá ser ~~paralela~~ a la ventral; la cabeza deberá ser ancha y corta, con marcada fisonomía masculina; los miembros deberán ser fuertes, sobre todo los del tren posterior y bien aplomados. Antes de adquirir un semental es recomendable mandar a hacer pruebas de fertilidad del semen o conocer su historial de cubriciones, si es que ya a efectuado saltos. También es aconsejable adquirir animales jóvenes de más o menos 2 años de edad.

6.2. Vacas de cría:

Para mejorar el hato, al igual que los sementales, hay que seleccionar a las vacas de cría, descartándose aquellos animales que presenten malformaciones físicas, que sean viejas, que tengan problemas en los órganos genitales (infantilismo, etc), y que presenten otros problemas para la reproducción.

En el hato la proporción entre toros y vacas deberá ser de por lo menos 1 toro para 25 vacas, y es recomendable tener a las vacas con cría en un hato aparte, lo mismo con las novillas y novillos.

6.3. Transporte del ganado:

Tomando en cuenta las grandes distancias que existen en Petén, entre los distintos propietarios de fincas o parcelas o con el resto de la República, se ofrecen a continuación algunos consejos prácticos para el transporte terrestre o fluvial del ganado:

- 6.3.1 Vacunar contra la Septicemia Hemorrágica (fiebre de embarque) a los vacunos que viajarán más de 100 kms., 15 días antes del transporte.
- 6.3.2 Limitar la comida de los animales antes de transportar los, el agua debe suministrarseles en abundancia.
- 6.3.3 Para cama en los camiones o lanchones que transportaran al ganado, se puede colocar paja o viruta de madera.

- 6.3.4 No debe sobrecargarse los camiones o lanchones.
- 6.3.5 Si el transporte del ganado es de alguna hacienda del sur de la República, es conveniente contar con algún lugar a mitad del camino para dejar descansar al ganado por lo menos un día.
- 6.3.6 Observar el estado de los animales cada 100 km., de recorrido.

6.4. Manejo sanitario:

6.4.1 Terneros:

Al nacer el ternero hay que desinfectarle el ombligo y aplicarle intramuscularmente 1 cc. de la fórmula comercial de vitaminas AD³E. A los 3 meses de edad se le inyectarán otros 2 cc. de vitaminas; se debe vacunar contra la Pierna Negra y la Septicemia Hemorrágica y marcar a los terneros con el fierro de la parcela.

A los 12 y 18 meses de edad se repite la vacuna contra la Pierna Negra y la Septicemia Hemorrágica. Entre los 7 y 8 meses deben destetarse los terneros y se les pondrá la vacuna contra el Antrax, repitiéndose esta vacuna cada año por lo menos, durante toda la vida del animal.

6.4.2 Control de parásitos internos:

Los parásitos gastro-intestinales constituyen uno de los más grandes problemas en Petén para el desarrollo de una ganadería productiva. Las pérdidas más grandes que producen los parásitos internos son debidas a la pérdida de peso del ganado y a la pobre utilización del alimento por los animales que padecen parasitosis. Algunas especies de parásitos se alimentan de los nutrientes que hay en el contenido del aparato digestivo y otros lesionan las paredes del intestino, ya que se alimentan de sangre y linfa; el tiempo húmedo como la estación lluviosa favorecen el desarrollo de los parásitos, mientras que el calor y el tiempo seco reducen su supervivencia.

Un animal parasitado puede depositar 30 huevos de parásitos por m² por día, en un área de una manzana.

6.4.2.1 Recomendaciones:

- 6.4.2.1.1 Enviar periódicamente a un laboratorio exámenes de heces para conocer las especies y la cantidad de parásitos que infestan al ganado.
- 6.4.2.1.2 Para tratar al ganado utilizar vermífugo de amplio espectro que tenga acción contra la mayoría de especies parasitarias que infestan al ganado
- 6.4.2.1.3 Desparasitar al nato por lo menos dos veces al año, de preferencia a la entrada o salida del invierno.
- 6.4.2.1.4 Evitar el sobrepastoreo de los potreros.
- 6.4.2.1.5 Rotar el ganado en los potreros.
- 6.4.2.1.6 Evitar la contaminación del alimento y el agua, especial ente en las aguadas, con el estiércol de los animales.
- 6.4.2.1.7 Separar a los animales mostrando síntomas de parasitismo, del resto del nato.
- 6.4.2.1.8 Evitar el pastoreo de los terneros en pastizales contaminados por animales parasitados.

6.4.3 Control de parásitos externos:

Al igual que los parásitos internos, los parásitos externos son responsables de la pérdida de peso en el ganado infestado, a la vez que pueden ser transmisores de graves enfermedades infecciosas como la Anaplasmosis y Piroplasmosis, transmitidas por garrapatas, por lo que es indispensable su control.

6.4.3.1 Recomendaciones:

- 6.4.3.1.1 efectuar baños garrapaticidas cada 21 días.
- 6.4.3.1.2 Si el número de animales es pequeño, se pueden bañar con una comba de mochila; si se sobrepasan las 100 cabezas, deberá acoplarse a la manza un baño de aspersion, y si sobrepasan las 400 cabezas es aconsejable construir un baño de inmersión.
- 6.4.3.1.3 Utilizar alternamente garrapaticidas de diferentes marcas comerciales, con diferente fórmula química, para evitar la resistencia de las garrapatas a los mismos.

CAPITULO VII

7 REQUERIMIENTOS EN LA ALIMENTACION DEL GANADO.

Se puede decir, con relación al problema de la alimentación del ganado en la región, que no existe ninguna norma racional de manejo de las disponibilidades forrajeras existentes, lo que gravita en el mal aprovechamiento de los recursos alimenticios del invierno y en el déficit alimentario del verano.

En lo que respecta a preparación de reservas forrajeras con la finalidad de alimentar el ganado durante la época crítica no se observa en toda la zona la implantación de ninguno de los recursos disponibles.

Dadas las características climáticas de la zona y la escasez pronunciada de alimentos para el ganado durante la época del verano se considera de gran importancia la realización de reservas forrajeras (henificación y ensilaje), que permitan superar los inconvenientes que este período crítico provoca en los animales.

7.1.

HENIFICACION:

Es el proceso por el cual un forraje verde se le extrae gran parte del agua (debe de reducirse a un 15% o menos), que contiene en forma natural y se embala para que no vuelva a recuperar la misma, ya que su presencia obliga al enmohecimiento y putrefacción del forraje.

Las plantas adecuadas para henificar pueden ser todas aquellas usadas generalmente como pasto, ~~contadas~~ en Petén con las especies: Jaraguá, Zacatón, Pará, Napier, incluyéndose también las especies nativas mencionadas con anterioridad.

La cura del heno comienza con la siega del pasto y prosigue con las varias fases de su manipulación para facilitar la evaporación del agua, como el rastrillaje, hacimamiento y agavillado y termina con el almacenaje en el henar o el almiar.

Un método manual recomendable para la zona de Santa Ana, es el siguiente:

- a) Se corta el pasto con guadaño o machete y se deja regado en el suelo.
- b) Cada dos horas se voltea a mano para facilitar y lograr uniformidad en el secamiento.
- c) Se recoge el forraje y se enarda a mano empleando cajas de madera diseñadas para ese objetivo (ver fig. No. 14) el procedimiento es el siguiente:
 - a-1 se cierra la compuerta fijándola con el pasador,
 - a-2 se pasan las cuerdas por las rejas,
 - a-3 se llena la caja con neno, colocándolo a lo largo y se va apelmasando con la tapadera, hasta que llegue al nivel de la caja,
 - a-4 se ata fuertemente el forraje, se quita la tapadera, se abre la compuerta y se saca la paca para ser almacenada. El producto final pesará aproximadamente 30 libras.

Neno de buena calidad se puede curar aproximadamente en ocho horas de buen sol, aunque puede variar, dependiendo de la intensidad solar. En el momento de enardar el forraje no debe tener más del 15 % de humedad. Un neno bien curado debe ser de color verduzco, libre de hongos, y con olor agradable y aromático.

7.2. ENSILAJE:

En Santa Ana, en la estación seca, cada año se presenta la correspondiente escasez de pastos. En cambio, durante la estación de lluvia su producción a menudo es superior a la que se puede aprovechar.

Este método de conservación de pastos representa un recurso alimenticio, práctico y aplicable, de mucho provecho para vacas y para toda el ganado. El buen ensilaje se obtiene si se cuida de no emplear hierba mojada y se procura que ésta esté picada en secciones cortas que se presten bien a la compresión, para evitar pequeñas bolsas de aire capaces de provocar la descomposición total de la masa. Se acostumbra con buenos resultados, incorporar de 2 a 3 % de sal común.

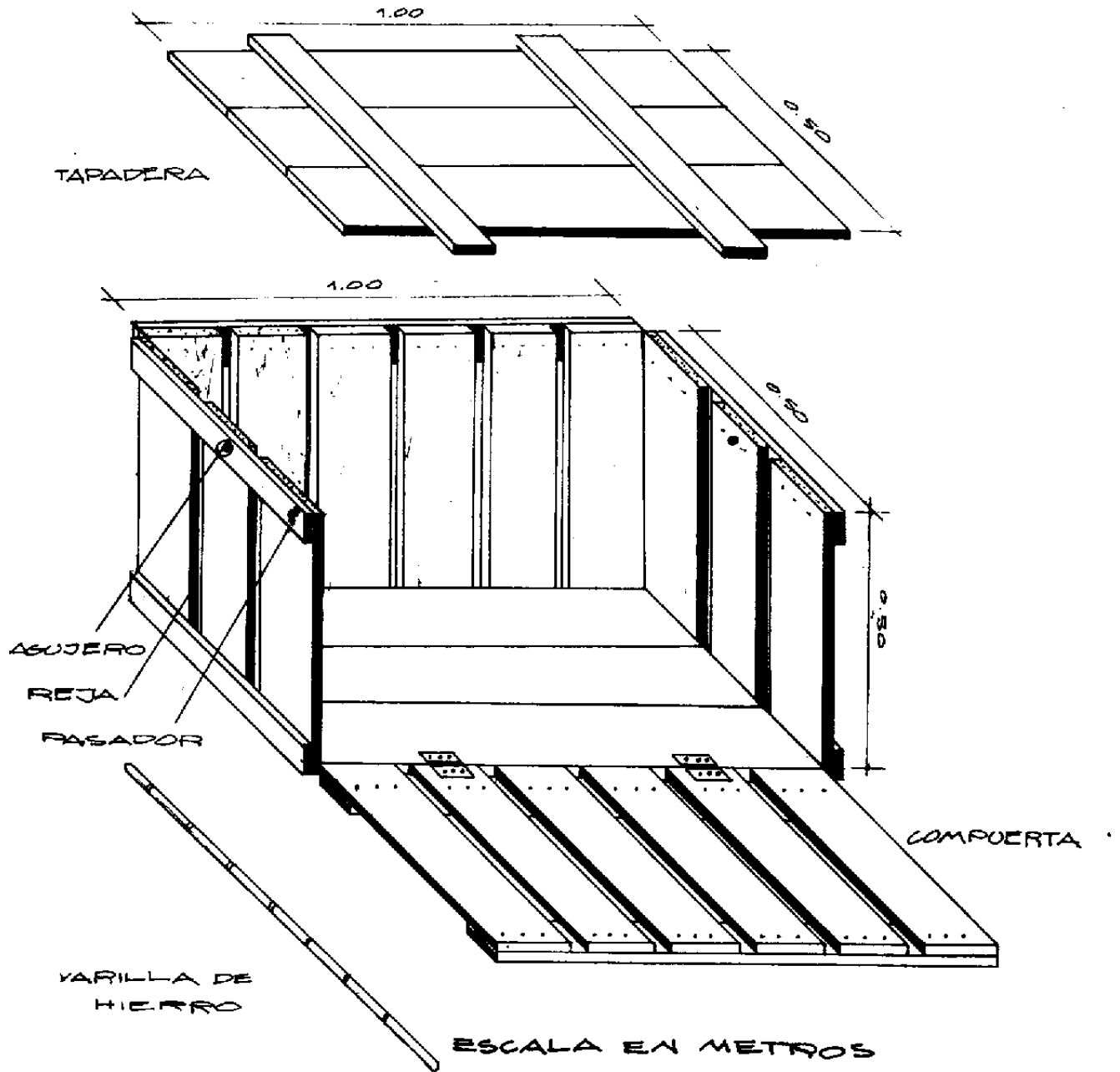


FIG: Nº 14 MÉTODO MANUAL PARA PREPARACION DE PACAS DE HENO

La clase de silo que se recomienda para Santa Ana es el Silo de Zanja. Este tipo de silo es una zanja cavada en la tierra (ver figura N° 15), Es de forma oblonga y su largo, ancho y profundidad dependen de la cantidad de forraje que se vaya a ensilar. Las paredes se inclinan hacia el centro del fondo para facilitar el prensado y evitar que se derrumben; el fondo tiene un declive para facilitar el drenaje. Cuando la zanja se llena con pasto se cubre con tierra para facilitar su compresión y excluir el aire. El ensilaje se extrae en capas progresivas, principiando por un extremo de la zanja.

En el llenado del silo deben observarse los siguientes cuidados:

- a) evitar que las forrajeras que se van a ensilar estén húmedas, mejor si se cortan de tamaño pequeño para facilitar la compresión; este trabajo se puede hacer manual pero si se logra contar con maquinaria se ahorra trabajo y tiempo, máxime si se piensa trabajar en grande.
- b) Compactar uniformemente las capas y al efectuar estas operaciones, procurar que la temperatura de la masa del silo no sobrepase los 50 °C. Si se nota elevación de la temperatura, debe aumentarse la compresión para expulsar el aire existente en la masa.
- c) colocar sobre la hierba una plancha pesada que comprima la masa.

Después de un mes veinte días a dos meses y medio, puede empezarse a utilizar el ensilaje, cuidando de extraer la cantidad indispensable para el día. Si por descuido no se obtiene el ensilaje perfecto y la fermentación ácida y alcohólica sobrepasa el límite deseado (50 °C de fermentación láctea), resulta peligroso y sin aceptación para el ganado. Los primeros cms., del ensilaje que queda expuesto se pierden diariamente.

Casi todo pasto verde que se conserve en buen estado sin pérdida excesiva de sus elementos nutritivos sirve para ensilaje. En general, el forraje de buen sabor y alto valor nutritivo cuando se ensila tiene las mismas cualidades al sacarlo del silo. De los pastos descritos anteriormente, se pueden utilizar para el ensilaje el pasto Guinea, Pará, Jaguá, Elefante, incluyéndose también el maíz, que es una de las más abundantes en la zona de estudio. Desde el punto de vista de rendimiento total en elementos nutritivos, el maíz debe separarse para ensilarlo cuando un 75 % de los granos de la mazorca ya se han endurecido. Si se corta menos en sazón, su contenido de proteína es mayor, pero el ensilaje no tiene tan buen sabor ni es tan grande el rendimiento por hectárea. Ver cuadros N° 3 y N° 4.-



Fig. N° 15.
Silo de trinchera (o zanja), que puede utilizarse en Santa Ana, Petén.

TABLA 3.- Toneladas métricas de ensilaje necesarias para alimentar manada de diferentes tamaños. 1/

DIAS DE ALIMENTACION.	MANADA DE 20 VACAS		MANADA DE 30 VACAS		MANADA DE 50 VACAS				
	ALIMENTO DIARIO POR CABEZA		ALIMENTO DIARIO POR CABEZA		ALIMENTO DIARIO POR CABEZA				
	5 kg.	10 kg.	5 kg.	10 kg.	5 kg.	10 kg.			
50	5	10	15	7,5	15	22,5	12,5	25	37,5
100	10	20	30	15,0	30	45,0	25,0	50	75,0
150	15	30	45	22,5	45	67,5	37,5	75	112,5
200	20	40	60	30,0	60	90,0	50,0	100	150,0
250	25	50	75	37,5	75	112,5	62,5	125	187,5
300	30	60	90	45,0	90	135,0	75,0	150	225,0
350	35	70	105	52,5	105	157,5	87,5	175	262,5

1/ Tomado del Manual de Lechería para la América Tropical, Por H. E. Hodgson y O. E. Reed, Publicación 10, Washington, D.C.

TABLA 4.- Peso del ensillaje en silos de zanja de distinta longitud y área de la sección transversal. 1/

GRADO DE DECLIVE POR METRO DE PROFUNDIDAD	PROFUNDI- DAD.	ANCHURA DEL FONDO	ANCHURA DE LA BOCA	AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL	PESO DEL ENSILLAJE POR METRO LINEAL	PESOS DEL ENSILLAJE QUE CABE EN ZANJAS DE DISTINTA LONGITUD.			
						6 metros Tonelada Métrica	10 metros Tonelada Métrica	15 metros Tonelada Métrica	25 metros Tonelada. Métrica
CENTIMETROS	Metros	Metros	Metros	Metros Cuadrados	Kilogramos				
0,25	1,22	1,52	2,13	2,23	1.253	7,5	12,5	18,8	31,3
0,33	1,22	1,83	2,62	2,67	1.514	9,1	15,1	22,7	37,8
0,42	1,22	2,13	3,14	3,06	1.723	10,3	17,2	25,8	43,1
0,25	1,83	1,83	2,74	4,18	2.349	14,1	23,5	35,2	58,7
0,33	1,83	2,13	3,35	5,02	2.819	16,9	28,2	42,3	70,5
0,42	1,83	2,44	3,96	5,85	3.288	19,7	32,9	49,3	82,2
0,25	2,44	1,83	3,05	5,95	3.341	20,0	33,4	50,1	83,5
0,33	2,44	2,13	3,67	7,16	4.019	24,1	40,2	60,3	100,5
0,42	2,44	2,44	4,45	8,45	4.750	28,5	47,5	71,2	118,8
0,25	3,05	1,83	3,35	7,90	4.437	26,6	44,4	66,6	110,9
0,33	3,05	2,44	4,45	10,50	5.899	35,4	59,0	88,5	147,5
0,42	3,05	3,05	5,58	13,19	7.414	44,5	74,1	111,2	185,4

1/ Tomado del Manual de Lechería para la América Tropical; por H.E. Hodgson y O.E. Reed, Publicación TC, Washington, -
D.C.-

Los pastos son generalmente de alto contenido de fibra y por lo tanto, de contenido total relativamente bajo de elementos nutritivos digeribles. Son de gran volumen y comprenden varias clases de forrajes verdes, ensilajes y heno. Su contenido de agua puede ser alto, como en el caso de los zacates que no están en sazón, o puede ser bajo, como en el heno.

Los concentrados son de contenido bajo de fibra, pero de alto contenido total de elementos nutritivos digeribles. Entre los concentrados figuran diversos granos y semillas, los subproductos de la molienda de granos o de la extracción de aceites, y los subproductos de las conserverías de carne y de pescado. Todo alimento que posea un contenido bajo de fibra cuando se seca puede considerarse como un concentrado. Estos, al igual que los pastos, pueden ser de alto o bajo contenido de proteína, aunque generalmente los concentrados ricos en proteína la contienen en grado mucho más alto que los forrajes.

En las fincas del área de Santa Ana, se necesita un plan sencillo de alimentación aplicable a todas las vacas; para ello se presenta a continuación tres mixturas de concentrados adecuadas para la alimentación del ganado:

- a) Cuando el alimento es de forraje verde y ensilaje de maíz: maíz molido 200 kg.; afrecho (salvado) de trigo, 200 gk.; melazas, 200 kg.; torta de semilla de algodón, 200 kg.; y torta de coco, 200 kg; Esta ración contiene 15.0 % de proteína digerible y un total de 73.4 % de elementos nutritivos digeribles.
- b) Cuando el alimento es solamente de yerbas verdes en sazón: Maíz molido, 250 kg.; afrecho (salvado) de arroz, 200 kg.; melazas, 100 kg.; torta de ajonjolí, 150 kg.; y torta de semilla de algodón, 300 kg. Esta ración contiene 18.5 % de proteína y un total de 71.0 % de elementos nutritivos digeribles.

c) Cuando el alimento es ensilaje de maíz de buena calidad: Maíz molido, 200 kg.; afrecho (salvado) de trigo 100 kg.; afrecho (salvado) de arroz, 100 kg.; melazas, 200 kg.; torta de coco, 100 kg.; torta de ajonjolí, 200 kg.; y torta de semilla de algodón, 100 kg. Esta ración contiene 15.8 % de proteína digerible y un total de 70.8 % de elementos nutritivos digeribles.

La cebada y la avena pueden substituir al maíz; el afrecho (salvado) de arroz al de trigo; la torta de soja y la de mañí pueden substituir la torta de semilla de algodón o la de ajonjolí, lo mismo que puede hacerse con productos que se localizan en la región, substituyéndolas por las aquí descritas previa experimentación obtenida en rendimientos probados en números reducidas de animales.

CAPITULO VIII

8 MANEJO DE ANIMALES:

Para lograr un buen manejo en el hato, es necesario determinar el área de los potreros, recomendándose para la zona de Santa Ana, Petén, un área no mayor de 15 manzanas. Para establecer el número de potreros necesarios para efectuar una rotación racional, se sigue el siguiente procedimiento:

- a) Se observa el tiempo que tarda el pasto en recuperarse después de haber sido comido por el ganado,
- b) Este número de días se divide entre el número de días que tarda el ganado en comerse el pasto del potrero.
- c) al resultado anterior se le suma 1 (uno).

El resultado de ésta operación nos dá el número de potreros de igual tamaño que el primero y necesarios para rotar el ganado racionalmente. Ejemplo aplicado a la zona de estudio. Ver figura N° 16

El ganado se termina el pasto de un potrero en 7 días, y este pasto tarda en recuperarse 28 días. Dividimos 28 dentro de 7 y nos dá como resultado 4. Le sumamos 1 y nos resulta 5. Este 5 es el número de potreros de igual área que el primero necesarios para rotar el ganado en 7 días.

Es recomendable no sobre pastorear los potreros ni introducir el ganado si el pasto no se ha consolidado aún; también se aconseja no sembrar dos distintas clases de pastos en el mismo potrero. Una observación muy importante es la de chapear en verano el pasto a la orilla de los cercos, por lo menos 2 metros de ancho para el control de garrapatas y de incendios.

Para la construcción de las instalaciones pecuarias como son, el corral de encierre, manzanas, cercas, etc, se pueden utilizar las maderas que se obtienen en la región tales como: cenicero, chacté, palo sangre, roble, tinto, tamarindo, suapinol, pucté, cnichique, laurel. Es conveniente tratar la madera antes con alquitrán, creosota o aceite usado de automotores.



FIG. N° 16 APROVECHAMIENTO DEL AGUA Y DISTRIBUCION DE POTREROS

7.1.

APROVECHAMIENTO DEL AGUA:

El agua puede utilizarse eficazmente para regular la distribución del ganado. Se le puede aprovechar donde se encuentra, o se puede suprimir la fuente cuando el herbaje ha sido objeto de un consumo suficiente (esto puede hacerse poniendo cercas en torno de las fuentes y embalses). Deberá hacerse todo lo posible para proporcionar el agua que el ganado necesita para que se aproveche en su totalidad el potencial de apacentamiento del lote de tierra. Esto habrá de incluir: establecimiento de fuentes o pequeños ocos de agua con un abastecimiento conocido de agua en el curso de la temporada, embalse del escurrimiento, construcción de embalses en lugares en los que el nivel del agua freática es alto durante la temporada, o utilización de pozos perforados. Algunas de estas estructuras pueden suministrar agua solamente a unas pocas cabezas de ganado durante corto tiempo, pero a menudo favorecerán el apacentamiento en lugares anteriormente no utilizados. El número y espaciamiento de los puntos de aguaje dentro de una extensión de pastizal dependen de: el terreno, el abastecimiento de agua y los hábitos de apacentamiento del ganado.

7.1.1

AGUADAS:

Las aguadas son las fuentes más comunes para el abasto de agua en Petén; las aguadas pueden ser naturales o artificiales; a las naturales se les debe dejar la vegetación de las orillas. Las aguadas artificiales hay que excavarlas en lugares de la finca que por su topografía tengan afluencia de aguas de lluvia.

Es conveniente hacer estas aguadas lo suficientemente grandes para soportar 3 o 4 meses de verano, calculando su capacidad por la cantidad de ganado que tomará agua de ellas (un bovino adulto consume un promedio diario de 50 litros), la evaporación que puede llegar al 30% en los meses de verano y la filtración a 20% en el mismo lapso

POTRERO Nº 1

PROTRERO Nº 2

AGUADA

CANAL DE DESAGÜE

BEBEDERO CON FLOTANTE

BEBEDERO CON FLOTANTE

MOLINO O SIFON
CANERÍA

DIQUE DE TIERRA

PILA

POTRERO Nº 4

POTRERO Nº 3

Tomado Prog. Ganadero "La Libertad"

ESTUDIO TESIS DE GRADO

GRAFICO Nº 17

MODELO PARA USO RACIONAL DE UNA AGUADA

FIGURA a PLANTA DE UNA AGUADA

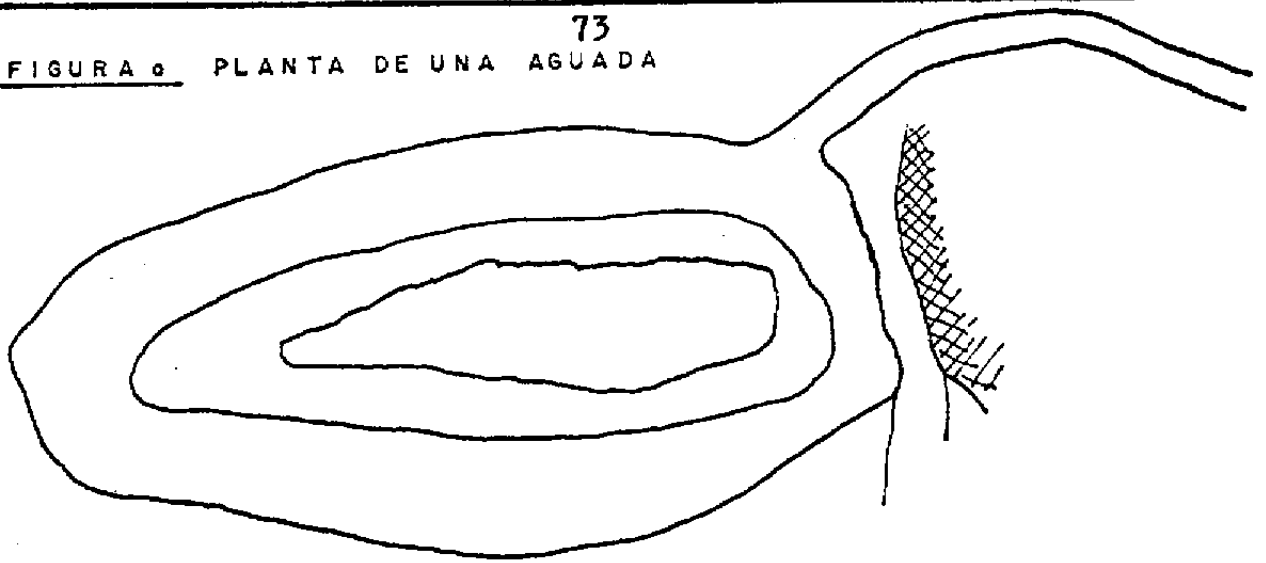


FIGURA b CORTE DE UNA AGUADA

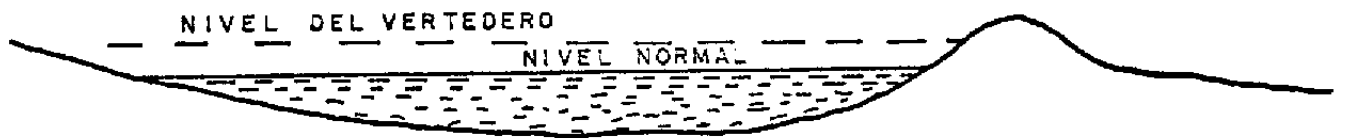
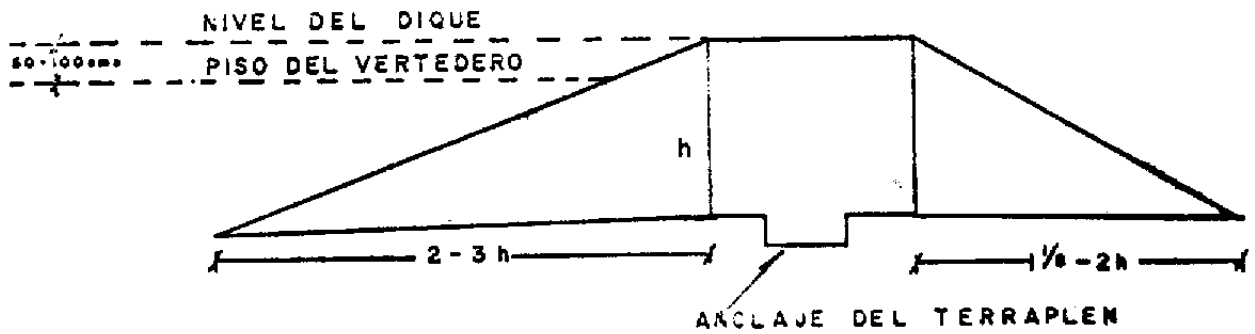


FIGURA c CORTE DE UN DIQUE DE TIERRA



Tomado Programa Ganadero "La Libertad"

ESTUDIO TESIS DE GRADO

GRAFICO Nº 10

ESQUEMA PARA CONSTRUCCION DE UNA AGUADA

de tiempo; así por ejemplo: para una finca que tenga un promedio de 100 bovinos adultos, se calculará así:

El agua que beben los animales en un promedio de 90 días de verano;

$$100 \times 50 \times 90 = 450,000 \text{ litros}$$

una reserva del 12% del agua que

beban los animales en 90 días

54.000 litros

Sub-total 504,000 litros.

Se duplica este sub-total para incluir el agua perdida en la evaporación (30%) y por filtración (20%), dándonos un total de 1,008,000 litros de agua, o sea 1,008 M³ de capacidad que deberá tener la aguada que se excave en esa finca.

La construcción de aguadas requiere que se observen una serie de detalles para asegurar su duración y eficiencia. En primer término debe elegirse un lugar en el campo que sea fácilmente inundable durante las lluvias o que interese al fin curso de agua esporádico. Debe ser un lugar de suelos arcillosos o en caso contrario se perderá mucha agua por infiltración. Asimismo debe buscarse una ubicación estratégica que permita utilizar la aguada para el mayor número de potreros posibles. Ver figura 17 y 18.

Si no se pueden proveer de abrevaderos naturales, o si los lugares en los que normalmente cabe confiar que el ganado podrá abrevarse están secos en años de sequía, el agua puede suministrarse acarreándola. Esto favorecerá el consumo de pastos que, de otro modo, podrían quedar sin aprovechar, y ayudará a desalentar al ganado a que se congregate demasiado en determinados lugares.

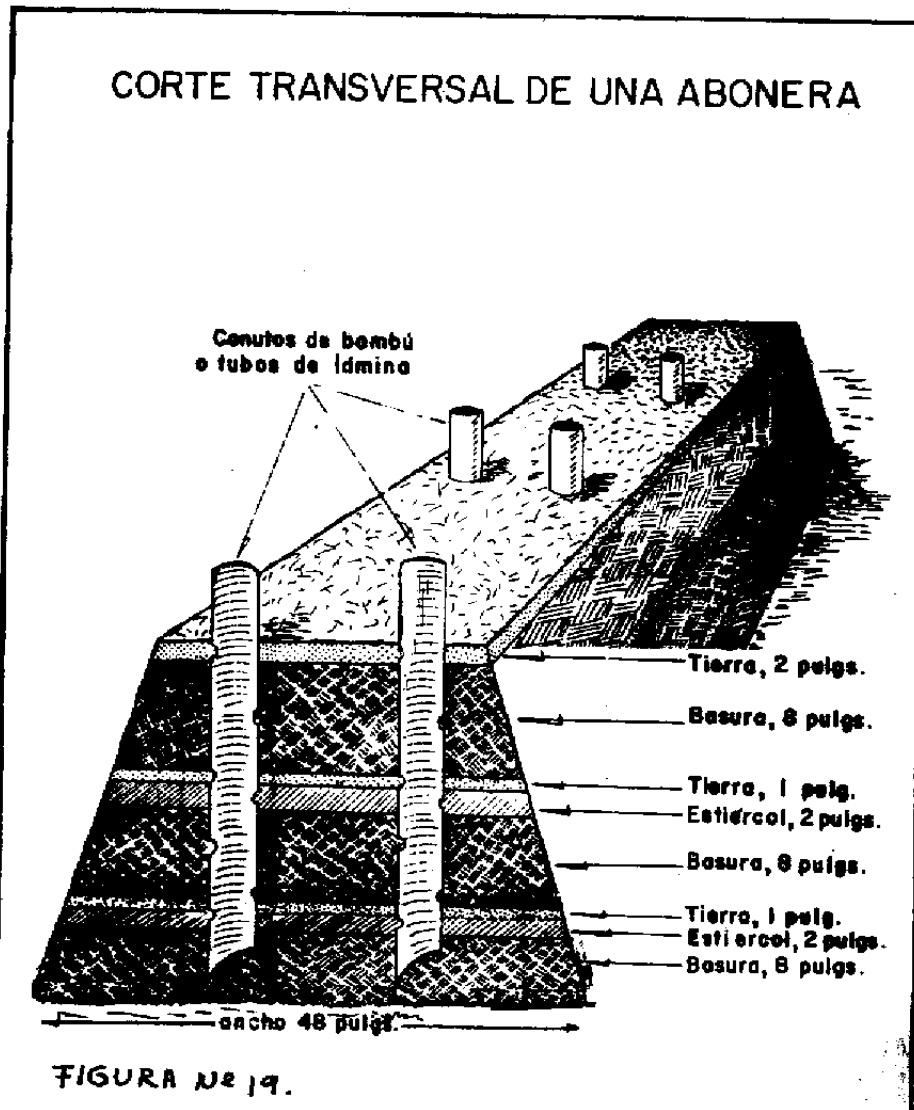
7.1.2

APLICACION DE ABCNO:

Igual que los animales para lograr mejores resultados, gramíneas y leguminosas deben ser fertilizadas adecuadamente durante toda la vida. No es suficiente fertilizarlas

en el momento o antes de la siembra, es beneficioso y deseable aplicar anualmente un abono de superficie y a intervalos menos frecuentes, estiércol de murcielago (abundante en la región), o de ganado bovino reforzado y cal (para mantener un pH ligeramente ácido); tales tratamientos se basaran en los respectivos análisis del suelo específico.

Los excrementos deben ser diseminados al final de cada período de pastoreo para impedir que los animales dejen áreas sin pastar a fin de fertilizar un área más grande. Esto puede hacerse muy bien usando una rastra para el efecto. Para ilustrar el diseño de una abonera ver la figura nº 19 en lá que se presenta el corte transversal de la misma.



IX. CONCLUSIONES:

La zona de Santa Ana está caracterizada por la habitación natural de diversas asociaciones vegetales, entre las cuales se destacan las agrupaciones de gramíneas, bosque alto y matorrales.

Las gramíneas más representativas para utilización anadera corresponden a los géneros *Setaria*, *Eleusine*, *Arístidas*, *Paspalum*, *Digitaria*; los cuales desarrollan en el área de estudio en forma natural, y los géneros *Cynodon*, *Panicum*, *Hyparrhenia*, *Saccharum* y *Pennisetum*, en forma cultivada.

Entre las especies arbóreas factibles de utilizar están los géneros *Brosimum*, *Ficus*, *Pseodolmedia*, *Eterolobium*, *Sterculia*, *Boeneria*, *Ipomoea*, *Alternanthera*.

Es necesario contar con el reforzamiento de las especies naturales con otras especies exóticas adaptables al medio y de comprobado rendimiento.

Las razas de bovinos más comunes y adaptables las constituyen la raza criolla, Branman e Indubrazil.

Uno de los factores de más importancia para el desarrollo de una ganadería próspera es la resolución de escases de agua.

La saturación del suelo provocada por las lluvias en la temporada de invierno, y la condición propia de los suelos de Santa Ana, permiten con facilidad retener el agua para fines agrícolas o ganaderos.

Los suelos del área de estudio son de escasa capacidad agrícola pero si son aptos para sostener bosques o praderas, con lo cual, la ganadería se convierte en uno de los sistemas racionales de explotación.

No se utiliza ninguna norma racional de la disponibilidad de los recursos forrajeros en períodos críticos, tales como lo son la henuficación y el ensilaje.

Para el mejor aprovechamiento de los recursos forrajeros de la región es necesario iniciar una campaña divulgativa y de adiestramiento en cuanto a henuficación y ensilaje.

1 RECOMENDACIONES:

Evitar quemar las sabanas, para aprovechar el rebrote tierno del pasto (pelillo), siendo preferible someterlos al cnapeo mecánico.

Instalar una colección de especies forrajeras para la cúsqueda de recursos para la zona ya que no existe en la región, ningún estudio o ensayo técnicamente conducido que de pesos para aconsejar la implantación maciva de nuevas especies.

Aprovechar e incrementar como división de cercas o áreas de somora, las especies de árboles forrajeros, ya que gracias a los mismos el ganado ha podido sobrellevar la aguda etapa de escasos de pastos.

Efectuar un estudio de los suelos del área de Santa Ana, lo suficientemente detallado que permita la clasificación por aptitud para dar a la tierra el uso debido.

Efectuar un estudio hidrológico que fije las bases para el aprovechamiento del agua subterránea.

Efectuar estudios de los recursos de piedra caliza para su utilización en la corrección del pH del suelo, previo análisis de los mismos.

Establecer un centro experimental de gramíneas y producir material de multiplicación de aquellas especies que ofrecen buen comportamiento en el área.

Aumentar la disponibilidad de agua en la región y practicar mejores métodos en el manejo de animales y pastos.

Evitar en lo posible las quemas supliéndolas con la incorporación de restos vegetales como práctica agronómica.

Efectuar abonamientos completos al inicio de las lluvias para obtener mejores rendimientos en los pastizales, pudiéndose complementar con la aplicación de excrementos de marcielago, de mucha abundancia en la región.

Preparar heno y ensilaje para mantener al animal con alimento suficiente en los períodos críticos.

B I B L I O G R A F I A

- 1.- Adametz L. Zootecnia general. Barcelona, Editorial Labor, S.A., 1943. pp. 3-5.
- 2.- Aguilar C., Marco Antonio. Indices de complejidad del bosque humedo y muy humedo subtropical de El Petén, Guatemala. Turrialba, Costa Rica, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, 1974. 140 p. (Tesis Mag. Sc)..
- 3.- Aguilar G., José Ignacio. Forrajes y plantas forrajeras. México, Editor Bartolomé Trucco, 1946. 357 p.
- 4.- ----- Iniciando el estudio de las sabanas, árboles maderables y otras especies útiles de la flora petenera. Guatemala, Imprenta Hispania, 1958. 92 p.
- 5.- ----- Relación de unos aspectos de la flora útil de Guatemala. 2a. ed. Guatemala, Tipografía Nacional, 1966. 383 p.
- 6.- Argentina, Latinoconsul. Programa ganadero de la Libertad, introducción a la crianza de ganado de carne en el Petén Central. Guatemala, Talleres Tipográficos Zaja, 1968. 115 p.

- 7.- Bogotá D.C. Instituto Colombiano Agropecuario (ICA).
Departamento de Ciencias Animales. Programa nacional
de ganado de leche. Bogotá, Editorial Linotipia Bolli-
var Ltda., 's.f.' 350 p.
- 8.- Chávez F., Silvio A. Fertilización nitrogenada en pas-
to estrella (cynodon Sp.). Escuela Nacional de Agricul-
tura y Ganadería, Managua, Nicaragua, 1973. 35 p. (Te-
sis Ing. Agr.).
- 9.- Ecología. Colección de la naturaleza de Time-Life. Mé-
xico. D.C., Offset Multicolor S.A. 1972. pp. 25.
- 10.- El Bosque. Colección de la naturaleza de Time-Life. Mé-
xico. D.C., Offset Multicolor S.A., 1971. pp. 81-93.
- 11.- Ensminger M.E. Producción bovina para carne. México,
Centro Regional de Ayuda Técnica (A.I.D.), 1968. pp.
26-42.
- 12.- ----- Zootecnia General. 6a. ed. Trad. por Pedro
Farreras. México, Centro Regional de Ayuda Técnica
(A.I.D.), 1969. pp. 1-221.
- 13.- Gaztambide Arrillaga, Carlos. Alimentación de animales
en los trópicos. México, Editorial Diana, 1975. pp.
20.

- 14.- González & Campbell. Rendimiento del pastizal. México, Centro Regional de Ayuda Técnica. (A.I.D.). 1972. pp. 20.
- 15.- Guatemala, Universidad de San Carlos; Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. Escuela de Biología. Curso de Ecología General. Guatemala, USAC, 1974. pp 1.
- 16.- ----- Fomento y Desarrollo Económico del Petén. (FYDEP). El Petén, lucha por su desarrollo. Guatemala, Ediciones FYDEP, 1969. 140 p.
- 17.- ----- Ministerio de Agricultura. DIGESA. Dirección de recursos naturales renovables. Publicación Técnica No. 1. Guatemala, 1972. 42 p.
- 18.- Gutierrez, Emilio. Niveles séricos de calcio y fósforo de bovinos pastando en sabanas de El Petén. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, 1976. 28 p. (Tesis Med. Vet.).
- 19.- Hardy F. Suelos tropicales. (Pedología Tropical). México, Herrero Hnos, Sucesores, S.A., 1970. pp. 320-323.
- 20.- Holdridge L. Taller sobre mapificación ecológica en el nivel de zona de vida. Guatemala, Inédito. 1975. 20 p.

- 21.- Hopfen H.J. Aperos de labranza para las regiones áridas y tropicales. Roma, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, (FAO.) 1970. pp. 7-12.
- 22.- Las Plantas. Colección de la naturaleza de Time-Life. México. D.C., Offset Multicolor S.A. 1972. pp. 133-138.
- 23.- ----- Nueva enciclopedia de conocimientos universales. Panamá, Editorial Volcán, 1967. pp. 283.
- 24.- Departamento de Agricultura de los E.U.A. Alimentación del ganado lechero. México, Centro Regional de Ayuda Técnica. A.I.D. 1970. 31 p. (Bol. Agr. No. 2153).
- 25.- Meyer, Cristian. Factibilidad económica de la estabulación en época seca. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 1972. 27 p. (Tesis Med. Vet.).
- 26.- Perdomo, Rodolfo. Ciencia y tecnología del suelo. Guatemala, Universidad de San Carlos. 1970. pp. 207-234.
- 27.- Perú, Universidad Agraria de Molina. Cómo alimentar a las vacas lecheras. México, Centro Regional de Ayuda Técnica. A.I.D. 1966. pp. 45. (Bol. No. 1).

- 28.- Rhoad, Albert. Cría de ganado vacuno para carne en medios desfavorables. México, Centro Regional de Ayuda Técnica (A.I.D.) 1966. pp. 45.
- 29.- Rosales Fabian, Alirio Arnoldo. Planificación y desarrollo de la Estación Experimental del Subin, aplicado al área de la Libertad en el Departamento de El Petén. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 1975. 32 p. (Tesis Med. Vet.).
- 30.- Simmons Ch. y otros. Clasificación de reconocimientos de los suelos de la república de Guatemala. Guatemala, Ministerio de Educación Pública, Ed. "José de Pineda Ibarra", y Ministerio de Agricultura, IAN-SCIDA, 1959 pp. 555-588.
- 31.- Tapia E., Carlos. Pangola, excelente zacate tropical para pastoreo. México, Centro Regional de Ayuda Técnica (A.I.D.) 1965. 8 p.
- 32.- Taracena de la Cerda, Eduardo. Cooperativas de El Petén. Recursos Económicos. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Económicas. 1974. 305 p. (Tesis Lic. Economía).

- 33.- Valdes E., Isidro. Temas agrícolas; elaboración del heno. Guatemala, Talleres Gráficos Ministerio de Agricultura. Sector Público Agrícola. 1974. 4 p.
- 34.- Villee, C. Biología. Buenos Aires, Argentina, Editorial Universitaria, 1972. pp. 651-679.
- 35.- Warwick E.J. & P.A. Putnam. El ganado vacuno de engorde. México, Centro Regional de Ayuda Técnica (A.I.D.) 1974. 18 p.

Vo. Bo.



Palmira R. de Quán
Bibliotecaria



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1646

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia.....
Asunto.....
A.....

IMPRIMASE:

A handwritten signature in cursive script, appearing to read 'Rodolfo Estrada González'.

Ing. Agr. Rodolfo Estrada González
DECANO EN FUNCIONES

