



INSTITUTO DE INVESTIGACION DE RECURSOS BIOLÓGICOS  
ALEXANDER VON HUMBOLDT

# Evaluación Ambiental Estratégica del sector Agropecuario

Altillanura y Alta Montaña cundiboyacense

Componente ambiental

Marco Ambiental Estratégico - Modelo de Evaluación Ambiental  
Evaluación de Alternativas - Recomendaciones

Producto 8

2013

María Teresa Palacios Lozano  
Coordinación Técnica

Equipo Técnico  
Luz Astrid Pulido Herrera

Equipo Institucional  
Cesar Rojas  
Clarita Bustamante Zamudio

Bogotá, Enero de 2013

## Contenido

Evaluación Ambiental Estratégica para el sector Agropecuario en la región de la Altillanura y en la región de Altamontaña Cundiboyacense.....	2
INTRODUCCIÓN.....	2
Marco Ambiental Estratégico .....	3
Modelo de evaluación ambiental .....	7
Diagnóstico .....	8
Análisis .....	9
Prospectiva .....	10
Análisis de alternativas y la definición de recomendaciones.....	12
Evaluación de Alternativas – Recomendaciones desde el componente ambiental.....	12
BIBLIOGRAFIA .....	18

# **Evaluación Ambiental Estratégica para el sector Agropecuario en la región de la Altilanura y en la región de Altamontaña Cundiboyacense**

## **INTRODUCCIÓN**

Este documento contiene el tercer informe de avance del componente ambiental de la EAE del sector agropecuario para las zonas seleccionadas. Presenta un conjunto de alternativas para mejorar el desempeño y la gestión de la autoridad ambiental en los ámbitos del sector agropecuario en el territorio atendiendo a su funcionalidad. Estas alternativas responden a la problemática ambiental encontrada en las zonas de estudio y que están relacionadas con la aplicación o ejecución de la política agropecuaria.

El documento está estructurado en los siguientes componentes:

Marco ambiental estratégico para la región, identificando el efecto de las políticas ambientales sobre la funcionalidad.

El modelo metodológico de evaluación ambiental para la EAE, y el modelo metodológico para el componente ambiental, abordado desde el concepto de funcionalidad ambiental, así como la propuesta de el índice de funcionalidad ambiental con una línea base entre 2007 - 2010, de acuerdo a la información cartográfica oficial disponible<sup>1</sup>.

Evaluación ambiental de alternativas, y recomendaciones tomando en cuenta los impactos ambientales identificados en la revisión de información secundaria.

---

<sup>1</sup> Mayor detalle en informe SIG de esta evaluación.

## Marco Ambiental Estratégico

A continuación se presentan las normas más representativas para los diferentes componentes de la biodiversidad tabla 1.

Tabla 1. Marco ambiental estratégico desde el componente ambiental para la EAE del sector agropecuario de la Alta montaña Cundiboyacense y la Altillanura.

<b>Normas generales</b>	
<b>Norma</b>	<b>Descripción</b>
Ley 2 de 1959	Reserva forestal y protección de suelos y agua. Delimitación de las reservas forestales
Decreto ley 2811 de 1.974	Código nacional de los recursos naturales renovables RNR y no renovables y de protección al medio ambiente. El ambiente es patrimonio común, el estado y los particulares deben participar en su preservación y manejo. Regula el manejo de los RNR , la defensa del ambiente y sus elementos.
Ley 23 de 1973	Principios fundamentales sobre prevención y control de la contaminación del aire, agua y suelo y otorgó facultades al Presidente de la República para expedir el Código de los Recursos Naturales
Decreto 877 de 1976	Reserva forestal y protección de suelos y agua
Decreto 622 de 1977	Parques Nacionales Naturales PNN. Se somete a un régimen adecuado de manejo. PN serán áreas que por definición se aplica la EEP de alto valor.
Ley 99 de 1993	Crea el Ministerio del Medio Ambiente y Organiza el Sistema Nacional Ambiental (SINA). Reforma el sector Público encargado de la gestión ambiental. Organiza el sistema Nacional Ambiental y exige la Planificación de la gestión ambiental de proyectos. Los principios que se destacan y que están relacionados con las actividades portuarias son: La definición de los fundamentos de la política ambiental, la estructura del SINA en cabeza del Ministerio del Medio Ambiente, los procedimientos de licenciamiento ambiental como requisito para la ejecución de proyectos o actividades que puedan causar daño al ambiente y los mecanismos de participación ciudadana en todas las etapas de desarrollo de este tipo de proyectos.
Decreto 1753 de 1994	Define la licencia ambiental LA: naturaleza, modalidad y efectos; contenido, procedimientos, requisitos y competencias para el otorgamiento de LA.
Decreto 2150 de 1995 y sus normas reglamentarias.	Reglamenta la licencia ambiental y otros permisos. Define los casos en que se debe presentar Diagnóstico Ambiental de Alternativas, Plan de Manejo Ambiental y Estudio de Impacto Ambiental. Suprime la licencia ambiental ordinaria
Ley 388 de 1997	Ordenamiento Territorial Municipal y Distrital y Planes de Ordenamiento Territorial.
Ley 491 de 1999	Define el seguro ecológico y delitos contra los recursos naturales y el ambiente y se modifica el Código Penal
Decreto 1124/99	Por el cual se reestructura el Ministerio del Medio Ambiente
Resolución 839 de 2003	establecer los términos de referencia de la elaboración del Estudio sobre el Estado Actual de Páramos y del Plan de Manejo Ambiental de los Páramos.

<b>Normatividad sobre flora silvestre y bosques</b>	
Decreto 2278 del 1953	ordena el uso y aprovechamiento de los bosques colombianos, a partir de la clasificación de éstos
Ley 2 de 1959	Reserva forestal y protección de suelos y agua
Decreto 2811 de 1974 Libro II, Parte VIII	De los bosques, de las áreas de reserva forestal, de los aprovechamientos forestales, de la reforestación.
	Art. 194 Ámbito de aplicación; Art. 195-199 Definiciones; Art. 196, 197, 200 y 241 Medidas de protección y conservación; Art. 202 a 205 Áreas forestales
	Art. 206 a 210 Áreas de reserva forestal; Art. 211 a 224 Aprovechamiento forestal
Decreto 877 de 1976	Usos del recurso forestal. Áreas de reservas forestales
Decreto 622 de 1977	Sobre Parques Nacionales Naturales PNN
Decreto 2787 de 1980	Reglamenta parcialmente el Decreto Ley 2811 de 1974
Ley 29 de 1986	Regula áreas de reserva forestal protectora
Resolución 868 de 1983	Sobre tasas de aprovechamiento forestal
Ley 139 de 1994	Crea el Certificado de Incentivo Forestal CIF
Ley 299 de 1995	Por la cual se protege la flora Colombiana.
Decreto 1791 de 1996	Régimen de aprovechamiento forestal y acuerdos regionales con este fin.
Documento Conpes 2834 de 1996	Política de bosques
Decreto 900 de 1997	Reglamenta el Certificado de Incentivo Forestal CIF
Resoluciones del Ministerio del Medio Ambiente (INDERENA) y Corporaciones Autónomas Regionales	Establecen vedas de varias especies vegetales, a nivel nacional (INDERENA o Ministerio del Medio Ambiente), o regional (Corporaciones Autónomas Regionales).
Decreto 900 de 1997	Crea el Incentivo a la conservación de bosque primario, mas conocido como CIF.
<b>Normatividad sobre el recurso atmosférico</b>	
Decreto 2811 de 1974	Código de recursos naturales y del medio ambiente. Art. 33, 192, 193 Control de ruido en obras de infraestructura
Ley 09 de 1979	Código sanitario nacional
Decreto 02 de 1982	Reglamenta título I de la Ley 09-79 y el decreto 2811-74
	Disposiciones sanitarias sobre emisiones atmosféricas

	Art. 7 a 9 Definiciones y normas generales
	Art.73 Obligación del Estado de mantener la calidad atmosférica para no causar molestias o daños que interfieran el desarrollo normal de especies y afecten los recursos naturales
	Art. 74 Prohibiciones y restricciones a la descarga de material particulado, gases y vapores a la atmósfera
	Art. 75 Prevención de la contaminación atmosférica
Ley 99 de 1993	Creación del SINA y se dictan disposiciones en materia ambiental
	Art.5 Funciones de Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible para establecer normas de prevención y control del deterioro ambiental
	Art. 31 Funciones de las CAR,s relacionadas con calidad y normatividad ambiental
Decreto 948 de 1995	Normas para la protección y control de la calidad del aire
<b>Normatividad sobre el recurso suelo</b>	
Decreto 2811 de 1974 parte VII	Del suelo agrícola y de los usos no agrícolas de la tierra.
CPN de 1991	La nueva Constitución Política establece un nuevo orden territorial para Colombia, basado en cinco componentes básicos: a. Ordenamiento Político-Administrativo, b. Ordenamiento del Desarrollo Municipal, c. Ordenamiento Ambiental, d. Desarrollo Regional Armónico, e. Ordenamiento del Desarrollo Social Urbano y Rural
Ley 9 del 1989	La Ley de Reforma Urbana: complementa los aspectos de ordenamiento urbano establecidos por el Código de Régimen Municipal (Decreto 1333 del 1983)
Resolución 3079 de 1995	Por la cual se dictan disposiciones sobre la industria, comercio y aplicación de bioinsumos y productos afines, de abonos, fertilizantes, enmiendas, acondicionadores de suelo y productos afines, plaguicidas químicos reguladores fisiológicos, coadyuvantes de uso agrícola y productos afines.
Resolución 1068 de 1996	Manual técnico de aplicación de insumos agrícolas.
Ley 388 de 1997, Artículo 33	Ordenamiento territorial, que reglamenta los usos del suelo
Ley 430 del 1998	Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones.
Resolución 3492 de 1.998	Por la cual el ICA reglamenta y establece el procedimiento para la introducción, producción, liberación y comercialización de Organismos Modificados Genéticamente de uso agrícola
Decreto 879 de 1998, Artículo 11	Reglamentación de planes de ordenamiento territorial
Ley 135 de 1961	(De reforma Agraria), intenta modificar las condiciones de tenencia y uso de las tierras rurales e introduce las zonas de colonización.
Ley 60 de 1994	Ley de la reforma agraria. Retoma el intento de la ley 135 de 1961, establece categorías de ordenamiento rural, relacionadas con las áreas de baldíos nacionales, zonas de colonización y zonas de reserva campesina
<b>Normatividad sobre el recurso hídrico</b>	

Decreto 2811 de 1974, libro II parte III	Artículo 99: Establece la obligatoriedad de tramitar el respectivo permiso de explotación de material de arrastre Art. 77 a 78 Clasificación de aguas. Art. 80 a 85: Dominio de las aguas y cauces. Art. 86 a 89: Derecho a uso del agua. Art.134 a 138: Prevención y control de contaminación. Art. 149: aguas subterráneas. Art.155: Administración de aguas y cauces.
Decreto 1449 de 1977	Disposiciones sobre conservación y protección de aguas, bosques, fauna terrestre y acuática. Obligaciones a los que estan sometidos los propietarios de predios rurales.
Decreto 1541 de 1978	Aguas continentales: Art. 44 a 53 Características de las concesiones, Art. 54 a 66 Procedimientos para otorgar concesiones de agua superficiales y subterráneas, Art. 87 a 97: Explotación de material de arrastre, Art. 104 a 106: Ocupación de cauces y permiso de ocupación de cauces, Art. 211 a 219: Control de vertimientos, Art. 220 a 224: Vertimiento por uso doméstico y municipal, Art. 225: Vertimiento por uso agrícola, Art. 226 a 230: Vertimiento por uso industrial, Art. 231: Reglamentación de vertimientos.
Decreto 1681 de 1978	Sobre recursos hidrobiológicos
Decreto 2857 de 1981	Ordenación y protección de cuencas hidrográficas
Decreto 2858 de 1981	Modifica el Decreto 1541 de 1978. En este decreto se establece que para el otorgamiento de un permiso, se requiere la descripción, localización, ubicación y la cantidad de agua aproximada a utilizar.
Decreto 2105 de 1983	Normas de vertimientos de residuos líquidos Art. 1 a 21 Definiciones. Art. 22-23 Ordenamiento del recurso agua. Art. 29 Usos del agua. Art. 37 a 50 Criterios de calidad de agua Art. 60 a 71 Vertimiento de residuos líquidos. Art. 72 a 97 Normas de vertimientos. Art. 142 Tasas retributivas. Art. 155 procedimiento para toma y análisis de muestras
Decreto 2314 de 1986	Concesión de aguas
Decreto 79 de 1986	Conservación y protección del recurso agua
Ley 99 de 1993	Art. 10,11,24,29: Prevención y control de contaminación de las aguas. Tasas retributivas.
Documento CONPES 1750 de 1995	Políticas de manejo de las aguas
Decreto 901 de 1997	Tasas retributivas por vertimientos líquidos puntuales a cuerpos de agua <u>6</u>
Resolución 0769 de 2002	Se dictan disposiciones para contribuir a la protección, conservación y sostenibilidad de los Páramos.
Decreto 1729 de 2002	Define y delimita la cuenca y establece su ordenación. Su objetivo es el planeamiento del uso y manejo sostenible de los recursos naturales renovables de la cuenca
Resolución 839 de 2003	Establece los términos de referencia para la elaboración del Estudio sobre el Estado Actual de Páramos y del Plan de Manejo Ambiental de los Páramos.

# Modelo de evaluación ambiental

De acuerdo con Jiliberto y Bonilla (2008), el Modelo de Evaluación Ambiental corresponde a aquella fase de la EAE en la cual se establecen cuáles serán las herramientas de análisis y evaluación ambiental estratégicas del plan, dentro del cual el aspecto central de esta fase consiste en preparar las herramientas de evaluación y análisis ambiental estratégico, acordes a la escala estratégica del Plan. Esta fase tiene como objetivo diseñar y elaborar las herramientas de análisis ambiental que requiere la EAE, en particular aquellas que arrojan elementos necesarios para el diagnóstico y la evaluación de opciones. En tal sentido, se ha planteado desarrollar el modelo de evaluación ambiental de la EAE teniendo en cuenta tres fases, diagnóstico (línea base); análisis (prospectiva) y recomendaciones (Figura 1).

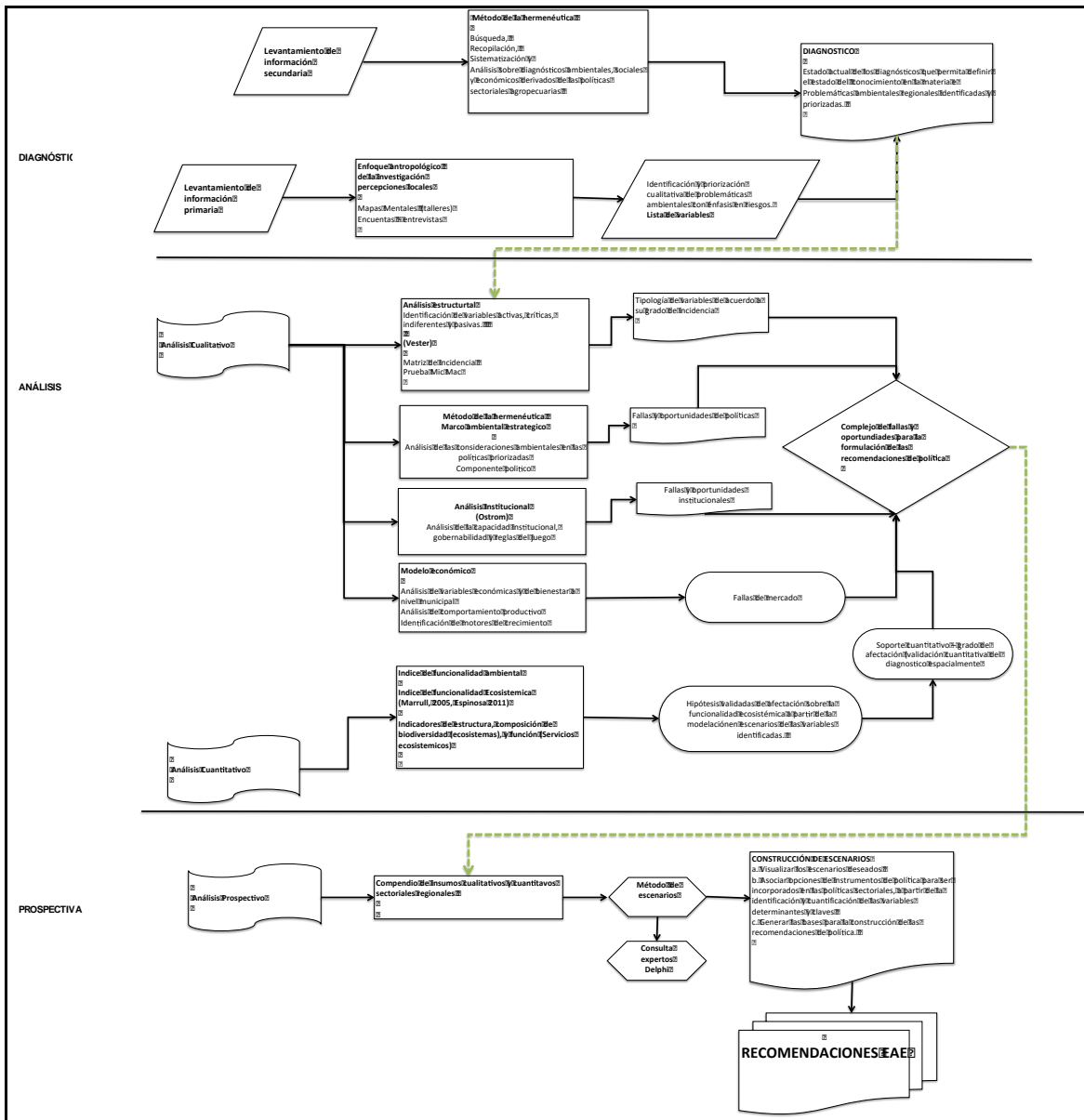


Figura 1. Diagrama de flujo del modelo metodológico de la EAE.



## Diagnóstico

Esta fase tiene como **objetivos**:

- a. Conocer la información disponible que permita definir el estado del conocimiento en materia de la problemática ambiental asociada al sector agropecuario y rural,
- b. Identificar y priorizar las problemáticas ambientales regionales.

Para cumplir estos objetivos se plantea abordar el trabajo desde dos frentes, el levantamiento de información secundaria y el levantamiento de información primaria, los cuales se describen a continuación:

**Levantamiento de información secundaria:** Se basa en el método de la hermenéutica consistente en la búsqueda, recopilación, sistematización y proceso analítico de la información secundaria pertinente sobre diagnósticos ambientales, sociales y económicos asociados a las actividades productivas en desarrollo de las políticas sectoriales agropecuarias, con énfasis en bienestar y servicios ecosistémicos, así como la información cartográfica oficial disponible, la cual corresponde de manera general a coberturas temáticas de diferentes escalas, relacionadas con los usos de suelo, vocación de suelo, ecosistemas continentales, servicios ecosistémicos (CO<sub>2</sub> y H<sub>2</sub>O), a partir de fuentes oficiales como el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia IDEAM, el Instituto Geográfico Agustín Codazzi IGAG y el Instituto Alexander von Humboldt IAVH. A partir de esta información se espera conocer la información disponible que permita definir el estado del conocimiento en materia de la problemática ambiental y los efectos de la transformación de los territorios, asociadas al sector agropecuario y rural sobre la funcionalidad ecosistémica.

**Levantamiento de información primaria:** Se sustenta en la aplicación del enfoque antropológico de la investigación para las políticas ambientales<sup>2</sup>, el cual se soporta en que el conocimiento local sobre los temas sociales debería contribuir al desarrollo e implementación de la política ambiental, entendiendo desde lo social, la relación sociedad - naturaleza. En tal sentido y a partir del conocimiento local, se construye con actores locales y regionales la percepción sobre las problemáticas regionales y locales derivadas de la relación naturaleza – sistemas de producción agropecuaria, derivados de las políticas actuales y pasadas.

Para el desarrollo de esta fase se recurre a la herramienta de Mapas Mentales<sup>3</sup>, los cuales según Casillas<sup>4</sup> desde la psicología ambiental cada persona crea su propio “mapa mental” respecto al ambiente, y cada quien construye su propio mapa influido por su experiencia y percepción, por lo que cada uno de estos mapas cognoscitivos es distinto. El estudio de los mapas sirve para conocer la forma en que los individuos entienden y enfrentan el ambiente geográfico a nivel personal, asimismo, se pueden utilizar en el diseño de ambientes acordes a las necesidades personales.

El propósito de la aplicación de esta herramienta es obtener mediante la construcción de redes, la visión que los actores locales y regionales tienen de las diferentes problemáticas ambientales y los efectos de la transformación de los territorios, asociadas al sector agropecuario y rural sobre la funcionalidad ecosistémica, con énfasis en la identificación de riesgos ambientales.

Como producto de esta fase se obtiene:

- i. La compilación e identificación de variables problemáticas,
- ii. La identificación de indicadores asociados a las variables problemáticas

---

<sup>2</sup> Ver al respecto

[http://ambiente-total.ucentral.cl/pdf/at02\\_maria-carolina-feito-enfoque-antropologico.pdf](http://ambiente-total.ucentral.cl/pdf/at02_maria-carolina-feito-enfoque-antropologico.pdf)

<sup>3</sup> Adaptación a partir de Frans Geilfus. 1997. 80 Herramientas para el Desarrollo Participativo: diagnóstico, planificación, monitoreo, evaluación. Prochamate-ILCA, San Salvador, el Salvador. 208 p. 40-42

<sup>4</sup> Al respecto ver <http://cyntiaceron.wordpress.com/2009/10/19/mapas-mentales-y-conocimiento-ambiental/>

- iii. La priorización de riesgos e impactos ambientales derivados de la actividad agropecuaria, así como las implicaciones sobre el sector mismo.

## Análisis

Esta fase tiene como **objetivos**:

- a. Clasificar las variables de acuerdo a su grado de incidencia en el sistema de problemas ambientales relacionados con la actividad agropecuaria.
- b. Validar la hipótesis a partir de la aplicación de modelos de funcionalidad socioecosistémica que incorporan las variables identificadas.

Para cumplir estos objetivos se plantea realizar análisis desde los enfoques cualitativo y cuantitativo.

**Análisis cualitativo:** se lleva a cabo mediante un análisis estructural de incidencias de acuerdo a lo planteado por Vester<sup>5</sup>. Este proceso se desarrolla utilizando una herramienta de tipo sistemática que permite explicar el grado de influencia de unas variables sobre otras y por lo tanto permite evidenciar los factores claves sobre los cuales intervenir.

Para tal fin, este proceso se realiza con un grupo de trabajo conformado por actores regionales y expertos. Las fases definidas para este proceso son:

- a. Listado de variables problemáticas, que para el presente estudio resultaron de los talleres regionales desarrollados;
- b. Descripción del grado de influencia entre variables, esta se realiza mediante una matriz de doble entrada, donde se incluyen las variables esenciales e identificadas sobre la problemática, en la figura 2, se presenta un ejemplo de esta matriz y su calificación por expertos; donde se rellena la matriz con valores cuantitativos entre 0 y 3, donde 0 es la menor relación y 3 la mayor.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
A	0	1	1	0	0	0	0	0	0
B	1	0	1	1	1	0	1	0	0
C	1	1	0	0	1	1	0	1	0
D	0	1	0	0	0	0	1	0	0
E	0	1	1	0	0	0	1	1	0
F	0	0	1	0	0	0	0	1	0
G	0	1	0	1	1	0	0	1	1
H	0	0	1	0	1	1	1	0	1
I	0	0	0	0	0	0	1	1	0

Figura 2. Matriz de incidencia.

<sup>5</sup> Ver al respecto [http://www.secyt.unc.edu.ar/capacitacion/docs/05\\_computadora\\_de\\_papel.pdf](http://www.secyt.unc.edu.ar/capacitacion/docs/05_computadora_de_papel.pdf)

- c. Clasificación de variables mediante la calificación de las relaciones entre cada una de las variables identificadas, se realiza con la herramienta Mic Mac<sup>6</sup>. En esta metodología se realiza la jerarquización de las variables más importantes, así como de otras que aunque no son las principales si tienen una importante influencia en el sistema, en la figura 3, se observa el plano de análisis de incidencia, junto con las variables y sus descripciones para ser tenidas en cuenta en los análisis posteriores.

(-)	(+)
<p><b>Variables entrada/activas</b> aquella variable que influye mucho sobre las demás, sin sufrir mucho sus efectos, fuertemente motrices, determinan el funcionamiento del sistema.</p>	<p><b>Variables Clave/criticas:</b> variables reto del sistema muy motrices y muy dependientes, perturban el funcionamiento normal del sistema. Son por naturaleza inestables y corresponden con los retos del sistema.</p>
(-)	(+)
<p><b>Variables indiferente/ excluidas.</b> Variable que sufre poco de los efectos de las demás y que al mismo tiempo influye poco sobre las demás.</p>	<p><b>Variables resultado/pasivas:</b> Dan cuenta de los resultados de funcionamiento del sistema. Son las variables sensibles. Se pueden asociar a indicadores de evolución, pues se traducen frecuentemente como objetivos.</p>
(-)	(-)

Figura 3. Clasificación de las variables de acuerdo a la evaluación de la matriz de incidencia.

Adaptado de. Manual. Análisis estructural, Mic Mac

**Análisis cuantitativo:** basado en las variables problemáticas resultantes del ejercicio cualitativo se proyecta un ejercicio cuantitativo para la generación de un índice que permita entender las posibles afectaciones sobre la funcionalidad socioecosistémica (servicios ecosistémicos y el bienestar de la población), en escenarios de transformación del territorio asociadas a intervenciones agropecuarias. En tal sentido, este índice se compone de un índice de funcionalidad ambiental y de un índice de evaluación económica y de bienestar. La modelación permitirá generar índices en cuatro escenarios: actual, tendencial, crítico y moderado con rangos de variación de las variables de acuerdo a las tasas históricas de cambio y las proyecciones futuras.

**Índice de la funcionalidad ambiental del territorio:** este se desarrolla a partir de la identificación de la funcionalidad ambiental que se define como la característica de un territorio que puede conservar funciones ecológicas, biológicas y sus procesos para mantener una biodiversidad representativa y servicios ecosistémicos que sustenten las actividades antrópicas del mismo (Romero et al. 2011 y Espinoza 2011), para mayor detalle de las especificaciones metodológicas revisar, Capítulo SIG y Áreas que deban ser intervenidas para mejoramiento de las condiciones ambientales del sector - Escenarios de afectación de Funcionalidad, de la presente Evaluación la cual tomo como base a Marrull 2005 y Espinoza 2011.

## Prospectiva

Esta fase tiene como **objetivos:**

- a. Visualizar los escenarios deseados

<sup>6</sup> Matriz de Impactos Cruzados – Multiplicación Aplicada a una Clasificación

- b. Identificar las variables problemáticas que son objeto de recomendaciones de política.

En el marco de la disciplina prospectiva, los escenarios constituyen la principal técnica para la exploración de futuros posibles o plausibles<sup>7</sup>. Para la definición de escenarios se utilizará la técnica del plano cartesiano, basada en motores de cambio (también llamadas variables jalonadoras del desarrollo regional y sectorial), con los siguientes pasos:

1. Definición de las variables identificadas como motores de crecimiento son:
  - Variable independiente ubicada en el eje x (dimensión 1): Grados de transformación del territorio.
  - Variable dependiente ubicada en el eje y (dimensión 2): Grado de adopción de recomendaciones la EAE Políticas sectoriales agropecuarias.
2. Narrativa de las variables problemáticas en cada una de las intersecciones (cuadrantes): A partir del análisis de las diferentes posibilidades de x - y en cada cuadrante se definirá y realizará de forma narrativa la descripción del escenario resultante.
3. Identificación de indicadores cuantitativos para la medición en el tiempo de las variables problemáticas: se procederá a cuantificar, con el concurso de expertos, los indicadores que le darán el sustento cuantitativo a cada variable problemática.

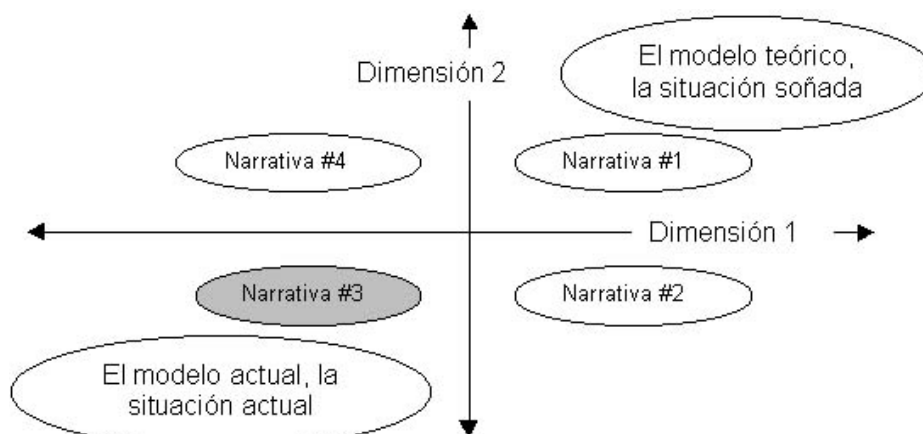


Figura 4. El proceso prospectivo, un aporte teórico para la práctica de la prospectiva<sup>8</sup>. Tomado de Escobar Quijano.

4. Identificación de escenarios (actual, el tendencial, el moderado y el crítico) y selección del escenario deseable.
5. Bases para la generación de recomendaciones de política: este ejercicio implicará la aplicación del método Delphi (conformación de un panel de expertos), a partir del cual se generará una

<sup>7</sup> Al respecto ver <http://metodologiasdelainvestigacion.wordpress.com/2010/12/10/la-tecnica-prospectiva-de-los-escenarios/>

<sup>8</sup>

<http://www.google.com.co/imgres?q=motores+de+cambio+metodo+escenarios+prospectiva&um=1&hl=es&biw=1066&bih=516&tbm=isch&tbnid=dnxqLO-KpRJXcM:&imgrefurl=http://www.monografias.com/trabajos6/pros/pros.shtml&docid=ccsZA4azogRNfM&itg=1&imgurl=http://www.monografias.com/trabajos6/pros/image152.gif&w=548&h=262&ei=vY6FUJjoF46k8qSA6IDoBq&zoom=1&iact=hc&vpx=357&vpy=238&dur=965&hovh=156&hovw=326&tx=188&ty=124&sig=106016006176165170102&page=2&tbnh=136&tbnw=286&start=11&ndsp=14&ved=1t:429,r:2,s:20,i:132>

identificación de recomendaciones para las variables problemáticas en el escenario seleccionado como deseable.

Como producto de esta fase se obtiene:

- a. Selección del escenario actual y deseado.
- b. Variables problemáticas identificadas para la generación de recomendaciones de política.

A partir de estos resultados se procede a la fase siguiente de la EAE denominada Evaluación Ambiental de Opciones o Alternativas<sup>9</sup>.

## Análisis de alternativas y la definición de recomendaciones

El proceso de análisis de alternativas y recomendaciones, se desarrollo a partir de la identificación y priorización de las variables problemáticas, la identificación de las limitantes, y mediante una lluvia de ideas entre el grupo de trabajo se generó una lista de posibles alternativas para superar dichas limitantes. Posteriormente, con el equipo de trabajo, se discutió la pertinencia y validez de las ideas de alternativas presentadas y se seleccionaron las que se fueron consideradas por el grupo como las más adecuadas, para luego, analizar mediante consulta con actores, el nivel de incidencia en la solución del problema, y así caracterizar las alternativas identificadas como pertinentes, las cuales se valoraron en relación con el grado de impacto y se procedió a construir las recomendaciones para las de mayor impacto.

## Evaluación de Alternativas – Recomendaciones desde el componente ambiental

12

---

Se presentan las recomendaciones para cada una de las problemáticas identificadas. De otro lado, a partir de los impactos identificados en la revisión de información de fuentes secundarias se plantean recomendaciones para cada uno de ellos (tabla 2).

En las tablas 3, 4, 5 y 6, se presentan las alternativas dadas para problemáticas centrales como, Fortalecimiento en la planificación en el ordenamiento predial con criterios agroambientales, Desconocimiento en políticas y regulación, Deficiencia en la transferencia de tecnología ambiental al sector agropecuario y Desconocimiento de los riesgos ambientales del sector agropecuario.

---

<sup>9</sup> Al respecto ver documento metodológico EAE sector agropecuario: altillanura y alta montaña Cundiboyacense, producto de este proyecto.

Tabla 2. Recomendaciones a impactos asociados al sector agropecuario, a partir de la revisión de información secundaria.

Impactos	Recomendaciones
Aporte de sedimentos a cuerpos de aguas superficiales que se reflejará en cambios en la turbidez del medio acuático por ganancia de partículas en suspensión.	Crear y promover estrategias de disposición final de residuos (sedimentos) con la intención de disminuir el aporte de sedimentos a cuerpos de aguas superficiales
La contaminación indirecta de los ecosistemas acuáticos por agroquímicos ocurre cuando son contaminados por derivas, por la escorrentía o drenajes de áreas agrícolas tratadas; las aguas subterráneas pueden contaminarse por infiltración o lixiviación de los agroquímicos y pueden posteriormente contaminar ríos, quebradas y lagos	Promover la utilización de métodos alternativos de control de plagas, enfermedades y malezas antes de acudir al control químico, tales como: control cultural, biológico, etológico, usos de variedades tolerantes a enfermedades, cosecha oportuna, recolección y manejo adecuado en la disposición final de trazas de residuos y envases de agroquímicos.
Contaminación por desechos sólidos	Disminución en el agua utilizada para riego. Creación de programas de disposición final de residuos
Desecación de humedales: constituye la sustitución de estos cuerpos de agua para implantar praderas con fines ganaderos principalmente.	Inventariar cuerpos de agua con características de humedal, así educar sobre la importancia de su conservación y crear estímulos para ese propósito.
Disminución de Ecosistemas naturales relacionado con la expansión de la frontera agrícola o pecuaria.	Mejoramiento de la cobertura del suelo por la sustitución en el uso de terrenos transformados, cultivos transitorios o pastos a cultivos permanentes o semipermanentes por el establecimiento de cultivos para la generación de biocombustibles
Erosión	Implementación de herramientas y estrategias para la disminución en la erosión, como producto de la implementación de prácticas de labranza de conservación o reducida,
Aumento en los niveles de gases (emisiones) muchas de las actividades agropecuarias producen diferentes tipos de gases. Generalmente son hidrocarburos como el metano (CH <sub>4</sub> ) y otros como el nitrógeno (N <sub>2</sub> ), dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> ), SO <sub>2</sub> y sulfuro de hidrógeno.	Disminución en los niveles de emisiones, calibración de equipos, apoyar proyectos que aporten información para generar medidas de mitigación .

Tabla 3.

<b>Problemática u oportunidad</b>	Fortalecimiento en la planificación en el ordenamiento predial con criterios agroambientales	<b>Categoría</b>	Modelo de Ordenamiento Territorial
<b>Tipo de instrumento</b>	Planificación	<b>Plazo (C/M/L)</b>	Mediano y Largo
<b>Ámbito</b>	Regional	<b>Priorización regional</b>	Altillanura y Altamontaña
<b>Justificación</b>		<b>Limitantes</b>	
<p>Se carece de una herramienta que oriente a la autoridad territorial sobre como promover el desarrollo agropecuario en armonía con elementos de la conservación. Es necesario crear mecanismos de regulación de los cambios de uso de suelo, (al versen areas protegidas con cambio de uso para crecimiento en areas de producción). A pesar de las aproximaciones sobre el ordenamiento territorial de la ley 2811/74, Ley 160/94, Ley 388/97 y del artículo 311 de la constitución Nacional sobre el ordenamiento del desarrollo municipal, junto con los artículos, 58, sobre la función social y ecológica de la propiedad; 80, aprovechamiento sostenible de recursos naturales renovables; el 313, sobre la reglamentación de usos del suelo y el 334, sobre la intervención del Estado sobre la economía para la preservación de un ambiente sano.</p>		<p>Aun se encuentra múltiples territorios sin titulación, situación que deja al libre albedrio el uso de producción de practicas amigables en cultivos (como los planteados procesos de certificación, -determinando areas de conservación -limites de uso de aprovechamiento de recursos -protección de ecosistemas, implementación de normas que protegen la salud de los trabajadores, entre otros). La escasa información de: -estadísticas de cambio de uso de suelo, -criterios para definir areas de desarrollo rural, urbano, de conectividad, reserva, agricultura, protección -imágenes.</p>	
<b>Acciones recomendadas</b>		<b>Actores para la toma de decisiones</b>	<b>Competencia / Responsabilidad</b>
<p>Crear criterios técnicos de conceptualización y promoción del desarrollo agropecuario en armonía con la conservación. Acompañar y fijar tiempo en el proceso de las titulaciones. Ampliar la base de imágenes satelitales y actualizar la estadística que da cuenta del uso del suelo y sus permanentes cambios</p>		Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Elaborar propuesta técnica para operativizar el desarrollo agropecuario en armonía con la conservación. Ampliar la base de imágenes satelitales en las diferentes escalas que se puedan requerir
		IAVH	Socializar y fortalecer con insumos que permitan definir areas de desarrollo rural, urbano, de conectividad, reserva, agricultura, protección, otros.
		DNP -DDT	Incorporar los lineamientos propuestos. Apoyar el proceso de titulación de tierra.

		Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural	Crear estrategias para actualizar los cambios en el crecimiento de producción agropecuario
<b>Orientación</b>	Incluir de una manera visible la importancia de la conservación, en las estrategias y herramientas que se elaboren o se fortalezcan con aras a ser tenidas en cuenta al momento de realizar ajustes de la planificación del ordenamiento.		
<b>Meta</b>	Promover la armonización de producción agropecuaria con la conservación. El indicador medible que permita verificar que se avanzó en el cumplimiento de la acción.		

Tabla 4.

<b>Problemática u oportunidad</b>	Desconocimiento en políticas y regulación	<b>Categoría</b>	Modelo de Ordenamiento Territorial
<b>Tipo de instrumento</b>	Seguimiento y control	<b>Plazo (C/M/L)</b>	corto y mediano plazo
<b>Ámbito</b>	Regional	<b>Priorización regional</b>	Altillanura y Altamontaña
<b>Justificación</b>		<b>Limitantes</b>	
Actualmente se cuentan con diferentes instrumentos de seguimiento y control, que no son efectivos, que se pueden sobrelapar y contradecir en diferentes situaciones, adicionalmente, estos no son socializados. Para ser implementados debe crearse estrategias de participación que involucre a los productores, así mismo se establezcan metas para poder rendir cuenta de avances. Deben incluirse otros criterios ecológicos a la hora de hablar de producción agropecuario.		Los procesos productivos agropecuarios no requieren licencias, por lo tanto no se crean intereses en compensaciones ambientales, protección, dejando de lado la función ecosistémica del territorio. Los controles se establecen a nivel forestal y de recurso hídrico, dejándose de lado otras funciones ecológicas	
<b>Acciones recomendadas</b>	<b>Actores para la toma de decisiones</b>	<b>Competencia / Responsabilidad</b>	
Incluir otras funciones ecológicas en los instrumentos de seguimiento y control. Incorporar en el proceso de planificación de sistemas productivos criterios socio ambientales y territoriales. Socializar los programas a los productores, para que ellos participen en el proceso de elaboración de los instrumentos de seguimiento. Certificación de competencias laborales en regulación ambiental para la actividad agropecuaria.	Ministerio Ambiente	Crear formas de proteger las funciones ecológicas de los territorio en los procesos productivos agropecuarios (a pesar de no requerirse licencia)	
	IAVH	Elaborar documento técnico donde se reconozca la armonización de la conservación y la producción de agropecuaria	
	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural	Ajustar, Implementar y promover los programas de producción agropecuaria	



<b>Orientación</b>	Considerar la función ecológica del territorio de manera particular, para ser incluida en los programas
<b>Meta</b>	Elaborar indicadores medibles que permita verificar el cumplimiento de la acción. Evidenciar en los procesos agropecuarios la inclusión de control de otros recursos ambientales diferentes al recurso hídrico y al forestal.

Tabla 5.

<b>Problemática u oportunidad</b>	Deficiencia en la transferencia de tecnología ambiental al sector agropecuario	<b>Categoría</b>	Modelos de sistemas productivos
<b>Tipo de instrumento</b>	Investigación	<b>Plazo (C/M/L)</b>	mediano y largo plazo
<b>Ámbito</b>	Nacional	<b>Priorización regional</b>	Altillanura y Altamontaña
<b>Justificación</b>		<b>Limitantes</b>	
La transferencia de tecnología ambiental, como su potencial en la sostenibilidad y sustentabilidad hacia el sector agropecuario no ha sido eficientemente transmitida al sector, los beneficios de los servicios ecosistémicos reflejados en la productividad y bienestar de la sociedad debe ser más explícitos y cuantificados para que sean involucrados e interiorizados en los diferentes sectores.		Falta de: Información de línea base cuantificada sobre servicios ecosistémicos en el marco del sector agropecuario Instrumentos que apoyen la vinculación de componente ambientales sostenibles en el sector agropecuario Mecanismos de transferencia eficientes No se da el valor necesario al aporte científico y tecnológico por tanto no se le considera como un instrumento vinculante entre las áreas del desarrollo. No hay articulación entre el sector ambiental y el sector agropecuario. Los elementos ambientales se consideran como un gasto y no como una inversión	
<b>Acciones recomendadas</b>		<b>Actores para la toma de decisiones</b>	<b>Competencia / Responsabilidad</b>
Generación de un centro de transferencia de ciencia y tecnología ambiental (CTTA) para la producción agropecuaria, pensado como un eje del desarrollo		Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural	Promoción, respaldo y financiamiento para la generación del CTTA
		Colciencias Sector Académico Corpoica ICA CIAT IAVH	16 Generación de información de Línea base para la alimentación del centro
		GREMIOS Y CADENAS PRODUCTIVAS	Aplicación y adopción de tecnologías propuestas desde el sector ambiental
<b>Orientación</b>	Centro de aportar en la capacitación y fortalecimiento institucional, así como en la viabilización del intercambio de información		
<b>Meta</b>	Propuesta del CTTA		

Tabla 6.

<b>Problemática u oportunidad</b>	Desconocimiento de los riesgos ambientales del sector agropecuario	<b>Categoría</b>	Modelo de Sistemas de Producción y Estructura Ecológica
<b>Tipo de instrumento</b>	Desarrollo e investigación	<b>Plazo (C/M/L)</b>	mediano y largo plazo
<b>Ámbito</b>	Nacional	<b>Priorización regional</b>	Altillanura y Altamontaña
<b>Justificación</b>		<b>Limitantes</b>	
El enfoque de riesgo en Colombia ha sido desarrollado desde la perspectiva del desastre (eventos o fenómenos) y se enmarca en la ley 1523 del 2012. El desconocimiento del riesgo ambiental por el sector agropecuario, aun no ha tenido un abordaje y análisis concienzudo en el país, se tienen percepciones más cualitativas que cuantitativas, y se requiere de un análisis sistémico y sistemático, que funcione como herramienta en la toma de decisiones para los dos sectores (ambiental - agropecuario), con el fin de plantear estrategias agropecuarias sostenibles ambiental y económicamente.		Falta información de línea base adecuada, cuantificación contaminación de agroquímicos, pérdidas de áreas naturales por ampliación de la frontera agrícola en las escalas adecuadas, cuantificación de servicios ecosistémicos y pérdida de los mismos por acciones de actividades agropecuarias y de las políticas sectoriales.	
<b>Acciones recomendadas</b>		<b>Actores para la toma de decisiones</b>	<b>Competencia / Responsabilidad</b>
Línea de investigación de riesgos ambientales asociados a las actividades agropecuarias y las políticas sectoriales		Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Proponer una ley de responsabilidad ambiental o similar que determine los lineamientos macro del riesgo ambiental asociado al sector agropecuario y que así mismo, respalde la investigación del riesgo ambiental que dará línea para la aplicación de la ley.
		Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural	Promover la agricultura y ganadería sostenible, financiación de proyectos de <u>ecoeficiencia</u>
		CORPOICA-CIAT-IAVH-INSTITUCIONES ACADÉMICAS	Generación de la información de línea base sobre riesgos ambientales asociados al sector agropecuario (ejecutores de la línea de investigación)
<b>Orientación</b>	Conformación del grupo de investigación de riesgos ambientales en el MADS, que de línea a las instituciones de académicas y de investigación		
<b>Meta</b>	Grupo de investigación especializado en riesgos ambientales, conformado		

## **BIBLIOGRAFIA**

Espinoza García, H. 2011. Caracterización de la funcionalidad ambiental de los sistemas de Producción rural de la vereda Arracachal municipio de San Antonio del Tequendama. Tesis Universidad Javeriana

Marull, J. 2005. Metodologías paramétricas para la evaluación ambiental estratégica. Ecosistemas 14 (2): 97-108.

Romero et al. 2011. Definición de un marco conceptual y metodológico para la construcción de la estructura ecológica principal en la Cuenca de la Orinoquia Colombiana. Documento de trabajo IAVH