

# EVALUACIÓN AMBIENTAL

Proyecto

## Ganadería Colombiana Sostenible Mainstreaming Biodiversity in Sustainable Cattle Ranching



Documento de Trabajo

Elaborado por:

CIPAV: Julián Chará, Antonio Solarte, Carolina Giraldo, Andrés Zuluaga,  
Enrique Murgueitio R

TNC: Thomas Walschburger, Jorge León



PROYECTO "GANADERÍA COLOMBIANA SOSTENIBLE"

LISTADO DE ABREVIACIONES:

AICA	Área de importancia para la conservación de aves
ANH	Agencia Nacional de Hidrocarburos
ASOCARS	Asociación de Corporaciones Autónomas Regionales
AP	Área Protegida
AT	Asistencia Técnica
BPG	Buenas Prácticas Ganaderas
CAR	Corporación Autónoma Regional
CATIE	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
CBD	Convention on Biological Diversity
CH <sub>4</sub>	Metano
CIPAV	Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria
CITES	Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora
CORPOICA	Corporación Colombiana de Investigaciones Agropecuarias
DBO	Demanda Bioquímica de Oxígeno
DNP	Departamento Nacional de Planeación
FEDEGAN	Federación Colombiana de Ganaderos
FINAGRO	Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario
FPAA EL FONDO	Fondo para la Acción Ambiental y la Niñez
GEF	Global Environment Facility
GEI	Gas de Efecto Invernadero
IAvH	Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt
ICA	Instituto Colombiano Agropecuario
ICR	Incentivo a la Capitalización Rural
IDEAM	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
IUCN	International Union for Conservation of Nature
MADR	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural
MAVDT	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial
MIP	Manejo Integrado de Plagas
MO	Manual Operativo
ONG	Organización No Gubernamental
PAD	Project Appraisal Document
PNN	Parque Nacional Natural
POA	Plan Operativo Anual
PSA	Pago por Servicios Ambientales
REDD	Reduced Emissions from Deforestation and Forest Degradation in developing countries
SA	Servicio Ambiental
SENA	Servicio Nacional de Aprendizaje
SINA	Sistema Nacional Ambiental
SSP	Sistema Silvopastoril
SSPi	Sistema Silvopastoril Intensivo
TECNIGAN	Centro de servicios tecnológicos de FEDEGAN
TNC	The Nature Conservancy
UAESPNN	Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales de Colombia

## Tabla de contenido

I.	Descripción del proyecto.....	1
1.	COMPONENTES DEL PROYECTO .....	1
II.	Lecciones aprendidas relevantes del proyecto GEF regional Enfoques Silvopastoriles Integrados para el Manejo de Ecosistemas.....	3
III.	Descripción de las áreas de trabajo y criterios de selección de las mismas.....	7
1.	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE SELECCIÓN DE ÁREAS DE TRABAJO .....	7
2.	CRITERIOS DE EXCLUSIÓN DE ÁREAS.....	9
3.	DISEÑO DE CORREDORES DE CONECTIVIDAD .....	10
IV.	Marco legal ambiental colombiano.....	13
1.	Autoridades Ambientales .....	13
2.	Política Agropecuaria Nacional.....	15
3.	Marco legal ambiental aplicable al proyecto .....	16
V.	Impactos ambientales de los SSP .....	17
1.	IMPACTO SOBRE LA BIODIVERSIDAD .....	17
	Vegetación .....	17
	Avifauna.....	18
	Entomofauna .....	19
2.	IMPACTO SOBRE LA CALIDAD DE AGUA .....	22
3.	IMPACTO EN EL SUELO .....	23
4.	IMPACTO EN LA CAPTURA DE CARBONO .....	25
VI.	Plan de Manejo Ambiental .....	26
1.	Medidas para prevenir y mitigar cualquier efecto adverso durante la ejecución del proyecto 27	
VII.	Plan de monitoreo ambiental.....	29
1.	aspectos a evaluar .....	29
	Medición de la biodiversidad .....	29
	Monitoreo de la captura de carbono .....	30
	Impacto en los servicios hidrológicos.....	30
	Impacto sobre suelos degradados.....	30
2.	arreglos para el plan de monitoreo .....	31

Entidades responsables .....	31
Presupuesto y fuentes de financiamiento.....	31
VIII. Proceso de Consulta .....	32
1. INTRODUCCIÓN .....	32
2. DESARROLLO DE LAS REUNIONES .....	33
3. DESARROLLO DE LA CONSULTA.....	34
ANEXO 1 RESUMEN DE LOS NÚCLEOS SILVOPASTORILES .....	37
ANEXO 2. PLAN DE MANEJO DE PLAGAS.....	54
1. INTRODUCCIÓN .....	54
Política de Salvaguardas del Banco Mundial .....	54
Marco Regulatorio del Sector de Plaguicidas en Colombia:.....	55
Uso de plaguicidas en Colombia.....	56
2. USO DE PESTICIDAS EN LA PRODUCCIÓN GANADERA .....	56
Etapa I: Implementación de pasturas.....	56
Etapa II: Manejo de pasturas y silvopastoriles .....	58
Principales ectoparásitos del ganado .....	61
Problemática de los plaguicidas y recomendaciones .....	63
3. PLAN DE MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS.....	66
Manejo de arvenses .....	66
Manejo integrado de plagas en sistemas silvopastoriles .....	67
4. plan de implementación, monitoreo y evaluación.....	74
Actividades de Implementación .....	74
Plan de monitoreo y supervisión.....	74
5. REFERENCIAS .....	75
ANEXO 3. FORMATO DE CONSULTA UTILIZADO EN LAS REUNIONES REGIONALES DEL PROYECTO GANADERÍA COLOMBIANA SOSTENIBLE .....	77

## I. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El objetivo de desarrollo del proyecto es lograr el uso sostenible de los recursos naturales en fincas ganaderas en las áreas del proyecto en Colombia mediante la adopción de sistemas silvopastoriles amigables con la biodiversidad que permitan una mejora en la productividad y en la conservación de biodiversidad de importancia global y reducción de la degradación de suelos.

El proyecto se desarrollará en la siguientes cinco regiones: (i) Región de ganadería tradicional del Valle del río Cesar; (ii) Bajo Magdalena; (iii) Regiones lecheras de Boyacá y Santander (ligadas al Corredor de Roble); (iv) Ecorregión Cafetera y el valle alto del río Cauca, y (v) Piedemonte del Orinoco en el departamento del Meta. Todas las regiones fueron seleccionadas por sus altos niveles de biodiversidad, cercanía a ecosistemas estratégicos o áreas protegidas. Las zonas 1 y 2 contienen los últimos fragmentos de Bosque Seco Tropical, considerado uno de los ecosistemas neotropicales más amenazados y con una degradación en Colombia del 98.5% de su superficie. Otro ecosistema estratégico son los humedales asociados al río Magdalena considerados de alta prioridad por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) y The Nature Conservancy (TNC) debido a la existencia de aves migratorias y especies endémicas. Aunque más adelante se describe el proceso de selección, en la tabla 1 se presentan las regiones en las que se desarrollará el proyecto y los municipios incluidos.

**Tabla 1.** Municipios incluidos en las cinco regiones del proyecto.

REGIÓN	MUNICIPIOS INCLUIDOS
BAJO MAGDALENA	Baranoa, Galapa, Repelón, Tubará, Galapa, Piojó, Usiacurí, Juan de Acosta, Luruaco, Clemencia, San Estanislao, Santa Catalina, Santa Rosa, Villanueva, Suán, Manatí, Campo de la Cruz
VALLE DEL RÍO CESAR	La Paz, San Diego, Becerril, El Paso, La Jagua de Ibirico, Bosconia, Chiriguaná, Agustín Codazzi, San Juan del Cesar, Urumita, Villanueva
BOYACÁ-SANTANDER	Coromoro, Encino, Charalá, Santa Rosa de Viterbo, Cerinza, Sativa Norte, Sativa Sur, Belén, Tutazá, Paz de Río, Socha, Duitama, Tasco, Floresta, Betéitiva, Sogamoso, Paipa, Nobsa, Tibasosa
ECOREGIÓN CAFETERA	<b>Núcleo 1 (Cuenca Cauca):</b> Manizales, Villamaría, Pereira, Santa Rosa de Cabal, Quimbaya, Montenegro, Armenia, La Tebaida, Calarcá, Salento, Filandia, Circasia, Alcalá, Ulloa, Cartago, La Victoria, Obando, Tulúa, Buga
	<b>Núcleo 2 (Tolima):</b> Ibagué, Alvarado, Venadillo, Piedras, Ambalema, Lériá
PIEDEMONTES ORINOCENSE	Cubarral, Guamal, Acacías, San Carlos de Guaroa, Castilla La Nueva, Granada, El Dorado, El Castillo, San Martín, Fuente de Oro

### 1. COMPONENTES DEL PROYECTO

Se ha previsto desarrollar el proyecto en cuatro componentes que se describen a continuación:

**Componente 1.-** *Mejoramiento de la productividad y optimización de la estructura de costos en fincas ganadera en las zonas del proyecto a través de la adopción de sistemas silvopastoriles amigables con la biodiversidad.*

El objetivo de este componente es incrementar la productividad de fincas ganaderas mediante la implementación de SSP que a su vez contribuyan a preservar la biodiversidad. El proyecto ofrecerá

un paquete de ayudas que incluye (i) créditos con precios atractivos para la implementación de usos del suelo amigables con la biodiversidad incluyendo la conversión a SSP; y (ii) Asistencia técnica que promueva la rentabilidad y la sostenibilidad. Entre las principales actividades de este componente están: (a) Capacitación de los capacitadores y ganaderos en SSP. (b) Mejoramiento del acceso de pequeños y medianos ganaderos a los instrumentos de crédito e ICR; (c) Evaluación y ajuste de las tecnologías aplicadas en cada una de las áreas del proyecto (d) Implementación de los SSP en diferentes regiones; e) Estudios para adaptar el Sello de calidad de la carne existente en el momento para adicionarle una línea diferencial para productos provenientes de SPS f) Propuestas para mejora en la oferta agroecoturística en fincas ganaderas en dos zonas del proyecto.

**Componente 2.-** *Desarrollo de corredores de conectividad en paisajes ganaderos a través de esquemas de Pago por Servicios Ambientales (PSA).*

El propósito de este componente es incrementar la conectividad entre ecosistemas naturales en paisajes ganaderos por medio del desarrollo de corredores ribereños y terrestres. Un estudio realizado determinó los remanentes más importantes a conectar y conservar, y los corredores prioritarios a desarrollar durante el proyecto a lo largo de cursos de agua o en zonas terrestres en los paisajes ganaderos. Los usos de la tierra más deseables para este corredor tanto de conservación como SSP serán incentivados mediante un esquema de PSA desarrollado. El proyecto apoyará además esfuerzos para establecer fuentes de financiación de largo plazo provenientes de usuarios del agua y de otros servicios ambientales en dos de las regiones de estudio. Las actividades de este componente incluyen: a) Contacto con productores y desarrollo de acuerdos de conservación predial que contribuyan a formar los corredores, b) Implementación del esquema de PSA, c) recuperación y uso de especies focales de árboles y arbustos, d) acuerdos con potenciales beneficiarios para el establecimiento de esquemas de PSA permanentes en dos zonas del país.

**Componente 3.-** *Fortalecimiento institucional y esfuerzos en difusión, y en monitoreo y evaluación que contribuyan a la amplia adopción de sistemas de producción silvopastoriles amigables con la biodiversidad en la ganadería colombiana.*

El objetivo de este componente es mejorar la capacidad institucional para desarrollar el proyecto y permitir el monitoreo y la evaluación. Adicionalmente los esfuerzos se concentrarán en establecer alianzas clave con los socios e interesados en el proyecto, incluyendo una estrategia de comunicación para asegurar que los instrumentos y resultados del proyecto serán difundidos desde el principio.

Incluirá una estrategia de comunicación para asegurar la divulgación desde el inicio de los resultados y la replicabilidad de los mismos, así como una estrategia para fortalecer las asociaciones de productores participantes en el proyecto. Este componente monitoreará los impactos del proyecto y divulgará las lecciones aprendidas a través de las siguientes actividades: (i) intra-e-inter coordinación institucional para la administración efectiva del proyecto; (ii) divulgación del proyecto a los interesados, y (iii) monitoreo y evaluación de las actividades del proyecto.

**Componente 4.-** *Administración del Proyecto.* Este componente incluye la conformación del equipo del proyecto y la administración del mismo incluyendo la generación de los reportes respectivos ante los financiadores.

## II. LECCIONES APRENDIDAS RELEVANTES DEL PROYECTO GEF REGIONAL ENFOQUES SILVOPASTORILES INTEGRADOS PARA EL MANEJO DE ECOSISTEMAS

El proyecto “*Enfoques Silvopastoriles Integrados para el Manejo de Ecosistemas*” fue desarrollado entre los años 2002 y 2008 simultáneamente en Costa Rica, Nicaragua y Colombia con un enfoque innovador en cuanto a que por primera vez hacía elegible la actividad ganadera para ser apoyada en busca de potenciar los servicios ambientales que podía proveer si se implementaban sistemas de producción amigables con la diversidad y el ambiente en general basados en silvopastoriles. A continuación se presentan las principales lecciones aprendidas de este proyecto, compiladas a partir del documento de cierre (Implementation Completion and Results Report), de otros documentos preliminares del proyecto y de entrevistas con el equipo ejecutor. Aunque se presentan datos del impacto en los tres países, se hace énfasis en el impacto logrado en Colombia en la cuenca del río La Vieja en donde se desarrolló el proyecto.

El proyecto consistió en impulsar el cambio de uso de la tierra en áreas ganaderas en proceso de degradación, al tiempo que se promovió una ganadería eficiente con mejora en la producción de carne, leche e ingresos económicos y reducción del uso de insumos externos y que adicionalmente generara beneficios ambientales a través del establecimiento de diferentes arreglos silvopastoriles.

Este proyecto desarrolló un sistema intensivo de monitoreo para determinar el impacto del PSA sobre la adopción que los productores hicieron de los SSP y demás usos de suelo previstos, y para evaluar el efecto de estos SSP sobre la generación de servicios ambientales tales como conservación de la biodiversidad, captura de carbono, calidad de agua y erosión.

Gracias a este detallado monitoreo se pudo demostrar en general que el PSA indujo a una mayor y más rápida adopción de sistemas silvopastoriles por parte de los productores y que los sistemas silvopastoriles y demás usos de suelo promovidos en el proyecto tuvieron efectos positivos tanto sobre la biodiversidad, como sobre los ambientes acuáticos, el suelo y la emisión de gases de efecto invernadero (GEIs).

En relación con el esquema de PSA, su uso en el proyecto indujo cambios importantes en el uso de la tierra en fincas que recibieron pago, muy por encima del grupo de control (sin pago) tanto en el área afectada como en el alcance de los cambios. Los productores con pago adoptaron buenas prácticas productivas y eliminaron otras prácticas dañinas como el uso de herbicidas o fuego como estrategia de manejo de las pasturas.

Además, el pago por línea de base hecho en el proyecto se consideró muy positivo pues fue recibido como un reconocimiento a aquellos productores que habían conservado sus bosques o corredores ribereños o que habían implementado SSP antes del proyecto. Este incentivo recibido en la fase inicial del proyecto, contribuyó también a incrementar la confianza y el compromiso de los productores con el proyecto; además con el pago de línea de base los productores que han tenido actividades de conservación se sienten recompensados por el esfuerzo realizado. Esto es aún más significativo si se tiene en cuenta que el valor pagado por hectárea cubría un porcentaje muy bajo (máximo 30%) del costo de implementación de los sistemas, por lo cual hubo una gran inversión de los productores para lograr los cambios. Por esta razón es una estrategia mucho menos costosa que los programas asistenciales que tienen que asumir la mayoría de los costos, o la compra de tierras que es no sólo más costosa, sino socialmente inadecuada.

Entre las múltiples estrategias empleadas por técnicos y productores para la implementación de SSP vale la pena mencionar que la regeneración natural, si es manejada de manera adecuada es una valiosa herramienta de bajo costo en el proceso de “arborización” de los potreros, especialmente en las explotaciones extensivas. Para esto es necesario hacer cambios en las prácticas culturales para que el proceso de control manual o químico de arvenses se haga de manera selectiva para proteger las especies de árboles y arbustos más valiosas.

El proyecto demostró además que los SSP son una buena estrategia para cambiar la actitud de los productores hacia la biodiversidad. Una vez ellos se convencen de las bondades “productivas” del sistema y lo implementa, empiezan a interesarse más en las bondades “ecológicas” que los sistemas silvopastoriles les suministran, es decir, el interés por temas como la diversidad tanto de flora como de fauna se convierten en un incentivo que con el tiempo empieza a descubrir. Este tema toma una gran importancia porque los productores de las fincas pueden ser custodios de la diversidad que se pueda encontrar en sus predios.

De acuerdo con las visitas llevadas a cabo varios años después de haber cesado el pago, y de un estudio llevado a cabo por Calle (2008)<sup>1</sup>, la mayoría de los productores participantes en el proyecto han continuado haciendo cambios en sus fincas hacia sistemas silvopastoriles aun después de concluido el proyecto.

Los resultados alcanzados fueron muy positivos con lo cual se probó que los productores ganaderos eran capaces de hacer cambios en sus sistemas productivos si había estímulo económico con asistencia técnica. Además se pudo comprobar que en este proceso de adopción de sistemas silvopastoriles y protección de los bosques hay incremento en la biodiversidad y la captura de carbono en tierras agropecuarias en el corto plazo. Los cambios de uso de la tierra más significativos se presentan en la siguiente tabla.

**Tabla 2.** Cambios en los usos de la tierra en fincas ganaderas en tres países con PSA y Asistencia técnica

USO DE LA TIERRA	Línea Base (Has)	2007 (Has)	Cambio
Pastura natural sin árboles	730,8	239,5	- 491,3
Pastura natural con baja densidad de árboles	6,2	44,0	37,8
Pastura mejorada sin árboles	1099,4	895,7	- 203,7
Pastura mejorada con baja densidad de árboles	54,8	371,7	316,9
Pastura natural con alta densidad de árboles	0,0	34,3	34,3
Pastura mejorada con alta densidad de árboles	2,2	239,8	237,6
Cerca viva (km)	2,1	356,9	354,8
Bancos de forraje	4,6	28,4	23,8
Bosque secundario	48,8	44,7	- 4,1
Sistema silvopastoril intensivo	0,0	151,8	151,8
Bosque	590,1	622,4	32,3

<sup>1</sup> Calle A. 2008. What makes an early adopter? Transforming landscape one farmer at a time. Tropical Research Bulletin 27: 7-14.

Como se observa en la tabla, las pasturas sin árboles se redujeron en casi 700 ha a lo largo del proyecto lo que equivale a una disminución del 60% de su área, a favor de los sistemas ganaderos con cobertura arbórea que se incrementaron en 802 ha. A esto se suma el cambio en las cercas vivas que pasaron de 2.1 a 357 km en la vida del proyecto.

La transformación de las fincas con sistemas silvopastoriles generó incremento en los ingresos de los productores, que pasaron de recibir 162 dólares de Estados Unidos (US \$) por hectárea por año a US \$ 252 ha<sup>-1</sup>- año<sup>-1</sup> en Costa Rica y 111 a 180 US \$ en Nicaragua; En el caso de Colombia los predios que establecieron los sistemas silvopastoriles intensivos con densidad de árboles y arbustos superior a 10000 ha<sup>-1</sup> al cambiar los pastos mejorados fertilizados con nitrógeno (urea) recibieron ingresos adicionales de US \$ 1157 ha<sup>-1</sup>- año<sup>-1</sup> (pasaron de US \$ 440 en la línea de base a 1597 ha<sup>-1</sup>- año<sup>-1</sup> después de la implementación). Además, el empleo generado en las fincas analizadas se elevó en 30%. De otro lado, en las fincas bajo monitoreo se incrementó la carga animal que pasó, en promedio de casi 300 predios, de 1,8 a 2,5 animales grandes ha<sup>-1</sup>- año<sup>-1</sup>, lo que se vio reflejado en un incremento en la producción de leche (de 5,0 a 6,1 litros-vaca<sup>-1</sup>- día<sup>-1</sup>) y carne (de 450 a 800 Kg-ha<sup>-1</sup>- año<sup>-1</sup>).

Los efectos de la biodiversidad se evidencian en el incremento del número de especies de grupos indicadores especiales como las aves que pasaron de 140 a 197 especies (2002 a 2007), los lepidópteros diurnos (de 67 a 130 especies) y los moluscos terrestres (de 35 a 81 especies). Además se hicieron importantes contribuciones a la conservación de especies de aves y de flora de interés para la conservación global.

La amplia base de datos generada en el monitoreo de plantas, aves y hormigas permitió determinar que la diversidad general puede ser explicada con base en la diversidad de especies de árboles y la cobertura arbórea. Estas variables, por lo tanto, pueden ser usadas para predecir la biodiversidad junto con la conectividad del paisaje. Gracias al monitoreo intensivo de la avifauna se pudo determinar que en los sistemas silvopastoriles se presentó un incremento de la riqueza y abundancia de especies, incluyendo varias consideradas dependientes de bosques, y especies amenazadas. Igual tendencia se presentó en el monitoreo de otros gremios tanto de flora como de fauna.

En términos del paisaje, los sistemas silvopastoriles, incluidos los corredores ribereños y las cercas vivas, contribuyeron a generar conectividad tanto dentro de la finca como a escala regional, y por tanto, favorecieron la conservación de la biodiversidad local.

De otro lado, se logró una reducción de la emisión de gases de efecto de invernadero (GEIs) pues se alcanzó la cifra de 1,5 toneladas de carbono capturado en cada hectárea del proyecto por cada año. En el caso del Sistema Silvopastoril Intensivo con leucaena, se calcularon reducciones del 21% en las emisiones de metano (CH<sub>4</sub>) y del 36% en las emisiones de óxido nitroso por una mejora en la nutrición del ganado y una reducción en el uso de fertilizantes respectivamente.

En el caso de los ambientes acuáticos en quebradas aguas abajo de zonas ganaderas, se logró un marcado descenso la turbidez, demanda bioquímica de oxígeno (DBO) y conteo de coliformes cuando las franjas ribereñas fueron aisladas y protegidas de la entrada del ganado, permitiendo la restauración del ecosistema acuático, lo que se notó por un incremento de los órdenes de macroinvertebrados acuáticos: Ephemeroptera, Plecoptera y Trichoptera que son indicadores de buena calidad de agua.

Por último, gracias a los sistemas establecidos, se logró una reducción en la erosión (de 80,9 toneladas a 44,1 ton-ha<sup>-1</sup>-año<sup>-1</sup>) y se disminuyó el uso de productos agroquímicos, principalmente herbicidas, de 13913 litros-año<sup>-1</sup> a 7899 litros-año<sup>-1</sup> en la suma de consumo de todas las fincas en los tres países.

Las lecciones específicas para la conservación de biodiversidad en paisajes ganaderos surgidas del proyecto regional se pueden entonces resumir en los siguientes numerales:

- Los sistemas silvopastoriles contribuyen de manera significativa al incremento de la biodiversidad en paisajes ganaderos.
- La diversidad y cobertura de árboles son buenos indicadores para predecir la biodiversidad en áreas ganaderas.
- Aumentar la densidad de árboles y arbustos en la matriz de pastos proporciona hábitats y “piedras de salto” para la fauna con lo que se mejora la conectividad en toda la matriz del paisaje.
- Es importante aumentar la longitud total de cercas vivas y enriquecer los existentes con especies de la flora local.
- La recuperación de la red de corredores ribereños contribuye de manera notable al incremento de la conectividad del paisaje sin afectar notablemente el tamaño del área productiva.
- Es importante establecer elementos para restaurar corredores entre fragmentos de bosque en las zonas intervenidas.
- Las áreas con sucesión vegetal encontradas pueden ser enriquecidas con especies de la flora local de interés para la conservación global.

### III. DESCRIPCIÓN DE LAS ÁREAS DE TRABAJO Y CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LAS MISMAS.

#### 1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE SELECCIÓN DE ÁREAS DE TRABAJO

Los municipios definitivos seleccionados en las cinco regiones para llevar a cabo el proyecto se presentan a continuación:

**BAJO MAGDALENA:** Baranoa, Galapa, Repelón, Tubará, Galapa, Piojó, Usiacurí, Juan de Acosta, Luruaco, Clemencia, San Estanislao, Santa Catalina, Santa Rosa, Villanueva, Suán, Manatí, Campo de la Cruz.

**VALLE DEL RÍO CESAR:** La Paz, San Diego, Becerril, El Paso, La Jagua de Ibirico, Bosconia, Chiriguaná, Agustín Codazzi, San Juan del Cesar, Urumita, Villanueva.

**BOYACÁ-SANTANDER:** Coromoro, Encino, Charalá, Santa Rosa de Viterbo, Cerinza, Sativa Norte, Sativa Sur, Belén, Tutazá, Paz de Río, Socha, Duitama, Tasco, Floresta, Betéitiva, Sogamoso, Paipa, Nobsa, Tibasosa.

**ECOREGIÓN CAFETERA: Núcleo 1 (Cuenca Cauca):** Manizales, Villamaría, Pereira, Santa Rosa de Cabal, Quimbaya, Montenegro, Armenia, La Tebaida, Calarcá, Salento, Filandia, Circasia, Alcalá, Ulloa, Cartago, La Victoria, Obando, Tulúa, Buga. **Núcleo 2 (Tolima):** Ibagué, Alvarado, Venadillo, Piedras, Ambalema, Lérída.

**PIEDEMONTE ORINOCENSE:** Cubarral, Guamal, Acacías, San Carlos de Guaroa, Castilla La Nueva, Granada, El Dorado, El Castillo, San Martín, Fuente de Oro.

El proceso de selección partió de una priorización de las regiones más importantes en el país en cuanto a sus atributos ambientales como la existencia de ecosistemas de importancia global y la cercanía a áreas protegidas en la que coincidían áreas importantes para la producción ganadera. De este proceso surgieron inicialmente las siguientes regiones: (i) Región ganadera del Valle del río Cesar; (ii) Bajo Magdalena; (iii) Regiones lecheras de Cundinamarca, Antioquia, Boyacá y Santander (ligadas al Corredor de Roble en los dos últimos departamentos); (iv) Ecoregión Cafetera y el valle alto del río Cauca, y (v) Piedemonte llanero en los departamentos de Meta, Cundinamarca y Casanare.

Todas las regiones fueron seleccionadas por sus altos niveles de biodiversidad y su cercanía a ecosistemas estratégicos o áreas protegidas. Las zonas 1 y 2 contienen los últimos fragmentos de Bosque Seco Tropical, considerado uno de los ecosistemas neotropicales más amenazados y con una degradación en 98.5% de su superficie en Colombia. Otro ecosistema estratégico son los humedales entre los ríos Cauca y Magdalena considerados de alta prioridad por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) y The Nature Conservancy (TNC) debido a la existencia de aves migratorias y especies endémicas.

En cada una de estas cinco grandes regiones se propusieron subregiones de interés tanto por aspectos productivos como ambientales. En este listado se incluyeron las siguientes subregiones preliminares:

#### **Valle del río Cesar:**

1. Valledupar, La Paz, San Diego, Casacara, Codazzi, Urumita y San Juan de Cesar. Departamentos del Cesar y Guajira.

***Bajo Magdalena:***

2. Juan de Acosta-Villanueva- Campo de la Cruz. Departamentos de Bolívar y Atlántico.
3. Fundación. Departamento de Magdalena.

***Zonas lecheras de Cundinamarca, Antioquia, Boyacá y Santander***

4. San Pedro, Santa Rosa de Osos, Don Matías. Departamento de Antioquia.
5. La Unión-Sonsón. Departamento de Antioquia.
6. Santa Rosa, Cerinza, Belén, Encino, Charalá. Departamentos de Boyacá y Santander.
7. Complejo de Fúquene - Cucunubá - Palacio. Departamento de Cundinamarca.

***Ecoregión Cafetera y Valle del río Cauca***

8. Corredor Río Cauca: Municipios de Bolombolo (Antioquia), Manizales, Viterbo, Anserma (Caldas), Quinchía, La Virginia, Pereira (Risaralda), Cartago, Obando, La Victoria, Zarzal, Tuluá, Buga, Riofrío (Valle).
9. Piedemonte Cordillera Central: Manizales, Villamaría, Santa Rosa de Cabal, Salento, Filandia, Calarcá, Armenia, Circasia, Quimbaya, Montenegro, Córdoba, Sevilla, Caicedonia, Tuluá.
10. Terraza de Ibagué. Ibagué, Alvarado, Lérica Piedras, Ambalema. Departamento del Tolima.

***Piedemonte de la cordillera Oriental***

11. Tame-Saravena. Departamento de Arauca.
12. Medina-Aguaclara. Departamentos de Cundinamarca y Meta.
13. Cubarral, Guamal, Acacías, Granada, El Dorado, Castillo, San Martín. Departamento del Meta.

A partir de estas trece zonas propuestas inicialmente, se llevó a cabo una priorización mediante una matriz que incluyó criterios de biodiversidad, productivos, de oferta de servicios ambientales, y sociales. En la siguiente tabla se presenta un listado de los criterios tenidos en cuenta para la selección de inicial de las subregiones.

**Tabla 3.** Criterios para la selección de las subregiones de trabajo del proyecto

De Biodiversidad	Productivos	De Servicios Ambientales	Otros
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Irremplazabilidad, análisis de vacíos ante el sistema de áreas protegidas nacional</li> <li>• Diversidad de ecosistemas</li> <li>• Grado de fragmentación</li> <li>• Potencial de Conectividad</li> <li>• Viabilidad de los parches remanentes</li> <li>• Amenaza de transformación y/o degradación</li> <li>• Coincidencia con análisis regionales de vacíos en áreas protegidas y portafolios de nuevas áreas</li> <li>• Presencia de AICAS</li> <li>• Cercanía a zonas de amortiguamiento de Parques Nacionales</li> <li>• Ecosistemas ribereños</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Potencial ganadero</li> <li>• Potencial exportador</li> <li>• Ubicación en conglomerados ganaderos tradicionales</li> <li>• Organizaciones de ganaderos</li> <li>• Oportunidades de mercados ecológicos</li> <li>• Infraestructura vial</li> <li>• Competencia por uso de la tierra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conservación de ecosistemas acuáticos</li> <li>• Oportunidades para PSA hídrico</li> <li>• Oportunidades para Captura de Carbono</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presencia de un Tecnigan fuerte</li> <li>• Índice de desplazamiento de la población</li> <li>• Facilidades operativas</li> <li>• Seguridad y orden público</li> </ul>

Una vez aplicada esta matriz a todas las zonas preseleccionadas se redujo su número de trece a ocho zonas en un primer ejercicio y luego, después de hacer un análisis en las regiones se bajó a seis subregiones con lo cual se logró una concentración de las acciones del proyecto en las zonas más estratégicas del país. Con este proceso se dejó sólo un núcleo para cada región del proyecto, con excepción de la ecoregión cafetera a la que se anexó la zona de la terraza de Ibagué por estar las dos conectadas con el PNN Los Nevados. Es importante mencionar que en las reuniones regionales de presentación del proyecto se recibió retroalimentación de los actores regionales acerca de los límites de algunas de las zonas y se presentaron modificaciones.

## 2. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN DE ÁREAS

Además de esta matriz, que ayudó a seleccionar los núcleos con mayor potencial de trabajo tanto por su impacto positivo sobre la generación de servicios ambientales, como por su importancia y potencial productivos, se tuvo cuidado de no seleccionar zonas de frontera agrícola o de colonización activa en los que hubiera un proceso de destrucción de bosques naturales. Los núcleos de trabajo seleccionados tienen una larga historia de explotación agropecuaria en diferentes cultivos como algodón, cereales, café o ganadería ya consolidados, y en su mayoría se encuentran en la actualidad bajo uso ganadero.

De otro lado, las áreas seleccionadas no coinciden ni están próximos a territorios indígenas o de comunidades afrocolombianas, por lo cual no se espera ningún impacto directo o indirecto sobre estas comunidades.

### 3. DISEÑO DE CORREDORES DE CONECTIVIDAD

Una vez priorizadas las áreas en las que se trabajaría mediante la matriz, se aplicó la “Metodología de Diseños de Conservación” por parte de TNC con el fin de identificar aquellos sitios críticos para la conservación y la implementación de sistemas silvopastoriles que ayudaran a recuperar o mantener la integridad ecológica dentro del paisaje ganadero mediante la protección de áreas representativas de ecosistemas naturales remanentes al interior de una ecorregión, incluyendo aquellos asociados a cuerpos de agua, recuperar y mantener la estructura y funcionamiento del paisaje y de sus ecosistemas, y recuperar y mantener poblaciones viables y representativas de especies. Se espera también que los sistemas silvopastoriles ayuden a disminuir la presión de conversión a pastizales de los parches de ecosistemas naturales remanentes que estén inmersos en una matriz de paisajes productivos al hacer más rentables las unidades productivas ganaderas actuales y generar acuerdos de conservación.

Esta metodología se desarrolló en tres niveles o escalas de análisis: Ecorregión, Paisaje y Finca. En los niveles de Ecorregión y Paisaje se buscó identificar los lugares más representativos y ecológicamente viables de la biodiversidad para luego poder identificar aquellos sitios claves a nivel de finca que sirvan para implementar los diferentes Sistemas Silvopastoriles amigables con el medio ambiente.

Por lo tanto, en la escala más gruesa de Ecorregión, se buscó delimitar zonas que incorporaran los elementos de biodiversidad importantes para recuperar la integridad ecológica del paisaje y los cuales se denominaron para este proyecto como Núcleos Silvopastoriles. En este proceso de selección se consideraron resultados de varios ejercicios previos de priorización hechos a nivel de país (Parques Nacionales, Hernández et al., 1992; Fandiño & Van Wyngaarden, 2005; Análisis Ecorregionales ANH-IAVH-IDEAM-TNC, 2008) que arrojan áreas prioritarias de conservación, para dirigir en este caso, la atención hacia ecosistemas con baja representación en el sistema nacional de áreas protegidas. Entre los ecosistemas se pueden mencionar entre otros, los bosques andinos y subandinos de los Valles del Cauca y Magdalena, los robledales andinos, los bosques secos caribeños y los bosques de piedemonte de la Cordillera Oriental.

A continuación se presenta la información sobre las áreas seleccionadas al final de todo este proceso:

**Tabla 4.** Características generales de los núcleos silvopastoriles seleccionados para el desarrollo del proyecto Ganadería Colombiana Sostenible.

NUCLEO SILVOPASTORIL	Área del núcleo (Ha)	Proporción del Núcleo en Ecosistemas naturales	# de Ecosistemas	Riqueza especies clave (1-10)	AICAS que influencia	A.P. Nacionales que influencia
Acacias - Cubarral	324.012	27%	7	6	1	1
Duitama - Corredor de Robles	163.675	64%	9	8	3	1
Valle del río Cesar	387.047	24%	4	7	0	0
Atlántico - Norte de Bolívar	146.087	25%	7	7	0	0
Eje Cafetero - Valle del Cauca	1.043.654	26%	7	6	7	3

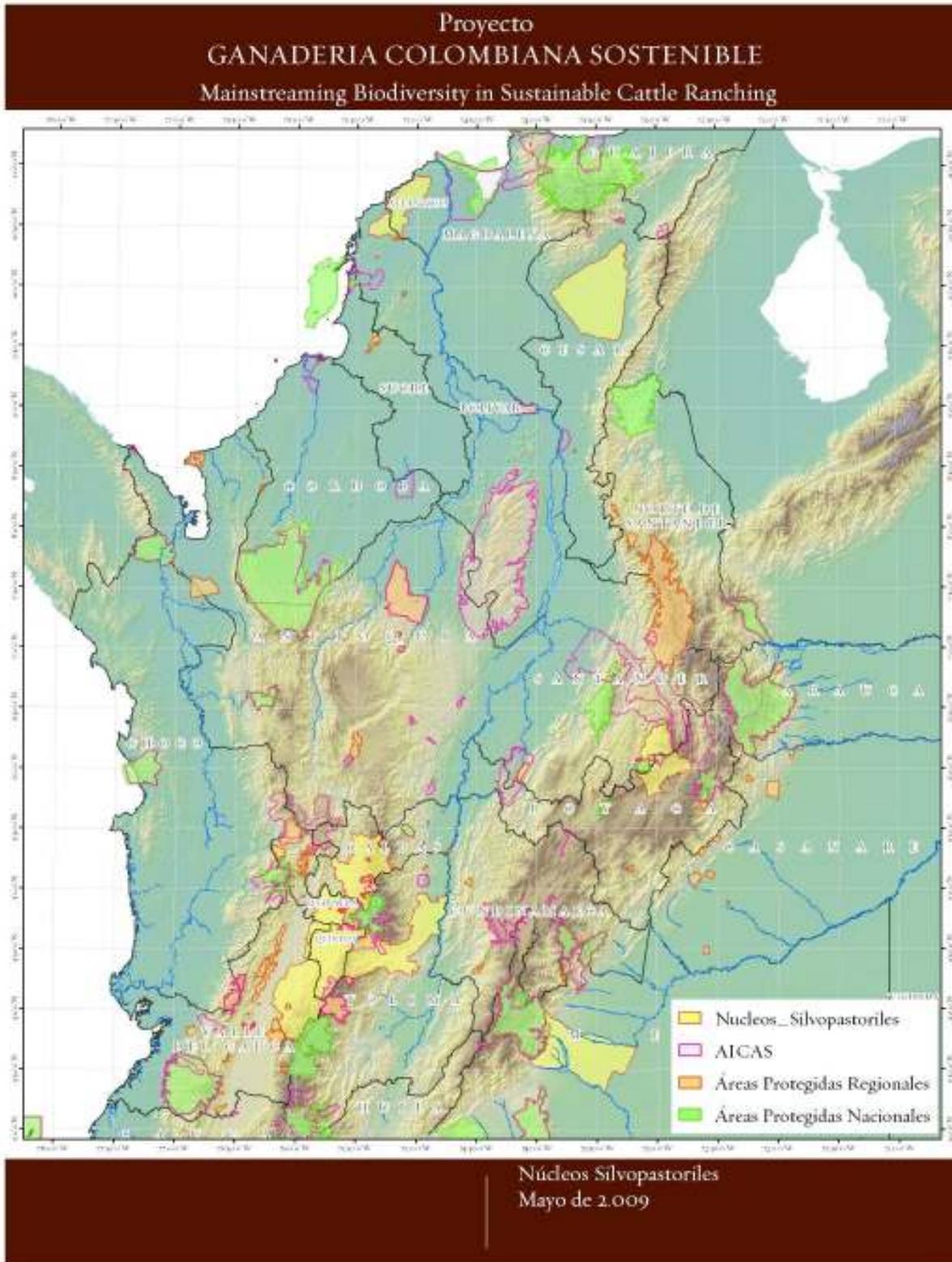
Una información más precisa sobre la composición de estos núcleos se presenta en el Anexo 1.

Una vez delimitado el núcleo silvopastoril a nivel de ecorregión se procedió al análisis a escala de paisaje, cuyo objetivo era generar una propuesta de reconexión para los fragmentos de ecosistemas naturales remanentes existentes en el núcleo que permitiera recuperar parte de su integridad ecológica y la viabilidad de especies de fauna y flora.

La propuesta de reconexión se manejará en este proyecto a través de los Corredores de Conectividad que servirán para unir potencialmente los fragmentos de ecosistemas naturales remanentes al interior de un núcleo de trabajo silvopastoril o en los límites de este. No debe entenderse al eje de reconexión como el diseño final de implementación de sistemas silvopastoriles en campo, pues esto se hace a nivel de finca en concertación con los propietarios. Los corredores de conectividad o ejes de reconexión son una guía sobre la forma, el orden y el sentido de reconectar los fragmentos que, al momento de su implementación en campo, pueden sufrir cambios en su trazado pero se sugiere respetar su sentido. Su diseño incluye una franja central para conservación estricta y una franja buffer para la sucesión secundaria destinada a conservación o SSP que pueden incluir árboles dispersos, cercas vivas, barreras y sucesión vegetal.

Se parte aquí también del supuesto que se lograrían acuerdos de conservación sobre los fragmentos remanentes de ecosistemas naturales con los dueños de las fincas para que sea viable la reconexión a nivel de paisaje. Se quiere dar aquí énfasis a la conservación de ecosistemas a los largo de cursos de agua (bosques ribereños, bosques alrededor de nacimientos de agua).

En el mapa 1 se presenta la ubicación de las áreas seleccionadas. La descripción completa de los núcleos se incluye en el Anexo 1.



**Mapa 1.** Núcleos silvopastoriles seleccionados para el proyecto Ganadería Colombiana Sostenible

## **IV. MARCO LEGAL AMBIENTAL COLOMBIANO**

De acuerdo con la legislación ambiental Colombiana, la recuperación, conservación, protección, ordenamiento, manejo, uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables y el medio ambiente de la Nación, es una tarea conjunta y coordinada del estado, la comunidad, las organizaciones no gubernamentales y el sector privado. Mediante la ley 99 de 1993 se creó el Sistema Nacional Ambiental – SINA, que es el conjunto de orientaciones, normas, actividades, recursos, programas e instituciones que permiten la puesta en marcha de los principios generales ambientales. La jerarquía en el Sistema Nacional Ambiental es la siguiente en orden descendente: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Corporaciones Autónomas Regionales (CAR) y Corporaciones de Desarrollo Sostenible, departamentos, y distritos o municipios (Ramírez, M.2007).

La legislación ambiental colombiana tuvo su origen en los postulados de la Convención de Estocolmo de 1972, que fueron acogidos en la ley 23 de 1973 y posteriormente desarrollados en el Código Nacional de los Recursos Naturales y de Protección del Medio Ambiente (decreto ley 2811 de 1974) y en el Código Sanitario Nacional (ley 9 de 1979).

A partir de estas normas se expidieron reglamentos para el uso, aprovechamiento y protección de los recursos naturales renovables y del ambiente; establecimiento del sistema de parques nacionales; definición de los tipos de áreas de reserva forestal, entre otros. No obstante, sólo hasta la expedición de la nueva constitución política nacional se incorporó la dimensión ambiental, elevándola a la categoría de derecho colectivo; posteriormente la ley 99 de 1993, desarrolló los postulados ambientales de la constitución. Uno de los más importantes corresponde al desarrollo ambiental sostenible, dentro del cual se enmarca toda la política ambiental colombiana.

La estructura del derecho ambiental Colombiano incluye: (i) los convenios internacionales multilaterales y bilaterales aprobados y ratificados por Colombia, en el país se han aprobado y ratificado cerca de 112 convenios; (ii) la Constitución Política de Colombia; (iii) la ley 99 de 1993 y las disposiciones reglamentarias y complementarias; (iv) el código nacional de recursos naturales renovables y de protección del medio ambiente; (v) el código sanitario nacional; y (vi) las regulaciones ambientales y los procedimientos.

### **1. AUTORIDADES AMBIENTALES**

En Colombia existen los siguientes tipos de autoridades ambientales: El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) es el organismo rector de la gestión del medio ambiente y de los recursos naturales renovables en Colombia. Al Ministerio le corresponde, entre otras funciones, fijar las políticas nacionales, apoyado por entidades de carácter científico y técnico; éstas se ejecutan con un criterio de descentralización administrativa regional, a través de las CARs y de las entidades territoriales.

Las Corporaciones Autónomas Regionales son entes corporativos de carácter público, encargados de administrar, dentro del área de su jurisdicción, el medio ambiente y los recursos naturales renovables, y propender por su desarrollo sostenible, de conformidad con las disposiciones legales y las políticas del MAVDT. La autonomía administrativa y financiera además de la independencia que la ley ha otorgado a estas autoridades, así como la participación de los entes territoriales asentados dentro del territorio de la respectiva jurisdicción, les confiere alta influencia y capacidad de dirección del desarrollo regional. Las CAR regulan y formulan la política ambiental dentro del área de su jurisdicción; otorgan los permisos y licencias para el uso o afectación de los recursos naturales renovables y el medio ambiente, y ejercen el control sobre el cumplimiento de las

normas ambientales. Tienen la facultad de ejecutar proyectos de inversión para la protección y restauración ambiental, debido a la autonomía que tienen y a su capacidad de autofinanciación. Actualmente existen en el país 33 CAR, de las cuales 11 tienen jurisdicción en las zonas del proyecto.

Las Corporaciones de Desarrollo Sostenible (CDS), tienen como encargo principal, además de las funciones propias de la CAR, promover el conocimiento de los recursos naturales renovables y del medio ambiente de su jurisdicción, ejercer actividades de promoción e investigación científica y transferencia de tecnología, dirigir el proceso de planificación regional de uso del suelo para mitigar o desactivar presiones de explotación inadecuadas del territorio. Las funciones de cada una de las CDS se encuentran señaladas por la particularidad de unidades naturales específicas y están definidas en la ley 99 de 1993. El Plan de Gestión Ambiental Regional es el instrumento de planificación estratégico de largo plazo de las CAR y CDS para el área de su jurisdicción, que permite orientar su gestión e integrar las acciones de todos los actores regionales con el fin de que el proceso de desarrollo avance hacia el sostenimiento ambiental de las regiones.

**Tabla 5.** Resumen de la legislación Nacional sobre uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables y la protección del medio ambiente en Colombia

NORMA	DESCRIPCIÓN
Constitución Nacional de Colombia 1991	La constitución nacional cuenta con más de 30 artículos específicos referidos a temas ambientales y de conservación de los recursos naturales
<b>Leyes</b>	
Decreto Ley 2811 de 1974 de la Presidencia de la República	Código nacional de los recursos naturales renovables y de protección del medio ambiente
Ley 79 de 1986	Por la cual se prevé a la conservación del agua y se dictan otras disposiciones
Ley 9 de 1979	Por el cual se dictan medidas sanitarias para la Protección del medio ambiente
Ley 99 de 1993	Por medio de la cual se crea el MAVDT y se establece formalmente el SINA, con el que se responsabiliza a cada uno de los actores del desarrollo de la tarea de conservar y aprovechar de manera racional los recursos naturales y el ambiente. Define las autoridades que serán las responsables de formular y verificar el cumplimiento de las políticas y normas ambientales.
Ley 388 de 1997	Esta ley define el marco general del ordenamiento territorial que debe ser aplicado por los entes territoriales y en el que se debe incluir la variable ambiental dentro del escenario de desarrollo urbanístico.
Ley 373 de 1997	Por la cual se establece el programa para uso eficiente y ahorro del agua.
Ley 388 de 1997	Reglamentación del uso del suelo y ordenamiento del territorio municipal
Ley 1021 de 2006	Ley general forestal
<b>Decretos</b>	
Decreto 1449 de 1977	Reglamenta el decreto 2811 de 1974, donde se establece la obligación de los propietarios de predios de conservar la cobertura mínima en las nacientes de agua y orilla de los cauces.
Decreto 1541 de 1978	Por el cual se reglamenta la Parte III del Libro II del Decreto - Ley 2811 de 1974: “De las aguas no marítimas” y parcialmente la Ley 23 de 1973. Trata sobre concesiones de aguas entre otros temas. Modificado por el Decreto 2858 de 1981.
Decreto 1608 de 1978	Por el cual se reglamenta el Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente y la Ley 23 de 1973 en materia de fauna silvestre.

NORMA	DESCRIPCIÓN
Decreto 2857 de 1981	Por el cual se reglamenta la Parte XIII, Título 2, Capítulo III del Decreto-Ley 2811 de 1974 sobre cuencas hidrográficas y se dictan otras disposiciones.
Decreto 1594 de 1984 Ministerio de Agricultura	Decreto que regula lo relacionado con el control de los efluentes líquidos de los distintos procesos productivos.
Decreto 1753 de 1994 Ministerio del Medio Ambiente	Reglamenta el proceso de licenciamiento ambiental de proyectos. Establece el tipo de proyectos que requieren de licencia ambiental, las autoridades competentes para otorgarlas, los tipos de estudios que deben adelantarse, los espacios de participación ciudadana en el proceso y los costos asociados al trámite de la licencia.
Decreto 901 de 1997	Por medio del cual se reglamentan las tasas retributivas por la utilización directa o indirecta del agua como receptor de los vertimientos puntuales y se establecen las tarifas de éstas.
Decreto 1180 de 2003	Por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre Licencias Ambientales.
Decreto 0216 de 2003	Por el cual se determinan los objetivos, la estructura orgánica del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y se dictan otras disposiciones.
Decreto 3100 de 2003	Modifica Decreto 901 de 1997 sobre tasas retributivas por la utilización directa del agua como receptor de los vertimientos puntuales y se toman otras determinaciones. Modificado parcialmente por el Decreto 3440 del 21 de octubre de 2004.
Decreto 1522 de 2004	Por el cual se reglamenta el artículo 43 de la Ley 99 de 1993 sobre tasas por utilización de aguas y se adoptan otras disposiciones.
Decreto 1220 de 2005	Por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales.
Decreto reglamentario 2300 de 2006	Se reglamenta parcialmente la ley forestal, se definen entre otros aspectos las funciones del MADR en materia de certificado de incentivo forestal.
Resolución 1433 de 2004 MAVDT	Por la cual se reglamenta el artículo 12 del Decreto 3100 de 2003, sobre Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos, PSMV, y se adoptan otras determinaciones
Decreto 1791 de 1996	Régimen de aprovechamiento forestal. Derogado parcialmente por la Ley 1021 de 2006.
Decreto 1608 de 1978	Por el cual se reglamenta el Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente y la Ley 23 de 1973 en materia de fauna silvestre.

## 2. POLÍTICA AGROPECUARIA NACIONAL

La política agropecuaria nacional desarrollada por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR) incluye el componente ambiental y tiene como principio fundamental el sostenimiento ambiental, entendida como “una condición para mantener la competitividad de los procesos de producción, por tanto el crecimiento económico se sustentará en el uso apropiado de los recursos naturales, con una visión a largo plazo, y en el marco de los compromisos internacionales, garantizando el equilibrio entre las necesidades sociales y económicas de los productores y la capacidad de los ecosistemas naturales para satisfacerlas”

El MADR ha desarrollado con el MAVDT una agenda conjunta de trabajo, que integra las acciones interinstitucionales para avanzar en el desarrollo de los siguientes temas (i) conservación y uso sostenible de bienes y servicios ambientales, que incluye la gestión en recursos genéticos, gestión en recursos forestales, gestión en ecosistemas estratégicos y agrobiodiversidad, gestión en

bioseguridad y gestión en servicios de mitigación de cambio climático; (ii) manejo integral del agua; (iii) sostenimiento ambiental de la producción nacional que incluye gestión en sistemas alternativos de producción agropecuaria sostenible, gestión ambiental para la producción agropecuaria, gestión en plaguicidas, gestión integral de residuos y manejo integral del suelo; (iv) planificación y ordenación ambiental.

### 3. MARCO LEGAL AMBIENTAL APLICABLE AL PROYECTO

El marco legal ambiental incluye una serie de normas que consagran principios y valores ambientales; normas que reconocen los derechos humanos ambientales y colectivos; normas de política, planificación y gestión ambientales; y normas técnicas (manejo, uso, aprovechamiento, explotación, conservación, protección, preservación y restauración de los recursos naturales renovables; controles tecnológicos; controles de contaminantes, y controles de productos y procesos productivos); normas preventivas y sancionatorias policivas y/o penales; normas que consagran procedimientos administrativos y/o judiciales.

Es importante mencionar que las actividades agropecuarias y forestales no están sujetas a licencia ambiental, excepto cuando para su desarrollo se deben utilizar recursos naturales o se generan desechos sólidos, líquidos o gaseosos. En estos casos se deben obtener los permisos, las concesiones o las autorizaciones señaladas por las normas para acceder a su uso o para obtener los permisos de emisiones y vertimiento.

**Tabla 6.** Resumen de la legislación nacional aplicable al proyecto

NORMA	DESCRIPCIÓN
<b>Leyes</b>	
Decreto Ley 2811 de 1974	Código nacional de los recursos naturales renovables y de protección del medio ambiente
Ley 79 de 1986	Por la cual se prevé a la conservación del agua y se dictan otras disposiciones
Ley 9 de 1979	Por el cual se dictan medidas sanitarias para la Protección del medio ambiente
Ley 388 de 1997	Esta ley define el marco general del ordenamiento territorial que debe ser aplicado por los entes territoriales y en el que se debe incluir la variable ambiental dentro del escenario de desarrollo urbanístico.
Ley 388 de 1997	Reglamentación del uso del suelo y ordenamiento del territorio municipal
Ley 1021 de 2006	Ley general forestal
<b>Decretos</b>	
Decreto 1449 de 1977	Reglamenta el decreto 2811 de 1974, donde se establece la obligación de los propietarios de predios de conservar la cobertura mínima en las nacientes de agua y orilla de los cauces.
Decreto 1608 de 1978	Por el cual se reglamenta el Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente y la Ley 23 de 1973 en materia de fauna silvestre.
Decreto 2857 de 1981	Por el cual se reglamenta la Parte XIII, Título 2, Capítulo III del Decreto-Ley 2811 de 1974 sobre cuencas hidrográficas y se dictan otras disposiciones.
Decreto reglamentario 2300 de 2006	Se reglamenta parcialmente la ley forestal, se definen entre otros aspectos las funciones del MADR en materia de certificado de incentivo forestal.
Decreto 1791 de 1996	Régimen de aprovechamiento forestal. Derogado parcialmente por la Ley 1021 de 2006.
Decreto 1608 de 1978	Por el cual se reglamenta el Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente y la Ley 23 de 1973 en materia de fauna silvestre.

NOTA: Las normas relativas a los plaguicidas se presentan en el Anexo 2

## V. IMPACTOS AMBIENTALES DE LOS SSP

La identificación de los impactos ambientales generados por la implementación de prácticas silvopastoriles en las zonas del proyecto, puede sustentarse en el monitoreo de servicios ecológicos llevado a cabo en el proyecto regional *“Enfoques silvopastoriles integrados para el manejo de ecosistemas”*, el cual permitió la generación de múltiples servicios ambientales de interés global y local, tales como captura y almacenamiento de carbono, disminución en las emisiones de óxido nitroso y metano, conservación de la biodiversidad y restauración de ecosistemas acuáticos. Además existen evidencias de otras investigaciones en diferentes agro-ecosistemas que confirman estos resultados.

Los sistemas silvopastoriles presentan una alta diversidad genética gracias a que incorporan una variedad de especies de árboles, arbustos y pastos que son deliberadamente plantadas o mantenidas por el agricultor (*“biodiversidad planeada”*). Los componentes arbóreo, arbustivo y pastura, a su turno, proveen estructuras físicas, recursos y hábitat que apoyan especies de plantas y animales adicionales (*“biodiversidad asociada”*). Comunidades ricas de lianas, musgos, líquenes y plantas epifitas a menudo se encuentran sobre las ramas y troncos de los árboles, mientras muchas especies de árboles pueden establecerse bajo el dosel de los árboles. Una amplia variedad de animales (insectos, aves, murciélagos y otros mamíferos) pueden usar los sistemas silvopastoriles para obtener alimento, sombrero, protección de predadores o refugio en condiciones microclimáticas adversas (Harvey, 2001).

A continuación se describen algunos impactos ambientales positivos generados por la incorporación de prácticas silvopastoriles tanto en la zona del proyecto regional *“Enfoques silvopastoriles integrados para el manejo de ecosistemas”*, en la cuenca del río La Vieja, como en otras regiones de Colombia, utilizando indicadores como la avifauna, hormigas, flora, coleópteros, calidad del agua y captura y almacenamiento de carbono.

### 1. IMPACTO SOBRE LA BIODIVERSIDAD

Se comparó la riqueza, diversidad y abundancia de especies de plantas, aves y hormigas en un gradiente de usos de la tierra, desde pasturas sin árboles hasta áreas boscosas y se evaluó el papel de cada uso en la conservación biológica. Los usos de la tierra con mayor diversidad fueron los remanentes boscosos, entre los que se encuentran los bosques ribereños, secundarios y guaduales.

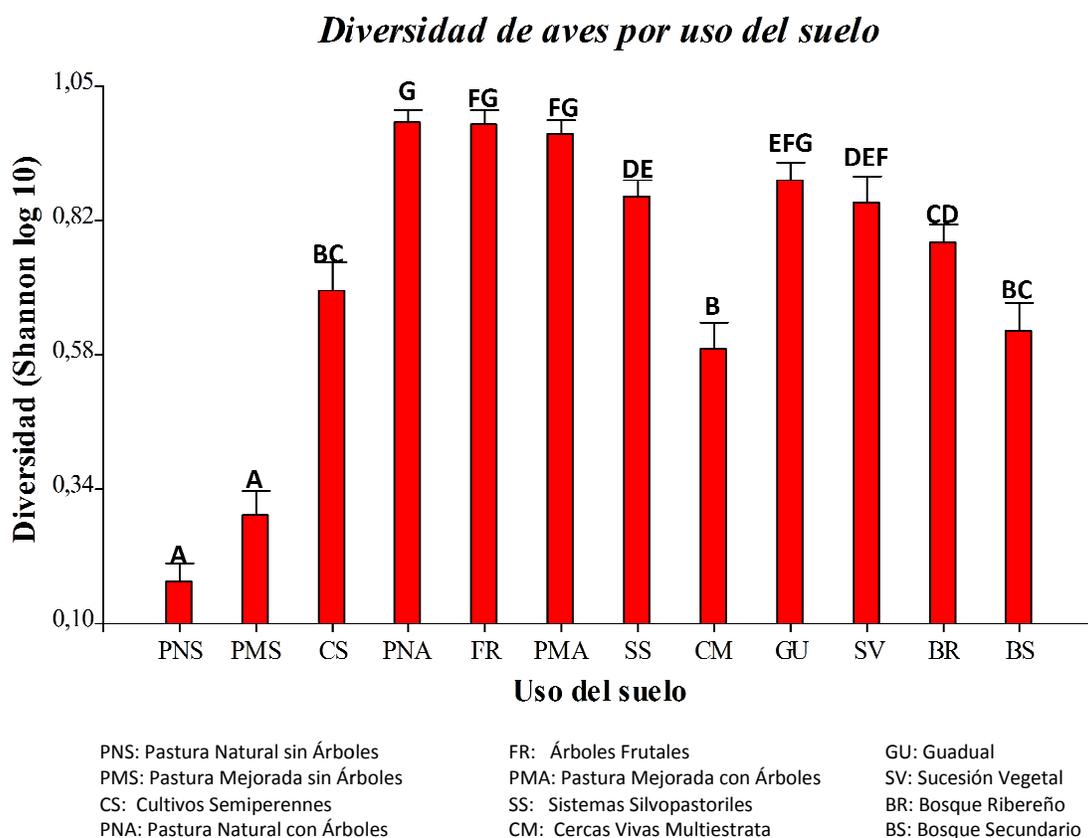
#### Vegetación

En cuanto a la diversidad de árboles y arbustos, los sistemas silvopastoriles tienen riquezas, abundancias y diversidades significativamente mayores que las pasturas sin árboles. Los remanentes de vegetación natural presentaron el mayor número de especies de interés para la conservación, muchas de ellas presentan poblaciones pequeñas restringidas a las áreas boscosas. Se registró un total de 9.337 individuos distribuidos en 309 especies y 72 familias. Por lo menos 216 especies de 59 familias (70% de los árboles y arbustos) son exclusivas de los usos forestales de la tierra, que incluyen los bosques ribereños, secundarios y maduros y los guaduales. Algunas estuvieron presentes en los sistemas silvopastoriles con mayor cantidad de árboles, pero no en pasturas sin árboles. A pesar de la pérdida de hábitat y la fragmentación de los bosques, la flora arbórea y arbustiva de las fincas ganaderas incluye varias plantas de especial interés para la conservación, entre ellas especies reconocidas formalmente como amenazadas, en peligro de extinción o con alguna categoría de vulnerabilidad; plantas endémicas; plantas raras (especies que

se encuentran en poblaciones pequeñas); especies especialistas en pocos hábitats; recursos genéticos de especial valor, especies con potencial económico; recursos alimenticios de excepcional importancia para la fauna y especies nativas con potencial para ser incorporadas en diferentes usos de la tierra.

### Avifauna

En cuanto a la avifauna, el monitoreo realizado durante el proyecto demostró que los SSP tienen una diversidad y abundancia de aves significativamente superior a la encontrada en las pasturas sin árboles, con lo que se demostró su impacto positivo sobre la diversidad. La diversidad asociada a los sistemas silvopastoriles es intermedia entre los sitios sin árboles y remanentes boscosos (Figura 1). Los sistemas silvopastoriles con mayor cantidad de árboles y más complejos presentan una porción considerable de la avifauna incluyendo especies de interior de bosque, las cuales fueron favorecidas por el incremento de la conectividad entre fragmentos boscosos.



**Figura 1.** Diversidad de aves asociadas a diferentes usos de suelo en fincas ganaderas de la cuenca del río La Vieja, Colombia.

Se monitorearon en total 14 usos de la tierra en los que se evaluaron además la diversidad y la abundancia de aves. Se registraron en total 16.684 individuos, pertenecientes a 193 especies, 19 Órdenes y 49 Familias. Los usos de la tierra con mayor cobertura, incluyendo las pasturas con árboles, difirieron significativamente en abundancia, riqueza y diversidad de aves de las pasturas

sin árboles (naturales y mejoradas). La sucesión vegetal aparece como un ecosistema intermedio entre los ecosistemas boscosos y los sistemas manejados con árboles.

Durante los cinco años de monitoreo de avifauna en el proyecto silvopastoril en Colombia se pudo detectar un incremento significativo tanto en el número total de especies, como en el de las categorías más vulnerables o de importancia global como las especies amenazadas, las dependientes de bosques y las migratorias. El número total de especies de aves se incrementó de 146 a 193 durante la vida del proyecto gracias al incremento en el área y complejidad de los SSP establecidos (Tabla 7).

**Tabla 7.** Riqueza total y de categorías vulnerables de aves en paisajes ganaderos de la cuenca del río La Vieja, Colombia.

	Línea Base	Año 5	Porcentaje de Variación
Número total de especies	146	193	32,2%
Especies amenazadas	6	7	16,7%
Especies dependientes de fragmentos de bosque	74	104	40,5%
Migratorias	10	19	90,0%

Es importante resaltar que en estos paisajes ganaderos se encontró un total de 61 especies con algún tipo de interés para la conservación de acuerdo con diferentes listados. Estas especies se distribuyen así: 4 especies Endémicas, 2 especies Casi Endémicas, 1 especie en Peligro Crítico, 39 Especies incluidas en el apéndice Cites II, 2 especies incluidas en el apéndice Cites III, y 13 especies incluidas en el manual CITES de Colombia en comercio local de animales vivos.

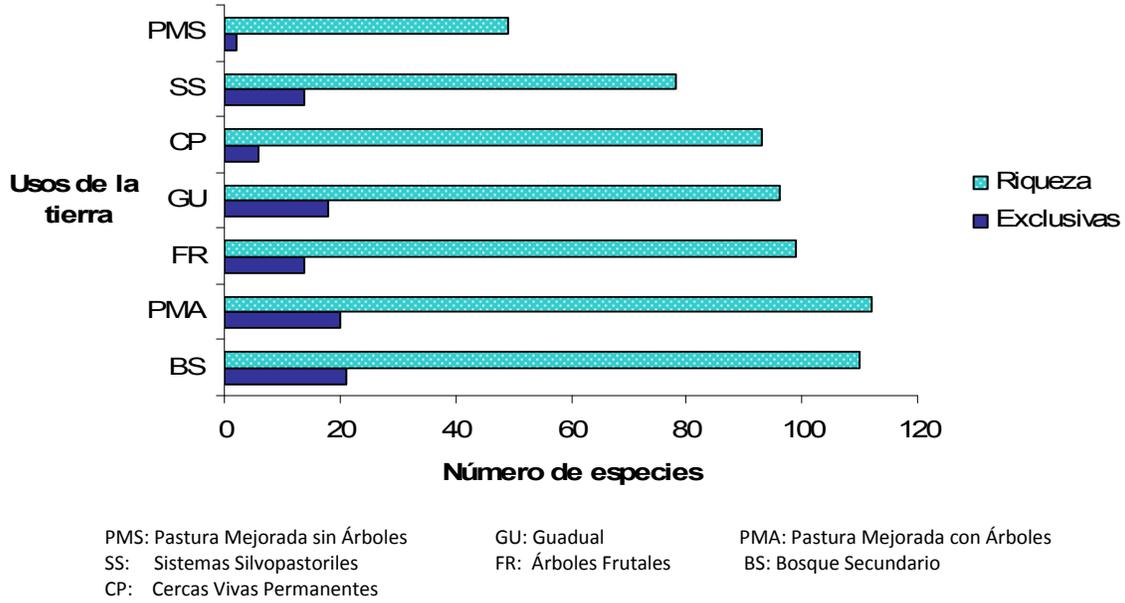
### Entomofauna

En cuanto a hormigas, se registraron 232 morfoespecies pertenecientes a 46 generos. Los bosques presentaron el mayor porcentaje de especies y la diversidad más alta (53% de las especies y el índice de diversidad de Shannon es  $H' = 1.293$ ). A los bosques le siguieron en diversidad aquellos usos de la tierra con mayor cantidad de árboles de sombra es decir, pastura natural con árboles, cultivo homogéneo de frutales y plantaciones de guadua (Figura 2). Los resultados mostraron que el aumento de los árboles de sombra en los sistemas silvopastoriles y frutales produce un impacto positivo en la diversidad de hormigas de la regiones estudiadas, y que esta diversidad fue aún más alta que en los guaduales que son ecosistemas naturales de la zona.

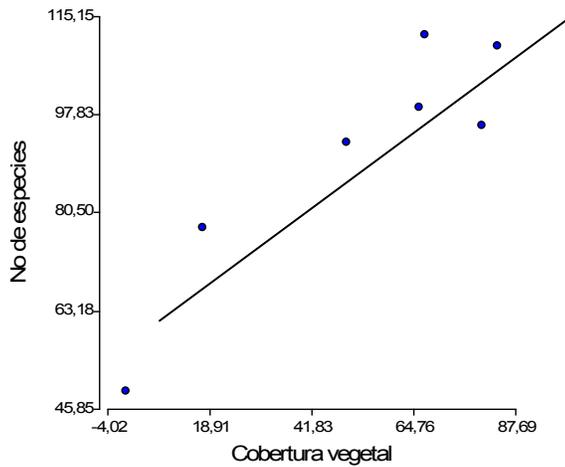
Del estudio de las hormigas en los usos de suelo ganaderos se deduce que aquellos con cobertura arbórea como las pasturas mejoradas con árboles y los sistemas silvopastoriles intensivos, presentan mayor riqueza de especies y mayor número de especies exclusivas que las pasturas sin árboles.

Para todos los usos de suelo agrícolas, pecuarios y boscosos analizados, los datos mostraron que la presencia de árboles y la complejidad estructural de la vegetación estuvieron altamente relacionadas con la diversidad de hormigas. De las variables evaluadas en cada sitio de muestreo, la cobertura vegetal es la que mayor correlación positiva presenta con la riqueza observada (Spearman  $\rho = 0.82$ ,  $N=7$ ,  $p<0.0005$ ) (Figura 3)<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> Rivera L., Ambrecht I. 2009. Diversidad de hormigas en el paisaje ganadero de la cuenca media del río La Vieja. EN: Ciebreg. Valoración de la biodiversidad en la ecoregión del eje cafetero.

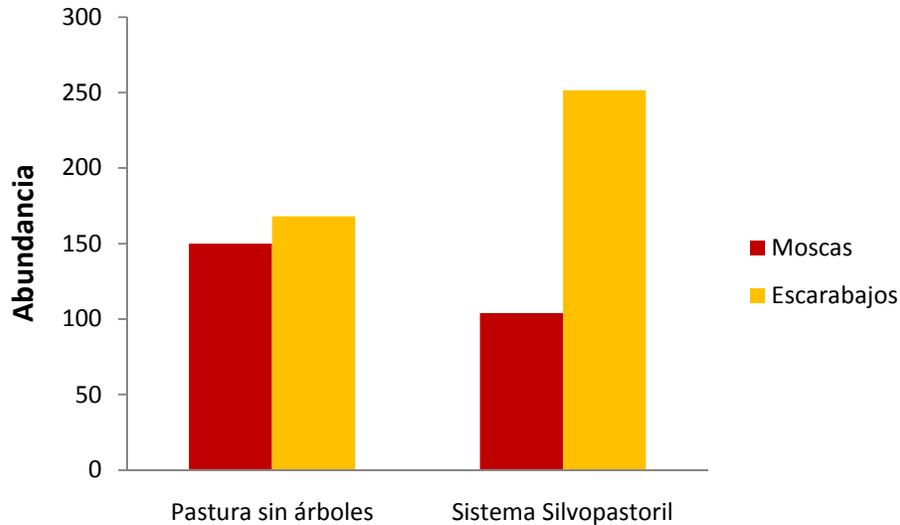


**Figura 2.** Riqueza de especies de hormigas en diferentes usos del suelo en fincas de la cuenca del río La Vieja, Colombia.



**Figura 3.** Correlación entre cobertura vegetal y riqueza de hormigas en el agropaisaje ganadero del Valle del Cauca y Quindío, Colombia.

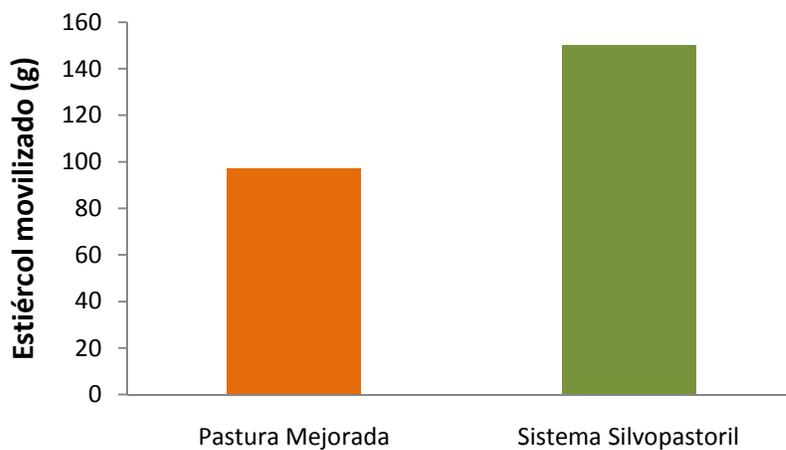
En otros estudios realizados en esta zona se encontró que los SSP tuvieron una influencia positiva sobre la abundancia y diversidad de escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabidae) al compararse con pasturas sin árboles. Adicionalmente, en estos SSP se presentó una menor población de moscas hematófagas (*Hematobia irritans*) que usan el estiércol para su reproducción (Figura 4).



**Figura 4.** Abundancia de moscas y escarabajos coprófagos en pasturas mejoradas y sistemas silvopastoriles en la cuenca del río La Vieja, Colombia.

En los SSP se detectó además que las bostas de estiércol son desintegradas e incorporadas al suelo más rápidamente gracias a la fabricación de los nidos de los escarabajos con lo cual se contribuye a mejorar el reciclaje de nutrientes (Figura 5)(Giraldo et al, 2009)<sup>3</sup>.

Una situación similar se encontró en fincas ganaderas en zonas de mayor altitud en las que hubo una diferencia significativa en la población de escarabajos asociados a cercas vivas comparadas con fincas aledañas que manejaban cercas muertas. Gracias a esta diferencia, se detectó un ahorro del 70% en los costos de control de moscas para el ganado en las fincas con cercas vivas<sup>4</sup>.



**Figura 5.** Estiércol movilizado por escarabajos coprófagos en pasturas sin árboles y sistemas silvopastoriles en la cuenca del río La Vieja, Colombia.

<sup>3</sup> Giraldo C., Chará J., Noriega J. 2009. Efecto de los sistemas silvopastoriles en la población de escarabajos coprófagos en la cuenca del río La Vieja, Colombia. Reporte de Investigación. CIPAV.

<sup>4</sup> Giraldo C. Comunicación Personal.

## 2. IMPACTO SOBRE LA CALIDAD DE AGUA

En la zona del proyecto silvopastoril regional en Colombia se llevó a cabo un estudio para determinar las diferencias en calidad de agua encontradas entre quebradas ganaderas que tuvieran protección con franjas aisladas de corredores ribereños y las que estaban completamente desprotegidas y con acceso al ganado. Se encontró que las corrientes de agua protegidas por franjas de vegetación ribereña presentaron menor turbidez, menor contenido de materia orgánica (medida como Demanda Bioquímica de Oxígeno, DBO) y menor recuento de bacterias que los ambientes sin protección lo que demostró que las actividades de protección contribuyeron a disminuir la contaminación por materia orgánica y sedimentos (Tabla 8) Chará et al (2007)<sup>5</sup>.

**Tabla 8.** Efecto de corredores ribereños sobre la calidad de agua en quebradas en paisajes ganaderos de la cuenca del río La Vieja, Colombia.

Parámetro	Bosque Ribereño	Pastura sin árboles
Turbiedad UNT <sup>#</sup>	3.8	65.4
Oxígeno Disuelto mg/l O <sub>2</sub>	5.0	4.7
DBO <sub>5</sub> *mg/l O <sub>2</sub>	5.4	16.4
P-PO <sub>4</sub> mg/l PO <sub>4</sub>	0.1	0.3
Sólidos Suspendidos mg/l	17.6	88.0
Coliformes totales NMP <sup>&amp;</sup> /100 ml	4040	93550

<sup>#</sup> UNT: Unidades Nefelométricas de Turbidez

\* DBO<sub>5</sub>: Demanda Bioquímica de Oxígeno

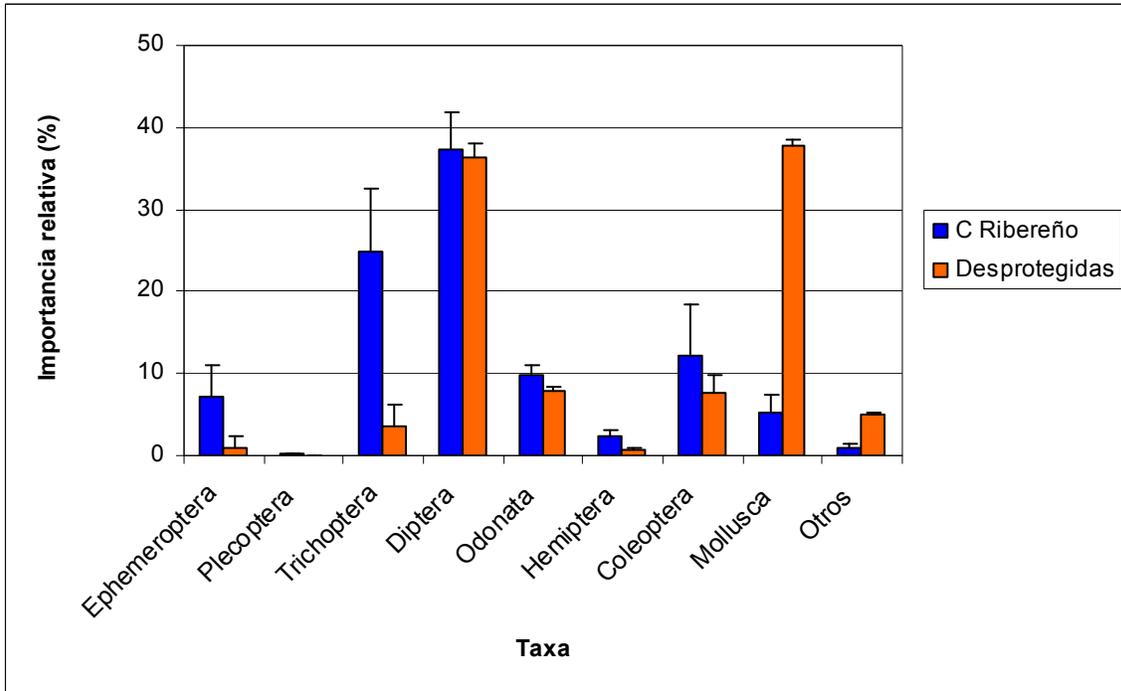
<sup>&</sup> NMP: Número más probable

En las quebradas protegidas se encontró además un mayor porcentaje del orden Trichoptera y una reducción de los moluscos acuáticos y los insectos de la familia Chironomidae que tienen poblaciones muy altas en corrientes de agua afectadas por ganadería, pues se benefician de la sedimentación y la mayor presencia de materia orgánica en estas quebradas (Figura 6).

El seguimiento hecho a corrientes de agua que fueron intervenidas en el proyecto mediante el aislamiento de la franja ribereña, la exclusión del ganado y la siembra de algunos árboles permitió corroborar la importancia de esta estrategia en la mejora de la calidad del agua en estos ambientes. De igual manera, en estas corrientes de agua se detectó un incremento importante de órdenes de insectos acuáticos Trichoptera y Ephemeroptera considerados indicadores de buena calidad de agua (Tabla 9) (Pedraza et al, 2008)<sup>6</sup>.

<sup>5</sup> Chará J., Pedraza G., Giraldo L. & Hincapié D. (2007). Efecto de corredores ribereños sobre el estado de quebradas en la zona ganadera del río La Vieja, Colombia. Revista Agroforestería de las Américas. 45, Artículo 8.

<sup>6</sup> Pedraza G., Giraldo L., Chará J. (2008). Efecto de la restauración de corredores ribereños sobre las características bióticas y abióticas de quebradas en zonas ganaderas de la cuenca del río La Vieja, Colombia. Zootecnia Tropical. 26 (3): 1-4.



**Figura 6.** Distribución de macroinvertebrados acuáticos en quebradas de zonas ganaderas en la cuenca del río La Vieja, Colombia. Las líneas verticales sobre las barras corresponden al error estándar. Barras con letras distintas en cada taxa son significativamente diferentes según la prueba de Kolmogorov Smirnov ( $p < 0,05$ ).

Esto demuestra que dentro de una estrategia de producción ganadera sostenible es fundamental la protección de los cursos de agua y humedales mediante franjas de vegetación que ayudan a amortiguar los efectos del pastoreo y demás actividades agropecuarias en la zona de captación y a mejorar las características del ambiente acuático relativas a la estabilidad del cauce y temperatura y aporte de hojarasca proveniente de los árboles, una fuente de energía fundamental en corrientes de agua de montaña.

**Tabla 9.** Indicadores monitoreo calidad del agua

	Línea Base	Año 5	Porcentaje Variación
DBO (ppm)	11,0	3,0	-72,7%
Turbiedad (UNT)	> 40	5,0	-
EPT	< 5	22	-

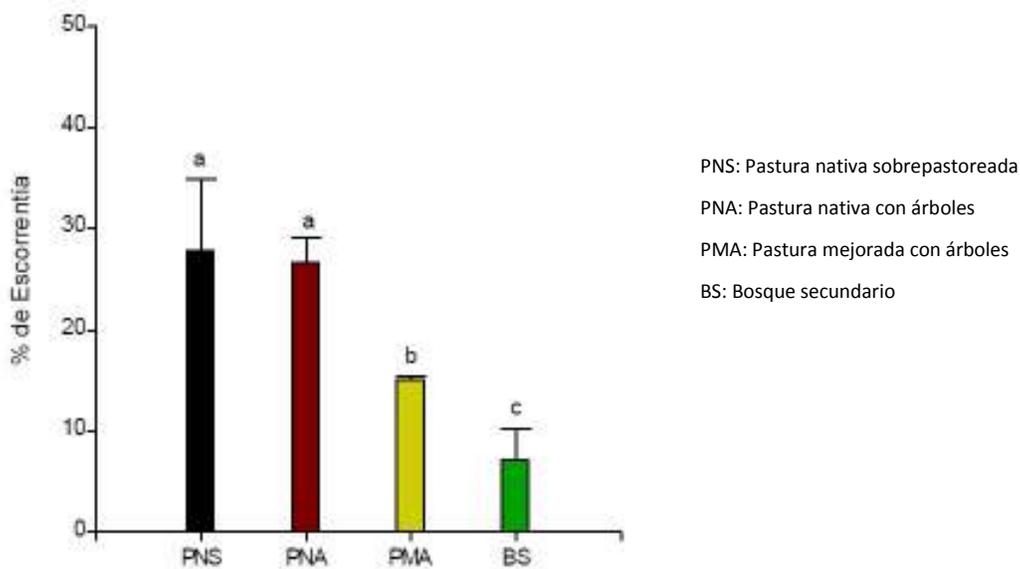
EPT: Suma de los órdenes de insectos acuáticos Ephemeroptera, Plecoptera y Trichoptera (indicadores de buena calidad de agua).

### 3. IMPACTO EN EL SUELO

Los árboles y arbustos en general contribuyen a mejorar las características físicas del suelo al incrementar la porosidad, permeabilidad, tamaño de agregados y estabilidad, y al disminuir la densidad aparente. También ayudan a mejorar los parámetros microclimáticos del suelo pues

incrementan la capacidad de retención hidráulica, aireación y disminución de la temperatura (Budelman, 1989). La incorporación de árboles en las pasturas contribuye de esta manera a una mejor estabilidad de los suelos y a mejorar sus propiedades hidrológicas, lo cual complementa el efecto de los corredores ribereños mencionado en el punto anterior.

En el marco del proyecto regional en Costa Rica se llevaron a cabo mediciones del impacto de los sistemas silvopastoriles sobre las características físicas del suelo y se encontró que en los sistemas de pasturas con árboles se presentó menor escorrentía y erosión que en las pasturas sin árboles. De igual manera, los suelos en sistemas silvopastoriles presentaron mejor infiltración lo que mejora su capacidad para retener agua, disminuir la escorrentía y contribuir a la regulación del ciclo hídrico (Figura 7) (Ríos et al, 2006)<sup>7</sup>.



**Figura 7.** Porcentaje de escorrentía superficial promedio (Desviación estándar) durante 50 eventos lluviosos en diferentes coberturas ganaderas en la cuenca del río Jabonal, Costa Rica.

En cuanto a la erosión, el seguimiento llevado a cabo durante el proyecto en Costa Rica demostró una reducción general durante los cinco años de monitoreo con los sistemas silvopastoriles implementados en el proyecto (Tabla 10). En promedio la reducción por hectárea fue del 46%, lo cual redundaba en un mantenimiento de la capacidad productiva y calidad de los suelos y en una menor sedimentación de los ambientes acuáticos en el área de influencia.

**Tabla 10.** Erosión en fincas ganaderas participantes en el proyecto

Erosión	Línea Base	Año 5	Variación (ton)
Erosión del suelo	29.939,7	16.386,5	-13553,2
Erosión promedio (ton/ha)	8,1	4,4	-3,7

<sup>7</sup> Ríos N., Jiménez F., Ibrahim M., Andrade H, Sancho F. 2006. Parámetros hidrológicos y de cobertura vegetal en sistemas de producción ganadera en la zona de recarga de la cuenca del río Jabonal, Costa Rica. Recursos Naturales y Ambiente 48: 111-117.

#### 4. IMPACTO EN LA CAPTURA DE CARBONO

El monitoreo del carbono durante la vida del proyecto regional silvopastoril, se demostró una mejora en el secuestro de Carbono incremental y en el Carbono equivalente gracias al incremento en la cobertura arbórea y la mejora en la cobertura del suelo y las pasturas. La mejora en la calidad de las pasturas y la reducción del uso de insumos externos, en especial de fertilizantes químicos contribuyen además a la reducción en la emisión de GEIs de mucho mayor impacto que el CO<sub>2</sub>, tales como el metano y el óxido nitroso (Tabla 11).

**Tabla 11.** Carbono incremental secuestrado en fincas ganaderas en el proyecto.

	Línea Base	Año 5
Carbono Incremental Secuestrado (ton)	12.041,0	14.611,5
CO <sup>2</sup> equi. Sec x 3,67 (ton)	44.190,5	53.624,2

## VI. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El Plan de Manejo Ambiental estará a cargo de FEDEGAN como entidad receptora de la donación y ejecutora del proyecto.

El intensivo monitoreo realizado durante el proyecto regional en los tres países y otras investigaciones complementarias permiten afirmar que el proyecto Ganadería Colombiana Sostenible –*Mainstreaming biodiversity in sustainable cattle ranching*- no generará impactos ambientales negativos. Al contrario, se espera que genere importantes beneficios ambientales globales y locales. El proyecto busca contribuir a la conservación de biodiversidad de importancia global en los sistemas de producción ganadera incrementando la conectividad entre ecosistemas y disminuyendo la degradación de tierras en cinco áreas clave del país a través de la adopción de SSP. La conectividad entre ecosistemas incluirá también las zonas protegidas y sus áreas de amortiguación, así como zonas de importancia inmersas en la matriz productiva.

Debido a estos factores y a los previamente expuestos el proyecto es completamente acorde con las políticas del banco para bosques (OP/BP 4.36) y hábitats naturales (OP/BP 4.04). No se prevé ningún efecto negativo directo ni indirecto sobre bosques, humedales ni ningún otro hábitat natural.

A través de sus intervenciones o de las actividades derivadas de las contrapartidas, no se tiene prevista la construcción de ningún tipo de infraestructura (tal como construcción de carreteras, distritos de riego, represas, etc.) que pueda generar un impacto ambiental negativo de consideración. De igual manera, no se espera que las actividades del proyecto fomenten ninguna práctica o construcción de infraestructura que pueda afectar el medio ambiente.

El esquema de PSA a implementarse evitará los incentivos perversos de deforestación o destrucción de humedales al reconocer los esfuerzos de conservación de estos hábitats mediante un pago de línea de base y un pago adicional durante todos los años del proyecto. Además, en este esquema los bosques maduros y los humedales privados tendrán el mayor valor desincentivando su conversión a otros usos de suelo. La recuperación, uso y propagación de árboles, arbustos y otras plantas nativas será promovida dentro de los sistemas silvopastoriles adoptados por los productores mediante un pago adicional por su inclusión a una densidad adecuada dentro de los sistemas productivos.

A diferencia del proyecto regional piloto, el presente proyecto concentrará las acciones en corredores de conectividad definidos mediante la “Metodología de Diseños de Conservación” aplicada en los cinco núcleos en los que se trabajará. De esta manera se garantiza que los cambios en el uso de la tierra durante la vida del proyecto se concentren en los sitios más efectivos para conservar y mejorar la biodiversidad pues contribuirán a conectar importantes remanentes de ecosistemas naturales, tanto terrestres como acuáticos.

Los corredores de conectividad se van a estructurar en su mayoría a lo largo de cursos de agua o zonas ribereñas, con lo cual, además de la mejora en la biodiversidad general, se espera una contribución importante a la recuperación y conservación de hábitats acuáticos incluyendo nacimientos, quebradas, ríos y humedales. Estos corredores tendrán una franja núcleo para la conservación estricta y unas franjas buffer a lado y lado que estarán constituidas por sucesiones vegetales, árboles dispersos en potreros, cercas vivas, barreras rompevientos, bancos forrajeros y sistemas silvopastoriles intensivos. Con estos corredores se permitirá que una gran cantidad de especies vegetales y animales tanto de interés global como local tengan un intercambio genético más amplio al conectar ecosistemas naturales que en el momento se encuentran aislados.

De igual manera, el proyecto tiene previsto la restauración de áreas con suelos degradados mediante la recuperación de la cobertura vegetal así como la reducción del uso de zonas de las fincas no apropiadas para pastoreo tales como las áreas de alta pendiente y zonas ribereñas que deben dedicarse a la protección de ambientes acuáticos. El uso de árboles de raíces profundas en los SSP reducirá la vulnerabilidad de los productores al cambio ambiental, pues esas especies son tolerantes a la sequía, actúan como barreras rompevientos, y proveen sombra lo que ayuda a los ganaderos a estar más preparados para el cambio climático. Además, su uso permitirá tener una producción de forraje mucho más estable durante las épocas más secas. La inclusión de árboles en los sistemas productivos, incluyendo las cercas vivas reducirá la presión sobre los bosques para la provisión de leña y postes para las cercas en las fincas ganaderas.

Los SSP a ser apoyados por el proyecto han demostrado tener muy buena capacidad de secuestro de carbono tanto de manera directa (al capturar carbono en el suelo y los árboles) como de manera indirecta (al requerir menos aplicaciones de fertilizantes nitrogenados y a través de la mejora en la nutrición lo que reduce la emisión de metano por el ganado).

Es muy poco probable que el proyecto genere consecuencias ambientales adversas. Se emplearon varios mecanismos para evitar efectos negativos sobre el ambiente: (i) ninguna de las cinco áreas seleccionadas son consideradas fronteras agrícolas pues en todas ellas se tiene una actividad agropecuaria consolidada (en especial con producción ganadera extensiva) (ii) El esquema PSA propuesto asigna los mayores valores a los bosques y humedales para desestimular su conversión a usos productivos, y (iii) el Plan de Manejo Integrado de Plagas reducirá el uso de pesticidas y su impacto sobre la salud humana y del ambiente.

Se espera que la implementación del esquema PSA junto con la promoción de buenas prácticas productivas incline a los productores hacia un manejo sostenible de los recursos que perdure una vez concluido el proyecto, tal y como ocurrió en el proyecto regional. Además se busca que las estrategias propuestas para promover la adopción de SSP provean los elementos clave necesarios para hacer más sostenible la ganadería en Colombia, incluyendo los insumos necesarios para los arreglos institucionales y marcos legales necesarios.

## **1. MEDIDAS PARA PREVENIR Y MITIGAR CUALQUIER EFECTO ADVERSO DURANTE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO**

Se propone tomar las siguientes medidas con el fin de prevenir o mitigar cualquier efecto adverso no previsto que resulte de la ejecución del proyecto:

- Establecer un Plan de Monitoreo del proyecto que permita revisar los efectos de la estrategia sobre la provisión de los diferentes servicios ambientales. Este plan se esboza en la siguiente sección de este documento e incluye la evaluación de los cambios en biodiversidad (preliminarmente aves y coleópteros coprófagos), efectos sobre el suelo y sobre cuerpos de agua.
- Definir los criterios de elegibilidad y priorización ambiental para la selección de fincas.
- Implementar el Plan de Manejo Integrado de Plagas (MIP) desarrollado acorde con las consideraciones que el banco que tiene para este tipo de plan (OP 4.09). Ver Anexo 2.

En caso de detectarse algún efecto adverso sobre el ambiente en el programa de monitoreo planteado, se establecerán las medidas necesarias para atenuar dicho impacto y para prevenir su incidencia durante la vida del proyecto o en otras regiones. El plan de monitoreo, al igual que las recomendaciones sobre las medidas preventivas o de contingencia estarán a cargo de CIPAV, institución que llevará a cabo el monitoreo de los servicios ambientales generados por el proyecto

en las diferentes zonas y serán implementadas por FEDEGAN, El FONDO o TNC según corresponda. En caso de que los asistentes técnicos detecten algún efecto negativo de las actividades del proyecto sobre el ambiente deben presentar el reporte debido a la Unidad de Ejecución Regional que le corresponda para tomar las medidas necesarias para controlar dicho impacto.

En el improbable caso de detectarse o anticiparse un efecto adverso sobre el ambiente fruto de las actividades a desarrollar, se estudiarán las medidas a tomar por parte de la Junta Directiva quien generará las directrices a seguir.

## **VII. PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL**

Como se presentó anteriormente, durante el proyecto regional silvopastoril se desarrolló un intensivo monitoreo de la diversidad de vegetación, aves y hormigas, así como de la calidad del agua y la diversidad acuática, y de la captura de carbono en los sistemas silvopastoriles establecidos, y se comprobó el efecto positivo de éstos sobre los servicios ambientales en el piedemonte en la cuenca del río La Vieja.

El presente proyecto se desarrollará en otras cuatro zonas del país con características medioambientales que las diferencian marcadamente de la zona del río La Vieja por la altitud a la que se encuentran, el régimen de lluvias y la cercanía a otros ecosistemas, entre otros factores. Es probable que los efectos de la estrategia planteada sean diferentes en las otras regiones y, por tanto, resulta importante medirlos.

Además, este proyecto priorizará las acciones sobre corredores de conectividad con el fin de reducir la fragmentación existente uniendo parches de bosques y otros ecosistemas como humedales y, por otro lado, debe realizar acciones tendientes a frenar la degradación de suelos.

Adicionalmente, el proyecto promoverá la recuperación e incorporación de especies de flora de interés para la conservación en los predios ganaderos.

El plan de monitoreo ambiental tiene, por tanto, los siguientes objetivos:

- i) Corroborar el efecto de las prácticas silvopastoriles sobre la provisión de servicios ambientales, principalmente conservación de la biodiversidad, en otras regiones distintas a la cuenca del río La Vieja.
- ii) Determinar el efecto de la priorización de las acciones en corredores de conectividad sobre la provisión de servicios ambientales.
- iii) Monitorear la recuperación e incorporación de especies de flora de interés global en las diferentes zonas del proyecto.
- iv) Evaluar el efecto de prácticas silvopastoriles sobre la recuperación directa o indirecta de suelos degradados.
- v) Detectar cualquier efecto negativo no previsto del proyecto sobre el ambiente y alertar a los ejecutores y Junta Directiva para que se generen las medidas correspondientes.

Para este efecto se propone el siguiente plan de monitoreo:

### **1. ASPECTOS A EVALUAR**

#### **Medición de la biodiversidad**

Para la medición del efecto general sobre la biodiversidad en cada una de las regiones se seleccionarán al menos dos usos de suelo silvopastoriles (Sistema silvopastoril intensivo, cercas vivas y árboles dispersos en potreros) y se compararán con bosques en buen estado y pasturas sin árboles de la misma región. Para cada uno de esos usos de suelo o tratamientos se deben tener cinco réplicas y hacer inventarios especies vegetales focales (tomadas del listado de referencia propuesto para el proyecto) y de aves antes del establecimiento y luego cada año. Para las aves se prestará especial atención a las que tengan alguna categoría de interés para la conservación y las dependientes de bosque.

Para determinar el efecto del establecimiento de corredores, se compararán lotes de pasturas con árboles y bosques secundarios que se encuentren aislados en la matriz de potreros, con otros que estén inmersos en los corredores diseñados. Se tendrán mínimo cinco réplicas por cada uso del suelo y se trabajará en tres de las cinco regiones. La evaluación se hará también para especies vegetales focales y para aves, diferenciando también en este último caso las que tengan alguna categoría de interés para la conservación y las dependientes de bosque.

### **Monitoreo de la captura de carbono**

Se deben realizar estudios en otras regiones ubicadas en ecosistemas diferentes a los de la cuenca del río La Vieja. En la medida en que el proyecto plantea incentivar el establecimiento de especies nativas que han sido poco estudiadas, se debe evaluar su crecimiento no sólo por su capacidad para capturar carbono, sino también para comprender mejor el potencial para la venta posterior de la madera. Buena parte de los elementos para hacer este monitoreo los brindará la consultoría en cambio climático.

### **Impacto en los servicios hidrológicos**

El impacto de las intervenciones sobre los servicios hidrológicos se medirá con énfasis en las zonas en donde se planea establecer los esquemas de PSA a largo plazo. Sin embargo, algunos de los aspectos medidos en el proyecto anterior se deben evaluar también a nivel los corredores de conectividad que se harán en su mayoría a lo largo de diferentes cauces. Es importante medir el efecto de la recuperación de corredores ribereños sobre la diversidad de organismos acuáticos en otras zonas que por condiciones biogeográficas lo ameriten.

En la cuenca alta del río Quindío y la del río Tuluá, en donde se tiene previsto desarrollar los esquemas de PSA a largo plazo, se evaluará el efecto de las intervenciones tanto en la calidad del agua como en la regulación de las cuencas a trabajar. Para tal efecto se propone escoger en cada zona una microcuenca en la que se hará la intervención con implementación de SSP y otra cercana de similares características en la que no se tengan actividades y en cada una hacer un seguimiento de los caudales y sedimentos a lo largo del proyecto.

Se debe evaluar también el aporte de sedimentos y escorrentía de las prácticas silvopastoriles en contraste con zonas de pasturas sin árboles y bosques de la zona. Para este propósito se sugiere utilizar parcelas de escorrentía de 10m x 5m. Las coberturas a evaluar serían: Sistemas silvopastoril intensivo, pastura sin árboles y bosques secundarios usando cinco réplicas por tratamiento. Esta evaluación se debe llevar a cabo al menos en dos periodos de dos meses por cada año a lo largo del proyecto.

### **Impacto sobre suelos degradados**

En los núcleos del valle del río Cesar y el Bajo Magdalena se debe evaluar el impacto del proyecto sobre la recuperación de suelos degradados. Para tal efecto en la caracterización de las fincas participantes se incluirá la medición de áreas de suelos sin cobertura vegetal y cada año se evaluará la evolución de dichas áreas en cuanto al incremento de la cobertura vegetal. Este monitoreo es también importante en zonas de alta pendiente del núcleo de la Ecorregión Cafetera.

Adicionalmente, para determinar la recuperación de dichas áreas se evaluará la densidad y abundancia de lombrices y escarabajos coprófagos al inicio del proyecto y tres años después de establecidas las coberturas.

## **2. ARREGLOS PARA EL PLAN DE MONITOREO**

### **Entidades responsables**

El plan de monitoreo ambiental estará a cargo CIPAV con apoyo de TNC, CATIE, El FONDO y FEDEGAN. Los resultados de cada tema monitoreado serán compilados y presentados en reportes cada año al equipo de implementación del proyecto establecido en FEDEGAN.

CIPAV posee la capacidad técnica y operativa para llevar a cabo este monitoreo, como se demostró en el proyecto regional silvopastoril, en el cual CIPAV tuvo a cargo el monitoreo de los servicios ambientales, incluyendo diversidad de aves, vegetación, hormigas, calidad de agua y captura de carbono. Para el monitoreo del presente proyecto CIPAV cuenta con el Área de Servicios Ambientales con investigadores especializados en cada uno de los temas propuestos para evaluación en este plan de monitoreo que incluyen diversidad de aves, vegetación y artrópodos del suelo; calidad de agua y aporte de sedimentos a fuentes hídricas.

En cuanto a las tareas específicas en el campo, la medición del impacto de los usos de la tierra sobre la biodiversidad de aves, plantas y otros organismos en las diferentes regiones será llevado a cabo por CIPAV con personal especializado en los diferentes gremios. Esta medición se realizará anualmente en todos los núcleos participantes, y los resultados compilados y presentados en reportes con la misma periodicidad. La evaluación del impacto de los corredores de conectividad sobre la diversidad será desarrollada conjuntamente entre TNC y CIPAV en tres de los cinco núcleos del proyecto.

El monitoreo de la captura de carbono estará a cargo de CATIE, institución líder la medición del almacenamiento y tasas de fijación de carbono en sistemas agroforestales en varios países de Centro y Sur América.

La medición del impacto del proyecto en los servicios hidrológicos en la zona de Quindío y Tuluá será desarrollada por el TNC, mientras la evaluación del aporte de sedimentos de los SSP a las cuencas lo hará directamente CIPAV. La evaluación del impacto del proyecto sobre suelos degradados se ejecutará entre CIPAV y TNC, con el apoyo en el campo de FEDEGAN. CIPAV y TNC seleccionarán los sitios de trabajo y los instrumentos para medición y las evaluaciones en el campo se llevarán a cabo por los encargados en el monitoreo del cambio del uso del suelo de las dos instituciones con el apoyo de los asistentes técnicos de FEDEGAN. La evaluación de la recuperación del suelo mediante la edafofauna estará a cargo de CIPAV.

Adicionalmente, el MIP y las Buenas Prácticas de Manejo que se tiene previsto establecer en el proyecto serán evaluados en cuanto a la efectividad de su implementación. La información de la metodología y arreglos para este monitoreo se plantean en el Anexo 2.

### **Presupuesto y fuentes de financiamiento**

Los costos directos de la ejecución del plan de monitoreo ambiental durante el proyecto son US\$ 782,091, de los cuales, US\$ 603,559 (77%) serán aportados por GEF, y los restantes US\$178,532 (23%) por la contrapartida de TNC, CIPAV y FEDEGAN.

## VIII. PROCESO DE CONSULTA

### 1. INTRODUCCIÓN

Durante el proceso de preparación del proyecto Ganadería Colombiana Sostenible, representantes de todas las organizaciones ejecutoras del proyecto se desplazaron a las zonas en donde este se desarrollará para realizar reuniones con los actores locales más relevantes y presentar la propuesta.

Los objetivos de estas reuniones fueron los siguientes:

- Presentar el proyecto a los diferentes actores locales y potenciales participantes en el mismo.
- Acopiar de manera sistemática las observaciones de los directamente beneficiados o eventualmente afectados con el desarrollo del proyecto para incorporar las más relevantes en el proyecto final.
- Detectar necesidades de mejoramiento de información para los diferentes componentes.
- Establecer contactos con las organizaciones e instituciones interesadas en apoyar el Proyecto en cada región.

Para las reuniones regionales se hizo una amplia convocatoria de instituciones y organizaciones de carácter nacional y local. Esta convocatoria se llevó a cabo de manera escrita a los directivos de las instituciones u organizaciones invitadas y se reforzó por vía telefónica y de correo electrónico. De igual manera, se solicitó a los Tecnicos de Fedegan y a las Asociaciones de ganaderos locales que apoyaran la convocatoria desde sus oficinas invitando a los productores afiliados.

A las instituciones de carácter nacional, entre los que se contaban los Ministerios de Agricultura y Desarrollo Rural y de Ambiente y Desarrollo Territorial, Planeación Nacional, Banco Agrario, Finagro y la Asociación de Corporaciones Autónomas Regionales, ASOCARS, se les cursó una invitación con las fechas de todos los talleres a desarrollarse.

En la convocatoria de instituciones regionales y locales, para cada reunión se invitaron las gobernaciones, alcaldías, secretarías de Agricultura y de Ambiente, Corporaciones Autónomas Regionales, Universidades, regionales del SENA, regionales de Corpoica, Asociaciones de Productores Ganaderos, Ganaderos particulares, oficinas del Banco Agrario, empresas agropecuarias, profesionales, y ONGs ambientales y agropecuarias de la zona.

Para cada núcleo regional, se seleccionó una ciudad en la que fuera más factible concentrar al mayor número de actores para hacer la reunión. Las reuniones fueron desarrolladas en las siguientes fechas:

**Tabla 12.** Reuniones regionales de presentación del proyecto Ganadería Colombiana Sostenible.

Núcleo Regional	Lugar de la Reunión	Fecha - 2008
<b>Ecoregión Cafetera</b>	Armenia (Quindío)	24 de Septiembre
<b>Boyacá-Santander</b>	Duitama (Boyacá)	26 de Septiembre
<b>Bajo Magdalena</b>	Barranquilla (Atlántico)	21 de Octubre
<b>Valle del Cesar</b>	Valledupar (Cesar)	22 de Octubre
<b>Piedemonte Orinocense</b>	Villavicencio (Meta)	6 de Noviembre

## 2. DESARROLLO DE LAS REUNIONES

En total en las cinco reuniones se contó con 212 participantes, de los cuales los ganaderos y gremios tuvieron la mayor representación con 55 asistentes, seguidos de las empresas del sector agropecuario con 43 y las alcaldías y gobernaciones con 35. En la siguiente tabla se presenta el detalle del tipo de participantes en las cinco reuniones. En cuanto a la participación por ciudades el número de asistentes osciló entre 24 para Duitama y 69 para Villavicencio.

**Tabla 13.** Tipo de participantes en las reuniones regionales de presentación del proyecto Ganadería Colombiana Sostenible.

	Ciudad	Armenia	Duitama	Barranquilla	Valledupar	Villavicencio	Total
<b>Tipo de participante</b>							
CARs – MAVDT - PNN		10	1	4	1	1	17
Alcaldías o Gobernaciones		7	6	9	8	5	35
Universidades						5	5
ONGs		7	3		2	4	16
Profesionales Agropecuarios				1	3	3	7
Ganaderos y Gremios		7	4	14	12	18	55
Entidades del sector agropecuario		1	1	4		7	13
Empresas del sector agropecuario			8	13	6	16	43
Particulares		1	1		9	10	21
<b>Total</b>		33	24	45	41	69	212

La agenda de cada una de las reuniones incluyó los siguientes puntos:

- Registro de participantes
- Presentación de las instituciones ejecutoras del proyecto
- Presentación del Plan Estratégico de la Ganadería Colombiana, PEGA 2019
- Presentación de modelos silvopastoriles desarrollados en la región de la reunión
- Presentación de los principales resultados del proyecto regional Enfoques Silvopastoriles Integrados para el Manejo de Ecosistemas
- Presentación del proyecto Ganadería Colombiana Sostenible
- Proceso de consulta escrita y participación abierta de los asistentes

La presentación del Plan Estratégico de la Ganadería Colombiana 2019 sirvió para poner a los participantes en el contexto del plan aprobado por el gobierno nacional y promovido por el gremio ganadero a nivel nacional.

En cada una de las regiones se presentaron casos exitosos de predios en los que se han venido desarrollando sistemas silvopastoriles en los últimos años. Estas experiencias sirvieron de modelo para demostrar lo que se puede lograr con el proyecto en las diferentes zonas de acuerdo con sus características del tipo de suelo, topografía, altitud, temperatura y régimen de lluvias, entre otros.

Los casos presentados en cada reunión fueron los siguientes:

REGIÓN	CASOS PRESENTADOS
Armenia	Fincas El Arco, Asturias, La Ramada, Pinzacuá, Las Galias, La Cabaña (La Tebaida, Quimbaya, Alcalá y Cartago)
Duitama	Finca El Porvenir (Belén, Boyacá), Finca El Vergel (San Pedro, Antioquia)
Barranquilla	Finca Manzanares (Pivijay, Magdalena), Fincas La Corona (Tolú, Sucre), Fincas La Floresta, San Blas y Playón grande (Galapa y Baranoa), Finca Montesol (Tubará)
Valledupar	Finca El Porvenir y Rancho Alegre (Codazzi, Cesar)
Villavicencio	Finca Andorra (Cubarral, Meta)

### 3. DESARROLLO DE LA CONSULTA

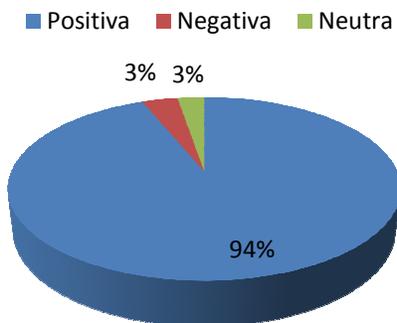
Una vez hechas las presentaciones del proyecto se procedió a realizar una consulta con los diferentes asistentes a las reuniones. Para tal fin se utilizó un formato escrito que se presenta en el Anexo 3. Con este formato se consultó sobre las percepciones que tenían los asistentes acerca del proyecto y sobre cómo creían que el proyecto los podría beneficiar tanto en términos ambientales como productivos y de la empresa ganadera. Adicionalmente, al final de la reunión se abrió un amplio espacio para que los participantes expresaran sus inquietudes y resolvieran sus dudas acerca del proyecto.

Las preguntas hechas durante el proceso de consulta fueron las siguientes:

1. ¿Qué percepción del proyecto tiene el grupo que usted representa?
2. ¿Qué representa el proyecto para la región?
3. ¿Considera que el proyecto contribuye a la conservación y buen manejo de los recursos naturales de la región?
4. ¿Considera que el proyecto contribuye a mejorar la competitividad y sostenibilidad de la producción ganadera?

A continuación se presenta un análisis de las respuestas a este proceso de consulta en las regiones. En general la percepción acerca del proyecto se considera muy positiva tanto desde el punto de vista ambiental como productivo. Esta percepción se obtuvo tanto de los productores y gremios ganaderos, como de las autoridades ambientales y de los encargados del desarrollo del sector a nivel local, que incluyen las secretarías de agricultura, alcaldías, bancos y profesionales.

En cuanto a la percepción del proyecto consultada en la pregunta uno, el 94% de quienes respondieron la encuesta consideran el proyecto positivo, el 3% neutro y el 3% negativo (Figura 8). Vale la pena anotar que quienes lo consideraron negativo dieron esta opinión porque el proyecto en la selección de las áreas propuestas, no incluían su municipio, departamento o predio. Esta situación se tuvo en cuenta para la revisión de los límites de los núcleos y en la mayoría de los casos se incluyeron las zonas solicitadas. Para el caso de la región del piedemonte Llanero, se decidió concentrar las actividades sólo en la zona del sur del departamento del Meta por ser una región muy importante tanto desde el punto de vista productivo como ambiental.



**Figura 8.** Percepción del proyecto Ganadería Colombiana Sostenible por actores locales

En cuanto a la pregunta sobre qué representa el proyecto para la región, los comentarios fueron positivos en su totalidad. La mayoría de quienes diligenciaron los formatos consideraron que el proyecto es una oportunidad para la región desde el punto de vista del sistema productivo, ambiental y paisajístico. Consideran que el proyecto contribuirá al cambio en el modelo productivo actual, que permitirá el desarrollo del sector ganadero y la recuperación ambiental y de los suelos. Para el caso específico del Cesar, se considera un importante complemento en las acciones de lucha contra la desertización que se desarrollan en la zona.

El 100% de quienes respondieron el formato considera que el proyecto contribuirá a la conservación y buen manejo de los recursos naturales en cada región, entre otras razones, porque incorpora el elemento arbóreo en las pasturas lo que contribuye a mejorar la producción, disminuir costos y reducir el impacto de las épocas secas prolongadas.

De igual manera, el 100% de quienes opinaron consideran que el proyecto contribuirá a mejorar la competitividad y sostenibilidad de la ganadería pues permitirá la reducción de los costos de producción y el incremento en la producción de biomasa y la carga animal por hectárea. Para algunos sectores que consideran que los sistemas predominantes no son rentables, se menciona que el proyecto será la única alternativa de recuperar la producción en sus predios y de generar rentabilidad en la empresa ganadera en el largo plazo. En las zonas con sequías prolongadas, se considera que el proyecto contribuirá a reducir la desertificación y a mantener la producción a lo largo del año. Adicionalmente se considera que con el proyecto se tiene la oportunidad de generar productos de mejor calidad y más sanos para el consumo humano.

Este proceso de consulta y la interacción con los productores, los gremios y las autoridades ambientales y territoriales aportó a la construcción del proyecto, en varios aspectos. En particular, ayudó a consolidar los límites de las regiones en las que se llevará a cabo el trabajo y a determinar las necesidades de intervención en cada región con el fin de llegar de manera más efectiva a los actores más importantes.

Entre las recomendaciones que surgen de esta consulta se resaltan las siguientes que han sido tenidas en cuenta o que deberán considerarse más adelante en la elaboración del proyecto y durante su desarrollo.

- Es necesario estudiar los requisitos para acceder a ICR según la región con el fin de evitar barreras innecesarias y facilitar el acceso de productores con otras modalidades de tenencia de tierra debidamente acreditadas por la ley.

- Se deben adicionar más municipios o áreas al proyecto para incluir zonas de interés local o regional por sus criterios productivos o de oferta de servicios ambientales.
- Es necesario explicar de manera clara el proceso que se seguirá para que los productores interesados en las regiones se vinculen al proyecto.
- Se debe aclarar cuáles serán los mecanismos para vincular a las Corporaciones Autónomas Regionales al proyecto.
- Se debe involucrar a las instituciones educativas en el desarrollo del proyecto pues a pesar de que su participación fue muy baja en estas reuniones, tienen un papel muy importante a jugar en el desarrollo de sistemas silvopastoriles a nivel regional mediante actividades de investigación y promoción.

**ANEXO 1 RESUMEN DE LOS NÚCLEOS SILVOPASTORILES**

**Metodología y Fichas Resumen de los  
Núcleos Silvopastoriles**

Jorge León  
Thomas Walschburger  
Programa de Conservación de los  
Andes Tropicales del Norte  
The Nature Conservancy

La metodología para el diseño de la conservación busca identificar aquellas áreas en el paisaje, que con su conservación o conversión a sistemas silvopastoriles, ayuden a recuperar o mantener la integridad y funcionalidad ecológica del paisaje ganadero y por lo tanto mantener poblaciones viables de especies representativas de la biodiversidad terrestre y acuática. Esta integridad del paisaje debe traducirse también a la recuperación de servicios ambientales importantes (calidad y regulación del agua, reducción de la degradación de suelos) los cuales también son objetivo del presente proyecto.

La metodología de selección de áreas se desarrolló en tres niveles ó escalas geográfica de análisis: Ecorregión, Paisaje y Finca. En la escala más gruesa de Ecorregión, se buscó identificar y delimitar áreas con ecosistemas poco conservados en el país y los cuales puedan recuperar buena parte de su integridad ecológica mediante la implementación de sistemas silvopastoriles. Para este proceso de selección se consideraron también resultados de otros ejercicios previos de priorización de áreas realizados a nivel de país (Parques Nacionales, 2008; Herández et al., 1992; Fandiño y Duivenvoorden , 2006; Análisis Ecorregionales ANH-IAVH-IDEAM-TNC, 2008) que en conjunto permitieron dirigir la atención hacia ecosistemas con baja representación en el sistema nacional de áreas protegidas. Entre estos ecosistemas se pueden mencionar, entre otros, los bosques andinos y subandinos de los Valles del Cauca y Magdalena, los robledales andinos, los bosques secos caribeños y los bosques de piedemonte de la Cordillera Occidental y sabanas de la Orinoquia Colombiana.

Por parte del equipo del presente proyecto se obtuvo información sobre actividad ganadera organizada en las regiones y municipios preseleccionados. Tomando en cuenta esta información se delimitaron las áreas de estudio de tal manera que contengan en su interior elementos importantes de Biodiversidad, que faciliten la reconexión de parches aislados de ecosistemas naturales y dentro de lo posible, con Áreas Protegidas cercanas, que permitan la recuperación y reconexión de ecosistemas riparios y que favorezca a un alto número de ganaderos con la implementación de sistemas silvopastoriles.

El análisis de diversos criterios en esta escala concluyó en la delimitación y evaluación de 13 zonas potenciales de trabajo que luego fueron filtradas para reducir su número a una dimensión viable para la ejecución del proyecto, considerando los siguientes criterios principales:

Biodiversidad	Producción	PpSA	Otros
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Irremplazabilidad, análisis de vacíos ante el sistema de áreas protegidas nacional</li> <li>• Diversidad de ecosistemas</li> <li>• Grado de fragmentación</li> <li>• Potencial de Conectividad</li> <li>• Viabilidad de los parches remanentes</li> <li>• Amenaza de transformación y/o degradación</li> <li>• Coincidencia con análisis regionales de vacíos en áreas protegidas y portafolios de nuevas áreas</li> <li>• Presencia de AICAS</li> <li>• Cercanía a zonas de amortiguamiento de Parques Nacionales</li> <li>• Ecosistemas riparios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Potencial ganadero</li> <li>• Potencial exportador</li> <li>• Ubicación en conglomerados ganaderos tradicionales</li> <li>• Organizaciones de ganaderos</li> <li>• Oportunidades de mercados ecológicos</li> <li>• Infraestructura vial</li> <li>• Competencia por uso de la tierra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conservación de ecosistemas acuáticos</li> <li>• Oportunidades para PSA hídrico</li> <li>• Oportunidades para Captura de Carbono</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presencia de un Tecnigan fuerte</li> <li>• Índice de desplazamiento de la población</li> <li>• Facilidades operativas</li> <li>• Seguridad y orden público</li> </ul>

Los trece núcleos potenciales de reconversión silvopastoril evaluados y jerarquizados por estos criterios fueron:

**En áreas con predominancia de ecosistemas de bosque seco**

1. Valle del Río Cesar (departamento del Cesar)
2. Juan de Acosta-Villanueva- C de la Cruz (departamentos de Bolívar y Atlántico)
3. Fundación (departamento de Magdalena)

**En áreas con predominancia de ecosistemas de Bosque andino u subandino**

4. San Pedro-Santa Rosa (departamento de Antioquia)
5. La Unión-Sonsón (departamento de Antioquia)
6. Encino-Charalá (departamento de Santander)
7. Complejo de Fúquene - Cucunubá - Palacio (departamento de Cundinamarca)

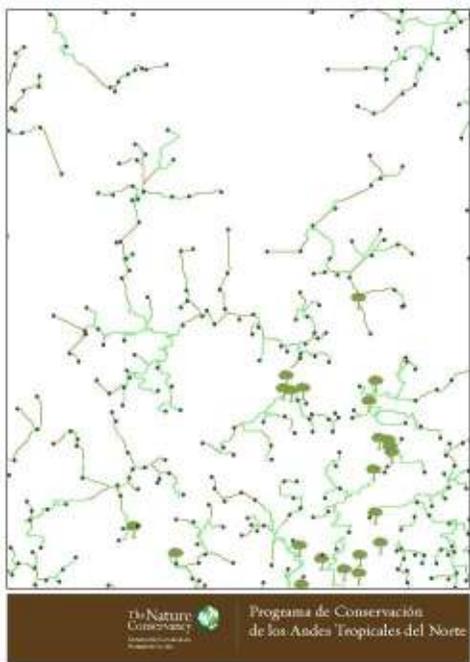
8. Corredor Río Cauca (departamentos de Cauca, Valle del Cauca, Quindío, Risaralda, Caldas y Antioquia)
9. Terraza de Ibagué (departamento del Tolima)
10. Otún - Quimbaya (departamento del Quindío)

**En áreas con predominancia de ecosistemas de Bosque Húmedo tropical en piedemonte de la Cordillera Occidental y sabanas de la Orinoquia Colombiana**

11. Tame-Saravena (departamento de Arauca)
12. Medina-Aguaclara (departamentos de Cundinamarca y Meta)
13. Cubarral, Guamal, Acacías (departamento del Meta)

El proceso de jerarquización por estos criterios permitió disminuir su número a ocho (8) núcleos silvopastoriles a julio del 2.008 y a cinco (5) núcleos silvopastoriles como propuesta final de este ejercicio de priorización y durante la gira de socialización que se hizo a todas las regiones preseleccionadas.

NUCLEO SILVOPASTORIL	Área del núcleo (Ha.)	Proporción del Núcleo en Ecosistemas naturales	# de Ecosistemas	Riqueza de sp. clave (1-10)	AICAS que influencia	A.P. Nacionales que influencia
Acacías - Cubarral	324.012	27%	7	6	1	1
Duitama - Corredor de Robles	163.675	64%	9	8	3	1
Cesar	387.047	24%	4	7	0	0
Atlántico - Norte de Bolívar	146.087	25%	7	7	0	0
Eje Cafetero - Valle del Cauca	1.043.654	26%	7	6	7	3



Una vez delimitado el núcleo silvopastoril a nivel de ecorregión se procedió al análisis a escala de paisaje, cuyo objetivo es generar una propuesta de reconexión para los fragmentos de ecosistemas naturales remanentes que haya al interior del núcleo.

La propuesta de reconexión consiste en lo que se denominó para este proyecto como Ejes de Reconexión que ilustran la mejor forma de reconectar potencialmente los fragmentos de ecosistemas naturales remanentes al interior de un núcleo silvopastoril. Estos ejes de reconexión son una guía sobre la forma, el orden y el sentido de reconectar los fragmentos que, al momento de su

implementación en campo, pueden sufrir cambios en su trazado pero se sugiere respetar su sentido.

En cada eje se puede implementar diferentes modelos de Sistemas Silvopastoriles (SS); habría pastizales arbolados, sistemas silvopastoriles intensivos, rastrojos con acceso de ganado, cercas vivas, entre otros. y cada uno de estos sistemas aportaría a la conservación o recuperación de ciertos elementos de la Biodiversidad. El tipo de SS que se escoja depende de los Objetos de Conservación presentes ya sean por el tipo de ecosistema o especies de interés para la conservación que tienen diferentes requerimientos de hábitat.

Se parte aquí también del supuesto que se lograrían acuerdos de sostenibilidad a nivel de finca sobre los fragmentos remanentes de ecosistemas naturales para que sea viable la reconexión a nivel de paisaje. Se quiere dar aquí énfasis a la conservación de ecosistemas a lo largo de cursos de agua (bosques riparios o ribereños, bosques alrededor de nacimientos de agua)

Como resultado del modelamiento de los Ejes de Reconexión se obtiene la siguiente tabla teniendo en cuenta que en corredores terrestres se fijaron franjas de 50m con núcleos de de conservación más estricta de 10m y las franjas aledañas con presencia se diferentes SS. A lo largo de cursos de agua se definió una franja de conservación de 5m por lado y lado, permitiendo también la conformación de SS a lo largo de estos ejes. Los cálculos finales de área a reconvertir o restaurar arrojan las siguientes cifras.

NUCLEO SILVOPASTORIL	Área del núcleo (Ha.)	Área de Ecosistemas naturales a reconectar (Ha.)	Longitud de Corredores Terrestres necesarios para el núcleo (Km)	Longitud de Corredores Riparios necesarios para el núcleo(Km)	Longitud total de Cursos de Agua (km)
Acacias - Cubarral	324.012	88.989	116	225	1.140
Duitama - Corredor de Robles	163.675	104.590	28	136	435
Cesar	387.047	92.025	50	301	1.266
Atlántico - Norte de Bolívar	146.087	35.944	32	114	629
Eje Cafetero - Valle del Cauca	1.043.65	273.942	130	828	3.758
<b>Totales</b>	<b>1.020.821</b>	<b>595.490</b>	<b>356</b>	<b>1.604</b>	<b>7.228</b>

Variables Escenario	
Zona Núcleo metros	10
Zona Buffer metros	50
Corredores de Vegetación Riparia metros	5
Buffer Corredores de Vegetación Riparia metros	15
Recuperación demás veg. Riparia metros	5

NUCLEO SILVOPASTORIL	Ha. Totales de Corredores de Conectividad	Ha. Recuperación demás veg. riparia
Acacias - Cubarral	1.596	915
Duitama - corredor de Robles	712	299
Cesar	1.504	965
Atlántico - Norte de Bolívar	648	515
Eje Cafetero - Valle del Cauca	4.095	2.930
<b>TOTALES</b>	<b>8.555</b>	<b>5.624</b>

El análisis a nivel de finca permitirá obtener información sobre las áreas de reconversión necesarias y el diseño de una finca a reconvertir. Esto también servirá para llevar a cabo un aspecto importante del monitoreo del proyecto como es la implementación de hectáreas reconvertidas.

## Descripción Detallada de las Áreas del Proyecto

### Núcleo de Acacias-Piedemonte Orinocense

Área del núcleo (Ha.)	324.012
Ecosistemas naturales (Ha.)	88.989
Proporción del Núcleo en Ecosistemas naturales	27%
Riqueza max. De la Ecorregión (#sp clave)	68
Riqueza Núcleo (#sp. Clave en el núcleo)	43
calif Riqueza de sp. Clave (1-10)	6
Aporte a vacíos de conservación Ecorregionales (Ha.)	114.069
AICAS que influencia	1
A.P. Nacionales que influencia	1
Aporte a vacíos de conservación nacionales (M. Fandiño) (Ha.)	25.343

### Coberturas

Tipo	Cobertura	ha	Total
Natural	Aguas cont. naturales	14.078	
	Arbustales	177	
	Bosques naturales	69.248	
	Herbazales	2.009	
	Zonas desnudas	1.033	
	Vegetación secundaria	2.445	88.989
Transformado	Cultivos anuales o transitorios	63.943	
	Cultivos semipermanentes y permanentes	8.364	
	Pastos	157.854	
	áreas agrícolas heterogéneas	2.852	
	áreas urbanas	2.010	235.023
TOTAL			324.012

Longitud de Corredores Terrestres necesarios para el núcleo (Km)	116
Longitud de Corredores Riparios necesarios (Km)	225
Longitud total de Cursos de Agua (km)	1140

### Núcleo de Duitama – Corredor de Robles

Área del núcleo (Ha.)	163.675
Ecosistemas naturales (Ha.)	104.590
Proporción del Núcleo en Ecosistemas naturales	64%
Riqueza max. De la Ecorregión (#sp clave)	44
Riqueza Núcleo (#sp. Clave en el núcleo)	36
calif Riqueza de sp. Clave (1-10)	8
Aporte a vacíos de conservación Ecorregionales (Ha.)	18.359
AICAS que influencia	3
A.P. Nacionales que influencia	1
Aporte a vacíos de conservación nacionales (M. Fandiño) (Ha.)	44.907

Coberturas	CobAbr	ha	Total
Natural	Arbustales	20.225	
	Bosques naturales	44.310	
	Herbazales	28.585	
	Vegetación secundaria	11.471	104.590
Transformado	Bosques plantados	657	
	Cultivos anuales o transitorios	23.862	
	Pastos	20.090	
	áreas agrícolas heterogéneas	12.922	
	áreas mayormente alteradas	225	
	áreas urbanas	1.328	59.084
TOTAL			163.675

NUCLEO SILVOPASTORIL	Duitama - corredor de Robles
Longitud de Corredores Terrestres necesarios para el núcleo (Km)	28
Longitud de Corredores Riparios necesarios (Km)	136
Longitud total de Cursos de Agua (km)	435

### Núcleo del Valle del Cesar

Área del núcleo (Ha.)	387.047
Ecosistemas naturales (Ha.)	92.025
Proporción del Núcleo en Ecosistemas naturales	24%
Riqueza max. De la Ecorregión (#sp clave)	40
Riqueza Núcleo (#sp. Clave en el núcleo)	27
calif Riqueza de sp. Clave (1-10)	7
Aporte a vacíos de conservación Ecorregionales (Ha.)	26.866
AICAS que influencia	0
A.P. Nacionales que influencia	0
Aporte a vacíos de conservación nacionales (M. Fandiño) (Ha.)	45.790

**Coberturas**

Tipo	CobAbr	ha	Total
Natural	Aguas cont. naturales	1.140	
	Arbustales	1.159	
	Bosques naturales	13.156	
	Zonas desnudas	834	
	Vegetación secundaria	75.736	92.025
Transformado	Bosques plantados	9.458	
	Pastos	160.425	
	Áreas agrícolas heterogéneas	124.556	
	Áreas urbanas	583	295.022
			387.047

NUCLEO SILVOPASTORIL	Cesar
Longitud de Corredores Terrestres necesarios para el núcleo (Km)	50
Longitud de Corredores Riparios necesarios (Km)	301
Longitud total de Cursos de Agua (km)	1266

**Atlántico y Norte de Bolívar**

<b>Área del núcleo (Ha.)</b>	<b>146.087</b>
<b>Ecosistemas naturales (Ha.)</b>	<b>35.944</b>
<b>Proporción del Núcleo en Ecosistemas naturales</b>	<b>25%</b>
<b>Riqueza max. De la Ecorregión (#sp clave)</b>	<b>40</b>
<b>Riqueza Núcleo (#sp. Clave en el núcleo)</b>	<b>28</b>
<b>calif Riqueza de sp. Clave (1-10)</b>	<b>7</b>
<b>Aporte a vacíos de conservación Ecorregionales (Ha.)</b>	<b>17.034</b>

<b>AICAS que influencia</b>	<b>0</b>
<b>A.P. Nacionales que influencia</b>	<b>0</b>
<b>Aporte a vacíos de conservación nacionales (M. Fandiño) (Ha.)</b>	<b>110.772</b>

### Coberturas

Tipo	CobAbr	ha	
Natural	Aguas cont. naturales	758	
	Arbustales	9.390	
	Bosques naturales	2.936	
	Herbáceas y arbustivas costeras	1.437	
	Hidrofitia continental	554	
	Lagunas costeras y estuarios	1.268	
	Vegetación secundaria	19.602	35.944
Transformado	Bosques plantados	738	
	Cultivos semipermanentes y permanentes	406	
	Pastos	106.993	
	áreas agrícolas heterogéneas	1.615	
	áreas urbanas	391	110.143
			146.087

NUCLEO SILVOPASTORIL	Atlántico - Norte de Bolívar
Longitud de Corredores Terrestres necesarios para el núcleo (Km)	32
Longitud de Corredores Riparios necesarios (Km)	114
Longitud total de Cursos de Agua (km)	629

**Eje Cafetero y Valle del Cauca**

Área del núcleo (Ha.)	1.043.654
Ecosistemas naturales (Ha.)	273.942
Proporción del Núcleo en Ecosistemas naturales	26%
Riqueza max. De la Ecorregión (#sp clave)	40
Riqueza Núcleo (#sp. Clave en el núcleo)	25
calif Riqueza de sp. Clave (1-10)	6
Aporte a vacíos de conservación Ecorregionales (Ha.)	56.000
AICAS que influencia	7
A.P. Nacionales que influencia	3
Aporte a vacíos de conservación nacionales (M. Fandiño) (Ha.)	191.000

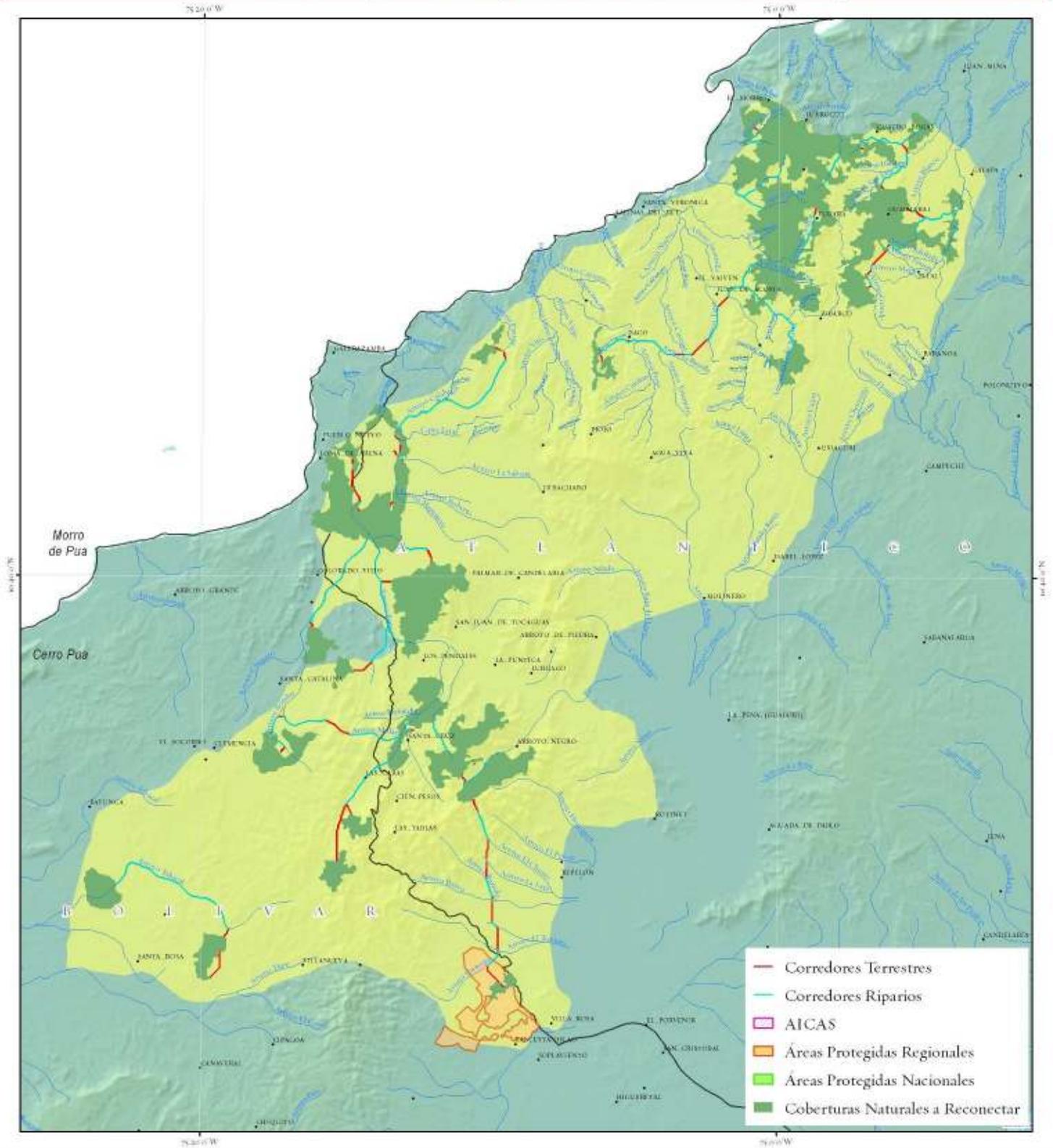
**Coberturas**

Tipo	CobAbr	ha	Total
Natural	Arbustales	22.421	
	Bosques naturales	184.992	
	Herbazales	16.470	
	Vegetación secundaria	48.340	272.224
Transformado	Bosques plantados	12704,8051	
	Cultivos anuales o transitorios	184.748	
	Cultivos semipermanentes y permanentes	130.806	
	Pastos	311.122	
	áreas agrícolas heterogéneas	108.501	
	áreas urbanas	21.834	769.719
	Total (incluyendo superficies de agua)		1.043.654

NUCLEO SILVOPASTORIL	Eje Cafetero - Valle del Cauca
Longitud de Corredores Terrestres necesarios para el núcleo (Km)	130
Longitud de Corredores Riparios necesarios (Km)	828
Longitud total de Cursos de Agua (km)	3.758

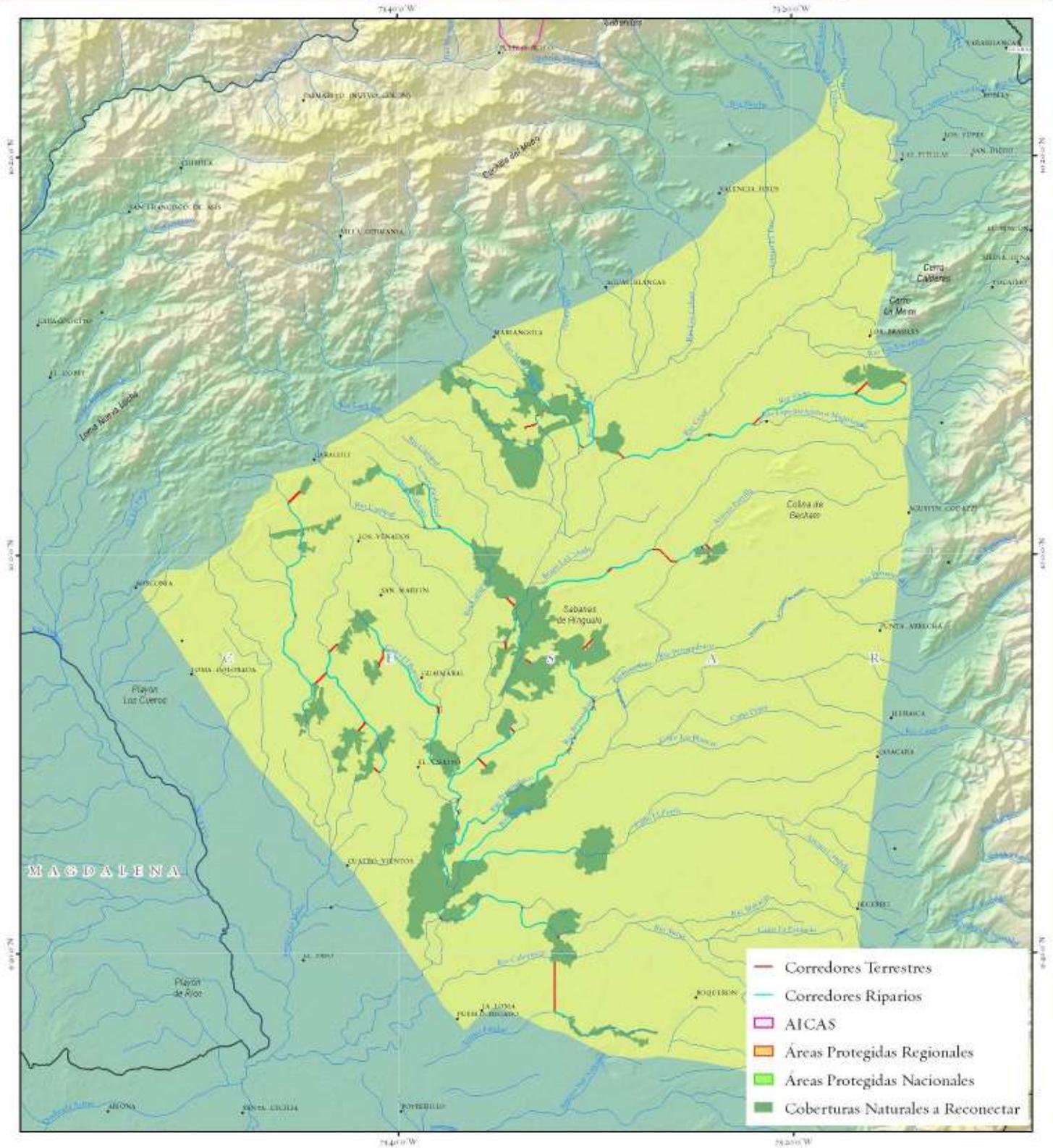
**Mapas de Cada Núcleo Silvopastoril (Páginas siguientes)**

Proyecto  
**GANADERIA COLOMBIANA SOSTENIBLE**  
 Mainstreaming Biodiversity in Sustainable Cattle Ranching



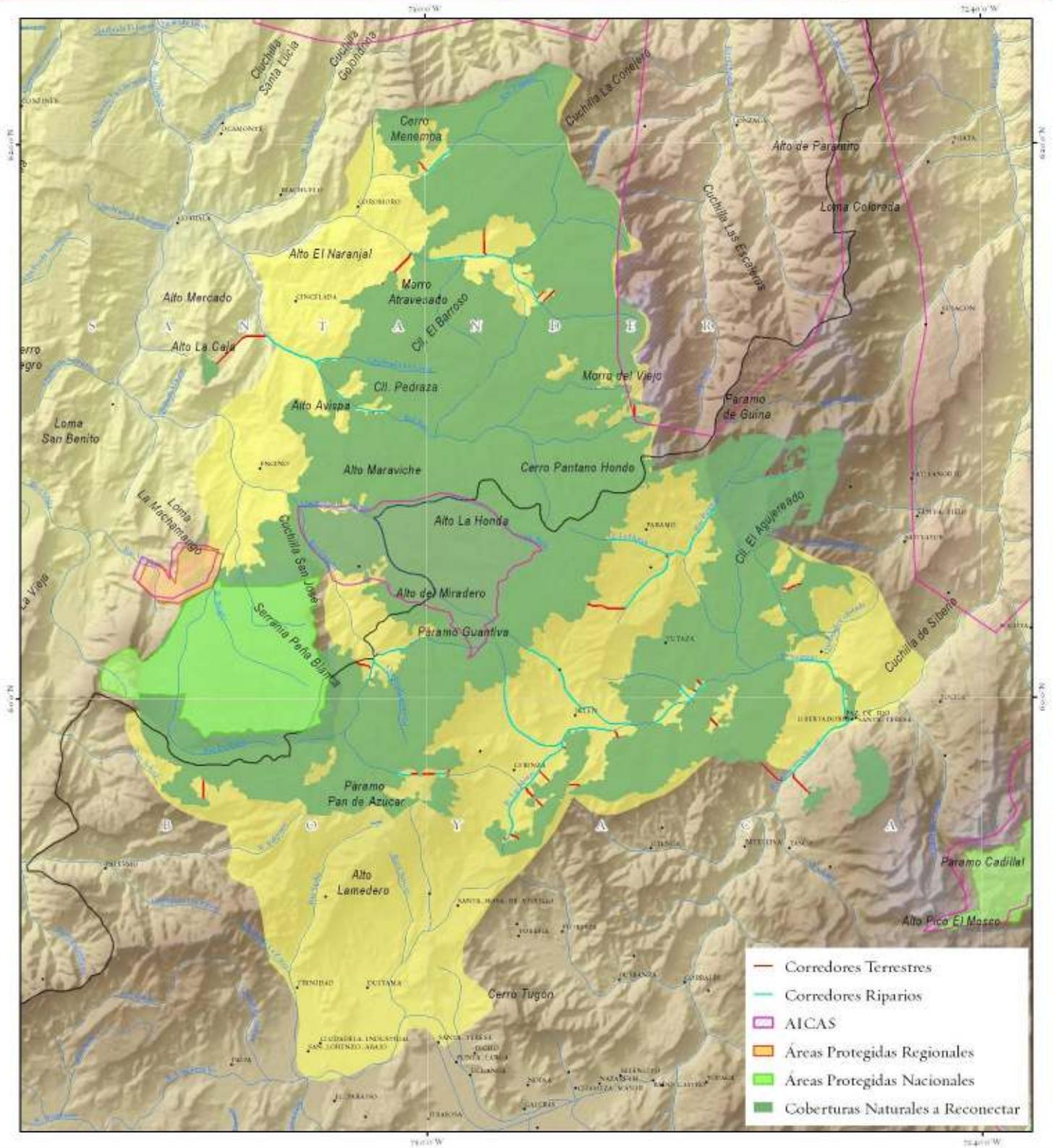
Núcleo Silvopastoril del Norte de Bolívar  
 y Atlántico  
 Mayo de 2.009

# Proyecto GANADERIA COLOMBIANA SOSTENIBLE Mainstreaming Biodiversity in Sustainable Cattle Ranching



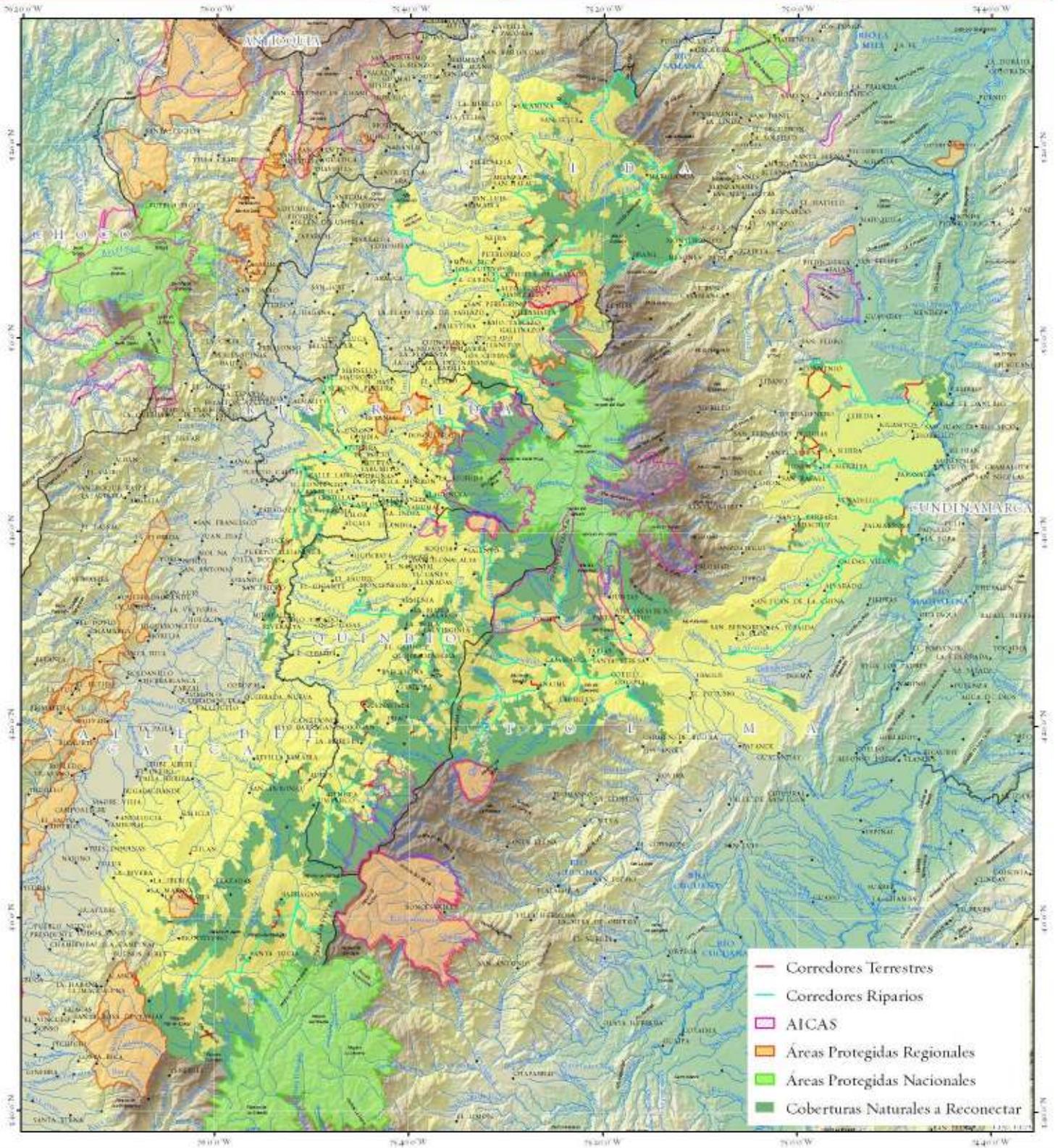
Núcleo Silvopastoril del Río Cesar  
Mayo de 2.009

# Proyecto GANADERIA COLOMBIANA SOSTENIBLE Mainstreaming Biodiversity in Sustainable Cattle Ranching



Núcleo Silvopastoril del Corredor de Robles  
Mayo de 2.009

# Proyecto GANADERIA COLOMBIANA SOSTENIBLE Mainstreaming Biodiversity in Sustainable Cattle Ranching



Núcleo Silvopastoril del Eje Cafetero y el  
Valle del Cauca  
Mayo de 2.009

## ANEXO 2. PLAN DE MANEJO DE PLAGAS

PROYECTO: GANADERÍA COLOMBIANA SOSTENIBLE

### 1. INTRODUCCIÓN

El proyecto Ganadería Colombiana Sostenible tiene como objetivo mejorar la sostenibilidad ambiental y la productividad de la ganadería en Colombia mediante la implementación de sistemas de producción ganadera amigables con la biodiversidad.

Con el fin de evitar un incremento en el uso de plaguicidas producto del incremento de la productividad en las fincas ganaderas, es necesario que el proyecto desarrolle un Plan de Manejo Integrado de Plagas (MIP) para ser aplicado por todos los productores involucrados. Si bien el proyecto no financiará la compra de plaguicidas, requiere la aplicación de la política operacional 4.09 (manejo de plagas) del Banco Mundial en los aspectos relacionados con el uso seguro de plaguicidas, la protección de la salud y la prevención de resistencia en plagas.

#### **Política de Salvaguardas del Banco Mundial**

El Banco Mundial promueve el manejo integrado de plagas; un proceso que hace énfasis en evaluar detenidamente todas las técnicas de control de plagas disponibles, antes de seleccionar y utilizar las medidas más eficientes y sostenibles. El enfoque del MIP tiene la intención de reducir el desarrollo de nuevas plagas o resistencia en las mismas, mantener los plaguicidas y otros insumos a un nivel económico justificado, y reducir o minimizar los riesgos para la salud humana y el ambiente. El MIP busca el cultivo de productos saludables alterando mínimamente el ecosistema agrícola, y fomenta métodos naturales para el control de plagas.

Los criterios para la selección y uso de plaguicidas en proyectos del Banco son los siguientes:

- Debe reducir los efectos adversos sobre la salud humana hasta un nivel mínimo.
- Se debe haber probado la efectividad de los químicos usados contra las especies objetivo.
- Los efectos sobre especies no-objetivo y el ambiente natural deben ser mínimos. Los métodos, calendario y frecuencia de aplicación deben causar el mínimo impacto a los enemigos naturales de la plaga.
- Deben ser seguros para el personal que los aplica.
- En su uso debe considerarse la necesidad de evitar la resistencia en las plagas.

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (2005) los plaguicidas se clasifican en las siguientes categorías de acuerdo a su toxicidad:

Clase I (ó Ia): Extremadamente tóxico

Clase II (ó Ib): Altamente tóxico

Clase III: Moderadamente tóxico

Clase IV: Ligeramente tóxico

### **Marco Regulatorio del Sector de Plaguicidas en Colombia:**

En Colombia, desde hace varios años se encuentra reglamentado el uso y manejo de plaguicidas que comprende todas las actividades relacionadas con estas sustancias, tales como producción, experimentación, importación, transporte, almacenamiento, distribución, expendio, exportación, aplicación y disposición final de desechos y residuos de plaguicidas. Esta reglamentación está enmarcada en los lineamientos internacionales y tiene por objeto prevenir y minimizar los riesgos derivados del uso de los plaguicidas en materia agronómica, ambiental y sanitaria; las autoridades que actualmente están encargadas de la regulación y reglamentación de los plaguicidas son el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural a través del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), el Ministerio de la Protección Social y el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (Monsalve & Trujillo 2005).

A continuación se presenta un listado de las principales leyes, resoluciones y normas que involucran el manejo de plaguicidas en el país:

- Ley 9 (1979) o Código Nacional de Sanidad, aplicado por el Ministerio de Salud por medio del Decreto 1843 (1991); Se aplica a plaguicidas (producción, formulación, almacenamiento, distribución, transporte, aplicación aérea y medidas de protección humana y ambiental).
- Ley 33 (1986) Ministerio correspondiente: Salud Se aplica al transporte y almacenamiento de plaguicidas.
- Ley 203 (1988), que regula la inspección y control del comercio y la aplicación de insecticidas y fungicidas, así como los equipos requeridos.
- Ley 99 (1993) y su Decreto complementario 1753 sobre licencias ambientales. Ministerio correspondiente: Medio Ambiente, se aplica a plaguicidas y otras sustancias tóxicas (producción e importación, transporte y almacenamiento de sustancias y desechos peligrosos).
- Ley 253 (1996): Relacionada con el Convenio de Basilea sobre movimiento transfronterizo de desechos peligrosos.
- Resolución No 30 (1995). Ministerio y Organismo correspondientes: Agricultura e ICA. Se aplica a plaguicidas: manual de procedimientos técnicos para acreditación y muestreos de agroquímicos.
- Resolución 1068 (1996): Ministerio y organismo correspondiente: Agricultura e ICA. Se aplica a plaguicidas; asienta las responsabilidades de agricultores y propietarios de insumos agrícolas que recomiendan o prescriben plaguicidas para cultivos.
- Resolución 00150 del 21 de enero de 2003 del ICA. Por la cual se adopta el reglamento técnico de fertilizantes y acondicionadores de suelos para Colombia.
- Resolución 770 de 2003. Por la cual se dictan disposiciones para el registro y control de plaguicidas.
- Decreto 1843 (1991) Ministerio correspondiente: Salud Se aplica a plaguicidas (control y vigilancia epidemiológica en el uso y gestión de estos compuestos). Introduce el aspecto toxicológico de un plaguicida como requisito para que el ICA pueda expedir la licencia de venta.
- Decreto No. 475 (1998). Requisitos de calidad para el agua potable. Límites máximos de residuos en agua potable.

- Decreto 502 de 2003. Por el cual se reglamenta la decisión andina 436 de 1998 para el registro y control de plaguicidas químicos de uso agrícola. (Regional Report. 2002. United Nations Environment Programme Chemicals, Central America and the Caribbean).

### Uso de plaguicidas en Colombia

De acuerdo a León & Rodríguez (2002) para el año de 1999, estaban registrados ante el ICA 1200 formulaciones, entre insecticidas, fungicidas, herbicidas y otras categorías. El 95% de estas formulaciones estaba constituido por productos químicos y el 5%, por productos biológicos o naturales.

Los datos disponibles para las dos últimas décadas del siglo XX muestran la importancia del uso de plaguicidas en la agricultura colombiana. En primer lugar, en los veinte años comprendidos entre 1975 y 1995 el país utilizó alrededor de 352 mil toneladas de agroquímicos, de las que casi 100 mil correspondieron a insecticidas, 120 mil a herbicidas y 132 mil a fungicidas. Las ventas de plaguicidas han experimentado caídas y repuntes temporales, probablemente ligados a la dinámica del área sembrada en el país. Los aumentos obedecieron también a la aparición de insectos plaga y de enfermedades súbitas que atacaron cultivos comerciales de importancia, como el algodón, en el primer caso, (ataques de *Heliothis sp.*), y el café en el segundo (aparición de la roya). En 1991, el consumo de plaguicidas en los principales cultivos fue de  $9,8 \text{ kg ha}^{-1}$ , que supera incluso zonas de Estados Unidos consideradas de alta demanda de plaguicidas ( $6,8 \text{ kg ha}^{-1}$ ) (Ardila 1994 en León & Rodríguez 2002).

Los herbicidas son los plaguicidas que más se consumen en nuestro medio. Durante 1996, su porcentaje de participación en el consumo total de agrotóxicos fue de 43,1%, en tanto que el de los fungicidas fue del 29,5%, el de los insecticidas del 23,1% y el de los coadyuvantes y reguladores del 4,4%. Los herbicidas se utilizaron principalmente en pastos, arroz, maíz, café y banano. Los fungicidas en papa, arroz, banano, hortalizas, tomate, flores y frutales, y los insecticidas en papa, café y algodón, principalmente (MMA 1998).

En cuanto al manejo de estos agroquímicos, las guías ambientales del MAVDT y la Norma Colombiana 3584 de 1993 ICONTEC presentan una guía completa sobre el uso y manejo de plaguicidas, en donde se establecen los pasos a seguir en su producción, almacenamiento, transporte y aplicación (MAVDT, 2004; CEPIS, 2008).

## 2. USO DE PESTICIDAS EN LA PRODUCCIÓN GANADERA

Los sistemas convencionales de ganadería utilizan gran cantidad de agroquímicos, principalmente herbicidas para el control de arvenses durante la etapa de implementación y manejo de las pasturas. De igual forma, se utilizan diversos insecticidas de alta toxicidad, tanto para el control de insectos plaga en las pasturas como los ectoparásitos asociados al ganado.

### Etapa I: Implementación de pasturas

Durante la etapa inicial de implementación de pasturas, los ganaderos frecuentemente utilizan herbicidas químicos para dejar el terreno libre de arvenses y de esta manera, garantizar el desarrollo adecuado de las gramíneas. Asimismo, las quemas, son comunes en algunas zonas del país durante la etapa de adecuación de potreros.

Las principales arvenses de los sistemas ganaderos en Colombia, se encuentran registradas en la tabla 1.

Tabla 1. Arvenses de mayor importancia en pasturas ganaderas Colombianas

TIPO DE ARVENSE	NOMBRES COMUNES Y CIENTÍFICOS
Gramíneas	Liendrepuerco ( <i>Echinochloa sp.</i> ), Cadillo ( <i>Cenchrus brownii</i> ), Caminadora ( <i>Rottboellia exaltata</i> ), Pastobromo ( <i>Bromus secalinus</i> ), Pasto azul ( <i>Panicum texanum</i> ), Pategallina ( <i>Eleusine indica</i> ), Guarda rocío ( <i>Digitaria sp.</i> ), Limpia frascos ( <i>Setaria sp.</i> ), Paja colorada ( <i>Eragrostis cilianensis</i> ), Pajamona ( <i>Leptochloa filiformis</i> ), Paja de palma ( <i>Dactyloctenium aegyptium</i> ), Pasto Jonson ( <i>Sorghum halepense</i> ), Sorgo ( <i>Sorghum vulgare</i> ), Yerba de conejo ( <i>Digitaria horizontalis</i> ), Granadilla ( <i>Panicum fasciculatum</i> ), Guarda rocío-Yerba anís ( <i>Digitaria sp.</i> ), Gordura ( <i>Melinis minutiflora</i> ), Horquetilla ( <i>Paspalum conjugatum</i> ), Argentina ( <i>Cynodon dactylon</i> ), Falsa caminadora ( <i>Ischaemum rugosum</i> ), Paja peluda ( <i>Paspalum pilosum</i> )
De Hoja Ancha	Bledo ( <i>Amaranthus sp.</i> ), Verdolaga ( <i>Portulaca oleracea</i> ), Cenizo ( <i>Chenopodium sp.</i> ), Hierba de alfombra ( <i>Mollugo verticillata</i> ), Hierba de fuego ( <i>Kochia scoparia</i> ), Hierba ladina ( <i>Poligonum aviculare</i> ), Ortiga blanca ( <i>Urtica urens</i> ), Pajarera ( <i>Stellaria media</i> ). Amor seco ( <i>Desmodium sp.</i> ), Batatilla ( <i>Ipomoea trifida</i> ), Dormidera ( <i>Mimosa pudica</i> ), Malva blanca ( <i>Melochia lupulina</i> ), Palito de agua ( <i>Jussiaea sufruticosa</i> ), Avenaloca ( <i>Avena batuta</i> ), Amanía escarlata ( <i>Amanía coccinea</i> ), Botoncillo ( <i>Alternanthera polygonoides</i> ), Hierba de sapo ( <i>Hyptis atrorubens</i> ), Cotorrera ( <i>Heliotropium indicum</i> ), Balsamina ( <i>Momordica charantia</i> ), Golondrina ( <i>Euphorbia próstata</i> ), Mostacilla ( <i>Brassica alba</i> ), Cadillo ( <i>Bidens pilosa</i> ), Siempreviva ( <i>Commelina difusa</i> ), Guasca ( <i>Galinsoga parviflora</i> ), Caperonia ( <i>Caperonia palustres</i> ), Pega pega ( <i>Desmodium tortuosum</i> ), Lehecilla ( <i>Euphorbia sp.</i> ), Buche de gallina ( <i>Heteranthera limosa</i> ), Sesbania ( <i>Sesbania exaltata</i> ), Botoncillo ( <i>Eclipta alba</i> ), Clavo de agua ( <i>Jussiaea limifolia</i> ), Siempre viva ( <i>Commelina difusa</i> ), Chilinchil ( <i>Cassia tora</i> ), Acedera crespa ( <i>Rumex crispus</i> ), Escoba ( <i>Sida rhombifolia</i> ), Oreja de elefante ( <i>Caladium esculenta</i> ).
Ciperáceas	Cortadera ( <i>Cyperus difusus</i> , <i>C. feraz</i> , <i>C. sculentus</i> ), Coquito ( <i>Cyperus rotundus</i> ). Cortadera ( <i>Cyperus feraz</i> ), Arrocillo ( <i>Fimbristylis annua</i> ), Paja cortadera ( <i>Cyperus difusus</i> ).

Los herbicidas químicos utilizados se clasifican de acuerdo a su acción sobre las plantas arvenses: Presiembra incorporado (PSI), Preemergencia (PRE) y poseemergencia (POS) y de acuerdo a su categoría toxicológica.

Los principales productos utilizados para las arvenses mencionadas, se presentan en la tabla 2.

Tabla 2. Herbicidas químicos utilizados para el control de arvenses en potreros ganaderos en Colombia

PRODUCTO COMERCIAL	PRINCIPIO ACTIVO	CAT. TOX.	TIPO DE ARVENSE	TIPO DE ACCIÓN	OBSERVACIONES
Gramoxone	Paraquat	I	No selectivo	POS	Prohibido por la OMS.
2-4D, Amina, Esteron 50, Vence weed	ácido 2, 4 diclorofenoxiacético	II	Hoja ancha	POS	Evitar su uso. Carcinogénico, abortivo
Sencor	Triazina	II	Hojas anchas	PRE	Evitar su uso. Tóxico para aves, peces y mamíferos.
Gesapax, Cascabel	Ametrina	II	Atrazina	POS	Evitar su uso.
Prowl	Pendimetalina	III	Gramíneas	PRE	No utilizar en SSPI con Leucaena y no aplicar cerca de las fuentes de agua
Treflan	Trifluralina	III	Gramíneas	PSI	Evitar la aplicación cerca a las fuentes de agua. Seguir instrucciones de uso
Basagran	Bentazon	III	Hojas anchas, ciperáceas	POS	Seguir instrucciones de uso.
Finale	Glufosinato	III	No selectivo	POS	Seguir instrucciones de uso.
Tordon, Combo, Crosser, Galope	Picloram y 2-4D	IV	Hojas anchas, Gramíneas	POS	Evitar su uso. Contaminación de fuentes de agua y aire.
Dual	Metolaclor	IV	Gramíneas, ciperáceas	PRE	No utilizar en SSPI con Leucaena
Ronstar	Oxadiazon	IV	Hojas anchas, gramíneas	PRE	No utilizar en SSPI con Leucaena
Roundup, Glifosol	Glifosato	IV	No selectivo	POS	Seguir instrucciones de uso.
Lazo	Alaclor	IV	Gramíneas	PRE	Seguir instrucciones de uso.
Afalon	Linuron	IV	Hojas anchas	PRE	Seguir instrucciones de uso.

## Etapa II: Manejo de pasturas y silvopastoriles

En Colombia no se tiene un diagnóstico preciso sobre la diversidad de insectos y ácaros en las pasturas. Diversos grupos se han encontrado asociados a diferentes tipos de pasto y son particulares de ciertas condiciones climáticas y geográficas. Las principales plagas de la ganadería corresponden a insectos y ácaros asociados a pasturas (defoliadores, chupadores) (Tabla 3) y a

ectoparásitos de importancia veterinaria (Tabla 5). Sin embargo, es evidente que los principales problemas fitosanitarios y las mayores incidencias de plagas, se presentan en potreros que utilizan monocultivos de pasto con baja diversidad vegetal, en comparación con los sistemas ganaderos que involucran árboles y arbustos al sistema productivo y permiten una eficiente regulación de los insectos plaga en las pasturas.

Algunas especies de insectos plaga se relacionan estrechamente con el tipo de pasto, la altitud y la distribución geográfica, mientras que otras son más generalistas y es común encontrarlas en diversos sistemas productivos. La tabla 3 presenta el tipo de plaga de acuerdo a la pastura y al rango altitudinal en el que es más frecuente su incidencia.

Tabla 3. Insectos plaga de mayor importancia en las Pasturas destinadas para ganadería en Colombia

NOMBRE COMÚN Y CIENTÍFICO	ORDEN: FAMILIA	TIPO DE DAÑO	RANGO ALTITUD (m.s.n.m.)	TIPO DE PASTURA
Mión o salvazo - <i>Aeneolamia reducta</i>	Homóptera : Cercopidae	Chupador - Raíces y hojas	0-2000	Angleton ( <i>Dichantium aristatum</i> ) Climacuna ( <i>D. aristatum</i> cv. <i>Climacuna</i> ) Colosuana ( <i>Bothriochloa pertusa</i> ) Brachipará ( <i>Brachiaria arecta</i> ) Admirable ( <i>Brachiaria mutica</i> ) Decumbens <i>Brachiaria decumbens</i> Estrella ( <i>Cynodon nleufluensis</i> )
Mión o salvazo - <i>Aeneolamia varia</i>	Homóptera : Cercopidae	Chupador - Raíces y hojas		
Chinche de la raíz- <i>Blissus sp.</i>	Hemíptera : Lygaeidae	Chupador - Raíz, tallos y hojas		
Gusano Ejército- <i>Spodoptera frugiperda</i>	Lepidóptera : Noctuidae	Masticador - Hojas		
Chinche Angleton- <i>Cydamus sp.</i>	Hemíptera : Alydidae	Chupador - Hojas tiernas Cogollo	0-1000	Angleton ( <i>Dichantium aristatum</i> ) -Climacuna ( <i>D. aristatum</i> cv. <i>Climacuna</i> )
Bocarribas	Coleóptera : Melolonthidae	Masticador - Raíces		
Cucarrón <i>Euethola bidentata</i>	Coleóptera : Melolonthidae	Masticador - Cuello del tallo	0-2000	Colosuana ( <i>Bothriochloa pertusa</i> ) Brachipará ( <i>Brachiaria arecta</i> ) Admirable ( <i>Brachiaria mutica</i> ) Decumbens ( <i>Brachiaria decumbens</i> )
Mión o Salvazo - <i>Zulia carbonaria</i>	Homóptera : Cercopidae	Chupador - Raíces y hojas	0-2000	Brachipará ( <i>Brachiaria arecta</i> ) Admirable ( <i>Brachiaria mutica</i> ) Decumbens ( <i>Brachiaria decumbens</i> )
Mión o Salvazo - <i>Zulia carbonaria</i>	Homóptera : Cercopidae	Chupador - Raíces y hojas		
Mión o salvazo - <i>Aeolamia lepidor</i>	Homóptera : Cercopidae	Chupador - Raíces y hojas		
Ácaros o arañitas- <i>Olygonychus zae</i>	Acari : Tetranychidae	Masticador - Hojas	0-2000	Brachipará ( <i>Brachiaria arecta</i> ) Pasto Admirable ( <i>Brachiaria mutica</i> )

NOMBRE COMÚN Y CIENTÍFICO	ORDEN: FAMILIA	TIPO DE DAÑO	RANGO ALTITUD (m.s.n.m.)	TIPO DE PASTURA
Pseudocócido-Antonina graminis	Homóptera : Pseudococcidae	Chupador – Nudos		
Piojo harinoso	Homóptera : Pseudococcidae	Chupador – Hojas		
Colaria - Collaria columbiensis	Hymenoptera: Miridae	Chupador – Hojas		
Lorito verde - Draeculacephala clypeata	Homoptera: Cicadellidae	Chupador – Hojas		
Lorito - Hortensia similis	Homoptera: Cicadellidae	Chupador – Hojas	Más de 2000	Kikuyo ( <i>Pennisetum clandestinum</i> ) Raigras ( <i>Lolium sp.</i> )
<i>Exitianus atratus</i>	Homoptera: Cicadellidae	Chupador – Hojas		
<i>Planicephalus flavicosta</i>	Homoptera: Cicadellidae	Chupador – Hojas		
Gusano trozador – <i>Agrotis ipsilon</i>	Lepidoptera: Noctuidae	Defoliador de árboles y arbustos	0-3200	Alfalfa ( <i>Medicago sativa</i> )
Pelador de los pastos - <i>Mocis latipes</i>	Lepidoptera: Noctuidae	Defoliador		
Hormigas cortadoras – <i>Atta sp.</i> y <i>Acromyrmex sp.</i>	Hymenoptera: Myrmicinae	Defoliadoras	0-2000	Diversas pasturas
Gusano medidor	Lepidoptera: Geometridae	Defoliador	0-1500	<i>Leucaena Leucocephala</i> y matarratón
Gusano Ejército- <i>Spodoptera frugiperda</i>	Lepidoptera : Noctuidae	Masticador – Hojas		<i>Gliricidia sepium</i>
Comejen – <i>Kriptotermes sp.</i> y <i>Kalotermes sp.</i>	Isoptera: Termitidae	Descomposición de materia orgánica (postes de madera)		Posteadura

La fumigación de pasturas con productos de síntesis química, si bien no es generalizada en el país, ha venido creciendo en algunas regiones. Los principales insecticidas utilizados se presentan en la tabla 4.

Tabla 4. Insecticidas utilizados para el control de plagas en pasturas

PRODUCTO COMERCIAL	PRODUCTO - PRINCIPIO ACTIVO	CAT. TOX.	OBSERVACIÓN
Monitor, Tamaron	Metamidofos	I	Prohibido por la OMS. Neurotóxico, mutagénico, disruptor endocrino
Mirex	Dodecacloro	I	Prohibido por la OMS. Bioacumulable, disruptor endocrino, teratogénico
Thionil, Thiodan	Endosulfan	I	Prohibido por la OMS. Disruptor endocrino, mutagénico, teratogénico
Furadan	Carbofuran	II	Prohibido por la OMS.
Clap, Fipronil	Fipronil	II	Evitar su uso. Utilizar en bajas dosis y lejos de ambientes acuáticos
Atanor 25, cipermin, Bulltrim, Demon, Cynoff)	Cipermetrinas - piretroide	II	Evitar su uso.
Lorsban	Clorpirifos - organofosforado	II	Prohibido por la OMS. Teratogénico, genera esterilidad y trastornos hormonales
Semevin	Thiodicarp	II	Evitar su uso.
Nemacur	Fenamiphos	II	Evitar su uso. Uso restringido por la OMS
Roxion	Dimetoato	II	Prohibido por la OMS Disruptor endocrino, mutagénico, teratogénico
Elosal, Azuco	Azufre	II	Prohibido por la OMS. Efectos crónicos
Arriero	Acefato - Clorpirifos	III	Utilizar de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.

### Principales ectoparásitos del ganado

En Colombia, los principales ectoparásitos del ganado bovino se tienen relativamente bien identificados, se conocen sus ciclos de vida, niveles de infestación y papel en la transmisión de enfermedades. Los principales insectos y ácaros de importancia veterinaria, se presentan en la tabla 5.

Entre los ganaderos colombianos, es común el uso de insecticidas químicos para la regulación de los insectos plaga, especialmente organofosforados, organoclorados y piretroides.

Los ectoparásitos asociados al ganado los manejan a partir de baños quincenales o mensuales con productos insecticidas y acaricidas, los cuales se aplican de forma mecánica sobre el animal, por aspersión o aplicación localizada, así como mediante orejeras de liberación lenta, o por medio de tanques de inmersión (Tabla 6). Los productos utilizados son de diversas categorías toxicológicas, incluyendo algunos productos prohibidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS). En muchos casos la aplicación de los productos se lleva a cabo de manera irracional y sin tener en cuenta los ciclos de las plagas, los niveles de infestación ni las normas básicas de seguridad recomendadas por los fabricantes.

Tabla 5. Principales ectoparásitos asociados al ganado bovino en Colombia

NOMBRE COMÚN Y CIENTÍFICO	ORDEN: FAMILIA	TIPO DE DAÑO
Garrapata – <i>Boophilus microplus</i>	Acarina: Ixodidae	Hematófaga, transmisión de enfermedades
Garrapata – <i>Amblyomma cajennense</i>	Acarina: Ixodidae	Hematófaga, transmisión de enfermedades
Mosca de los cuernos – <i>Haematobia irritans</i>	Diptera: Muscidae	Hematófaga, transmisión de enfermedades, estrés
Mosca del establo – <i>Stomoxys calcitrans</i>	Diptera: Muscidae	Estrés animal
Nuche – <i>Dermatobia hominis</i>	Diptera: Muscidae	Ulceraciones en la piel, estrés y malestar
Mosca doméstica – <i>Musca domestica</i>	Diptera: Muscidae	Transmisión de enfermedades
Tábanos – <i>Tabanus nebulosus</i> , <i>T. Importunus</i> , <i>T. Alborcirculus</i> , <i>Tabanus sp.</i> , <i>Lepiselaga crassipes</i> , <i>Cryptotylus unicolor</i> .	Diptera: Tabanidae	Hematófaga, transmisión de hemoparásitos, estrés

Tabla 6. Insecticidas utilizados para el control de plagas en pasturas

PRODUCTO COMERCIAL	PRINCIPIO ACTIVO	CAT. TOX	OBSERVACION
Avermectina	Avermectina	I	Prohibido por la OMS
Basudin	Diazinon	II	Prohibido por la OMS Neurotóxico, disruptor endocrino
Ectobaño	Clorfenvinfos	I	Evitar su uso.
Neguvon	Triclorfón	II	Prohibido por la OMS Mutagénico, teratogénico, disruptor endocrino
Moskofin, ciperhit	Cipermetrina	II	Evitar su uso.
Expert (orejera)	Diazinon	II	Prohibido por la OMS
Semevin	Thiodicarb	II	Insecticida de acción sistémica
Malathion	Etoxycarbonil	III	Utilizar de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.
Asuntol	Coumafos	III	Utilizar de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.
Amitras, Triatox, bañol	Amitrax, Triazopentadieno	III	Utilizar de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.
Ganabaño, Piretrox, Moskofin, garrapathl	Cipermetrina	III	Utilizar de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.
Bayofly Pour on	Cipermetrina + Ethion	III	Utilizar de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.
Ectogan	Cymiazol	III	No persistente. Utilizar de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.
Sevin, Sevibaño	Carbaryl	IV	Utilizar de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.
Alfacron	Azametifos	IV	Persistente en el ambiente

### Problemática de los plaguicidas y recomendaciones

Los plaguicidas de mayor uso en las actividades ganaderas, presentan riesgos para el productor, principalmente durante las etapas de formulación, aplicación, almacenamiento y descarte. Por lo general, los empleados rurales reciben poca capacitación sobre el riesgo biológico y ambiental que implica la manipulación de productos de gran toxicidad y por lo tanto, hacen un manejo inadecuado de los pesticidas. Asimismo, el uso inadecuado de los pesticidas, puede poner en riesgo la salud y bienestar del consumidor al proveer alimentos contaminados.

Teniendo en cuenta estos problemas de los sistemas de producción ganadera, el proyecto promoverá las Buenas Prácticas Ganaderas entre los productores beneficiarios, con el propósito de minimizar los riesgos de contaminación de alimentos y subproductos de origen bovino por agentes químicos, mitigar el impacto ambiental que generan las actividades ganaderas y mejorar el bienestar laboral de los trabajadores rurales y el bienestar de los bovinos en pastoreo.

La tabla 7 recopila la información más relevante sobre las prácticas más comunes de los productores en el manejo de agroquímicos y las recomendaciones de Buenas Prácticas Ganaderas con las cuales se buscará minimizar el riesgo y mejorar la competitividad del sector ganadero.

Tabla 7. Problemática actual y recomendaciones de las Buenas Prácticas Ganaderas en las diferentes etapas de manipulación de pesticidas en fincas ganaderas

ETAPA	PROBLEMÁTICA ACTUAL	RECOMENDACIÓN EN BPG
Almacenamiento	Los plaguicidas se almacenan en el mismo sitio de depósito de concentrados, sal, herramientas, leche, equipos, implementos personales, etc. Depósitos cercanos a lugares de habitación y ordeño.	Almacenar los plaguicidas en un lugar seguro, fresco y bien ventilado, bajo llave y fuera del alcance de los niños, separados de combustibles, alimentos, medicinas, ropas o utensilios domésticos. Revisar con frecuencia las fechas de expiración y tratar de usar los productos próximos a vencerse. Almacenar los herbicidas separados de otros plaguicidas.
Selección de herbicidas	Herbicidas no selectivos, de alta toxicidad y aplicados cerca a las fuentes de agua.	La preparación del suelo para el establecimiento de nuevos potreros debe basarse en el análisis de su calidad físico-química usando la especie forrajera apropiada con semillas de buena calidad y vigor que compitan con las arvenses. Debe evitarse el uso de herbicidas cerca a las fuentes de agua.
Selección de plaguicidas	Los plaguicidas son aplicados de forma generalizada sin tener en cuenta la especificidad y riesgos del producto, por lo tanto, es común que se afecten organismos benéficos (animales y vegetales) para el sistema productivo.	Las prácticas para el control y prevención de plagas y malezas tóxicas en los potreros deben tratar, en lo posible, de usar tecnologías no contaminantes. En caso de que sea necesario el uso de agroquímicos, estos deben ser productos diseñados específicamente para este propósito, en las concentraciones y especificaciones señaladas por el fabricante. Estos productos deben ser del nivel toxicológico más bajo posible y estar aprobados por el ICA, ser selectivos y que no ofrezcan riesgo para la fauna benéfica y los animales que hagan parte de otros sistemas de producción (estanques de peces, gallineros, lombricultivos, etc.).

ETAPA	PROBLEMÁTICA ACTUAL	RECOMENDACIÓN EN BPG
Formulación	<p>Las mezclas de plaguicidas son comunes entre los productores ganaderos. En la mayoría de los casos, no se tienen en cuenta las recomendaciones de los fabricantes y esto pone en riesgo la seguridad de los operarios y la efectividad del producto. No se tienen en cuenta las recomendaciones de aplicación para cada tipo de producto.</p>	<p>Evitar la aplicación de productos en polvo y concentrados emulsionables, que son fácilmente absorbidos por piel y mucosas y representan un riesgo para la salud humana y animal. Se sugiere el uso de productos líquidos, granulados, microencapsulados y cebos tóxicos para minimizar el riesgo sobre la fauna benéfica y lograr mayor selectividad.</p> <p>Preparar las mezclas de plaguicida con agua al aire libre y utilizando el equipo de protección que recomienda la etiqueta. No mezclarlos con la mano ni utilizar recipientes que se empleen luego para almacenar o manipular alimentos o productos de la finca.</p>
Elementos de aplicación	<p>Aplicados con recipientes que se emplean en el suministro de concentrados, alimentos, agua, procesos de ordeño, sin tener en cuenta los riesgos de contaminación. Asimismo, son aplicados con equipos a los cuales no se les hace un adecuado mantenimiento y por lo tanto, se presenta sobredosificación, derrames y contaminación del operario.</p>	<p>Utilizar equipos adecuados (buen estado de dosificadores, circuito cerrado y bolsas solubles) para minimizar el contacto de los operarios con los productos químicos y evitar contaminación dérmica, respiratoria y ocular.</p> <p>Destinar los equipos de aplicación y mezcla de plaguicidas exclusivamente para este uso.</p> <p>Revisar cuidadosamente los equipos de aplicación y corregir fugas en las tapas, mangueras, conexiones y aspersores. No extraer los plaguicidas de su envase usando el sistema de sifón, succionando con la boca. No romper las bolsas jalándolas; cortarlas en una esquina con tijeras o un cuchillo. Esto evita la contaminación del operario y permite controlar mejor la salida del producto y guardar eventuales sobrantes.</p> <p>Nunca envasar plaguicidas en recipientes de bebidas o alimentos ni mantener o entregar plaguicidas en envases sin identificación.</p>
Equipo de protección	<p>Los operarios de campo no cuentan con los elementos de protección básica: overol, guantes, mascarillas y gafas durante la manipulación de los productos químicos y no llevan a cabo las normas básicas de higiene que deben tenerse en cuenta después del contacto con algún producto de alta toxicidad (baño con abundante agua, lavado de las manos antes de manipular alimentos, fumar o tener contacto con otras personas, con los animales o los productos del hato).</p>	<p>Los operarios deben recibir capacitación sobre bioseguridad y primeros auxilios en caso de intoxicación. Deben recibir información sobre la higiene y cuidados antes, durante y después de la aplicación.</p> <p>Utilizar los elementos de protección personal recomendados en la etiqueta.</p> <p>No permitir que los niños apliquen o manejen plaguicidas.</p> <p>No reingresar a los campos tratados hasta el día siguiente. Esta norma es de carácter general y puede variar según el producto aplicado y el lugar objeto del tratamiento. En algunos casos puede reingresarse después de que la aspersión ha secado; en otros casos se recomienda esperar dos o tres días.</p>

ETAPA	PROBLEMÁTICA ACTUAL	RECOMENDACIÓN EN BPG
Aplicación en campo	<p>El ganado pastorea cerca a los sitios de aplicación de plaguicidas, no se tiene en cuenta el tiempo mínimo de ingreso del ganado al lote después de fumigado.</p> <p>Por lo general, no se tienen en cuenta las condiciones climáticas (régimen de lluvias, vientos, horas del día) para aplicar los productos químicos en las pasturas.</p>	<p>Se debe prevenir cualquier riesgo para el pastoreo del animal, o del producto final, respetando los períodos de resguardo en el uso de fertilizantes, pesticidas, herbicidas y aguas servidas provenientes de corrales y establos.</p> <p>Todos los operarios del predio deben ser capacitados sobre los riesgos de contaminación biológica, química y física que puede sufrir el producto final, o bien ellos mismos.</p> <p>Evitar las horas más calientes del día para hacer las aplicaciones (hay mayor evaporación, los elementos de protección son más incómodos, al sudar la piel absorbe con mayor facilidad los plaguicidas). Preferir las primeras horas de la mañana o las últimas de la tarde.</p> <p>Aplicar de tal manera que el viento aleje la nube de aspersión del operario. Evitar trabajar dentro de la nube de aspersión.</p> <p>No aplicar plaguicidas en condiciones meteorológicas desfavorables como altas temperaturas, vientos de más de 10 km por hora o lluvias inminentes.</p> <p>Evitar el ingreso de personas o animales domésticos al campo, mientras se está realizando la aplicación.</p>
Descarte de material	<p>Los envases y equipos son lavados y depositados en sitios cercanos a las fuentes de agua, dejados a la intemperie o en lugares de habitación.</p> <p>Asimismo, el agua contaminada con productos químicos se vierte de forma indiscriminada a las fuentes de agua.</p>	<p>La disposición de envases de plaguicidas deberá realizarse en condiciones seguras que minimicen los riesgos de contaminación o de intoxicación por parte de los manipuladores.</p> <p>Los envases que vayan quedando vacíos deben descontaminarse, mediante un triple enjuague y luego deben ser inutilizados. No deben usarse para guardar agua potable o alimentos.</p> <p>Los empaques o envases con sobrantes deben guardarse bien cerrados, debidamente etiquetados y en un lugar seguro.</p> <p>Se debe lavar la ropa y los elementos de protección, sin contaminar fuentes de agua. La ropa usada para aplicación de plaguicidas debe lavarse aparte de la ropa de uso corriente. Para lavar ropa muy contaminada se recomienda usar guantes de caucho.</p> <p>Lavar el equipo de aplicación, interior y exteriormente, sin contaminar fuentes de agua. Fumigadoras de espalda o de tractor pueden lavarse directamente en el sitio de trabajo y aplicar el agua de lavado al cultivo o echarla al suelo. Aeronaves deben lavarse en plataformas con sistema de drenaje hacia fosas sépticas o sistemas de tratamiento de desechos.</p>

### **3. PLAN DE MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS**

En el proyecto Ganadería Colombiana Sostenible, se propone un manejo adecuado de los recursos naturales para mejorar las condiciones económicas, ambientales y sociales del sector ganadero. Las experiencias previas en el establecimiento y manejo de sistemas silvopastoriles, permiten proponer un manejo integrado de plagas y arvenses a partir del mejoramiento del sistema productivo, la recuperación de la biodiversidad funcional, el uso racional de productos químicos y el mejoramiento de las prácticas de manejo y el control biológico.

Para esto, es necesario llevar a cabo capacitaciones a técnicos y productores en el tema de Buenas Prácticas Ganaderas, a partir de conferencias, giras técnicas e intercambio de productores, y generación de material escrito que apoye las capacitaciones. De esta manera, se garantizará que los beneficiarios de proyecto se interesen en adoptar las nuevas estrategias de producción procurando la recuperación del sector ganadero y la conservación del suelo, el agua y la biodiversidad en los sistemas productivos.

#### **Manejo de arvenses**

El proyecto se llevará a cabo en diferentes regiones geográficas, lo cual implica heterogeneidad de los sistemas productivos (diferentes especies de plantas acompañantes, diversos tipos de suelo y manejo particular de cada productor).

Es importante resaltar el vacío de información que se tiene sobre las especies, hábitos de crecimiento y manejo de arvenses en las zonas de influencia del proyecto. Por esta razón, se sugiere llevar a cabo investigaciones dirigidas a conocer las especies y ciclos de vida, dirigidas a mejorar el conocimiento en cuanto a las estrategias de control de arvenses y el efecto de los silvopastoriles sobre las plantas acompañantes.

El proyecto propone un plan de manejo de arvenses, basados en las Buenas prácticas ganaderas, el cual incluye dos etapas: 1. Prevención. 2. Manejo.

#### ***Prevención***

Consiste en evitar que una planta acompañante indeseada en el sistema productivo se establezca en un área que se encuentra libre de ella o que se disperse hacia nuevas áreas. Para lo cual se propone:

- Seleccionar gramíneas, árboles y arbustos bien adaptados a las condiciones climáticas y geográficas particulares de cada región.
- Utilizar semilla (pastos y forrajes) certificada o de buena procedencia.
- Utilizar una buena densidad de siembra de gramíneas, árboles y arbustos en los potreros para lograr una cobertura vegetal rápida y evitar el establecimiento de otras plantas acompañantes.
- Promover en fincas pequeñas y donde el terreno lo permita, la preparación mecánica del suelo (subsolada, cincelada, rastrillada).
- Evitar el sobrepastoreo y hacer una adecuada rotación del ganado por los potreros para cortar los ciclos de vida de las arvenses.
- Evitar el uso de fertilizante a partir de estiércol bovino antes de iniciar la siembra, para evitar la germinación de semillas desconocidas.

### **Manejo de arvenses**

- Evitar que se lleven a cabo quemas para la preparación del terreno y el manejo de arvenses.
- Cortar de forma manual las arvenses que se encuentran en baja densidad.
- Sugerir entre los productores la no utilización de herbicidas químicos de clasificación toxicológica I (extremadamente tóxico) y II (altamente tóxico) para evitar la contaminación de fuentes de agua, impacto sobre la biodiversidad y riesgos para la salud humana y animal.
- Permitir el uso racional de herbicidas químicos de categoría toxicológica III (Moderadamente tóxicos) y IV (levemente tóxicos), siempre y cuando se cumpla con las recomendaciones de transporte, almacenamiento, aplicación y descarte del material sugerido por el fabricante y se evite su uso en los potreros cercanos a las fuentes de agua.
- Promover el uso del denominado “traperos químicos” para la aplicación de herbicidas selectivos. De esta forma, se garantiza una dosificación adecuada y se evita afectar plantas benéficas en el sistema productivo.

### **Manejo integrado de plagas en sistemas silvopastoriles**

La severidad del ataque de insectos plaga en las pasturas destinadas a ganadería, depende de múltiples factores: la edad y la diversidad de especies vegetales utilizadas en el sistema (pastos, árboles y arbustos), el tipo de plaga (chupadores, defoliadores, hematófagos), las condiciones climáticas de cada región (altitud, régimen de lluvias, sistemas naturales aledaños, etc.) y el manejo de las pasturas.

Los ectoparásitos de importancia veterinaria están relacionados con la raza y susceptibilidad de los animales y el tipo de explotación ganadera, las condiciones climáticas y geográficas, el manejo del sistema (rotación, sobrepastoreo) y las condiciones sanitarias de cada sitio en particular (plan de vacunación, frecuencia de baños, uso de productos químicos).

Recientes investigaciones han demostrado que las prácticas ganaderas que involucran arreglos amigables con la naturaleza (protección de bosques y rastrojos, establecimiento de cercas vivas, corredores ribereños, cultivos diversificados y sistemas silvopastoriles), se han convertido en una herramienta importante para la regulación de insectos plaga en los sistemas productivos. El mejoramiento del paisaje y la recuperación de hábitat naturales para el refugio de la biodiversidad, contribuyen a recuperar la funcionalidad ecológica y los servicios ambientales del sistema productivo, principalmente los relacionados con fertilización y control biológico (Harvey et al. 2003; Murgueitio 2000).

El uso indiscriminado de pesticidas sintéticos de alta persistencia y toxicidad puede resultar muy costoso, generar resistencia en las plagas y afectar a sus enemigos naturales. Es necesario aprovechar las ventajas de los sistemas de producción silvopastoriles en cuanto a la recuperación de la biodiversidad y la calidad del suelo, para hacer más racional el control de insectos plaga en las pasturas y contribuir de manera eficiente a la regulación de sus poblaciones.

Trabajos recientes han permitido identificar algunas especies benéficas en los sistemas ganaderos que por sus hábitos alimenticios (depredadores, parasitoides, descomponedores, etc.) permiten la recuperación de procesos ecológicos naturales que representan un servicio ambiental para el sistema productivo (Galindo et al, 2006; Giraldo 2007, 2007a; Giraldo y Uribe 2007).

El conocimiento relacionado con los beneficios ecológicos y ambientales de la biodiversidad asociada, sumado a estrategias de control cultural, biológico, físico y químico, ha permitido desarrollar un plan general de manejo integrado de plagas para sistemas ganaderos alternativos, que varía en cuanto a las especies utilizadas en cada región, pero opera bajo el mismo principio de

recuperación de procesos naturales que se interrumpen bajo determinadas condiciones de manejo.

### **Control cultural**

En monocultivos de pasto de trópico alto, es frecuente la incidencia de insectos chupadores y defoliadores, principalmente homópteros y hemípteros, que logran establecerse eficientemente por la abundancia de recursos y la ausencia de enemigos naturales. Por lo tanto, el control cultural en los sistemas alternativos de producción ganadera, se basa principalmente en incrementar la diversidad vegetal en los sistemas productivos y mejorar las prácticas de manejo (fertilización, pastoreo rotacional, uso de agroquímicos).

Recientes investigaciones han demostrado el efecto positivo de la cobertura arbórea en los potreros sobre la regulación natural de poblaciones plaga en estos sistemas, basados principalmente en el uso de plantas trampa, alelopáticas o atrayentes de fauna benéfica, que en conjunto logran disminuir el ataque de los insectos.

La tabla 8. Recopila la información más importante sobre las estrategias de control cultural que permiten regular algunas poblaciones de insectos plaga en las pasturas.

Tabla 8. Resumen de estrategias de control cultural en sistemas ganaderos Colombianos

PLAGA	SISTEMA GANADERO	CONTROL CULTURAL	REDUCCIÓN	IMPORTANCIA ECOLÓGICA
<i>Collaria sp.</i>	Ganadería lechera de trópico alto (2300msnm)	Arborización de potreros con especies nativas. Builes (2003)	75%	Reducción de aplicación de insecticidas químicos entre 75-100%
<i>Draeculacephala clypeata</i>	Ganadería lechera de trópico alto (2300msnm)	Arborización de potreros con especies nativas. Builes (2003)	75%	Reducción de aplicación de insecticidas químicos entre 75-100%
<i>Haematobia irritans</i>	Ganadería lechera de trópico alto (1900-3200m)	Implementación de cercas con especies nativas y maderables (Galindo et al. 2006)	60%	Reducción en la frecuencia de baños mosquicidas de 24 a 4/animal/año (84%)
<i>Haematobia irritans</i>	Ganadería doble propósito de zona andina (1200-1300m)	Implementación de sistemas silvopastoriles intensivos que proveen sitios de refugio para la fauna benéfica (Giraldo 2008)	63%	Incremento de insectos controladores: depredadores, descomponedores y parasitoides hasta un 67%
<i>Boophilus microplus</i>	Ganadería doble propósito del Valle interandino (900m)	- Incremento de la diversidad y composición estructura de la vegetación en los potreros - Uso de ovinos en pastoreo (Giraldo & Uribe 2007).	80%	- Incremento de la avifauna depredadora de garrapatas. - Interrupción del ciclo de vida de la garrapata a partir del uso de ovinos
<i>Atta cephalotes</i>	Ganadería doble propósito de zona andina (1200-1300m)	- Incorporar un tercer estrato arbóreo en los sistemas silvopastoriles (Giraldo 2005)	80%	- Los árboles en los potreros actúan como plantas trampa de hormigas cortadoras y evitan la pérdida de forraje en el sistema productivo
<i>Atta cephalotes</i>	Sistemas agroforestales (900-1900m)	- Aplicación de abonos orgánicos a partir de botón de oro <i>Tithonia diversifolia</i>	65%	Reducción en el uso de fertilizantes e insecticidas químicos para el control de hormigas cortadoras

### Control biológico

El control biológico y el cultural se encuentran estrechamente relacionados. El incremento de la diversidad vegetal como estrategia de manejo de sistemas ganaderos, permite la recuperación de la biodiversidad asociada al sistema productivo, la cual representa una interesante estrategia de control biológico natural. Sin embargo, los procesos naturales de la biodiversidad pueden ser complementados con productos biológicos que se incorporan al sistema para potencializar el efecto y ayudar a recuperar los organismos benéficos.

Las principales estrategias de control biológico propuestas para los sistemas alternativos de producción, se presentan en la tabla 9.

Tabla 9. Estrategias de control biológico propuestas para el manejo de insectos plaga y ectoparásitos.

NOMBRE COMÚN Y CIENTÍFICO DE LAS PLAGAS	CONTROL BIOLÓGICO	RECOMENDACIONES DE APLICACIÓN
<p>Mión o salivazo – <i>Aeneolamia reducta</i>, <i>A. Varia</i>, <i>A. lepidor</i>, <i>Zulia carbonaria</i>, Pseudocóccido <i>Antonina graminis</i> Chinche Angleton- <i>Cydamus sp.</i> Piojo harinoso Colaria – <i>Collaria columbiensis</i> Lorito verde <i>Draeculacephala clypeata</i> Lorito – <i>Hortensia similis</i>, <i>Exitianus atratus</i> <i>Planicephalus flavicost</i> Ácaros o arañitas- <i>Olygonychus zeae</i></p>	<p>Depredadores: <i>Crysopa sp.</i></p>	<p>Liberar al detectar los primeros focos de infección en los pastos. Utilizar de 10,000 a 50,000 larvas/Ha en cada aplicación. Como estrategia preventiva se pueden hacer liberaciones periódicas al inicio del sistema para garantizar el establecimiento de los depredadores.</p>
	<p>Hongos entomopatógenos: <i>Beauveria bassiana</i>, <i>Metarhizium anisopliae</i>, <i>Lecanicillium lecanii</i>, <i>Paecilomyces sp.</i>, <i>Nomuraea rileyi</i></p>	<p>Aplicar 1-2g/litro y 200 litros/Ha. Evitar el uso de fungicidas para permitir el establecimiento y persistencia de los hongos en el suelo.</p>
<p>Gusano Ejército <i>Spodoptera frugiperda</i> Gusano trozador <i>Agrotis ipsilon</i> Pelador de los pastos - <i>Mocis latipes</i> Gusano medidor</p>	<p>Parasitoides de larvas: Avispa <i>Trichogramma exiguum</i> y <i>T. atopovirilia</i></p>	<p>Hacer liberaciones semanales durante las primeras etapas del cultivo para lograr un establecimiento adecuado del insecto. Aplicar mínimo 5 liberaciones (50-100 avispas semanales/Ha).</p>
	<p>Insectos depredadores: <i>Crysopa sp.</i></p>	<p>Liberar al detectar los primeros focos de infección en los pastos. Utilizar de 10,000 a 50,000 larvas/Ha en cada aplicación.</p>
	<p>Aves depredadoras: Garrapatero: <i>Crotophaga ani</i></p>	<p>Incrementar los árboles y arbustos en los sistemas ganaderos para garantizar los sitios de refugio y anidamiento de avifauna benéfica.</p>
	<p>Bacteria entomopatógena: <i>Bacillus thuringiensis</i> BT</p>	<p>Aplicar el producto biológico de acuerdo a la recomendación del fabricante.</p>
<p>Hormigas cortadoras – <i>Atta sp.</i> y <i>Acromyrmex sp.</i></p>	<p>Hongos antagonistas del hongo simbiote: <i>Trichoderma sp.</i>, <i>Mucor sp.</i>, <i>Aspergillus sp.</i></p>	<p>Utilizar cebos atrayentes con productos biológicos. Emplear hongos antagonistas y entomopatógenos simultáneamente para lograr una mayor eficiencia en el control.</p>
	<p>Hongos entomopatógenos: <i>Beauveria bassiana</i>, <i>Metarhizium anisopliae</i>, <i>Lecanicillium lecanii</i>, <i>Paecilomyces sp.</i>, <i>Nomuraea rileyi</i></p>	<p>Combinar con métodos físicos y culturales. Repetir aplicaciones de control cada 15-20 días.</p>
	<p>Aves depredadoras: Coclí <i>Theristicus caudatus</i></p>	<p>Incrementar la biodiversidad vegetal que favorezca el establecimiento y recuperación de aves depredadoras de hormigas y demás insectos plaga.</p>

NOMBRE COMÚN Y CIENTÍFICO DE LAS PLAGAS	CONTROL BIOLÓGICO	RECOMENDACIONES DE APLICACIÓN
<p>Mosca de los cuernos <i>Haematobia irritans</i></p> <p>Mosca del establo <i>Stomoxys calcitrans</i></p> <p>Mosca doméstica <i>Musca domestica</i></p> <p>Garrapata <i>Boophilus microplus</i> y <i>Amblyomma cajennense</i></p> <p>Tábanos <i>Tabanus nebulosus</i>, <i>T. Importunus</i>, <i>T. Alborcirculus</i>, <i>Tabanus sp.</i>, <i>Lepiselaga crassipes</i>, <i>Cryptotylus unicolor</i></p>	<p>Parasitoides de pupas:</p> <p>Avispas: <i>Spalangia cameroni</i>, <i>Muscidifurax raptor</i> y <i>Pachucrepoideus vindemiae</i></p>	<p>Liberaciones cada dos semanas e integrar con alternativas de control físico. Utilizar 1 trampa por cada 10 animales al mes.</p>
	<p>Depredadores de larvas:</p> <p>- Escarabajos estafilínidos: <i>Neohyphnus sp.</i> <i>Aleocharinae sp.</i> <i>Oxyporinae</i>, <i>Phylonthus</i>, <i>Anotylus</i>, <i>Oxytelus</i>.</p> <p>- Escarabajo hidrophylidae: <i>Sphaeridium sp.</i></p>	<p>Los escarabajos nativos colonizan rápidamente los sistemas productivos. Sin embargo, es necesario incorporar árboles y arbustos a los potreros para garantizar los sitios de refugio y anidamiento de sus poblaciones.</p> <p>Se sugiere disminuir el uso de productos químicos para endo y ectoparásitos para proteger las poblaciones de escarabajos e incrementar su eficiencia en la regulación de insectos plaga asociados al ganado bovino.</p>
	<p>Descomponedores de estiércol (Competencia por sitios de anidamiento):</p> <p>- Escarabajos estercoleros: <i>Ontophagus sp.</i>, <i>Aphodius</i>, <i>Dichotomius</i>, <i>Ontherus sp.</i></p>	<p>Estos insectos también pueden tener un efecto importante en la disminución de parásitos gastrointestinales.</p>
	<p>Vacuna homeopática: Protección del ganado contra el nuche</p>	<p>Aplicar 1mm durante 3 días debajo del pliegue de la cola. Repetir a los 15 días para lograr una mayor efectividad.</p>
	<p>Hongos entomopatógenos: <i>Beauveria bassiana</i>, <i>Metarhizium anisopliae</i>, <i>Lecanicillium lecanii</i></p>	<p>Aplicar 1-2g/litro y 200 litros/Ha. Evitar el uso de fungicidas para permitir el establecimiento y persistencia de los hongos en el suelo.</p>
	<p>Aves depredadoras: Garrapatero: <i>Crotophaga ani</i> Garzita, <i>Bubulcus ibis</i></p>	<p>Incrementar los árboles y arbustos en los sistemas ganaderos para garantizar los sitios de refugio y anidamiento de avifauna benéfica.</p>
<p>Comejen <i>Kriptotermes sp.</i> y <i>Kalotermes sp.</i></p>	<p>Hongos entomopatógenos: <i>Beauveria bassiana</i>, <i>Metarhizium anisopliae</i>, <i>Lecanicillium lecanii</i></p>	<p>Utilizar controles biológicos si el comején representa un daño económico para el sistema productivo. Aplicar 1-2g/litro y 200 litros/Ha. Evitar el uso de fungicidas para permitir el establecimiento y persistencia de los hongos en el suelo.</p>
	<p>Bacteria entomopatógena: <i>Bacillus thuringiensis</i> BT</p>	<p>Aplicar el producto biológico de acuerdo a la recomendación del fabricante.</p>

**Control físico**

Tabla 10. Estrategias de control físico propuestas para el manejo de insectos plaga y ectoparásitos

<b>NOMBRE COMÚN Y CIENTÍFICO DE LAS PLAGAS</b>	<b>CONTROL FÍSICO</b>	<b>RECOMENDACIONES DE APLICACIÓN</b>
Mosca de los cuernos <i>Haematobia irritans</i>	Feromonas atrayente: Productos sintéticos utilizados para capturar insectos	Utilizar de 4-10 trampas por Ha
Mosca del establo <i>Stomoxys calcitrans</i>	Trampas de caída: captura de adultos	Ubicar trampas en establos, sitios de ordeño y potreros para complementar el control biológico de las moscas
Mosca doméstica <i>Musca domestica</i>	Trampas de luz: captura de adultos	Ubicar las trampas de caída durante la época de emergencia de adultos
Cucarrón - <i>Euethela bidentata</i>	Trampas de luz: captura de adultos	Ubicar las trampas de caída durante la época de emergencia de adultos
Hormigas cortadoras – <i>Atta sp.</i> y <i>Acromyrmex sp.</i>	Captura de la reina: Extracción mecánica de la reina después del vuelo nupcial	Identificar los montículos de tierra que ha creado la reina recién establecida durante el desarrollo inicial de la colonia.
	Trampas de luz: captura de adultos durante el vuelo nupcial para evitar su establecimiento	Ubicar las trampas de caída durante los meses de abril y octubre y evitar el establecimiento de nuevas colonias
	Compostaje: Llevar a cabo procesos de compostaje sobre las colonias grandes de hormiga arriera.	Picar de forma mecánica la superficie del hormiguero. Incorporar una mezcla de miel de purga, levadura, cal y estiércol y revolver con la tierra removida. Tapar la colonia con un plástico y dejar allí al menos por 30 días. Es útil después de hacer el compostaje, utilizar este terreno para implementar huertos o bancos de forraje para la seguridad alimentaria humana y animal
	Aplicación de contaminantes: Pollinaza, sangre, ceniza, cal,	Aplicar productos orgánicos que puedan representar contaminación del hongo simbionte o alteración de estrategias de forrajeo de las hormigas.
Garrapata <i>Boophilus microplus</i> y <i>Amblyomma cajennense</i>	Rotación de potreros: Interrupción del ciclo de vida de las garrapatas	Hacer una adecuada rotación de potreros para interrumpir el ciclo de vida de la garrapata.
	Retiro de animales susceptibles	Entre el 15-20% del ganado, se concentra el 60% de la población de garrapatas del hato. Se debe identificar y considerar el retiro del ganado susceptible.
	Huéspedes alternos: Ovinos en pastoreo para interrupción del ciclo de la garrapata	Los ovinos de pelo actúan como trampa para las garrapatas en los potreros. Una vez terminado el ciclo de ocupación, ingresan a la pastura y capturan gran cantidad de larvas. Posteriormente se retiran hacia sistemas alternativos (bancos de forraje, caña de azúcar) y las garrapatas descienden por acción de la lanolina, un compuesto especial que poseen los ovinos y que es repelente de artrópodos.

NOMBRE COMÚN Y CIENTÍFICO DE LAS PLAGAS	CONTROL FÍSICO	RECOMENDACIONES DE APLICACIÓN
Comejen Kriptotermes sp. y Kalotermes sp.	Riego: Utilizar riego por gravedad o aspersión para desestabilizar los termiteros	Utilizar el control físico antes de utilizar productos químicos y sólo cuando la incidencia represente un impacto económico considerable al sistema productivo.

### **Control químico**

Los productos químicos de amplio espectro y acción residual, contribuyen a la disminución de poblaciones de organismos que hacen aportes a la funcionalidad ecosistémica en los sistemas productivos. Por lo tanto, el proyecto promoverá el control de poblaciones de plaga basado en principios ecológicos, priorizando el uso de controles físicos, mecánicos, culturales y biológicos con el objetivo de no utilizar solamente el control químico y contribuir a la reducción en el uso de pesticidas. Sin embargo, es posible considerar el control químico como parte del MIP, con base en acuerdos establecidos previamente con los productores (productos, dosis de aplicación, depósito de desechos, entre otros). El proyecto propone que entre los beneficiarios del PSA se promuevan las siguientes recomendaciones:

- No utilizar insecticidas químicos de categorías toxicológicas I (extremadamente tóxicos) y II (altamente tóxicos) para el manejo de plagas en los sistemas ganaderos.
- No se deben utilizar aquellos productos químicos prohibidos por acuerdos internacionales, o que están contemplados en la lista de la “Docena Sucia”, presentado por la Pesticide Action Network, entre los cuales se incluyen: Aldicarb, Camphelol, Chordane, Heptachlor, Chlordimeform, DBCP, DDT, Aldrin, Endrin, EDB, CH/BBC, Lindane, Paraquat, Parathion, Methyl parathion, PCP, 2,4,5-T.
- Utilizar racionalmente insecticidas químicos de categorías toxicológicas III (moderadamente tóxicos) y IV (levemente tóxicos), en situaciones críticas de infestación y cumpliendo con los requisitos de aplicación sugeridos por el proveedor.
- Se deben implementar sistemas sencillos de monitoreo y evaluación de las plagas que permitan determinar el uso de controles químicos.
- Las aplicaciones de agroquímicos deben ser realizadas por personal capacitado, utilizando dosis y productos adecuados (incluyendo el equipo de protección personal).
- Aplicar insecticidas de forma selectiva en el punto exacto donde aparecen los brotes de insectos plaga en las pasturas. Evitar la fumigación indiscriminada de los lotes y disminuir las frecuencias de aplicación.
- Implementar registros de la reducción continua del uso de los agroquímicos. Se sugiere documentar un análisis comparativo año tras año que permita identificar reducciones o incrementos en los ciclos de aplicación o dosificaciones utilizadas.
- De forma paralela al MIP, se pretende integrar un programa de fertilización orgánica dirigido a incrementar los organismos benéficos, desarrollar una mejor asimilación de nutrientes evitando lixiviación, fijación y antagonismo. Asimismo, desarrollar un programa tendiente a la reducción de residuos o desechos. Este programa de manejo de desechos debe estar fundamentado en los conceptos de reducir, reutilizar y reciclar.

## **4. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN, MONITOREO Y EVALUACIÓN**

### **Actividades de Implementación**

Con el fin de hacer operativo este plan se llevarán a cabo las siguientes actividades durante la preparación y ejecución del proyecto:

- Promoción del MIP y las BPG entre los productores y asistentes técnicos de las regiones en donde se desarrollará el proyecto mediante una publicación con información técnica. Esta publicación será un capítulo de un libro que se generará con información del proyecto.
- Capacitación para los Asistentes Técnicos y productores participantes en el proyecto. Se desarrollará un programa de capacitación que incluye los temas de BPG y MIP a tratar en los eventos de capacitación que se desarrollará en el primer año del proyecto y su contenido será detallado en el manual operativo. Las capacitaciones en este tema estarán a cargo de CIPAV, FEDEGAN y TNC. Los asistentes técnicos contratados y capacitados en el proyecto serán los encargados de brindar la asesoría en el tema de MIP y BPG a los productores para que sean incorporados en el sistema productivo, y de velar por el cumplimiento de los aspectos más críticos establecidos en el protocolo respectivo (ver abajo).
- Generar un manual sobre MIP y BPG orientado a los productores con el fin de brindar las recomendaciones sobre estos temas entre los participantes en el proyecto.
- Establecer un protocolo de asistencia técnica en MIP y BPG para que sea aplicado durante las visitas de asesoría a las fincas por los encargados de brindar la AT. Este protocolo incluirá las recomendaciones específicas en cuanto al manejo de plaguicidas y al control de plagas y enfermedades en los cultivos y de ectoparásitos en el ganado, y una lista de chequeo de los aspectos críticos que todos los productores participantes en el proyecto deben cumplir. Esta lista de chequeo se generará a partir de la tabla 7 y de otros apartes de este documento. El protocolo se desarrollará en el manual operativo del proyecto.

### **Plan de monitoreo y supervisión**

El monitoreo y supervisión de este plan hará parte de las actividades generales de monitoreo técnico del proyecto. Los coordinadores regionales del proyecto ubicados en las oficinas de FEDEGAN en cada núcleo regional serán las responsables de que los asistentes técnicos apliquen el protocolo desarrollado en el tema y de coleccionar la información sobre el cumplimiento del plan en las fincas de su jurisdicción. La información sobre la implementación del plan y del cumplimiento de los protocolos será coleccionada, consolidada y enviada trimestralmente por los coordinadores regionales al coordinador técnico general del proyecto para generar los reportes de progreso respectivos. El protocolo de AT en estos temas y los formatos utilizados para coleccionar la información serán incluidos en el Manual Operativo del proyecto. La información recibida por el coordinador técnico general del proyecto será suministrada al Sistema de Administración e Información del proyecto en FEDEGAN para generar informes semestrales técnicos, y los requeridos por el BM en las misiones de supervisión.

Para el desarrollo de las labores de supervisión en las regiones, además de la capacitación ofrecida a los asistentes técnicos, los coordinadores regionales recibirán el entrenamiento especial necesario por parte de CIPAV, FEDEGAN, TNC y El FONDO a través de talleres ya programados en el proyecto. Los costos, tanto de la capacitación del personal, como la generación del material divulgativo y las visitas a las fincas para brindar y coleccionar información, están considerados en el presupuesto de capacitación y asistencia técnica del proyecto.

## 5. REFERENCIAS

- ANDI & MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. Guías ambientales para el subsector de plaguicidas. 2003. Bogotá. 104p.
- AUDITORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA (AGR). 2004. Auditoría analítica de gestión al uso y manejo de plaguicidas en Colombia, Bogotá. 33p.
- BUILES C., A.M. 2004. Efecto de árboles o arbustos sobre la dinámica poblacional de chinche de los pastos (*Collaria sp.*), lorito verde (*Draeculacephala sp.*) y salivazo (*Aeneoloamia sp.*) en praderas de kikuyo (*Pennisetum clandestinum*). Trabajo de grado. Universidad Nacional de Colombia, Medellín. 42p.
- CORREA, C., H.J. 2005. Código de buenas prácticas de producción de leche para Colombia. Universidad Nacional de Colombia. Primera versión. 54p.
- CEPIS, 2008. Guías ambientales para plaguicidas, <http://www.cepis.ops-oms.org/bvsare/e/congreso/colombia-anex.pdf>. Revisado el 15 de marzo de 2009.
- GALINDO, W., GIRALDO, C. & GIRÓN, M.E. 2006. Caracterización y evaluación de las experiencias de reconversión ganadera llevadas a cabo en el municipio de Santa Rosa de Cabal, Risaralda (Colombia). Informe Final. Fundación CIPAV. 190 p.
- GIRALDO, C. 2007. Manejo integrado de la hormiga arriera *Atta cephalotes* en fincas ganaderas. Revista Carta Fedegán No. 99
- GIRALDO, C. 2007a. Escarabajos estercoleros amigos de la ganadería. Revista Carta de Fedegan. No. 100
- GIRALDO, C. & URIBE, F. 2007. Manejo integrado de garrapatas en sistemas sostenibles de producción ganadera. Revista Carta Fedegán No. 101.
- HARVEY, C.A., VILLANUEVA, C., VILLACÍS, J., CHACÓN, M., MUÑOZ, D., LÓPEZ, M., IBRAHIM, M., GÓMEZ, R., TAYLOR, R., MARTÍNEZ, J., NAVAS, A., SÁENZ, J., SÁNCHEZ, D., MEDINA, A., VILCHEZ, S., HERNÁNDEZ, B., PÉREZ, A., RUIZ, F., LÓPEZ, F., LANG, I., KUNT, S., SINCLAIR, F.L. 2003. Contribución de las cercas vivas a la productividad e integridad ecológica de los paisajes agrícolas en América Central. Agroforestería de las Américas 10 (39-40): 30-39.
- INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. 2006. <http://www.ica.gov.co/>
- LABORATORIOS PERKINS. 2009. Guía de control biológico. <http://www.perkinsltda.com.co/>
- MARTÍNEZ, I. LUMARET, J.P. 2006. Las prácticas agropecuarias y sus consecuencias en la entomofauna y el entorno ambiental. Folia entomol. Mex., 45 (1): 57-68.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. 2005. Documento CONPES. Política nacional de sanidad agropecuaria e inocuidad de alimentos para el sistema de medidas sanitarias y fitosanitarias. 39p.
- MAVDT, 2004. Guías ambientales para plaguicidas. <http://www.minambiente.gov.co/descarga/descarga.aspx>, revisado el 15 de marzo de 2009.
- MURGUEITIO, E. 2004. Impacto ambiental de la ganadería de leche en Colombia y alternativas de solución. Livestock Research for Rural Development 15 (10). Retrieved April 8, 2006, from <http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd15/10/murg1510.htm>
- ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. 2009. <http://www.who.int/es/>

RAPALMIRA. 2009. Re de acción en plaguicidas y sus alternativas para América Latina.  
[http://www.rap-al.org/index.php?seccion=7&f=news\\_view.php&id=58](http://www.rap-al.org/index.php?seccion=7&f=news_view.php&id=58)

RAINFOREST ALLIANCE. 2002. Normas e indicadores para la certificación del Cultivo de café.  
Rainforest alliance. 41p.

VERGARA, R. 1996. Pasturas tropicales – Memorias del curso: Principales insectos-plaga en pasturas tropicales, aspectos sobre bioecología y manejo. Corpoica 1996. Pp 178-183.

**ANEXO 3. FORMATO DE CONSULTA UTILIZADO EN LAS REUNIONES  
REGIONALES DEL PROYECTO GANADERÍA COLOMBIANA SOSTENIBLE**

**PROYECTO: “GANADERIA COLOMBIANA SOSTENIBLE”**

“MAINSTREAMING BIODIVERSITY IN SUSTAINABLE CATTLE RANCHING”

**FORMATO DE CONSULTA ESCRITO**

Reunión Regional: Trópico Alto: Paipa. - Fecha: Septiembre 26 de 2008

1. ¿QUÉ PERCEPCIÓN DEL PROYECTO TIENE EL GRUPO QUE USTED REPRESENTA?

POSITIVO

NEGATIVO

NEUTRO

EXPLIQUE: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2. ¿QUÉ REPRESENTA EL PROYECTO PARA LA REGIÓN?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3. ¿CONSIDERA QUE EL PROYECTO CONTRIBUYE A LA CONSERVACIÓN Y BUEN MANEJO DE LOS RECURSOS NATURALES DE LA REGIÓN?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4. ¿CONSIDERA QUE EL PROYECTO CONTRIBUYE A MEJORAR LA COMPETITIVIDAD Y SOSTENIBILIDAD DE LA PRODUCCIÓN GANADERA?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

NOMBRE Y APELLIDO DE QUIEN INTERVIENE

FIRMA

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

ENTIDAD O GRUPO QUE REPRESENTA:

\_\_\_\_\_