

**ESTABLECIMIENTO DE PARCELAS DEMOSTRATIVAS Y BANCOS MIXTOS DE  
FORRAJE CON MATERIALES FORRAJEROS PARA EL TRÓPICO EN EL MUNICIPIO  
DE SANTANDER DE QUILICHAO -CAUCA**



**MARLY VIVIANA URREA MUÑOZ**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA  
POPAYÁN  
2013**

**ESTABLECIMIENTO DE PARCELAS DEMOSTRATIVAS Y BANCOS MIXTOS DE  
FORRAJE CON MATERIALES FORRAJEROS PARA EL TRÓPICO EN EL MUNICIPIO  
DE SANTANDER DE QUILICHAO -CAUCA**

**MARLY VIVIANA URREA MUÑOZ**

**Trabajo de grado en modalidad Práctica Social para optar al título de  
Ingeniera Agropecuaria**

**Director  
M. Sc. NELSON JOSÉ VIVAS QUILA**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA  
POPAYÁN  
2013**

## **Nota de aceptación**

El Director y los Jurados han leído el presente documento, han escuchado la sustentación del mismo por su autora y lo encuentran satisfactorio.

---

M. Sc. NELSON JOSÉ VIVAS QUILA  
Director

---

M. Sc. FREDY LOPEZ  
Presidente del Jurado

---

ING.AGROPECUARIO. DIEGO DIAZ  
Jurado

Popayán, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2013

## DEDICATORIA

Mi práctica social la dedico con todo mi amor y cariño.

A DIOS por brindarme la vida, por guiar cada paso en mi camino y sobre todo por cumplir cada una de sus promesas.

A mis padres con mucho cariño que me dieron la vida y han estado conmigo en todo momento. Gracias por todo papá y mamá, por ese esfuerzo tan grande para que yo lograra ser un profesional, por su amor y apoyo incondicional; por todo esto les agradezco de todo corazón el que estén conmigo a mi lado; hoy les hago entrega del fruto de todo este tiempo.

A mis hermanos Yenny y Gabriel por estar conmigo y apoyarme siempre. A Albeiro, mi novio, por estar conmigo y ser incondicional todo este tiempo.

A mis profesores de toda la carrera por confiar en mí, especialmente a Nelson Vivas por su apoyo y asesoría en cada momento. Agradezco el haber tenido unos profesores con gran calidad personal y profesional como lo son ustedes. Nunca los olvidaré.

A todas aquellas personas que me ayudaron a lograr esto, también les agradezco el haber llegado a mi vida y el compartir momentos agradables y momentos tristes, que me permitieron crecer personalmente y profesionalmente. Los quiero mucho y nunca los olvidaré.

## **AGRADECIMIENTOS**

Son muchas las personas que han participado en este trabajo y a quienes quiero expresar mi gratitud por el apoyo y confianza brindada.

En primer lugar quiero agradecer a la Universidad del Cauca y al programa de Ingeniería Agropecuaria, por su acogida y el apoyo recibido durante estos fructíferos periodos que he desarrollado mi labor como estudiantes

Debo un especial reconocimiento al Comité de Ganaderos del Cauca en especial al veterinario Santiago Jaramillo y al Zootecnista Esteban Esparza, por la confianza que mostraron en mí al concederme la oportunidad de realizar mi práctica social junto a ellos permitiéndome cumplir con mis objetivos.

Un sincero agradecimiento a mi Director, Nelson Vivas, por todo el tiempo que me ha dado, por sus sugerencias e ideas, por el respaldo y ante todo por su amistad.

## CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	15
1. MARCO REFERENCIAL	16
1.1 PRODUCCIÓN DE FORRAJES EN COLOMBIA	16
1.2 GANADERÍA EN EL DEPARTAMENTO DEL CAUCA	16
1.3 IMPORTANCIA DEL MANEJO DE PRADERA PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA GANADERÍA DEL TRÓPICO COLOMBIANO	17
1.4 FACTORES QUE AFECTAN LA PRODUCTIVIDAD DE LAS PRADERAS	17
1.5 RESERVAS ORGÁNICAS EN LAS ESPECIES FORRAJERAS	17
1.6 FACTORES IMPORTANTES PARA EL MANEJO DE PASTO DE CORTE	17
1.7 POTENCIAL DE LOS CULTIVOS FORRAJEROS COMO ALTERNATIVA PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DE LOS SISTEMAS GANADEROS	18
1.8 PROYECTO BANCOS MIXTOS DE FORRAJES Y PARCELAS DEMOSTRATIVAS EN EL PAÍS	19
1.9 MATERIALES FORRAJEROS PARA PARCELAS DEMOSTRATIVAS Y BANCOS MIXTOS DE FORRAJE	19
1.9.1 <i>Brachiaria decumbens</i>	19
1.9.2 <i>Brachiaria brizantha</i> cultivar piatá	19
1.9.3 <i>Brachiaria dictioneura</i>	20
1.9.4 <i>Brachiaria brizantha</i> cv Toledo	21
1.9.5 <i>Cratylia argétea</i>	21
1.9.6 <i>Tithonia diversifolia</i>	22
1.9.7 <i>Saccharum officinarum</i>	22
2. METODOLOGÍA	23

	pág.
2.1 DESCRIPCIÓN DEL LOTE SELECCIONADO PARA PARCELAS DEMOSTRATIVAS Y BANCO MIXTO DE FORRAJE	23
2.2 LOCALIZACIÓN FINCA MADEIRA	24
2.3 SISTEMA DE RIEGO	24
2.4 ANÁLISIS DE SUELOS	25
2.4.1 Resultados análisis de suelos	26
2.4.2 Recomendaciones para Parcela Demostrativas y Bancos Mixtos de Forraje	26
2.5 PREPARACIÓN DE SUELOS PARA PD Y BMF	27
2.5.1 Aplicación de herbicidas o pastoreo a fondo	27
2.6 BANCOS MIXTOS FORRAJEROS (UBICADO EN LA HACIENDA MADEIRA)	28
2.6.1 Siembra de materiales forrajeros	28
2.6.2 Siembra de Bancos mixtos de Forraje- (BMF)	28
2.6.2.1 <i>Cratylia argentea</i>	28
2.6.2.2. Botón de oro ( <i>Tithonia diversiflora</i> )	28
2.6.2.3 Caña de azúcar ( <i>Saccharum officinarum</i> )	30
2.7 PARCELAS DEMOSTRATIVAS (UBICADO EN LA HACIENDA MADEIRA)	31
2.7.1 Siembra de materiales forrajeros	31
2.7.2 Siembra de Parcelas Demostrativas-PD.	32
2.8 PRUEBAS DE GERMINACIÓN	34
3. RESULTADOS	35
3.1 PARCELAS DEMOSTRATIVAS	35
3.2 RESULTADOS DE LAS EVALUACIONES POR PREDIO	38
3.3 PASTOREO	40

	pág.
3.4 ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS	41
3.4.1 Visitas a fincas ganaderas	41
3.5 PRUEBAS DE GERMINACIÓN	42
3.6 DISEÑO ROTACIÓN DE POTREROS FINCA COCOCHICO	42
3.6.1 Alternativa	43
3.6.2 Sistema de agua, saladeros y comedero	44
3.6.3 Modelo de rotación	45
4. CONCLUSIONES	47
5. RECOMENDACIONES	48
BIBLIOGRAFÍA	49
ANEXOS	51



## LISTA DE CUADROS

	pág.
Cuadro 1. Características <i>Brachiaria decumbens</i>	20
Cuadro 2. Características <i>Brachiaria brizantha</i> cultivar piatá	20
Cuadro 3. Características <i>Brachiaria dyctioneura</i>	20
Cuadro 4. Características <i>Brachiaria brizantha</i> cv Toledo	21
Cuadro 5. Características <i>Cratylia argéntea</i>	21
Cuadro 6. Características <i>Tithonia diversifolia</i>	22
Cuadro 7. Características de <i>Saccharum officinarum</i>	22
Cuadro 8. Localización Finca Madeira	24
Cuadro 9. Recomendación por hectárea para Bancos Mixtos de Forraje	26
Cuadro 10. Recomendaciones para parcela demostrativa	26
Cuadro 11. Materiales forrajeros utilizados en el Banco mixto de forrajes, Finca Madeira	28
Cuadro 12. Resultados pruebas de germinación Parcelas Demostrativas	35

## LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Estado inicial Parcelas Demostrativas y Bancos Mixtos de Forraje. a) Lote bancos Mixtos de Forraje. b) Lote Parcelas Demostrativas	23
Figura 2. Localización Finca Madeira-Santander de Quilichao	24
Figura 3. Sistema de riego. a) Motobomba. b) Aspersores. c) Fuente de agua. d) Sistema de riego por aspersión	25
Figura 4: Fertilizante y Enmiendas	27
Figura 5. Diseño de Parcela Bancos Mixtos de Forraje	29
Figura 6. Botón de Oro. a) Estacas; b) Siembra	30
Figura 7. Siembra a chorro de Caña ( <i>Saccharum officinarum</i> )	31
Figura 8. Semillas utilizadas para Parcelas Demostrativas	31
Figura 9. Semillas de varias especies de <i>Brachiaria</i> mezcladas con humus	32
Figura 10. Aplicación de fertilizantes, correctivos y siembra de semilla <i>Brachiaria</i> en Parcelas Demostrativas	32
Figura 11. Diseño de Parcelas Demostrativas	33
Figura 12. <i>B. decumbens</i> . a) Semilla; b) Sustrato suelo	35
Figura 13. <i>B. brizantha</i> cv. xaraes /Toledo. a) Semilla; b) Prueba en papel periódico	35
Figura 14. <i>B. brizantha</i> cv. Piata. a) Semilla; b) Sustrato suelo	36
Figura 15. <i>Cratylia Argénte</i> a. a) Semilla; b) Prueba en papel periódico	36
Figura 16. Germinación. a) <i>B. decumbens</i> ; b) <i>B. brizantha</i> cv. Piata; c) <i>B.</i> <i>brizantha</i> cv. xaraes /Toledo; d) <i>Cratylia Argénte</i> a	36
Figura 17. Germinación. a) <i>B. brizantha</i> cv. xaraes /Toledo; b) <i>Cratylia Argénte</i> a	37
Figura 18. <i>B. brizantha</i> cv. xaraes /Toledo	38
Figura 19. <i>Cratylia argénte</i> a	39

	pág.
Figura 20. Arvenses Parcelas Demostrativas	39
Figura 21. Parcelas Demostrativas. A) Forraje; b) Pastoreo en franjas	40
Figura 22. Diseño Cerca viva Finca Coccochico	44
Figura 23. Diseño Sistema de agua, saladeros y comedero	45
Figura 24. Modelo de rotación de potrero en franjas	45
Figura 25. Diseño de rotación de potrero en la Finca Coccochico	46

## LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Resultados de análisis de suelos parcelas bancos mixtos de forraje Finca Madeira	51
Anexo B. Resultados de análisis de suelos parcelas demostrativas de forraje Finca Madeira	52
Anexo C. Tabla de novillas a pastorear	53

## GLOSARIO

**AGROFORESTERÍA:** es una práctica tradicional con un nombre nuevo, utilizada en diferentes combinaciones desde tiempos inmemorables.

**ENSILAJE:** es un proceso de conservación del forraje basado en una fermentación láctica del pasto que produce ácido láctico y una disminución del pH por debajo de 5.

**HENO:** es una gramínea o también leguminosa seca, cortada y utilizada como alimento para los animales.

**MALEZAS:** cualquier especie vegetal que crece de forma silvestre en una zona cultivada o controlada por el ser humano

**MICORRIZA:** Son asociaciones entre ciertos hongos beneficiosos del suelo y la inmensa mayoría de las plantas.

**PLAGAS:** en la agricultura se refiere a todos los animales, plagas y microorganismos que tienen un efecto negativo sobre la producción agrícola.

**SOBREPASTOREO:** se produce cuando las plantas están expuestas al pastoreo intensivo durante largos períodos, o sin períodos suficientes de recuperación.

## RESUMEN

En el municipio de Santander de Quilichao se realizó el trabajo de acompañamiento técnico en el establecimiento de parcelas demostrativas y bancos mixtos de forraje, con el objetivo de incentivar a los ganaderos al cultivo de estos en sus fincas en el departamento del Cauca.

Para esto previamente se realizó un diseño de las parcelas tomando registros sistematizados con la asesoría de profesionales en el tema.

En la evaluación de las diferentes variedades sembradas se pudo observar que hubo una buena germinación y emergencia de *brachiaria* (Toledo) en comparación a *brachiaria decumbens* y *brachiaria brizantha* cultivar Toledo. Además las parcelas de bancos mixtos de forraje tuvieron una mayor y mejor resultado debido al adecuado manejo que se le dio.

**PALABRAS CLAVE:** Acompañamiento técnico, Bancos mixtos de forraje, Parcelas demostrativas.

## INTRODUCCIÓN

El forraje es el alimento más económico para el ganado, este se puede aprovechar en el potrero, como pasto de corte, como heno o como ensilaje. Pero debido a que la mayoría de las gramíneas tienen bajos contenidos de proteína, energía y son altos de fibra, se ha establecido junto con ellas una asociación con leguminosas la cual se ha convertido en la combinación ideal para la alimentación animal ya que las leguminosas por su mayor nivel de proteínas, calcio, caroteno y menor contenido de fibra son de mejor calidad nutritiva, mejoran los suelos y son un complemento a las gramíneas en la dieta del animal (Diusaba, 2010).

El establecimiento de parcelas demostrativas con materiales para el trópico como (*Brachiaria decumbens*, *Brachiaria dictyoneura*, *Brachiaria brizantha* cv Toledo, *Brachiaria brizantha* cv piata, *Cratylia argentea*) y bancos mixtos forrajeros de *Cratylia argentea*, *Sacharum officinarum* y *Thitonia diversifolia*, son una modalidad de sistemas silvopastoriles, en ellos se siembran plantas ricas en proteína y/o energía en altas densidades para corte y acarreo. Estos forrajes se pueden suministrar en fresco o se pueden conservar mediante deshidratación (henificación) o mediante procesos de ensilaje y además tiene como finalidad producir alimento para el ganado y servir como fuente de semillas para futuras expansiones a otras zonas o ganaderos que deseen implementar este tipo de sistemas en sus predios. Por otra parte una selección adecuada de los forrajes, su cultivo; el mejoramiento y manejo técnico de las praderas, hoy bajo el concepto aún más exigente de la sostenibilidad ambiental; la suplementación y la conservación de alimento para las épocas difíciles, son aspectos de vital importancia para la productividad rentable del negocio ganadero (Diusabá, 2010).

El desarrollo de la práctica social, tiene como objetivo principal brindar un acompañamiento técnico al establecimiento de parcelas demostrativas con materiales forrajeros y bancos mixtos de forraje, con miras a incentivar a los ganaderos al cultivo de estos en sus fincas en el departamento del Cauca, además de participar en el diseño e implementación de las PD y BMF tomando registros sistematizados de cada uno de los costos y actividades con el fin de hacer un seguimiento de cada una de las labores realizadas en el transcurso de estos seis meses.

## **1. MARCO REFERENCIAL**

### **1.1 PRODUCCIÓN DE FORRAJES EN COLOMBIA**

Los pastos se originaron en la era terciaria hace más de 70 millones de años y la mayor evolución se ha efectuado por el pastoreo de los animales. Existen en el reino vegetal dos órdenes botánicos de importancia por su potencial forrajero y la gran cantidad de géneros y especies que abarcan dentro de la flora universal. Estos órdenes son las gramíneas y las leguminosas quienes comprenden aproximadamente el 75% de las plantas forrajeras, las gramíneas tienen una marcada trascendencia, ya que en asocio con las leguminosas, son los grupos de vegetales que dotan al hombre del mayor número de plantas útiles para sus múltiples actividades diarias (Cabanillas, 2009).

En el entorno mundial, 3.4 mil millones de hectáreas de tierras de pastoreo más un cuarto del área bajo producción agrícola son utilizadas para la alimentación pecuaria. Esto asciende a más de dos tercios del área total de tierras agrícolas. Por otra parte, las especies forrajeras son una característica prominente de los paisajes agrícolas en todo el mundo. Por lo tanto, los forrajes se clasifican entre los cultivos de mayor valor en muchos países y contribuyen a la sostenibilidad de los sistemas de producción animal y cultivos. En consecuencia, los forrajes mejorados brindan una oportunidad sin precedentes para que muchos pequeños agricultores en los trópicos mejoren sus medios de vida. Pero es desafiante alimentar animales de una manera sostenible y rentable. Una alta proporción de los sistemas de producción animal y cultivos de los pequeños agricultores en los trópicos está ubicada en zonas vulnerables, con suelos ácidos de baja fertilidad, estaciones secas prolongadas, exposición al encharcamiento y áreas en diferentes etapas de degradación (CIAT, 2013).

### **1.2 GANADERÍA EN EL DEPARTAMENTO DEL CAUCA**

El departamento del Cauca se caracteriza por tener conflicto con el uso del suelo, la distribución de la tierra según la vocación productiva es para agroforestería, cultivos forestales y de conservación; sin embargo, según Gamarra et al. (2010), para la ganadería son dedicadas 925.000 hectáreas, que representan cerca del 30% del departamento y en las cuales se albergan 245.000 reses. No obstante según la AIPC (2005), se generan 28.000 empleos, con ingresos alrededor de \$86.517.125.000 y existen 450.000 hectáreas de praderas, de las cuales 750 tienen irrigación. Un hatu ganadero superior a las 200.000 UGG.

Por otro lado se considera que las condiciones, agroecológicas de la meseta de Popayán son óptimas para el establecimiento de la ganadería y la agricultura, especialmente el cultivo de café, frutales, flores, yuca, plátano, papa y pastos, y que el área agrícola del departamento corresponde a 829.861 hectáreas y el área pecuaria ascienden a 951.140 ha (López, et al, 2009).



Pese a esto el Comité de Ganaderos del Cauca realizó un censo en el 2011 donde se reportaron 243,542 cabezas de ganado en el primer semestre.

### **1.3 IMPORTANCIA DEL MANEJO DE PRADERA PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA GANADERÍA DEL TRÓPICO COLOMBIANO**

Las especies forrajeras constituyen la principal fuente de alimentación de los bovinos en Colombia; en la mayoría de las explotaciones son el único alimento debido a las condiciones climáticas favorables para su producción a través del año y a lo poco práctico que resulta alimentar ruminantes con granos o subproductos agroindustriales, debido al alto costo y la baja oferta de estos recursos en el mercado nacional.

El manejo del pastoreo es el aspecto menos entendido en las explotaciones y ocurren con frecuencia eventos de sobrepastoreo y subpastoreo a lo largo de un mismo año, con reducciones drásticas en la producción animal y en la persistencia del pasto, lo que conduce a una degradación rápida de las praderas (Cuesta , 2005).

### **1.4 FACTORES QUE AFECTAN LA PRODUCTIVIDAD DE LAS PRADERAS**

La productividad de las praderas está determinada principalmente por la defoliación y por los nutrientes de reserva acumulados por las especies forrajeras. Cuestas (2005) define la defoliación de las partes aéreas de la planta como el principal efecto de los animales en la pradera, por el pastoreo o por implementos mecánicos, fuego, otros seres vivos, etc.

### **1.5 RESERVAS ORGÁNICAS EN LAS ESPECIES FORRAJERAS**

Para definir un plan racional de manejo del pastoreo es importante entender la dinámica del crecimiento del pasto como elemento clave para mejorar la productividad de las praderas. Las raíces de las plantas extraen agua y nutrientes del suelo, mientras el follaje (hojas y tallos verdes) toma la energía solar y la utiliza para sintetizar los nutrientes que requiere la planta; en tanto que el resto de la energía generada en el proceso se almacena bajo la forma de carbohidratos en las raíces, estolones, rizomas o en las bases de los tallos, según el tipo de planta; en las gramíneas perennes los principales órganos para el almacenamiento de reservas orgánicas son la base de los tallos, los estolones, los rizomas y la corona (Cuestas, 2005).

### **1.6 FACTORES IMPORTANTES PARA EL MANEJO DE PASTO DE CORTE**

Para obtener la máxima eficiencia y el mejor aprovechamiento de los pastos. Es indispensable que el productor haga de antemano una programación sobre la manera

cómo va a manejar los pastos durante el año, tanto desde el punto de vista agronómico como de su utilización como alimento para el ganado.

Para hacer la programación se deben tener en cuenta factores fundamentales:

Producción de forraje verde por unidad de superficie y por corte.  
Tiempo de recuperación del pasto.  
Número de cortes que se podrán realizar anualmente.  
Consumo diario por animal.  
Pérdidas por efecto del sistema de corte y el suministro que se emplea

El manejo de estos factores permitirá al productor conocer la cantidad de forraje realmente disponible por corte y por año, el número de animales que podrá sostener anualmente y el área diaria que deberá cosechar para satisfacer el consumo de los animales (Moreno, 2007).

## **1.7 POTENCIAL DE LOS CULTIVOS FORRAJEROS COMO ALTERNATIVA PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DE LOS SISTEMAS GANADEROS**

Colombia posee un potencial de diversidad que aún se desconoce; se reconoce que hay materiales que han pasado la prueba del tiempo como es el caso de *Brachiaria decumbens* lanzado en 1965 y que puede ser renovado con intersiembra de *B. dictyoneura* y *B. humidicola*. *B. decumbens* está pasando a zonas fértiles, antes tierra de *Angleton*, y en los últimos años hacia áreas de colosuana (*Botriochloa pertusa*) por la necesidad de contar con pastos que compitan con esta gramínea.

El establecimiento de sistemas silvopastoriles se presentan como una opción para solucionar el problema alimenticio de bovinos de leche y carne en épocas de sequía; contribuye además a controlar la degradación de los suelos y a establecer el potencial productivo de estas áreas, sin embargo su uso en la actualidad es limitado debido a la falta de investigaciones a nivel mundial y nacional.

Con el objeto de contribuir a superar las limitaciones en la disponibilidad de forraje durante las épocas críticas y mejorar la productividad y sostenibilidad de la ganadería en el área intervenida de la amazonia, desde comienzos de la década de los 90, instituciones como el Centro Internacional de Agricultura Tropical CIAT, CORPOICA, ICA, Nestlé, Universidad de la Amazonia y Fondos Ganaderos, así como en los últimos cinco años la Universidad del Cauca, han iniciado un proceso de identificación, caracterización e incorporación de recursos arbóreos y arbustivos que proporcionen alimento de alta calidad y contribuyan a mejorar las condiciones ambientales y de fertilidad del suelo, permitiendo la reorientación del manejo de la ganadería hacia sistemas más sostenibles (Cuestas, 2005).

## 1.8 PROYECTO BANCOS MIXTOS DE FORRAJES Y PARCELAS DEMOSTRATIVAS EN EL PAÍS

Según FEDEGAN (2011), la ganadería colombiana tiene prácticas poco productivas que han provocado el deterioro del medio ambiente. Como una importante alternativa, se promueven los sistemas silvopastoriles (SSP) como una modalidad agroforestal en la que se combinan en el mismo espacio árboles, arbustos, plantas forrajeras como gramíneas y leguminosas y otras especies herbáceas. Debido a esto como una estrategia para enfrentar el déficit de forrajes de calidad durante la época seca asociada a fenómenos climáticos como del niño; CIPAV y FEDEGAN con aportes del SENA han trabajado conjuntamente en el establecimiento de 90,3 Ha de bancos forrajeros mixtos en 20 regiones ganaderas del país y en la adaptación de protocolos para la siembra y manejo de plantas forrajeras en diferentes condiciones agroecológicas. Este proyecto tiene como finalidad servir como fuente de semilla y material vegetativo para promover el cultivo de forrajes en Colombia.

Actualmente FEDEGAN está ejecutando un proyecto en convenio con el SENA de parcelas demostrativas con materiales forrajeros para el trópico y el establecimiento de bancos mixtos de forrajes en Santander de Quilichao- Cauca como una estrategia para enfrentar el déficit de forrajes de calidad durante épocas críticas ya sea por sequía o por periodos prolongados de lluvias, este proyecto va dirigido a elevar la competitividad de pequeños ganaderos y volverlos sostenibles en el tiempo.

Por último la implementación de BMF, propuestos en el Plan Estratégico de la Ganadería 2019, contribuye a elevar la eficiencia e incremento del hato ganadero y a la vez, a reducir el área dedicada a la ganadería extensiva como un aporte al mejoramiento del medio ambiente.(CIPAV, 2010)

## 1.9 MATERIALES FORRAJEROS PARA PARCELAS DEMOSTRATIVAS Y BANCOS MIXTOS DE FORRAJE

En las parcelas demostrativas establecidas en Santander de Quilichao se establecieron los siguientes forrajes:

**1.9.1 *Brachiaria decumbens*.** Es de fácil establecimiento, tiene una buena adaptación a suelos de media y baja fertilidad, soporta bien el verano por tener un sistema radicular profundo y bien ramificado, soporta suelos con mal drenaje, pero no el encharcamiento permanente, posee alta densidad de hojas lo que mejora la eficiencia de utilización del pasto (Cuadro 1).

**1.9.2 *Brachiaria brizantha* cultivar *piatá*.** Es de fácil establecimiento, se adapta a en suelos arenosos de fertilidad media, su crecimiento es vertical, de porte mediano, con

alturas entre los 0,85 metros y 1,10 metros, alta producción de hojas en el periodo seco, tiene un florecimiento precoz y abundante, posee una alta tasa de crecimiento y presenta tolerancia al “salivazo” (Cuadro 2).

Cuadro 1. Características *Brachiaria decumbens*

Familia	Gramíneas
Ciclo vegetativo	Perenne, persistente
Adaptación PH	3.8-7.5
Fertilidad del suelo	Baja
Drenaje	Buen drenaje
Altitud (m.s.n.m)	0-1800
Precipitación	1000-3500 mm
Densidad de siembra	2-3 Kg/Ha, escarificada
Profundidad de siembra	1-2 cm
Valor nutritivo	Proteína de 8-10%, digestibilidad 50-60%
Utilización	Pastoreo

Fuente. Peters et al., 2011.

Cuadro 2. Características *Brachiaria brizantha* cultivar piatá

Familia	Gramíneas
Ciclo vegetativo	Perenne, persistente
Adaptación PH	4.0- 8.0
Fertilidad del suelo	Media, alta
Drenaje	Tolerancia periodos cortos de encharcamiento
Altitud (m.s.n.m)	0-1800 m
Precipitación	1000-3500 mm
Densidad de siembra	4 Kg/Ha, escarificada
Profundidad de siembra	1-2 cm
Valor nutritivo	Proteína 7-14%, digestibilidad 55-70%
Utilización	Pastoreo, corte, acarreo y barreras vivas.

Fuente. Peters et al., 2011.

**1.9.3 *Brachiaria dyctioneura*.** Pasto rústico, invasor, se adapta bien a suelos de baja fertilidad, se recupera bien de las quemadas en verano, no tolera encharcamiento prolongado (Cuadro 3).

Cuadro 3. Características *Brachiaria dyctioneura*

Familia	Gramíneas
Ciclo vegetativo	Perenne, persistente
Adaptación pH	3.5-6.0
Fertilidad del suelo	Baja
Drenaje	Buen drenaje
Altitud (m.s.n.m)	0-1800
Precipitación	1200-3500 mm

Cuadro 3. (Continuación)

Densidad de siembra	4Kg/Ha, escarificada
Profundidad de siembra	1-2 cm
Valor nutritivo	Proteína de 6-8%, digestibilidad 55-60%
Utilización	Pastoreo y protección de taludes.

Fuente. Peters et al., 2011.

1.9.4 *Brachiaria brizantha* cv Toledo. Es de rápido establecimiento, tolerante a sequía, resistente a hongos del suelo, rápida recuperación al pastoreo, produce entre 20 - 25 ton de materia seca, produce entre 10 - 12% de proteína bruta, requiere de suelos de mediana a buena fertilidad (Cuadro 4).

Cuadro 4. Características *Brachiaria brizantha* cv Toledo

Familia	Gramínea
Ciclo vegetativo	Perenne, persistente
Adaptación PH	4.0- 8.0
Fertilidad del suelo	Media, alta
Drenaje	Tolerancia periodos cortos de encharcamiento
Altitud (m.s.n.m)	0-1800
Precipitación	1000-3500 mm
Densidad de siembra	4 Kg/Ha, escarificada
Profundidad de siembra	1-2 cm
Valor nutritivo	Proteína 7-14%, digestibilidad 55-70%
Utilización	Pastoreo, corte, acarreo y barreras vivas.

Fuente. Peters et al., 2011.

1.9.5 *Cratylia argentea*. Fija nitrógeno, tolera sequías prolongadas sin defoliación o pérdida de hojas y capacidad de rebrote en época seca (Cuadro 5).

Cuadro 5. Características *Cratylia argentea*

Familia	Leguminosas arbustivas
Ciclo vegetativo	Perenne
Adaptación pH	3.8-6.0
Fertilidad del suelo	Baja
Drenaje	Buen drenaje
Altitud (m.s.n.m)	0-1200 m
Precipitación	1000-4000m
Densidad de siembra	Distancia entre surcos de 1.5 a 1m entre planta
Profundidad de siembra	1-2 cm
Valor nutritivo	Proteína 18-30%, digestibilidad de 60 a 65%
Utilización	Corte, acarreo, suplemento en sequía, banco de proteína, concentrado, pastoreo, barrera viva, heno y ensilaje.

Fuente. Peters et al., 2011.

**1.9.6 *Tithonia diversifolia*.** Alto nivel de proteína, alta degradabilidad en el rumen, bajo contenido de fibra y niveles aceptables de sustancias antinutricionales como fenoles y taninos, el follaje de botón de oro es rico en nitrógeno total (Cuadro 6).

Cuadro 6. Características *Tithonia diversifolia*

Familia	Compositae
Ciclo vegetativo	Anual
Adaptación pH	4.5-8.0
Fertilidad del suelo	Baja a media
Drenaje	Buen drenaje
Altitud (m.s.n.m)	0-2500
Precipitación	800-5000 mm
Densidad de siembra	De 0.5-0.75 cm entre planta y 0.75 - 1 m entre surco
Profundidad de siembra	Semilla de 2 a 3 cm; estacas tapadas parcialmente
Valor nutritivo	Proteína 14-28% y digestibilidad de 63- 65%
Utilización	Corte, acarreo, barreras vivas, barbecho mejorado, fuente de néctar para las abejas.

Fuente. Peters et al., 2011.

**1.9.7 *Saccharum officinarum*.** Rica en energía metabolizable, adaptabilidad a todos los climas tropicales y disponibilidad durante todo el año (Cuadro 7).

Cuadro 7. Características de *Saccharum officinarum*

Familia	Gramínea
Ciclo vegetativo	Perenne, persistente
Adaptación PH	5.5- 7.5
Fertilidad del suelo	Media alta
Drenaje	Buen drenaje
Altitud (m.s.n.m)	0-2000 m
Precipitación	800-2000 mm
Densidad de siembra	Material vegetativo, 10-15 t/Ha
Profundidad de siembra	Tapada y compactada
Valor nutritivo	Proteína 4-7%, digestibilidad 50-60%
Utilización	Corte, acarreo, barreras vivas, control de erosión y ensilaje.

Fuente. Peters et al., 2011.

## 2. METODOLOGÍA

El proyecto de parcelas demostrativas (PD) y bancos mixtos de forraje (BMF) en su primera fase se llevó a cabo a partir del establecimiento, el cual tuvo como objetivo desarrollar las actividades correspondientes a la preparación del terreno, siembra y seguimiento de los lotes, hasta la germinación de cada una de las especies a utilizar; además, se realizó un registro sistemático de las actividades y costos de establecimiento de PD y BMF, fase que se desarrolló en el Comité de Ganaderos del Cauca.

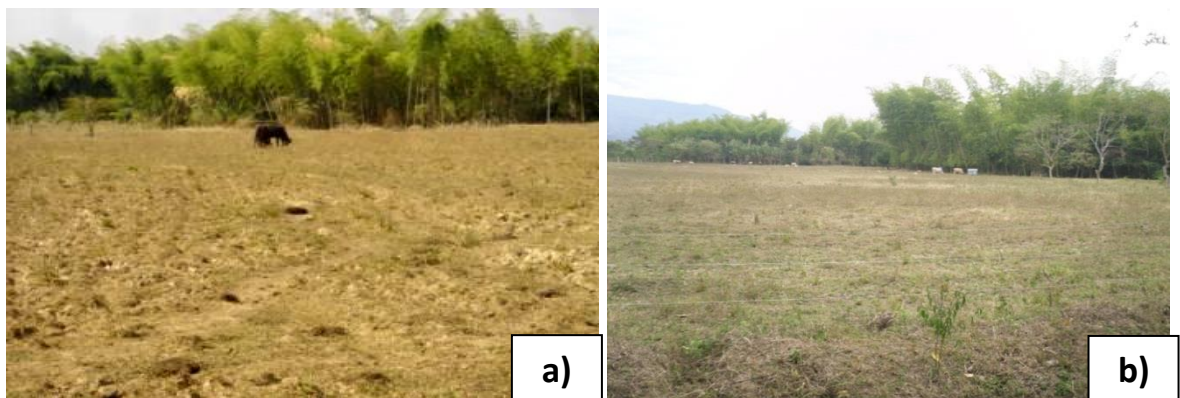
Para la ejecución de todas las actividades, se siguió el “Protocolo de adecuación y selección de especies forrajeras en el proyecto de Parcelas Demostrativas y BMF en el trópico”.

Desde el comienzo de las labores se establecieron unos protocolos de trabajo recomendados por FEDEGÁN, los cuales incluyen una visita inicial por parte de expertos en tema de forrajes quienes seleccionaron los materiales que consideraron mas adecuados para las condiciones de clima y suelo de la finca, además, se establecieron las practicas a llevar acabo en la preparación de la tierra, análisis de suelos previo y el uso de correctivos y fertilizantes (Mila, 2012).

### 2.1 DESCRIPCIÓN DEL LOTE SELECCIONADO PARA PARCELAS DEMOSTRATIVAS Y BANCO MIXTO DE FORRAJE

Se escogieron los lotes para PD un área de cuatro hectáreas y BMF un área de dos hectáreas ambos lotes de topografía plana, con algunas zonas anegables y con facilidades de acceso de personal y maquinaria. En el momento de la visita de conocimiento se encontraban cubierto con *Brachiaria* y grama totalmente secos y con muy poco material vegetal.

Figura 1. Estado inicial Parcelas Demostrativas y Bancos Mixtos de Forraje. a) Lote bancos Mixtos de Forraje. b) Lote Parcelas Demostrativas



## 2.2 LOCALIZACIÓN FINCA MADEIRA

Cuadro 8. Localización Finca Madeira

Departamento	Cauca
Municipio	Santander de Quilichao
Vereda	El Palmar-Finca Madeira
Propietario	Nestor Holguin
CSTG-Tecnig@n	PopayTe
Altitud	1.071 m.s.n.m
Precipitaci.mna MadeiraFinca	1.362mm
Temperatura promedio	23°C
Á3°C de la finca	13.1 Has
Tama Hasincaato	50 Cabezas
Tipo de explotacidioLechere	
TopografexpPlana	

Figura 2. Localización Finca Madeira-Santander de Quilichao

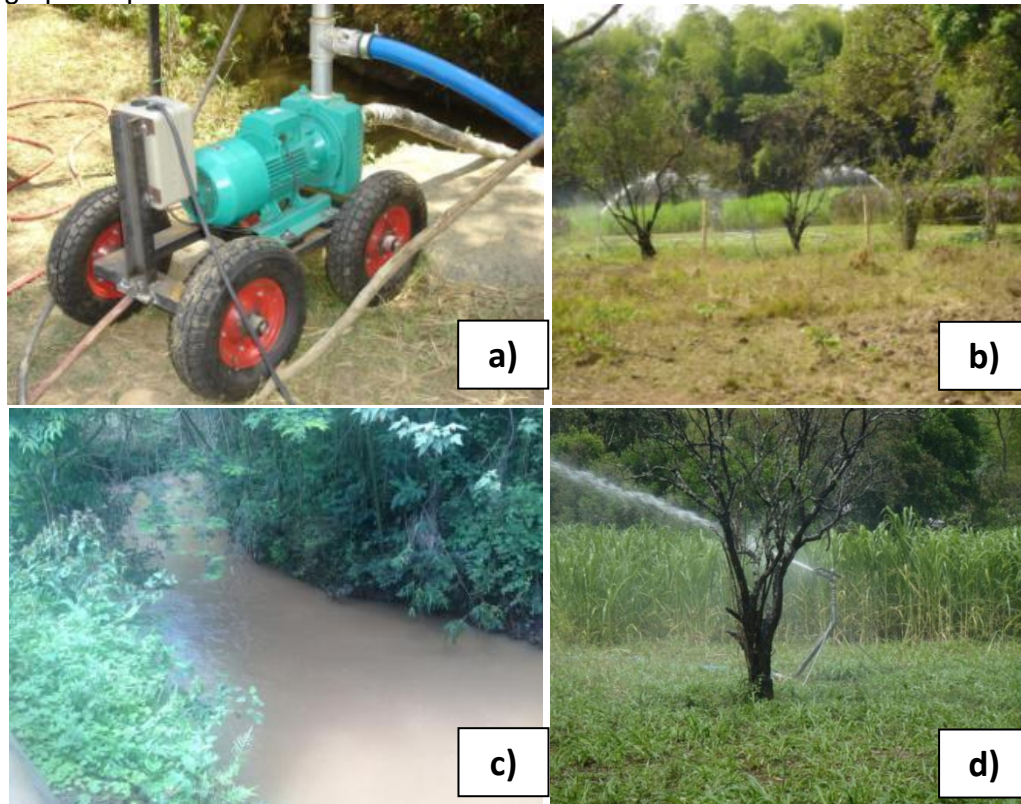


## 2.3 SISTEMA DE RIEGO

Actualmente existe facilidad de regar los lotes mediante bombeo desde una quebrada que atraviesa la finca. Se cuenta con una motobomba eléctrica con manguera de 2 pulgadas y cañones aspersores.



Figura 3. Sistema de riego. a) Motobomba. b) Aspersores. c) Fuente de agua. d) Sistema de riego por aspersión



## 2.4 ANÁLISIS DE SUELOS

Para obtener altos rendimientos y buena calidad nutritiva del forraje, las especies forrajeras se manejaron con prácticas similares a las realizadas en cultivos perennes, tales como: preparación del suelo, siembra, fertilización y control de plagas. Generalmente, los nutrientes del suelo no están disponibles en las cantidades y proporciones requeridos por las especies forrajeras para maximizar rendimientos y calidad nutritiva del forraje en las praderas; por lo tanto es necesario determinar la concentración de estos en el suelo, y con base en ello, definir las fuentes y cantidades de correctivos y fertilizantes, acorde con los requerimientos de cada especie forrajera.

Se realizaron los análisis de suelo al lote de parcelas demostrativas y la parcela del banco mixto de forraje. Una vez se definió las áreas o lotes a muestrear, se procedió al muestreo. En cada lote con características homogéneas se tomaron alrededor de 10 submuestras por hectárea, teniendo en cuenta que fueran representativas del área en estudio. Para ello, las submuestras se tomaron al azar, trazando líneas imaginarias dentro del lote. En general la muestra de suelos se tomó a una profundidad de 15-20 cm, Se tomo una porción de 1 kg para su envío al laboratorio de la Universidad Jorge Tadeo Lozano de Bogotá.

**2.4.1 Resultados análisis de suelos.** De acuerdo a los resultados del análisis de suelos, se puede considerar un suelo arcilloso con pH ácido y alta concentración de aluminio, deficiente en fósforo azufre, boro, medio en bases y baja capacidad de intercambio catiónico (Ver Anexo A).

**2.4.2 Recomendaciones para Parcela Demostrativas y Bancos Mixtos de Forraje.** De acuerdo a los resultados obtenidos se realizó un plan de fertilización para la fase de establecimiento de las Parcelas.

Cuadro 9. Recomendación por hectárea para Bancos Mixtos de Forraje

<b>Productos</b>	<b>Unidades</b>
Calfos (bulto de 50 kg)	12
Micorrizas (bulto de 40kg)	10
DAP (bulto de 50kg)	6
Sulfato de amonio (bulto de 50 kg)	4
Borax ( bulto de 50 kg)	2
Cal Dolomita (bulto de 50kg) 60	60
Azufre elemental (bulto de 50kg)	8

Fuente. Mila, 2012.

Cuadro 10. Recomendaciones para parcela demostrativa

<b>Producto</b>	<b>Cantidad (kilos)</b>
<b>Antes de la siembra</b>	
Roca fosfórica	350
<b>Después de la siembra</b>	
Azufre elemental	100
Humus granulado	500
DAP	150
Sulfato de amonio	100
Bórax	150

Igualmente es recomendable aplicar 3 litros de humus líquido o 400 cm<sup>3</sup> en 200 litros de agua de aminocat. Además de que sería adecuado el empleo de micorrizas buscando potenciar la absorción de nutrientes, ya que esta tecnología ha sido probada y ha demostrado sus bondades por la expansión radicular de los cultivos forrajeros. En la fase de macollamiento se aconseja el humus líquido o en caso contrario el aminocat. Todas las fuentes fertilizantes deben ser aplicadas en condiciones óptimas de humedad para asegurar su efecto benéfico.

Además se cuenta con disponibilidad de materia orgánica producida en el predio (estiércol de ganado y pequeños rumiantes) que se recoge seco y se lleva a los lotes. También el propietario compra estiércol de cerdo diariamente para mezclarlo con agua y aplicarlo a los pastos y forrajes en el riego.

Figura 4: Fertilizante y Enmiendas



Es fundamental recalcar que estas recomendaciones corresponden a una fertilización de establecimiento de pasturas basadas en la interpretación de los resultados de los análisis de suelos de cada predio y que después de entrar las parcelas en fase productiva y de pastoreo se deben contemplar planes de fertilización de mantenimiento, recomendaciones que difieren ampliamente de las de establecimiento, ya que se debe tener en cuenta la extracción de nutrientes que las plantas hacen del suelo, lo cual se analiza a través de un análisis de minerales de los tejidos de las especies forrajeras y se correlaciona con las producciones de materia seca obtenidas a través del aforo de las parcelas.

## 2.5 PREPARACIÓN DE SUELOS PARA PD Y BMF

La preparación de suelo se llevó a cabo de acuerdo al protocolo de trabajo ya establecido para PD Y BMF

**2.5.1 Aplicación de herbicidas o pastoreo a fondo.** Antes de la preparación de suelos se hizo sobrepastoreo en las 6 Ha, por otro lado ya que una buena preparación del terreno consiste en un suelo totalmente desterronado, se realizaron dos pases de cincel (en forma de rombo) con una profundidad de 40 a 50 cm para aflojar el suelo y mejorar la permeabilidad, dos pases de rastra pesada con el objetivo de romper los terrones grandes e incorpora la enmienda y la materia orgánica.

Se realizó la incorporación de los fertilizantes y correctivos recomendados, posteriormente dos pases de rastrillo (con rotovator de cuchillas planas) para pulir el lote y terminar de incorporar la enmienda. Para el establecimiento del BMF, se regó para estimular el crecimiento de los pastos y malezas de hoja ancha antes de la aplicación de glifosato en pleno rebrote.

## 2.6 BANCOS MIXTOS FORRAJEROS (UBICADO EN LA HACIENDA MADEIRA)

Para los BMF se seleccionaron forrajes de fácil adaptación a esta zona que contienen un alto nivel de proteína y energía, las cuales serán usadas para acarreo, corte y suministro al ganado en el establo.

**2.6.1 Siembra de materiales forrajeros.** La selección de los materiales forrajeros se realizó teniendo en cuenta las posibilidades de adaptación a condiciones de clima y suelo del trópico, productividad y calidad nutritiva, igualmente, la observación de su comportamiento sanitario. Así mismo, se enfatizó en las características agronómicas, fisiológicas y productivas, como calidad nutritiva y respuesta animal (Mejía, 2012).

Para el establecimiento se utilizaron los siguientes materiales:

Cuadro 11. Materiales forrajeros utilizados en el Banco mixto de forrajes, Finca Madeira

Especie	Área (Ha)
<i>Cratylia argénte</i> a	1.0
<i>Sacharum of</i> icinarum	0.5
<i>Thitonia diversifolia</i>	0.5

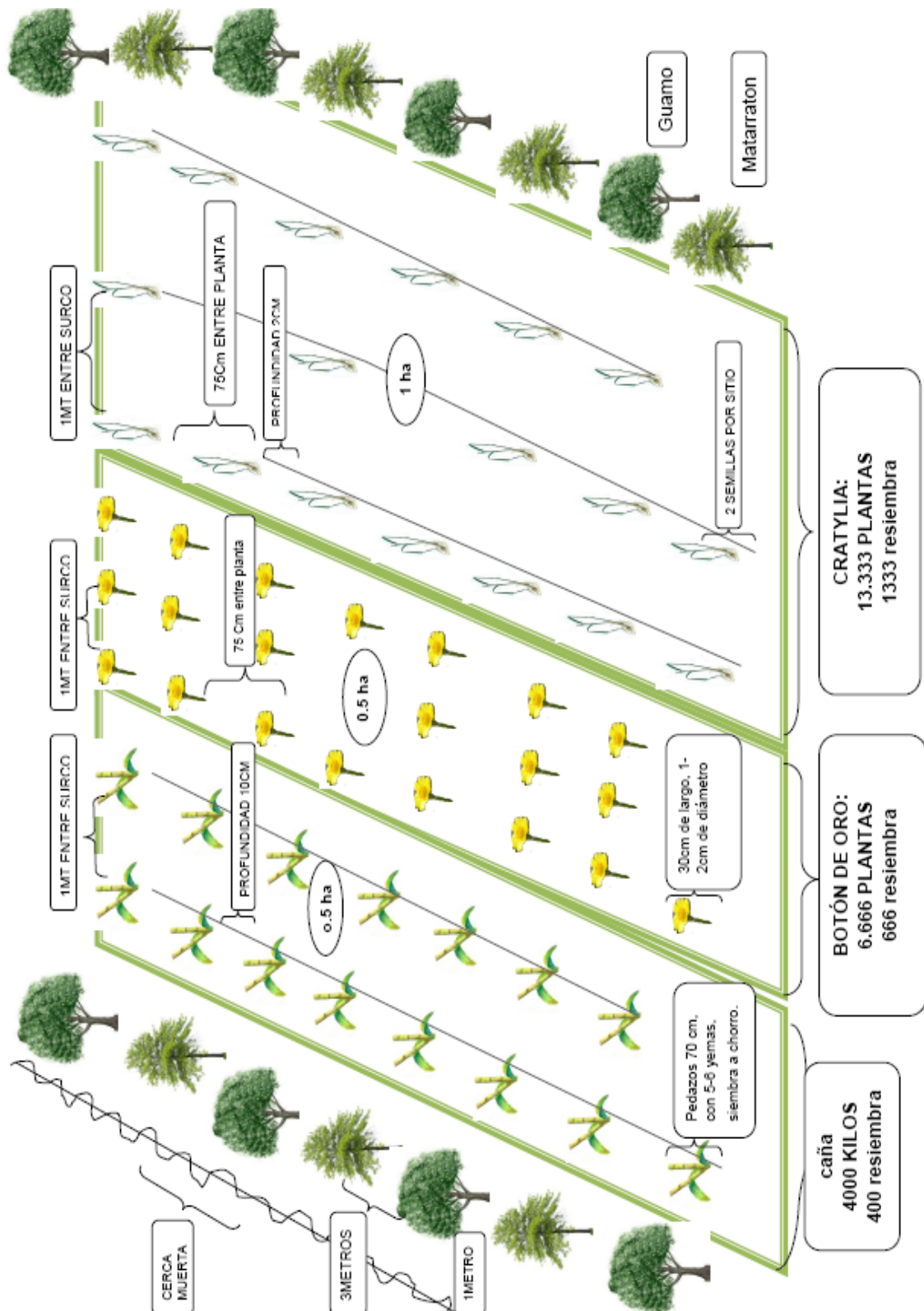
**2.6.2 Siembra de Bancos mixtos de Forraje- (BMF).** Para los BMF se hicieron caballones de 30 cm. de alto a favor de la pendiente y con 1 mt de distancia de unos a otros, para un mejor establecimiento (Figura 5).

**2.6.2.1 *Cratylia argénte*a.** Para evitar el ataque de hongos a la *Cratylia* durante el almacenamiento o antes de la siembra, se trató la semilla con Vitavax (Carboxín + captan) en polvo a razón de 3 gramos por cada kilo de semilla, se mezcló de tal manera que todas las semillas quedaron impregnadas.

La *Cratylia argénte*a se sembró encima de los caballones a 75 cm entre plantas. Se colocaron dos semillas por sitio, a 2 cm. de profundidad. La siembra se realizó a mano. Posterior a la siembra se aplicó un pre-emergente a base de Pendimetalina (Prowl 400) con una dosis de 3 litros /Ha. En la práctica se mezclaron 300 cc de Prowl 400 por cada bomba de 20 litros y con cada bomba se cubrió 1000 metros cuadrados. Todo con el objetivo de evitar las malezas que están próximas a emerger.

**2.6.2.2. Botón de oro (*Tithonia diversiflora*).** De la misma forma para evitar el ataque de hongos, las estacas de botón de oro (*Tithonia diversiflora*) se trataron con Vitavax (Carboxín + captan) antes de la siembra. Para esto se diluyeron 5 gramos de Vitavax (Carboxín + captan) por litro de agua y se sumergieron en la solución de tal manera que todas quedaron bien impregnadas.

Figura 5. Diseño de Parcela Bancos Mixtos de Forraje



Para el establecimiento de Botón de Oro (*Tithonia diversiflora*) se utilizaron estacas de 30 a 35 cm de largo, sembrando en cada sitio dos estacas en forma cruzada. La distancia de siembra fue de un metro entre surcos (sobre los caballones) y 75 cm entre plantas.

Las estacas son de un material joven pero un poco lignificado, las cuales ya tienen color café. (Las estacas verdes son demasiado tiernas y se mueren mucho), con un diámetro de 1 y 2 cm, esto debido a que las estacas muy gruesas tienen poca germinación.

Figura 6. Botón de Oro. a) Estacas; b) Siembra



**3.6.2.3 Caña de azúcar (*Saccharum officinarum*).** La variedad de caña (*Saccharum officinarum*) utilizada en BMF es la llamada caña Canal Point CP0722086 la cual es ideal para bancos de forraje ya que es aquella que no tiene pelusa, muy utilizada por los ingenios azucareros y además el hecho de no tener pelusa facilita el manejo en el momento de la cosecha, picado y suministro al ganado. Por otro lado como la caña no requiere que se le hagan caballones, se formaron surcos a un metro de distancia y 10 cm de profundidad. La dirección de los surcos se hizo a favor de la pendiente para facilitar el riego por gravedad.

La caña que se utilizó como semilla tiene entre 10 y 12 meses de edad, en segmentos de 70 centímetros con 5 o 6 yemas. Igualmente para evitar el ataque de hongos, la semilla se trató con Vitavax (Carboxín + captan) antes de la siembra. Para esto se diluyeron 5 gramos de Vitavax (Carboxín + captan) por litro de agua y se sumergieron en la solución de tal manera que todas quedaron bien impregnadas.

La siembra se realizó a chorro colocando los trozos de caña traslapados unos con otros y se taparon con tierra de forma manual.

La siembra de BMF se realizó por partes debido a que desde Fedegán Bogotá se demoró el envío del recurso económico para jornales y material como el botón de oro y una parte de la caña. Por ello la siembra se empezó con 1 Ha de *Cratylia argentea* y 0.5 de caña.

Figura 7. Siembra a chorro de Caña (*Saccharum officinarum*)



## 2.7 PARCELAS DEMOSTRATIVAS (UBICADO EN LA HACIENDA MADEIRA)

Se seleccionaron materiales de fácil adaptabilidad en un asocio entre leguminosas y gramíneas que nos aporten niveles de proteína y energía para la alimentación animal.

**2.7.1 Siembra de materiales forrajeros.** Al igual que en el lote de bancos mixtos de forraje la selección de los materiales forrajeros se realizó teniendo en cuenta las posibilidades de adaptación a condiciones del clima y suelo del trópico, capacidad de producción y desarrollo de los forrajes. Todo esto se realizó con la asesoría profesional del Zootecnista Nelson Vivas de la Universidad del Cauca.

Para el establecimiento se utilizaron: *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk, *Brachiaria brizantha* cv. xaraes /Toledo, *Brachiaria dictyoneura*, *Brachiaria brizantha* cv. Piata y *Cratylia argétea*

Figura 8. Semillas utilizadas para Parcelas Demostrativas



**2.7.2 Siembra de Parcelas Demostrativas-PD.** La siembra de parcelas demostrativas (PD) se realizó con el apoyo de la Universidad del Cauca con 23 estudiantes de Ingeniería Agropecuaria del área de pastos, forrajes y sistemas silvopastoriles, trabajadores de la finca, propietario y Fedegán (Esteban Esparza). Para la siembra de las *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria dictyoneura*, *Brachiaria brizantha* cv Toledo, *Brachiaria brizantha* cv piata, se dividió el lote en cuatro partes equivalentes y en dos de ellas, contiguas a la vía de acceso a la finca se sembraron las especies *Brachiaria brizantha* Cv. Toledo y *Brachiaria decumbens* cv.

Figura 9. Semillas de varias especies de *Brachiaria* mezcladas con humus



Es importante mencionar que la siembra se realizó junto con la aplicación de fertilizantes y correctivos. Debido a que el proyecto se retrasó por el fuerte verano que se presentó en el último trimestre del 2012 y se quiso aprovechar las lluvias que se presentaron, además ya que los fondos económicos de este proyecto provenían de Fedegán- sede central; se exigía avanzar de una manera rápida en el establecimiento.

Figura 10. Aplicación de fertilizantes, correctivos y siembra de semilla *Brachiaria* en Parcelas Demostrativas

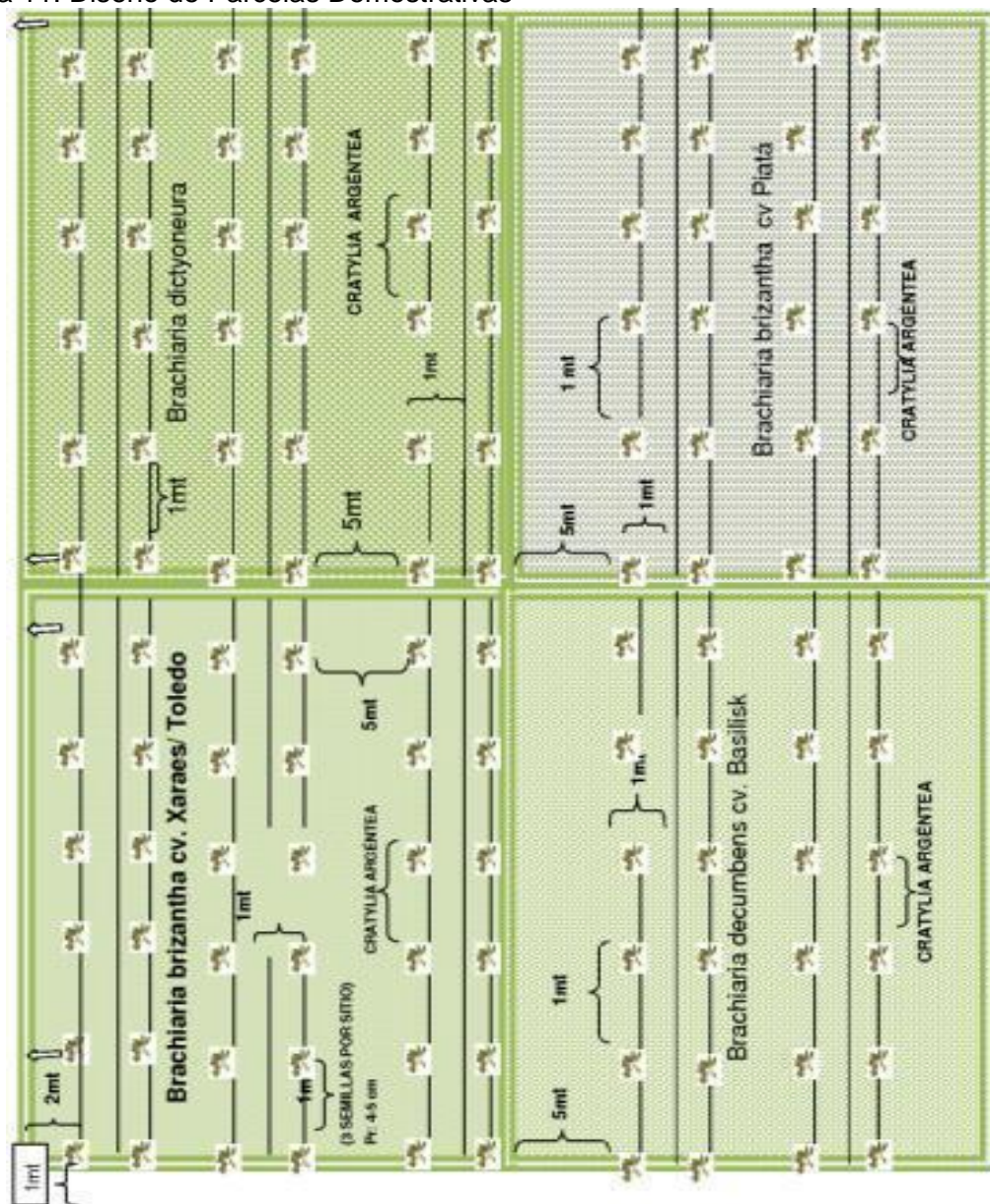




Para la siembra se utilizaron 10 K de semilla de cada una, se mezclaron en una proporción de 6:1 con humus para facilitar la distribución. Igualmente se distribuyó la mezcla de manera uniforme en cada lote y se comenzó el tapado mediante el uso de una rastra de colas de guadua tiradas por un caballo, se verificó la tapada de buena proporción de semillas lo que con seguridad asegurara un correcto establecimiento.

La *Cratylia argentea* se sembró en triple surco cada 5 metros y 1 metro entre planta. Se colocaron dos semillas por sitio, a 2 cm de profundidad con siembra manual (Ver figura 11).

Figura 11. Diseño de Parcelas Demostrativas



## 2.8 PRUEBAS DE GERMINACIÓN

Previo a la siembra de los materiales de parcelas demostrativas (PD) y Bancos Mixtos de Forraje se realizó la prueba de germinación de las semillas a utilizar con el fin de determinar la viabilidad de estas. La técnica empleada consiste en:

Se tomó aleatoriamente una pequeña cantidad de semillas del empaque.

Se contaron 100 semillas de cada empaque.

Se utilizó un papel y bandejas con suelo se colocaron 100 semillas encima del papel y se humedeció.

Se mantuvo la humedad durante 16 días.

Posteriormente se contaron las semillas que estuvieron totalmente germinadas y se observó cuántas de ellas estaban sanas.

Finalmente se calculó el porcentaje de germinación de las semillas de cada una de las especies empleadas, utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{Porcentaje de Germinación} = \frac{\text{Número de semillas germinadas}}{\text{Número total de semillas}} \times 100 \quad (\text{Ec. 1})$$

### 3. RESULTADOS

#### 3.1 PARCELAS DEMOSTRATIVAS

Para las pruebas de germinación en sustrato suelo y papel periódico, los resultados se tomaron en un tiempo de 16 días como lo muestra el cuadro, presentando una viabilidad de la semilla muy buena (Cuadro 12).

Cuadro 12. Resultados pruebas de germinación Parcelas Demostrativas

Día	Material forrajero	% Germinación
16	<i>Brachiaria decumbens</i> cv. basilisk	65
16	<i>Brachiaria brizantha</i> cv. xaraes /toledo	52
16	<i>Brachiaria dictyoneura</i>	56
16	<i>Brachiaria brizantha</i> cv. piata	57
16	<i>Cratylia argétea</i>	66

Figura 12. *B. decumbens*. a) Semilla; b) Sustrato suelo



Figura 13. *B. brizantha* cv. xaraes /Toledo. a) Semilla; b) Prueba en papel periódico



Figura 14. *B. brizantha* cv. Piata. a) Semilla; b) Sustrato suelo

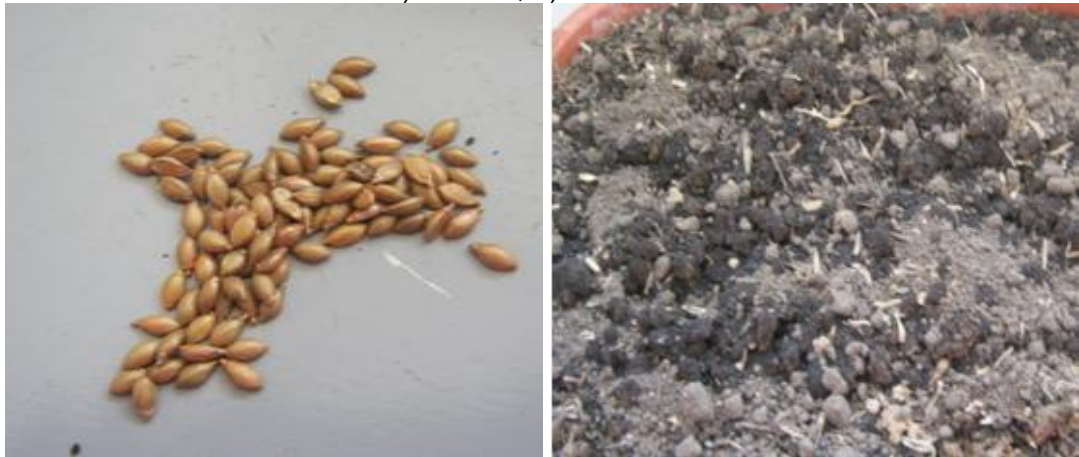


Figura 15. *Cratylia Argéntea*. a) Semilla; b) Prueba en papel periódico



Figura 16. Germinación. a) *B. decumbens*; b) *B. brizantha* cv. Piata; c) *B. brizantha* cv. xaraes /Toledo; d) *Cratylia Argéntea*



Figura 17. Germinación. a) *B. brizantha* cv. xaraes /Toledo; b) *Cratylia Argétea*



Con el propósito de evaluar la fase de establecimiento en las diferentes localidades adscritas al proyecto, se realizó una visita de evaluación para valorar aspectos de germinación, cobertura, densidad de plantas y altura de las especies sembradas de acuerdo a los protocolos establecidos previamente. Además se valoró el estado fitosanitario de las parcelas y a partir de estos datos se generaron unas recomendaciones de manejo de las parcelas para un apropiado establecimiento, alta productividad y persistencia de los materiales sembrados.

Se efectuaron en cada localidad donde fueron sembradas las parcelas demostrativas unas observaciones sobre las especies forrajeras establecidas. Se emplearon escalas de evaluación así:

**Adaptación:** E= Excelente, B= Buena, R= regular, M= Mala

**Cobertura: (%)**: E= 75-100, B= 50-75, R= 25-50, M= 0-25

**Fitosanidad:** Se estableció una escala manejada en evaluaciones agronómicas para estimar el efecto de daño por plagas, enfermedades y malezas, así:

- 1 = Presencia del agente sanitario 5% de las plantas afectadas
- 2 = Efecto leve 5-20% plantas afectadas
- 3 = Efecto moderado 20-40% plantas afectadas
- 4 = Efecto severo o grave > 40% de las plantas afectadas

Fueron tomadas además medidas de altura de las plantas, se determinó con base en observaciones visuales y tablas referenciales sobre densidades de siembra, el número de plantas por metro cuadrado.

### 3.2 RESULTADOS DE LAS EVALUACIONES POR PREDIO

En las PD para el área (2 Ha) donde se sembró *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria brizantha cultivar Toledo* y la leguminosa *Cratylia*. Se encontró una buena germinación y emergencia de *Brachiaria brizantha* (Toledo) (Figura 18). Inicio de la germinación y emergencia de la leguminosa (*Cratylia argétea*) la cual se estableció por franjas, la especie rastrera *B. dictyoneura* no muestra poblaciones importantes por su lentitud de establecimiento.

Figura 18. *B. brizantha* cv. xaraes /Toledo



Ya que las parcelas están recientemente establecidas, se realizó la evaluación a los 2 meses después de la siembra de los materiales; en donde las alturas de las plantas en promedio fueron de 10-15 cm para las gramíneas erectas como Toledo y Piatá. La leguminosa tiene en su mayoría las primeras hojas verdaderas de tal manera que su altura fue solamente de 3-5 cm.

Es posible que debido a la labranza realizada en el terreno se haya favorecido la germinación de toda clase de semillas y a sus altas poblaciones incidiendo en una fuerte competencia con los materiales forrajeros sembrados, de allí que se recomendó un control químico selectivo a las gramíneas, empleando un herbicida hormonal a base de 2,4,D, Es necesario efectuar las aplicaciones dirigidas protegiendo la leguminosa, esta labor se facilita por el sistema de franjas ya que la *Cratylia argétea* se sembró en 3 surcos seguidos dejando 5 metros de franja libre, esto quiere decir que las aplicaciones a las franjas libres pueden ser masivas y en los surcos aplicación localizada o si es posible desyerbe manual de estos surcos con la leguminosa.

Por otro lado para el área (2 Ha) donde se estableció la *Brachiaria dictyoneura*, *Brachiaria brizantha* cultivar Piatá y la leguminosa *Cratylia argétea* se observan mas zonas

descubiertas e incidencia de malezas de hoja ancha y angosta en una escala de afección de 3-4, que significa severa, la cobertura de la especie erecta (Piatá) es reducida por su reciente establecimiento (dos meses), e inicio de germinación. La leguminosa igualmente está empezando su emergencia y está en estado de plántula exhibiendo sus primeras hojas verdaderas (Figura 19). Para este tratamiento se aplicaran las mismas recomendaciones de control de plantas invasoras.

Figura 19. *Cratylia argentea*



**Aspectos fitosanitarios:** en el tema de especies arvenses se pudo observar áreas infestadas con plantas invasoras de hoja ancha y angosta (ciperáceas) que pueden ser controladas en forma localizada, protegiendo las poblaciones de la leguminosa cuyas poblaciones en el inicio se observan importantes dada su excelente germinación.

Figura 20. Arvenses Parcelas Demostrativas



Para el lote de bancos mixtos de forraje (BMF) la evaluación se realizó a los 80 días después de la siembra donde la Ha de *cratylia argentea* presento una mejor germinación que la de PD. Para las 0.5 Ha de caña (*Saccharum officinarum*) presentan una buena germinación aunque se encuentran áreas calvas que necesitaran de una resiembra

**Aspectos fitosanitarios:** en el tema de especies arvenses se pudo observar poca infestación de plantas invasoras de hoja ancha y angosta (ciperáceas) ya que para BMF se realizó un control de malezas al día siguiente de la siembra de los materiales con un postemergente selectivo y esto permitió que los forrajes no tuvieran competencia por nutrientes, permitiendo así una mayor germinación y desarrollo.

### 3.3 PASTOREO

El primer pastoreo se realizó al lote de parcelas demostrativas a los 102 días después de la siembra con el fin de realizar un despunte de los primeros centímetros del pasto y promover la generación de nuevos macollas y tallos garantizando así las posibilidades de que todas las especies lleguen con un buen desarrollo hacia el verano, particularmente a nivel radicular, se equilibra y aumenta. Se realizaron labores de pastoreo rotacional durante 19 días con una carga de 31 cabezas de ganado, esto se realizó con el fin de bajar un poco la población de arvenses y realizar un control más rápido y efectivo.

Figura 21. Parcelas Demostrativas. A) Forraje; b) Pastoreo en franjas



Posteriormente se realizó otro pastoreo a los 35 días del anterior con un periodo de ocupación de dos días, se sacaron los animales y se dejó en un periodo de descanso. Debido a la alta presencia de malezas especialmente leñosas, se le consultó al ingeniero agrónomo Alberto Mila sobre las medidas a tomar para control, quien recomendó realizar las siguientes acciones: aplicar un herbicida hormonal que controle plantas de hoja ancha y angosta denominado 2-4-D y Picloran (Tordon) en dosis de 4L/ha para un total de 16L en las 4 parcelas; teniendo en cuenta los altos niveles de precipitación que se están presentando en forma irregular en este verano, se debe aplicar un surfactante y un adherente que en este caso se va aplicar 1L/ha. Después de un periodo de descanso,



donde se note la recuperación de las *Brachiarias*, se iniciará un proceso de resiembra propuesto para el mes de abril 2013.

### 3.4 ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

**3.4.1 Visitas a fincas ganaderas.** Dentro de las funciones realizadas en Tecnig@n-Popayán, se realizaron visitas a fincas ganaderas que integran los tres círculos de excelencia que operan en el municipio de Popayán, dedicadas a lechería especializada.

Para ello se realizaron numerosas visitas de campo que consistían principalmente en realizar un seguimiento, conocimiento de cada una de las empresas ganaderas que integraban los CE, dichas reuniones tenían como objetivo revisar los avances obtenidos a partir de los compromisos adquiridos en la visita anterior para ello se socializaban los indicadores productivos, reproductivos y económicos de cada una de las fincas, observando así las fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades (DOFA), que cada una de ellas presentaba. Lo que permitía, sugerir, opinar, dar soluciones y participar en la toma de decisiones que pudieran ayudar al mejoramiento de las fincas ganaderas.

Las actividades que se desarrollaban en cada visita fueron:

**Visita previa a la empresa ganadera:** aproximadamente uno a dos días antes, se realizaba al propietario una visita con el fin de actualizar los registro de datos tanto productivos, reproductivos y económicos del hato los cuales nos permitía generar un balance de indicadores para una posterior socialización de estos a los ganaderos invitados.

**Visita grupal:** realizamos dos visitas mensuales a empresas ganaderas pertenecientes a los CE de forma rotacional entre los 3 grupos, cada visita era debidamente planificada con el orden del día. Las actividades a realizar dentro de cada visita fueron:

**Asistencia de empresas ganaderas:** se llevaba un registro de asistencia de los ganaderos a cada reunión.

**Socialización de la información:** el propietario realizaba una presentación de la finca que trataba sobre los avances obtenidos a partir de los compromisos estipulados en la última visita y con la ayuda de los profesionales de Tecnigan y pasante se presentaban los indicadores productivos, reproductivos y económicos del hato ganadero.

**Recorrido por la empresa:** una vez terminada la socialización de los eventos productivos y reproductivos de la empresa ganadera se realiza un recorrido por la empresa con el fin

de verificar el cumplimiento de los compromisos anteriores y para detectar problemas y posibles soluciones que serían asumidos por el propietario como nuevos compromisos a cumplir.

**Reunión final:** se realiza una discusión entre ganaderos, Fedegán y pasante concluyendo la reunión, realizando observaciones y dando soluciones para que la empresa sea más rentable.

Todo se realizó con el fin de compartir diversas experiencias que han tenido cada uno de los ganaderos en sus fincas logrando así un crecimiento a nivel nacional de la lechería especializada en el Cauca.

### 3.5 PRUEBAS DE GERMINACIÓN

Estas pruebas se realizaron con el fin de conocer la viabilidad de la semilla que estaban adquiriendo los ganaderos para sus fincas, para ello se realizaron periódicamente pruebas de germinación en las instalaciones del Comité de Ganaderos del Cauca con el fin de socializar los resultados con el ganadero y enviar un registro a Bogotá.

### 3.6 DISEÑO ROTACIÓN DE POTREROS FINCA COCOCHICO

Se realizó un diseño de rotación de potreros por franjas en el Municipio de Puracé- Cauca un lote cerca a la casa para ello se inicio con la medición del potreros con la ayuda de un GPS dando un resultado de 3219 metros cuadrados. En el lote predomina el pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), un tanque que surte el agua a los lotes de la finca y cercas vivas con lechero.

Para conocer el porcentaje real de MS del pasto Kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), se tomó una muestra de 1kl de forraje y se llevo al laboratorio de la Universidad del Cauca, la muestra se secó en una estufa por un periodo de 24 horas lo cual arrojó un resultado de 20% de MS y un 80% de humedad. Con este resultado calculamos el aporte que nos da el concentrado en forraje verde:

Productividad:	1.8 kg/m <sup>2</sup>
Forraje verde disponible:	4636.7 k por pastoreo
Periodo pastoreo:	46 días
Pastoreo por año:	7.93
Consumo:	54 kg
Capacidad de carga:	1.86

Debido a que el propietario de la finca tiene como objetivo introducir el pastoreo de un número considerable de Novillas (anexo C) podemos observar que la capacidad del potrero no da para el sostenimiento de esta cantidad de animales en una sola rotación, razón por la cual se elaboró una nueva alternativa de manejo que se presenta a continuación:

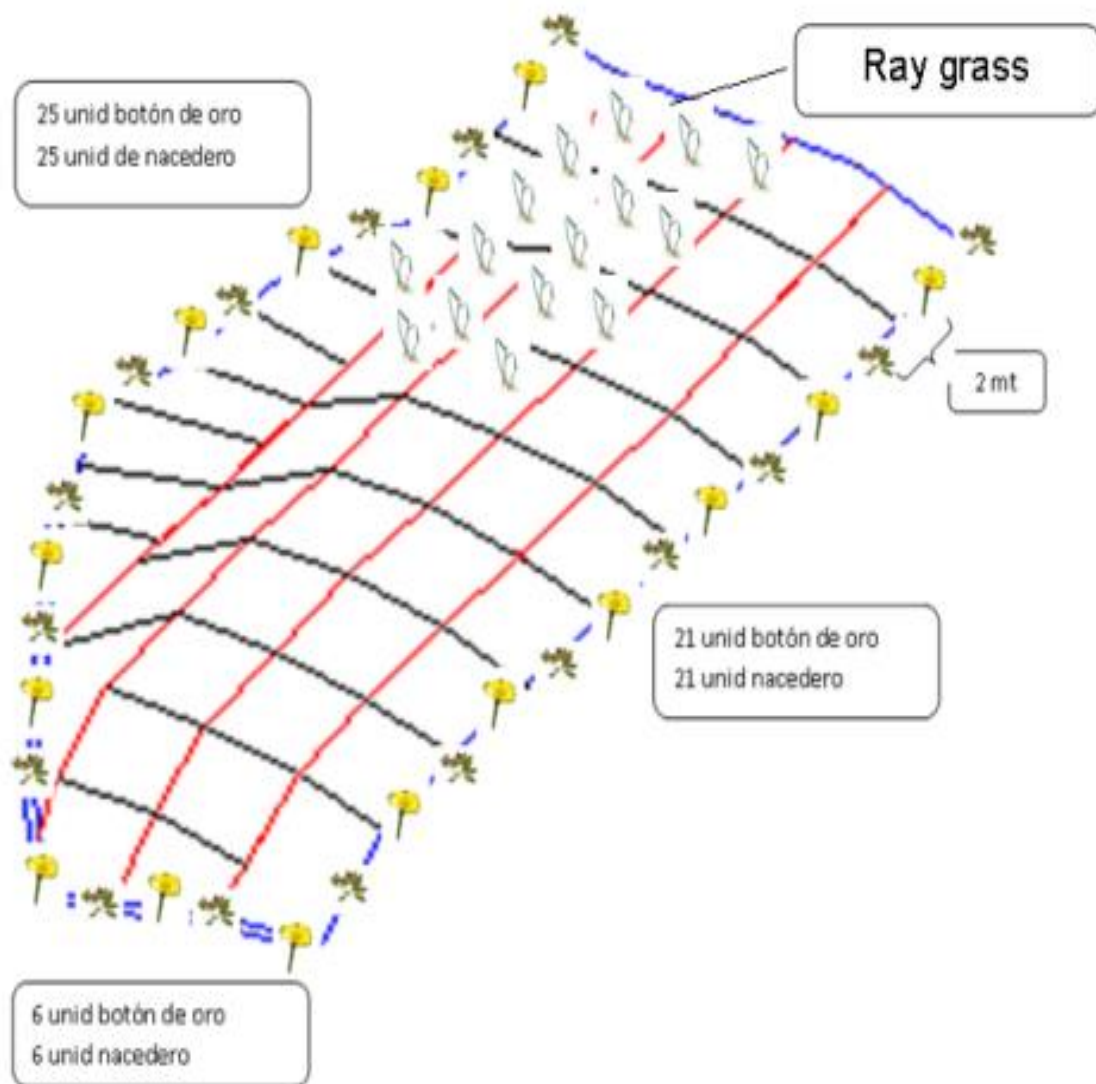
**3.6.1 Alternativa.** Ya que en el potrero predomina el pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), el cual su producción es alta en la parte plana del lote, pero en la parte alta (loma) no hay una buena adaptabilidad ni producción de este pasto es decir no hay uniformidad del lote lo cual nos traerá problemas a la hora de pastorear cada uno de los lotes divididos.

Por otra parte al realizar el aforo la disponibilidad de forraje verde dio  $1.8\text{kg}/\text{m}^2$  que no es suficiente forraje para alimentar el número de animales que el propietario quiere introducir, por ello se buscó la manera de aumentar la producción del lote hasta lograr un aforo de  $3.76\text{ kg}/\text{m}^2$  que nos aportaría un forraje suficiente para mantener este número de novillas en el lote, para ello recurrimos a realizar una recuperación de la pradera además de hacer diseños que nos permitieran tener bancos de proteína sembrados en el perímetro del lote que nos brindara un alimento adicional en la alimentación del ganado, además la siembra de un pasto mejorado que se adapte más en la loma del lote y que nos aporte mayor cantidad de forraje.

En la finca Cocochico se encuentran lecheros en las cercas, los cuales pueden ser remplazados con botón de oro y nacedero sembrados cada dos metros de forma intercalada por el perímetro del lote.

Por otro lado debido a que se observaban partes donde había una menor producción de forraje llegando a  $1\text{ kgfv}/\text{m}^2$  o menos en la parte derecha del lote, fue conveniente hacer una aireación del suelo, ya que según Abaunsa (2003), un suelo compactado puede provocar la muerte o disminución de la actividad biológica, debido a la disminución de la cantidad de oxígeno que crea un ambiente anaeróbico y limita la supervivencia de organismos edáficos. Por ello se recomendó hacer una siembra con pastos mejorados como el ray grass (*Lolium multiflorum*) en la parte alta del lote donde el kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) no se adaptó de buena manera, el ray grass es una buena alternativa ya que se caracteriza por su rápida germinación (5-7 días después de la siembra), fácil establecimiento, excelente sabor, buena aceptación por los animales y posee una alta resistencia al pisoteo.

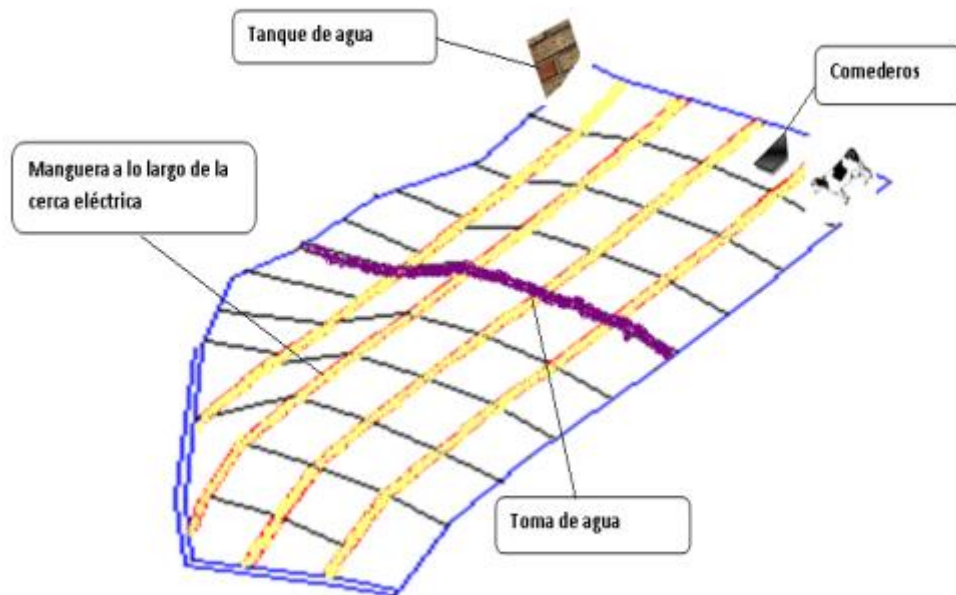
Figura 22. Diseño Cerca viva Finca Coccochico



**3.6.2 Sistema de agua, saladeros y comedero.** Ya que en el centro del lote se encontraba una fuente de agua que es tomada desde el tanque que se encuentra en la parte superior del lote y abastece por gravedad, se maneja con una manguera que valla rotando en cada una de las franjas, moviendo el animal como se muestra en el diseño.

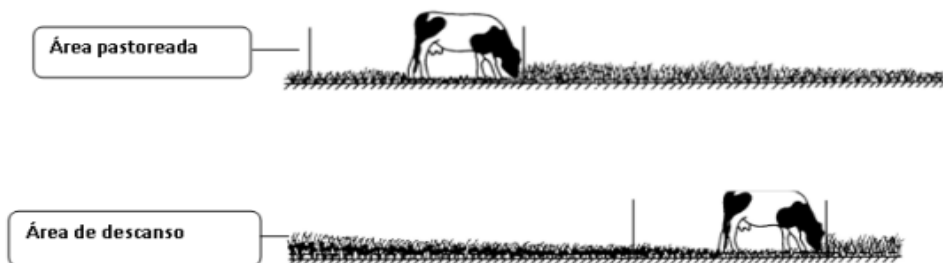
En cuanto a los comederos, en la finca Coccochico se manejan móviles los cuales a medida que la cinta se va corriendo estos también, esta labor se realizara dos veces al día una en la mañana y una en la tarde donde se les suministra una cantidad de concentrado y sal (Figura 23).

Figura 23. Diseño Sistema de agua, saladeros y comedero



**3.6.3 Modelo de rotación.** Para las novillas el pastoreo se va hacer en franjas el cual consistirá en asignar una nueva superficie de pradera cada día, mediante el uso de cerca eléctrica móvil, como se muestra en la imagen.

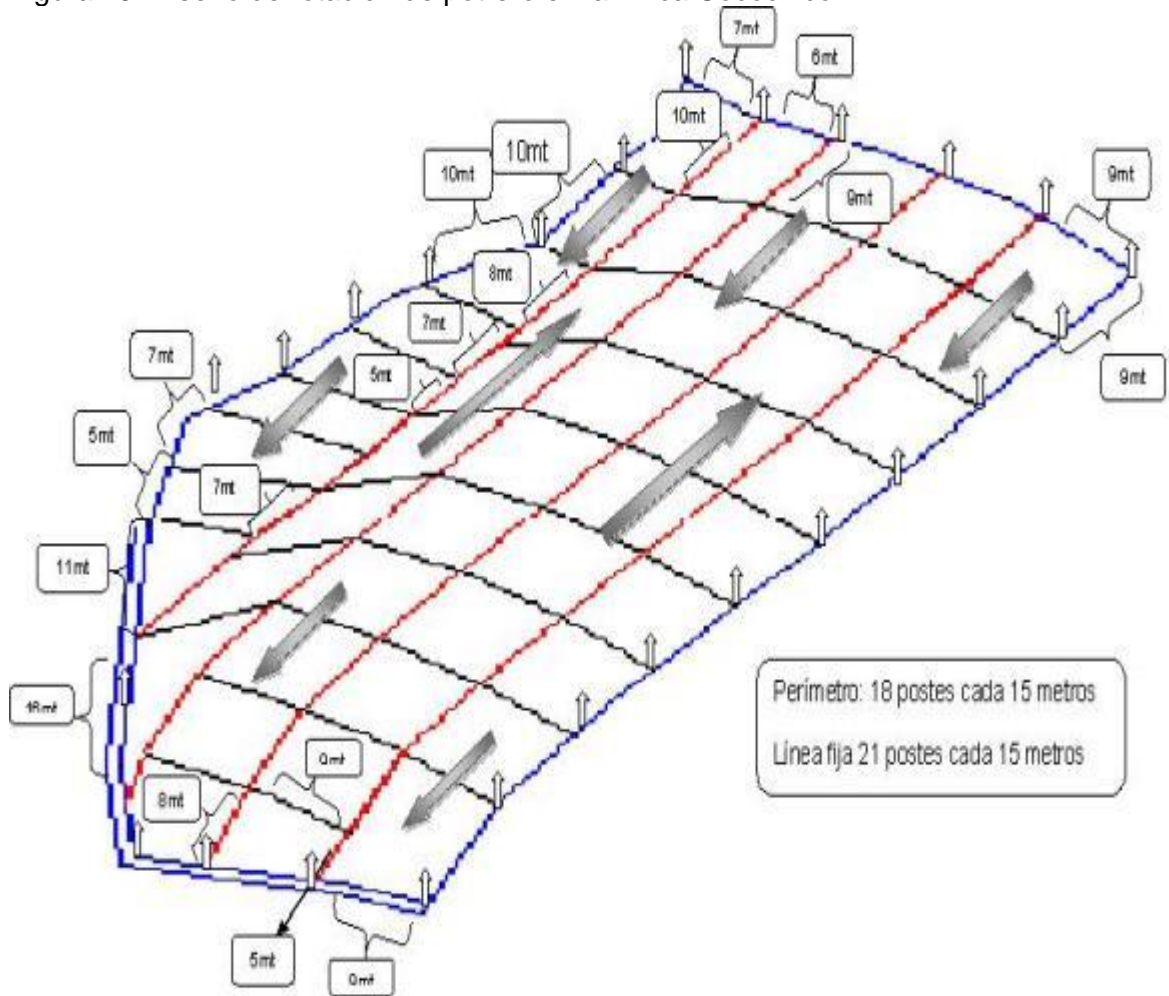
Figura 24. Modelo de rotación de potrero en franjas



El lote de la finca Cocomicho que vamos a trabajar como ya lo dijimos anteriormente tiene un área de 3219 m<sup>2</sup>, los cuales serán divididos en cuatro franjas fijas separadas por cerca eléctrica y 46 divisiones móviles con cinta, las cuales se moverán dos veces al día uno en

la mañana y otro en la tarde, cada división con cinta tendrá medidas diferentes debido a que es un terreno irregular.  
La rotación se empezara desde el lado inferior derecho hasta llegar al lado superior izquierdo asignando un camino de un metro para facilitar el transporte de los animales como lo muestra la figura.

Figura 25. Diseño de rotación de potrero en la Finca Coccochico



#### **4. CONCLUSIONES**

El establecimiento de Parcelas demostrativas y Bancos Mixtos de Forraje desarrollados por la Federación Colombiana de Ganaderos con ayuda de Cipav, La Universidad del Cauca y el Sena han logrado importantes avances en la consolidación de modelos silvopastoriles, logrando así que los empresarios ganaderos tengan diseños alternativos para sus fincas consiguiendo elevadas producciones de biomasa forrajera tanto en épocas de sequía como de lluvia.

El protocolo de trabajo para el lote de Parcelas Demostrativas no se llevó a cabo en los tiempos que se habían acordado debido a que los recursos económicos se limitaron desde Fedegán- Bogotá para algunas actividades como el control de malezas lo cual afectó la producción de los materiales.

En las Parcelas de Bancos Mixtos de Forraje hubo un desequilibrio en la siembra de los materiales ya que se realizó por partes debido a un retraso en el envío de los recursos económicos.

Se participó y organizó en cada una de las actividades programadas según el cronograma de establecimiento de PD y BMF, con el fin de llevar un registro sistematizado de las labores y resultados obtenidos.

Se diseñó, organizó y participó en la sistematización de indicadores productivos y reproductivos de cada una de las fincas de los CE visitadas, llevando un mejor manejo de la información en busca del mejoramiento de sus respectivas unidades productivas.

## **5. RECOMENDACIONES**

A través de TECNIG@N continuar trabajando en el establecimiento de PD y BMF en regiones ganaderas a nivel nacional, además de la adaptación de protocolos para la siembra y manejo de plantas forrajeras en diferentes condiciones agroecológicas buscando elevar la competitividad de pequeños ganaderos y volverlos sostenibles en el tiempo y reducir el área dedicada a la ganadería extensiva como un aporte al mejoramiento del medio ambiente.

Brindar alternativas de diseños silvopastoriles a los ganaderos como una estrategia para enfrentar el déficit de forrajes de calidad durante épocas críticas ya sea por sequía o por periodos prolongados de lluvias.



## BIBLIOGRAFÍA

CABANILLAS, Andrés Felipe. Ganadería en Colombia [blog en línea]. [Citado 18 octubre 2012]. Disponible en internet en: <http://crusescarneyleche.blogspot.com/>

CÁMARA DE COMERCIO DEL CAUCA. Agenda interna para la productividad y competitividad del Cauca [en línea]. Popayán: Cauca 2005 [Citado mayo, 2013]. 26 pág. Disponible en Internet en: [http://www.cccauca.org.co/documentos2/AGENDA\\_INTERNA\\_CAUCA\\_RESULTADOS\\_RESUMEN.pdf](http://www.cccauca.org.co/documentos2/AGENDA_INTERNA_CAUCA_RESULTADOS_RESUMEN.pdf)

CIAT. CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. Programa de Forrajes Tropicales 2013 [en línea]. Palmira: 2013 [Citado el 14, octubre, 2013]. Disponible en Internet en: [http://ciat.cgiar.org/wp-content/uploads/2012/12/sintesis\\_programa\\_forrajes\\_tropicales.pdf](http://ciat.cgiar.org/wp-content/uploads/2012/12/sintesis_programa_forrajes_tropicales.pdf)

CUESTAS MUÑOZ, Pablo Antonio. Fundamentos de manejo de praderas para mejorar la productividad de la ganadería del trópico colombiano. Revista CORPOICA. Año 2005,

CUESTAS MUÑOZ Pablo Antonio y MARTIN MUÑOZ Elizabeth Red de Recursos Forrajeros [en línea]. [Informe]. CORPOICA. Tibaitata: 2005 [Citado 23, marzo, 2013]. Disponible en internet en: <http://www.corpoica.org.co/sitioweb/Archivos/Publicaciones/2112.pdf>

DIUSABÁ PERDOMO, Camilo. C, cuadernos ganaderos [en línea]. Bogotá D.C. Colombia: 2010, [Citado 21, octubre, 2012]. Disponible en internet en: [http://portal.fedegan.org.co/pls/portal/docs/PAGE/FNG\\_PORTLETS/PUBLICACIONES/CUADERNOS\\_GANADEROS/CARTILLA2.PDF](http://portal.fedegan.org.co/pls/portal/docs/PAGE/FNG_PORTLETS/PUBLICACIONES/CUADERNOS_GANADEROS/CARTILLA2.PDF)

FEDEGAN FNG PEGA. Plan Estratégico de la Ganadería Colombiana 2019 [en línea]. Bogotá D.C.: 2006. [Citado 17, octubre, 2012]. Disponible en Internet en: [http://portal.fedegan.org.co/Documentos/pega\\_2019.pdf](http://portal.fedegan.org.co/Documentos/pega_2019.pdf).

FEDEGAN FNG. La Ganadería Colombiana y las Cadenas Láctea y Cárnica [en línea]. 2011. Disponible en Internet en: [URL:www.cadenacarnicabovina.org.co/index.php?option=com](http://www.cadenacarnicabovina.org.co/index.php?option=com).

GAMARRA V., José R. Documentos de trabajo sobre economía regional. La Economía del Departamento del Cauca AUCA: Concentración de Tierras y Pobreza [en línea]. Centro

de estudios económicos CEE. Cartagena: 2007 [Citado noviembre, 2012]. Disponible en internet en: <URL  
<http://www.banrep.gov.co/documentos/publicaciones/regional/documentos/DTSER-95.pdf>

MILA PRIETO, Alberto. Protocolo de adecuación, fertilización y selección de especies forrajeras en el proyecto de parcelas demostrativas en trópico bajo. Fedegan-Sena, Municipio de Santander de Quilichao (Cauca). 2012.

MORENO OSORIO, Fernando y MOLINA RESTREPO, Diego. Buenas prácticas agropecuarias (BPA) en la producción de ganado de doble propósito bajo confinamiento, con caña panelera como parte de la dieta [en línea]. FAO: 2007 [Citado 19, octubre, 2012] Disponible en <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/a1564s/a1564s00.pdf>

MURGUEITIO RESTREPO, Enrique, 2012. Protocolo para el establecimiento de Bancos Mixtos Forrajeros. Cali, Valle del Cauca: 2012.

PETERS, M., HORACIO FRANCO, L., SCHMIDT, A., & HINCAPIE, B. Especies Forrajeras Multipropósito: Opciones para productores del trópico americano. CIAT. Cali, Colombia: 2011.

SINISTERRA REYES, Juan Armando, CADAVID ZAPATA, Álvaro. Producción de semillas. Revista Carta FEDEGAN. Bogotá, junio del 2011.

## ANEXOS

### ANEXO A. RESULTADOS DE ANÁLISIS DE SUELOS PARCELAS BANCOS MIXTOS DE FORRAJE FINCA MADEIRA



Calle 79B No. 70-16 Bogotá, D.C.  
Teléfono: 2231999  
Telefax: 2234087  
email: agrilab@etb.net.co

Página 1 de 1

#### ANÁLISIS DE SUELO

Campo  Invernadero  No. Laboratorio 93414

Remitente	FEDEGAN	Propietario	COMITÉ DE GANADEROS DEL CAU
Ciudad		Asst. Técnico	Ing. Santiago Jaramillo M.
Dirección		Fecha Muestreo	
Teléfono		Fecha Recepción	15/09/2012

Cultivo	LEGUMINOSAS	Municipio	SANTANDER DE QUILICHAO
Cultivar	NO ESPECIFICADO	Departamento	CAUCA
Densidad	0	Finca	GRANJA INTEGRAL MADEIRA
Edad	No Especificado	Lote	2 Banco Mixto Forrajero

#### RESULTADO

TEXTURA	ARCILLOSO	pH	4,89		
Arena %	20	C.E. dSm	0,16		
Limo %	40	Sat. Hum %	Meda	N.A.	
Arcilla %	40	C.I.C.E. me/100	9,40		
		C.O. %	2,00		

Potasio me/100 g	0,33	129	ppm	M	Hierro ppm	470	E	Fosforo ppm	1,7	D
Calcio me/100 g	5,45	1092	ppm	M	Mn ppm	37	M	S-SO <sub>4</sub> ppm	23	B
Mg me/100 g	2,27	276	ppm	M	Cobre ppm	6,1	E	NNH <sub>4</sub> ppm	N.A.	
Sodio me/100 g	0,3	69	ppm	M	Zinc ppm	7	A	N-NO <sub>3</sub> ppm	N.A.	
Aluminio me/100g	1,1	99	ppm	E	Boro ppm	0,06	O			

% Sat. Magnesio	24	Ca/Mg	2,4
% Sat. Sodio	3,17	Ca/K	16,5
% Sat. Aluminio	11,6	Mg/K	6,89
% Sat. Potasio	3,49	(Ca+Mg)/K	23,4
% Sat. Calcio	57,7		

#### METODOLOGIAS ANALITICAS

PARAMETRO	METODO DE DETERMINACION	CLAVES
TEXTURA	BOUQUOUS	D Diferente
CARBONO ORGANICO	WALKLEY - BLACK - Colorimetric	B Baja
pH	Pinta de Saturación	M Medio
C.E. (dSm)	Electrodo de Saturación	A Alto
% SATURACION HUMEDAD	Con Base en el peso húmedo	E Excelente
C.I.C.E. (me/100 g)	Suma de Cationes	
FOSFORO ASIMILABLE (ppm)	Bray II - Colorimetric	
NITROGENO AMONICAL (ppm)	Extracción con óxido de Sodio - Colorimetric	
NITROGENO NITRICO (ppm)	Extracción con Ácido de Sodio - Colorimetric	
ADUFRE: S-SO <sub>4</sub> (ppm)	Extracción con óxido de Sodio - Colorimetric	
K, Ca, Mg, Na	Extracción con Ácido de Sodio - Colorimetric	
Aluminio Intercambiable	Extracción con Ácido de Sodio - Colorimetric	
Fe, Mn, Cu, Zn (ppm)	Extracción con Óxido de Potasio - Volumetric	
BORO (ppm)	Método de Mellicham	
	Extracción con Fosfato Monocálcico - Colorimetric	

**Myriam Bendeck Lugo**  
Química Director Técnico PQ 1168

CIENCIA Y TECNOLOGÍA AL SERVICIO DEL SECTOR AGRÍCOLA

## ANEXO B. RESULTADOS DE ANÁLISIS DE SUELOS PARCELAS DEMOSTRATIVAS DE FORRAJE FINCA MADEIRA



Calle 79B No. 70-16 Bogotá, D.C.  
Teléfono: 2231999  
Telefax: 2234087  
email: agrilab@etb.net.co

Página 1 de 1

### ANÁLISIS DE SUELO

08-24-2012

Campo  Invernadero  No Laboratorio  99413

Remitente	FEDEGAN	Propietario	COMITÉ DE GANADEROS DEL CAU
Ciudad		Asist. Técnico	Ing. Santiago Jaramillo M.
Dirección		Fecha Muestreo	
Teléfono		Fecha Recepción	15/08/2012

Cultivo	LEGUMINOSAS	Municipio	SANTANDER DE QUILICHAO
Cultivar	NO ESPECIFICADO	Departamento	CAUCA
Densidad	0	Finca	GRANJA INTEGRAL MADEIRA
Edad	No Especificado	Lote	1 Parcela Demostrativa

### RESULTADO

TEXTURA	ARCILLOSO	pH		4,97	B
Arena %	24	C.E. dS/m		0,16	D
Limo %	16	Sat. Hum. %	Media	N.A.	
Arcilla %	60	C.I.C.E. me/100		7,84	B
		C.O %		2,90	M

Potasio me/100 g	0,38	149	ppm	M	Hierro ppm	440	E	Fosforo ppm	5,8	D
Calcio me/100 g	4,55	912	ppm	M	Mn ppm	39	M	S-SO4 ppm	16	B
Mg me/100 g	1,57	191	ppm	M	Cobre ppm	5	A	N-NH4 ppm	N.A.	
Sodio me/100 g	0,31	71	ppm	M	Zinc ppm	4	M	N-NO3 ppm	N.A.	
Aluminio me/100g	1,03	93	ppm	E	Boro ppm	0,06	D			

% Sat. Magnesio	20	Ca/Mg	2,9
% Sat. Sodio	3,95	Ca/K	12
% Sat. Aluminio	13,1	Mg/K	4,13
% Sat. Potasio	4,85	(Ca+Mg)/K	16,1
% Sat. Calcio	58		

### METODOLOGIAS ANALITICAS

PARAMETRO	METODO DE DETERMINACION
TEXTURA	BOUYOUCCOS
CARBONO ORGANICO	WALKLEY - BLACK - Colorimetría
pH	Pasta de Saturación
C.E. (dS/m)	Extracto de Saturación
% SATURACION HUMEDAD	Con Base en el peso húmedo
C.I.C.E. (me/100 g)	Suma de Cationes
FOSFORO ASIMILABLE (ppm)	Bray II - Colorimetría
NITROGENO AMONACAL (ppm)	Extracción con cloruro de Sodio - Colorimetría
NITROGENO NITRICO (ppm)	Extracción con Acetato de Sodio - Colorimetría
AZUFRE : S-SO4 (ppm)	Entra: Fosfato Monocálcico - Turbidimetría
K, Ca, Mg, Na	Entra: Acetato de Amonio - Absorción Atómica
Aluminio Intercambiable	Extracción con Cloruro de Potasio - Volumetría
Fe, Mn, Cu y Zn (ppm)	Método de Mellich i
BORO (ppm)	Extracción con Fosfato Monocálcico - Colorimetría

CLAVES	
D	Deficiente
B	Bajo
M	Medio
A	Alto
E	Excesivo
M1	Muestra Insuficiente
N.A	No Analizado

**Myriam Bendeck Lugo**  
Química Director Técnico PQ 1168

CIENCIA Y TECNOLOGÍA AL SERVICIO DEL SECTOR AGRICOLA

### ANEXO C. TABLA DE NOVILLAS A PASTOREAR

Nombre	Numero	Raza	Padre	Madre	Edad	Nacimiento	Fecha último peso	Último peso	Peso estimado
Sofia	41	HO	O-Man	011 Sonia	1a1m	01/12/2011	29/12/2012394	285	296
	42	HO	Caruso	Mercedes	1a1m	13/12/2011	14/11/2012337	241	275
	43	HO	Braxton	001 Eva	1a0m	15/01/2012	14/11/2012304	265	299
Gelatina	44	HO	Yukon	014 Gitana	11m	16/02/2012	15/08/2012181	161	240
Brenda	45	HO	Caruso	003 Blanca	8m	05/05/2012	14/11/2012193	153	188
M015	M015	HO	Cadet	015 Doña	7m	23/05/2012			173
Mayonesa	46	HO	Cadet	026 Miel	7m	27/05/2012	14/11/2012171	108	142
Juana	47	HO	Blade	Banana	7m	18/06/2012	14/12/2012179	120	139
	48	HO(75%) x JE(25%)	Blade	019 Melina	5m	12/08/2012	14/12/2012124	84	103
	49	HO(75%) x JE(25%)	Blade	031 Roca	4m	26/08/2012	14/09/2012.19	42	93
022N	022N	HO	Jayven	Lolita Roja	3m	16/10/2012			85
M034	M034	HO	Blade	034 Susana	2m	07/11/2012		70	70
H63	H63	BR(50%) x HO(50%)	Simon	63	38d	11/12/2012			56
50	50	HO	O-Man	Mercedes	25d	24/12/2012	24/12/2012...0	40	50

