



Instituto
amazónico de
investigaciones científicas
SINCHI



Libertad y Orden
**Ministerio de Ambiente,
Vivienda y Desarrollo Territorial**
República de Colombia

PLAN INSTITUCIONAL CUATRIENAL DE INVESTIGACION AMBIENTAL – PICIA 2011 – 2014



Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi

2011

DIRECTIVOS

Luz Marina Mantilla Cárdenas
Directora General

Rosario Piñeres Vergara
Subdirectora Administrativa y Financiera

Alberto Guevara Valencia
Subdirector Científico y Tecnológico

COORDINADORES DE SEDES

Mauricio Zubieta Vega
Coordinador Sede Norte – San José del Guaviare

Luis Eduardo Acosta Muñoz
Coordinador Sede Sur – Leticia

Carlos Hernando Rodríguez León
Coordinador Sede Oriente – Florencia

Luis Fernando Jaramillo Hurtado
Coordinador Subsele Vaupés

COORDINADORES DE PROGRAMA

Dairon Cárdenas López
Programa de Ecosistemas y Recursos Naturales

María Soledad Hernández Gómez
Programa de Sostenibilidad e Intervención

Uriel Gonzalo Murcia García
Programa de Modelos de Funcionamiento

Carlos Ariel Salazar Cardona
Programa de Dinámicas Socioambientales

Luis Eduardo Acosta Muñoz
Programa de Gestión Compartida

OFICINA ASESORA DE PLANEACION

Catalina Chica Vargas
William Castro Pulido
Andrés Mauricio Rodríguez Preciado

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	4
I. MARCO GENERAL	6
1.1 Marco legal.	7
1.2 Marco político. Políticas, planes y programas.	11
1.3 Marco institucional	20
II. DIAGNÓSTICO Y PROPUESTAS DE INVESTIGACION.....	30
2.1. Contexto	30
2.2. Resultados de investigación 2000 – 2010	34
2.3. Áreas temáticas para formulación de propuestas de investigación 2011 - 2014.	59
III. PROGRAMAS, LINEAS Y PROPUESTAS DE INVESTIGACION.....	72
1.1.Programas Estratégicos Temáticos PET	72
1.2 Programas Estratégicos Instrumentales PEI	110
IV. PLAN FINANCIERO	121
V. INSTRUMENTOS DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN	126
VI. BIBLIOGRAFÍA.....	124
Anexo 1. ARTICULACION PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2010 – 2014, PENIA, PLAN ESTRATETICO INSTITUCIONAL SINCHI - INDICADORES PARA SEGUIMIENTO Y EVALUACION	

INTRODUCCIÓN

El Decreto No 2370 de junio 25 de 2009, determinó los Instrumentos de Planificación para Institutos de Investigación vinculados y adscritos al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, a partir de su expedición los Institutos de Investigación del SINA deben formular con base en las directrices y lineamientos del Plan Estratégico Nacional de Investigación Ambiental – PENIA-, el Plan Institucional Cuatrienal de Investigación considerando para ello, los compromisos del Plan Nacional de Desarrollo, los Planes de Acción de las Autoridades Ambientales y las prioridades regionales o temáticas de cada Instituto.

En este sentido, el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi, a partir de la revisión y compatibilización de las acciones desarrolladas en el marco del Plan Estratégico Institucional 2003 – 2017 “*Investigación Científica para el Desarrollo Sostenible de la Amazonia*”, las metas del Plan Nacional de Desarrollo 2010 – 2014 “*Prosperidad para Todos*”, en especial aquellas contenidas en el capítulo VI *Sostenibilidad ambiental y gestión del riesgo*”, y la revisión del Plan de Investigación Ambiental 2010 del Instituto, ha formulado el presente Plan Institucional Cuatrienal de Investigación Ambiental – PICIA -, que somete a consideración de la Junta Directiva del Instituto para el periodo 2011 – 2014.

Este instrumento de planificación institucional, será revisado periódicamente, con el fin de actualizar sus contenidos y ajustarlos de acuerdo con las necesidades que se identifiquen desde lo sectorial y los nuevos proyectos de investigación científica que gestione el Instituto, para el cumplimiento de su misión.

El Plan Institucional Cuatrienal de Investigación Ambiental – PICIA 2011 – 2014 del Instituto, contiene 4 capítulos que recogen los lineamientos del Decreto 2370 de 2009; el primero presenta un Marco General, donde se hace una breve descripción de los instrumentos de planeación y planificación del sector ambiental, las principales políticas, planes y programas relacionados con el objeto misional del Instituto, incluidos los cinco Programas estratégicos y las líneas de investigación del Sinchi.

En este aparte presentamos la incorporación de un nuevo Programa misional, con el cual queremos contar a partir de la aprobación de este PICIA: *Dinámicas socioambientales en la Amazonia colombiana*. La perspectiva del nuevo programa es la base para el monitoreo de procesos ambientales y sociales a escala regional, la formulación de políticas públicas y medidas de acción encaminadas al desarrollo sostenible regional, el fortalecimiento institucional nacional presente con la finalidad de mejorar sistemáticamente la gobernabilidad amazónica.

El segundo capítulo contiene el Diagnóstico de necesidades de investigación institucional, a partir de un contexto de la región amazónica colombiana; la presentación de resultados de investigación de los últimos años y del Plan de Investigación Institucional 2010; y las

acciones temáticas para la formulación de propuestas de investigación para el cuatrienio 2011 – 2014 de acuerdo con las metas del Plan Nacional de Desarrollo propuesto por el Gobierno Nacional y el Plan Sectorial Cuatrienal del Sector Ambiental.

La tercera parte refiere los proyectos de investigación científica y las acciones institucionales que el Instituto Sinchi dentro de cada uno de los Programas institucionales tiene previstas para el cuatrienio, clasificados por programa, línea de investigación y de acción del Plan Estratégico Nacional de Investigación Ambiental PENIA.

Luego presentamos el Plan Financiero que soporta el PICIA de acuerdo con las proyecciones de ingresos y la distribución de nuestros proyectos en los programas y líneas del PENIA; por último, se refiere el Mecanismo de seguimiento y evaluación con el instrumento para evaluar los resultados de implementación del PICIA 2011- 2014 del Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi.

Teniendo en cuenta que el ecosistema amazónico es variado y complejo, su papel en el Cambio Climático es destacado, la deforestación creciente, la contaminación de cuerpos de agua, la pérdida de especies, la reducción de los hábitats, la erosión del suelo y el deterioro de los ecosistemas acuáticos, evidencian la degradación ambiental, nos obliga a que las respuestas sobre cómo evitar esto, cómo reconvertir los patrones inadecuados de uso, sean producto de un trabajo conjunto, desde la investigación científica, la participación de las comunidades, la financiación para obtener los recursos necesarios y las políticas públicas.

Firmes a este compromiso institucional, con este Plan de Investigación Cuatrienal Ambiental PICIA 2011- 2014 continuaremos fortaleciendo técnica y científicamente los procesos de Generación de Conocimiento; Innovación y Transferencia de Tecnología; Generación de Información como aporte a la toma de decisiones y a la construcción de políticas públicas, así como seguir resaltando ante la comunidad internacional la relevancia de los ecosistemas amazónicos y la importancia de la preservación de la Amazonia andina (Colombia, Perú, Ecuador y Bolivia) y la Amazonia legal de Brasil.

Luz Marina Mantilla Cárdenas
Directora General

I. MARCO GENERAL

De acuerdo con lo dispuesto en el Decreto 2370 de 2009, este capítulo refiere los principales instrumentos de planificación ambiental. Para tal fin, el Plan Estratégico Nacional de Investigación Ambiental –PENIA–, propone una lógica jerárquica que parte de lineamientos desde la política nacional hasta los proyectos de investigación científica ejecutados por el Instituto, como se muestra en el siguiente esquema (figura No. 1)



Figura No. 1 Estructura instrumentos de planificación PENIA, 2009

A partir de esta lógica de planificación, el Plan Cuatrienal de Investigación Ambiental PICIA del Instituto Sinchi, se construye dentro de un marco general que incluye las siguientes herramientas técnicas y jurídicas:

- Marco legal: Normatividad vigente en materia ambiental, tanto nacional como internacional adoptada por el país; aplicable a la investigación científica desarrollada por el Instituto.

- Marco político: Los objetivos de Visión Colombia II Centenario: 2019; las metas del Plan Nacional de Desarrollo 2010 – 2014, “Prosperidad para todos”; y las políticas nacionales tanto ambientales como de ciencia, tecnología e innovación.

- Marco institucional: Articulación con el Plan Sectorial del Sector Ambiental, el Plan Estratégico Nacional de Investigación Ambiental PENIA, sus programas y líneas de investigación y de acción; y el Plan Estratégico Institucional “*Investigación científica para el desarrollo sostenible de la Amazonia colombiana*” del Instituto Sinchi.

1.1 Marco legal.

Constitución Política de Colombia

La Carta Política de 1991, incorporó los principios ambientales discutidos en la preparación de la Conferencia de Río 1992, otorgándole categoría de derecho colectivo a la protección del medio ambiente y de los recursos naturales.

A partir de este momento, es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, la conservación ecológica y el fomento de la educación ambiental a través de la planificación del manejo y aprovechamiento de los recursos naturales (artículos 79 y 80 C.P).

Ley 99 de 1993

Crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA y se dictan otras disposiciones.

Con la expedición de esta, el Estado colombiano ha realizado grandes esfuerzos para el fortalecimiento de la institucionalidad ambiental del país, y la definición de marcos normativos que promuevan el desarrollo sostenible en el territorio colombiano, entendido éste como “el desarrollo que conduzca al crecimiento económico, a la elevación de la calidad de vida y al bienestar social, sin agotar la base de recursos naturales renovables en que se sustenta, ni deteriorar el medio ambiente o el derecho de las generaciones futuras a utilizarlo para la satisfacción de sus propias necesidades”.

Es importante mencionar, que uno de los propósitos de la Ley 99 es el fortalecimiento de la institucionalidad ambiental del país, para lo cual se organizó el Sistema Nacional Ambiental SINA, como un conjunto de orientaciones, normas, actividades, recursos, programas e instituciones que permiten la puesta en marcha de los principios generales ambientales contenidos en la mencionada Ley, y promover la actuación del Estado y la sociedad civil para el manejo ambiental del país.

Para el ámbito geográfico de la Amazonía Colombiana, el artículo 20 de la citada ley, transformó la Corporación Colombiana para la Amazonia Araracuara, en el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi.-

La misma norma dispuso que pueda asociarse con entidades públicas o privadas de carácter nacional o internacional interesados en la investigación del medio amazónico.

Decreto 1603 de 1994

Por el cual se organizan y establecen los Institutos de Investigación de Recursos Biológicos "Alexander Von Humboldt", el Instituto Amazónico de Investigaciones "SINCHI" y el Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico "John Von Neumann".

De acuerdo con este Decreto, le corresponde al Instituto Sinchi la realización y divulgación de estudios e investigaciones científicas de alto nivel, relacionados con la realidad biológica, social y ecológica de la región amazónica; en cumplimiento del cual, articula sus acciones con la política nacional ambiental, la política sectorial y las definidas por los Gobiernos departamentales, las administraciones locales, y los planes y programas de las Corporaciones Autónomas Regionales del área de su jurisdicción.

Decreto 3570 de 2011

El Gobierno Nacional expidió esta norma creando el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, encargado asegurar el desarrollo sostenible del país, por medio de la gestión del ambiente y de los recursos naturales renovables, de orientar y regular el ordenamiento ambiental del territorio y de definir las políticas públicas para la recuperación, conservación, protección, ordenamiento, manejo, uso y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables. El decreto determina objetivos, estructura organizacional e integración del sector ambiente y desarrollo sostenible, ratificando al Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi como una entidad vinculada.

Convenios internacionales suscritos y ratificados por Colombia

DECLARACIÓN DE RÍO

Firma/Adopción: Junio de 1972

Entrada en Vigor: CNUMAD Junio 13 de 1992

CONVENIO DE DIVERSIDAD BIOLÓGICA

Firma/Adopción: Junio 5 de 1992

Entrada en Vigor: Diciembre 29 de 1993

Ley Aprobatoria: Ley 165 de 1994

Fecha de Ratificación y Adhesión: Noviembre 28 de 1994

Entrada en Vigor para Colombia: Febrero 26 de 1995

CONVENCIÓN INTERNACIONAL SOBRE COMERCIO DE ESPECIES
AMENAZADAS DE FAUNA Y FLORA
SILVESTRES - CITES

Firma/Adopción: Marzo 3 de 1973

Entrada en Vigor: Julio 1 de 1975

Ley Aprobatoria: Ley 17 de 1981

Fecha de Ratificación y Adhesión: Agosto 31 de 1981

Entrada en Vigor para Colombia: Noviembre 29 de
1981

CONVENCIÓN RELATIVA A LOS HUMEDALES DE IMPORTANCIA
INTERNACIONAL ESPECIALMENTE COMO HÁBITAT DE AVES ACUÁTICAS -
RAMSAR

Firma/Adopción: Febrero 2 de 1971

Entrada en Vigor: Diciembre 21 de 1975

Ley Aprobatoria: Ley 357 de 1997

Fecha de Ratificación y Adhesión: Junio 18 de 1998

Entrada en Vigor para Colombia: Octubre 18 de 1998

CONVENCIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS DE LUCHA CONTRA LA
DESERTIFICACION Y LA SEQUIA
UNCCD

Firma/Adopción: Junio 17 de 1994

Ley Aprobatoria: Ley 461 de 1998

ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DE LAS MADERAS TROPICALES - ITTO

Firma/Adopción: Enero 26 de 1994

Entrada en Vigor: Enero 1 de 1997

Ley Aprobatoria: Ley 464 de 1998

FORO DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE BOSQUES UNFF

Firma/Adopción: Junio 13 de 1992

UNIÓN INTERNACIONAL PARA LA PROTECCIÓN DE LAS OBTENCIONES
VEGETALES - UPOV

Firma/Adopción: Diciembre 2 de 1961

Ley Aprobatoria: Ley 253 de 1995

PROTOCOLO SOBRE ÁREAS Y FAUNA ESPECIALMENTE PROTEGIDAS EN LA
REGIÓN DEL GRAN CARIBE - SPAW

Firma/Adopción: Texto Enero 18 de 1990/ Anexos: Junio 11 de 1991

Entrada en Vigor: No ha entrado en vigor

Ley Aprobatoria: Ley 356 de 1997

Fecha de Ratificación y Adhesión: Enero 5 de 1998

Entrada en Vigor para Colombia: Se requieren 2 ratificaciones para entrar en vigor

PROTOCOLO SOBRE LA COOPERACIÓN EN LA LUCHA CONTRA LOS
DERRAMES DE HIDROCARBUROS

Firma/Adopción: Marzo 24 de 1983

Entrada en Vigor: Octubre 11 de 1986
Ley Aprobatoria: Ley 56 de 1987
Fecha de Ratificación y Adhesión: Marzo 3 de 1988
Entrada en Vigor para Colombia: Abril 3 de 1988

CONVENIO DE VIENA PARA LA PROTECCIÓN DE LA CAPA DE OZONO

Firma/Adopción: Marzo 22 de 1985
Entrada en Vigor: Septiembre 22 de 1989
Ley Aprobatoria: Ley 30 de 1990
Fecha de Ratificación y Adhesión: Julio 16 de 1990
Entrada en Vigor para Colombia: Octubre 14 de 1990

PROTOCOLO DE MONTREAL

Firma/Adopción: Septiembre 16 de 1987
Entrada en Vigor: Enero 1 de 1989
Ley Aprobatoria: Ley 29 de 1992
Fecha de Ratificación y Adhesión: Diciembre 6 de 1993
Entrada en Vigor para Colombia: Marzo 6 de 1994

CONVENIO MARCO DE CAMBIO CLIMATICO

Firma/Adopción: Mayo 9 de 1992
Entrada en Vigor: Marzo 21 de 1993
Ley Aprobatoria: Ley 164 de 1995
Fecha de Ratificación y Adhesión: Marzo 22 de 1995
Entrada en Vigor para Colombia: Junio 20 de 1995

PROTOCOLO DE KIOTO

Entrada en Vigor: Febrero 16 de 2005
Ley Aprobatoria: Ley 629 de 2000
Fecha de Ratificación y Adhesión: Noviembre 30 de 2001
Entrada en Vigor para Colombia: Febrero 16 de 2005

CONVENIO DE BASILEA SOBRE EL MOVIMIENTO TRANSFRONTERIZO DE DESECHOS PELIGROSOS

Firma/Adopción: Marzo 22 de 1989
Entrada en Vigor: Mayo 5 de 1992
Ley Aprobatoria: Ley 253 2005
Fecha de Ratificación y Adhesión: Diciembre 31 de 2006

CONVENIO DE ROTTERDAM SOBRE CONSENTIMIENTO INFORMADO PREVIO - PIC

Firma/Adopción: Septiembre 10 de 1998
Entrada en Vigor: Febrero 24 de 2004
Ley Aprobatoria: Ley 1159 de 2007 en Revisión por la Corte Constitucional

CONVENIO DE ESTOCOLMO SOBRE LOS CONTAMINANTES ORGÁNICOS PERSISTENTES - POPS

Firma/Adopción: Mayo 22 de 2001
Entrada en Vigor: Mayo 17 de 2004

Ley Aprobatoria: Ley 994 de 2005 Declarada Inexequible por vicios de procedimiento por la Corte Constitucional C 576 de 2006

CONVENIO SOBRE PROHIBICIONES O RESTRICCIONES DEL EMPLEO DE CIERTAS ARMAS CONVENCIONALES EXCESIVAMENTE NOCIVAS O DE EFECTO INDISCRIMINADOS Y SUS CUATRO PROTOCOLOS

Firma/Adopción: Octubre 10 de 1980

Ley Aprobatoria: Ley 469 de 1998

TRATADO DE COOPERACIÓN AMAZÓNICA - TCA

Firma/Adopción: Julio 3 de 1978

Entrada en Vigor: Febrero 2 de 1980

Ley Aprobatoria: Ley 74 de 1979

Fecha de Ratificación y Adhesión: Febrero 25 de 1980

Entrada en Vigor para Colombia: Agosto 2 de 1980

Nota. La Decisión Andina No. 391 de 1996 aprobada por la Comisión del Acuerdo de Cartagena aprobó el régimen para el acceso a recursos genéticos y sus productos derivados. Posteriormente, mediante el Decreto 730 de 1997 se designó a al Ministerio de Ambiente como la autoridad competente en la materia y en marzo de 2011 el país firmó el Tratado de Organismos Vivos Modificados (OVM)

1.2 Marco político. Políticas, planes y programas.

Visión Colombia II Centenario: 2019

La visión del segundo centenario se sustenta en principios orientadores en el contexto del marco del Estado Social de Derecho establecido en la Constitución, hacia el tipo de sociedad que planteamos para 2019. Estos ideales éticos que deben guiar la propuesta de país hacia la conmemoración de los dos siglos de vida política independiente son dos:

- Consolidar un modelo político profundamente democrático, sustentado en los principios de libertad, tolerancia y fraternidad.
- Afianzar un modelo socioeconómico sin exclusiones, basado en la igualdad de oportunidades y con un Estado garante de la equidad social.

La relación de las metas establecidas en la Visión Colombia II Centenario: 2019, que guardan relación con los objetivos misionales del Instituto, y que a través de la actividad de investigación científica sobre la realidad ecológica, ambiental y social de la Amazonía Colombiana contribuye en la medida en que fortalece su presencia en la región y fortalecimiento institucional para lograr la incorporación de los resultados en la gestión ambiental, de acuerdo a lo que promueve además el PENIA:

- Meta 1. Implementar estrategias, acciones y mecanismos para la prevención, recuperación o detención de procesos de degradación de tierras
- Meta 2. Mantener la cobertura del bosque
- Meta 4. Fomentar el uso sostenible de la biodiversidad
- Meta 9. Contribuir a la reducción de los procesos climáticos e implementar tecnologías de producción más limpia
- Meta 10. Disminuir los problemas de contaminación y riesgos ambientales y de salud asociados con la generación, el aprovechamiento, el tratamiento y la disposición de residuos sólidos peligrosos
- Meta 14. Garantizar la inclusión de criterios ambientales en la definición de políticas, planes y programas sectoriales y en la planeación de problemas de carácter territorial.
- Meta 15. Fortalecer las instituciones del SINA, para que contribuyan a aumentar los beneficios ambientales del desarrollo, a asegurar su distribución equitativa y a lograr la internalización de los costos ambientales.
- Meta 16. Optimizar, hacer coherentes y eficientes las labores de investigación, generación y sistematización de información en el contexto del SINA.
- Meta 17. Garantizar la defensa de derechos internacionales de la Nación y capitalizar las oportunidades que brindan los instrumentos y acuerdos internacionales ambientales

Plan Nacional de Desarrollo

En la actualidad el Plan de Desarrollo 2010 – 2014, “Prosperidad para todos” presentado por el Gobierno Nacional, aprobado por la Ley 1450 de 16 de junio de 2011.

De acuerdo con el documento Bases del Plan Nacional de Desarrollo (DNP, 2011) encontramos como ejes del PND 2010 – 2014: la innovación, el principio rector de buen gobierno, la relevancia internacional de Colombia en los mercados internacionales, y la sostenibilidad ambiental “como elemento esencial del bienestar y como principio de equidad con las futuras generaciones” a partir de un Estado con desarrollo sostenible.



Figura No. 2 Pilares del Plan Nacional de Desarrollo 2010 – 2014, DNP, 2011.

Lo anterior, dentro un enfoque regional que incluye elementos de diversidad regional, particularidades geográficas, geológicas el funcionamiento de la economía nacional y el desarrollo regional y procura el mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos y un mayor crecimiento y competitividad regional.

A partir de este enfoque se priorizan las acciones de Estado y de Gobierno durante el presente cuatrienio en hacia el crecimiento sostenible y la competitividad a través del impulso de cinco Locomotoras de crecimiento y la generación de empleo:

1. Nuevos sectores basados en la innovación
2. Agropecuaria y desarrollo rural
3. Infraestructura de transporte
4. Desarrollo minero y expansión energética
5. Vivienda y ciudades amable

El capítulo VI del Plan, refiere la *Sostenibilidad ambiental y gestión del riesgo* como eje transversal del Plan, el cual está subdividido en dos capítulos:

- **Gestión ambiental integrada y compartida.** A partir de un diagnóstico se establecen cinco lineamientos con sus respectivas acciones estratégicas para el sector ambiental durante el periodo 2010 – 2014 (tabla No. 1):

Área temática	Acciones Estratégicas
Biodiversidad y sus servicios ecosistémicos.	<ul style="list-style-type: none"> • Garantizar la prestación de los servicios ecosistémicos • Fortalecer la protección y restauración de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos, para la planificación sectorial y el ordenamiento ambiental del territorio • Gestión del riesgo de pérdida de biodiversidad y sus servicios ecosistémicos • Fortalecer el uso sostenible de la biodiversidad para la competitividad y el crecimiento económico y social
Gestión Integrada del Recurso Hídrico.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Misión del Agua 2. Mejorar el conocimiento de la oferta y la demanda 3. Las cuencas hidrográficas serán el instrumento fundamental para avanzar en la planificación y el ordenamiento ambiental del territorio 4. Prevenir la contaminación y mejorar la calidad del agua 5. Uso eficiente del agua e instrumentos económicos
Gestión ambiental sectorial y urbana	<ul style="list-style-type: none"> • Integración y armonización de las políticas y objetivos ambientales y sectoriales con el fin de fortalecer la gestión ambiental sectorial • Articulación y complementariedad entre las locomotoras impulsoras del desarrollo nacional con la perspectiva ambiental. • Cambio en los patrones insostenibles de producción y consumo
Cambio climático, reducción de la vulnerabilidad y estrategia de desarrollo bajo en carbono	<ul style="list-style-type: none"> • Reducir la vulnerabilidad, preparar al país para la adaptación al cambio climático, y aprovechar las oportunidades que se deriven en el marco internacional
Buen Gobierno para la Gestión Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Gestión efectiva y articulada entre autoridades ambientales y con corresponsabilidad entre los sectores productivos y entidades territoriales • Fortalecer el ejercicio de autoridad ambiental • Buen gobierno del SINA a través de sus instrumentos de gestión • La generación, manejo y divulgación del conocimiento e información para la toma de decisiones • Se fortalecerá al IDEAM para lograr el cumplimiento de sus funciones • Fortalecer la participación de Colombia en el ámbito internacional

Tabla No.1 Lineamientos y acciones estratégicas PND 2010 – 2014, PAAC, 2011

- **Gestión del riesgo de desastres: buen gobierno para comunidades seguras.**

Donde se da prioridad a “ la Integración más efectiva del riesgo en las políticas, planes y proyectos y la ejecución de acciones orientadas a su conocimiento e intervención”, a través de 3 lineamientos:

- Buen gobierno: Prácticas de buen gobierno orientadas al fortalecimiento de la institucionalidad del SNPAD.
- Mejorar el conocimiento del riesgo en el país.
- Control y reducción del riesgo

Y en el capítulo VII, *Soportes transversales de la prosperidad democrática*, el componente **Relevancia internacional**, en materia de política internacional propone dos áreas temáticas:

- Diversificar relacionamiento en los escenarios multilaterales hacia una agenda positiva
- Fortalecer y diversificar la política internacional

Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos – PNGIBSE (2010)

En la PNGIBSE se propone que a través de la gestión integral de la biodiversidad y de sus servicios ecosistémicos se adelanten acciones articuladas entre las diferentes instituciones y sectores para su conservación, siguiendo el enfoque ecosistémico como un marco guía para el mantenimiento de servicios ecosistémicos, clave para el bienestar humano (MAVDT 2009).

A su vez, se resalta la importancia de mantener la capacidad adaptativa (resiliencia) de los sistemas socio-ecológicos integrando las actividades de conocimiento, conservación y uso sostenible con la institucionalidad, la inter-sectorialidad, el desarrollo social y la competitividad productiva, para trascender hacia una gestión integral de la biodiversidad, que recalque y valore los servicios ecosistémicos como la base para el bienestar humano de la sociedad colombiana.

La Política establece que la gestión integral de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos debe hacerse desde una perspectiva intersectorial que permita orientar a los diferentes sectores productivos del país hacia modelos productivos sostenibles que involucren la conservación de los bienes y servicios que prestan los ecosistemas y por lo tanto el mantenimiento de su diversidad biológica.

Política Nacional de Investigación Ambiental – PNIA

La *Política Nacional de Investigación Ambiental – PNIA* formulada por el Consejo Nacional Ambiental en 2001, tiene como propósito “coadyuvar al logro de un nuevo modelo de desarrollo sostenible para el país”. Parte de la base que, el espectro de la investigación en temas ambientales es en sí amplio y bastante complejo, por lo que se ha visto necesario definir el concepto de *investigación ambiental* como aquella que se ocupa del estudio del entorno físico-biótico, de su relación con la estructura sociocultural, y de las dinámicas que tal relación conlleva. En tal sentido, la investigación y el conocimiento del ambiente son parte integral de la vida cotidiana de las poblaciones, y deben ser la base para la construcción de las relaciones armónicas con sus respectivos entornos.

Esta PNIA tiene como objetivo primordial “Fortalecer la capacidad nacional y regional que impulse la generación y utilización oportuna de conocimientos relevantes para el desarrollo sostenible, para lograr el mejoramiento la calidad ambiental y las condiciones de vida de la población colombiana, conforme a la diversidad natural y cultural del país y en armonía con la Política Nacional Ambiental”.

Se plantearon como objetivos específicos: i) Asegurar la disponibilidad de la base de conocimiento necesaria para la gestión ambiental, que involucre de manera integral los aportes surgidos de la comunidad académica, el sector público, empresarial y la sociedad civil, como actores dinamizadores de nuevos modos de investigación, formación y gestión ambiental, ii) Generar espacios y mecanismos amplios de identificación de prioridades y agendas de investigación ambiental, que correspondan a las necesidades nacionales, regionales y sectoriales, iii) Crear las condiciones que garanticen la articulación del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología y el Sistema Nacional Ambiental, optimizando sus capacidades e instrumentos, para el fortalecimiento de la base de conocimiento y la capacidad de investigación ambiental en Colombia. iv) Posicionar la investigación y su sistema de soporte como área estratégica de inversión y fortalecimiento institucional en los distintos niveles de toma de decisiones, públicos y privados, de la gestión ambiental, v) Promover el fortalecimiento de la comunidad investigativa nacional y regional, a través de programas y mecanismos de formación y capacitación de investigadores, de acuerdo con las necesidades y enfoques de la política y la gestión ambiental, garantizando la adecuada socialización y manejo de la información y conocimientos generados, y vi) Generar y fortalecer espacios institucionales a todos los niveles, que faciliten y apoyen el desarrollo de los diversos modos de producción de conocimientos relevantes para el medio ambiente.

Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación

La Ciencia, la Tecnología y la Innovación (CTel) han sido identificadas por la sociedad colombiana como fuente de desarrollo y crecimiento económico. Utilizar esta vía de desarrollo requiere de una política de Estado con estrategias que incrementen la capacidad del país para generar y usar conocimiento científico y tecnológico. Este documento contiene la política del Estado colombiano para incrementar dicha capacidad y por esa vía generar desarrollo económico y social basado en el conocimiento. En ese sentido, es una política que define el financiamiento y/o la ejecución coordinada de actividades de ciencia, tecnología e innovación (ACTI) por parte de los agentes que componen el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTel).

Para alcanzar ese objetivo, el Estado colombiano ha diseñado seis estrategias:

- Fomentar la innovación en el aparato productivo colombiano.
- Fortalecer la institucionalidad del SNCTel, que tiene como punto de partida la aprobación de la Ley 1286 de 2009 en la que se constituye el Fondo Francisco José de Caldas para la financiación de ACTI y se convierte a Colciencias en Departamento Administrativo.
- Fortalecer el recurso humano para la investigación y la innovación.

Promover la apropiación social del conocimiento, a través de su difusión en medios de comunicación y formación de mediadores de CTel.

- Focalizar la acción del Estado en el desarrollo de sectores estratégicos en el largo plazo, que se caractericen por la producción de bienes y servicios de alto contenido científico y tecnológico, y por ende, de alto valor agregado.

Desarrollar y fortalecer las capacidades en CTel a través del diseño y ejecución de planes de cooperación para la investigación.

La ejecución de estas estrategias marcará un cambio en el proceso de desarrollo económico y social del país, que se reflejará inicialmente en alcanzar una acción articulada de las entidades públicas en ejecución de política y de recursos.

Política Nacional de Bosques

Definida a través del Documento CONPES No. 2834, tiene como objetivo general lograr el uso sostenible de los bosques, con el fin de conservarlos, consolidar la incorporación del sector forestal en la economía nacional y contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de la población. Como objetivos específicos de la política se establecen:

- Reducir la deforestación mediante la armonización y reorientación de las políticas intersectoriales;
- Incentivar la reforestación, recuperación y conservación de los bosques para rehabilitar las cuencas hidrográficas, restaurar ecosistemas forestales degradados y recuperar suelos;
- Fortalecer y racionalizar procesos administrativos para el uso sostenible del bosque, tanto de los recursos madereros como de otros productos y servicios, y
- Atender los problemas culturales, sociales, económicos que originan la dinámica no sostenible de uso del bosque.

Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico

Con un horizonte de 12 años que incluye acciones en corto, mediano y largo plazo, en 2010 se adoptó esta política con el objetivo de *“Garantizar la sostenibilidad del recurso hídrico, mediante una gestión y un uso eficiente y eficaz, articulados al ordenamiento y uso del territorio y a la conservación de los ecosistemas que regulan la oferta hídrica, considerando el agua como factor de desarrollo económico y de bienestar social, e implementando procesos de participación equitativa e incluyente”*.

Está fundamentada en 8 principios generales: El agua como un bien de uso público; uso prioritario del recurso; un recurso estratégico como factor de desarrollo; integralidad y diversidad; la cuenca hidrográfica como unidad de gestión; ahorro y uso eficiente; participación y equidad; información e investigación.

Plan Nacional de Restauración - Restauración Ecológica, Rehabilitación y Recuperación de Áreas Disturbadas

El Plan da respuesta a la estrategia dirigida a *Promover la restauración de ecosistemas degradados y de especies amenazadas* de la Política Nacional de Biodiversidad PNB, 1998 y a la de adoptar e implementar el Plan Nacional de Restauración para el desarrollo de procesos de recuperación, rehabilitación y restauración de áreas disturbadas, incluida

en la propuesta actual de la Política Nacional para la Gestión integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos.

El plan tiene como objetivo principal “Orientar y promover la restauración ecológica, la recuperación y la rehabilitación de áreas disturbadas, que conlleven a la distribución equitativa de beneficios, a la conservación de la diversidad biológica y a la sostenibilidad y mantenimiento de bienes y servicios ambientales, en un marco de adaptación a los cambios globales”; y plantea como objetivos específicos:

- Profundizar el conocimiento de las áreas disturbadas estableciendo estrategias, lineamientos y propuestas para su restauración.
- Promover la generación de beneficios asegurando la participación de todos los sectores de la sociedad, la diversidad cultural y multiétnica a lo largo de la implementación de procesos de restauración.
- Desarrollar estrategias de restauración en áreas disturbadas priorizadas por medio de proyectos piloto y acciones a gran escala enfocados a la conservación de la diversidad biológica y a la sostenibilidad y mantenimiento de bienes y servicios ambientales.

Programa Nacional de Biocomercio Sostenible (2011- 2021) PNBS

Este Programa que se encuentra en construcción, presenta un marco conceptual revisado, fundamentado en el enfoque ecosistémico, el manejo adaptativo y el desarrollo de cadenas de valor a partir de una gestión compartida de los recursos naturales, para transformar a Colombia en un país reconocido por su competitividad en cuanto al desarrollo de productos sostenibles a partir de su diversidad biológica.

El Programa busca aprovechar las ventajas comparativas del país en cuanto a su biodiversidad, para facilitar la construcción colectiva de negocios sostenibles que potencien la equidad y la justicia social. El principal reto del PNBS es contribuir a la generación de riqueza y de oportunidades (reducción de la pobreza) especialmente para la población rural, aportando a la conservación de la biodiversidad colombiana, a través de su uso comercial sostenible.

Para dar cumplimiento al marco de gestión del PNBS, se han definido siete líneas estratégicas:

1. Fortalecimiento de política.
2. Construcción y fortalecimiento de capacidades para el desarrollo de cadenas de valor.
3. Acceso a mercados y diferenciación de productos.
4. Ciencia, tecnología e innovación.
5. Recursos económicos y financieros.
6. Sistema de información de mercado y de producto – Observatorio Nacional de Biocomercio (OBIO).
7. Herramientas de monitoreo, evaluación y aprendizaje.

Estrategia nacional para la prevención y el control del tráfico ilegal de especies silvestres

La estrategia tiene como propósito “Identificar, priorizar, orientar, coordinar, articular y ejecutar acciones encaminadas a la disminución del tráfico ilegal de especies silvestres y a la generación de alternativas productivas sostenibles que sustituyan dicho ilícito, a partir de vínculos efectivos de coordinación entre las diferentes instituciones y demás actores directa o indirectamente responsables de la gestión ambiental”; y plantea cuatro líneas de acción orientadas a la articulación institucional, mayor conocimiento y conservación de las especies silvestres afectadas por el tráfico ilegal, modelos de uso y comercio sostenible de especies y a la sensibilización social.

Las líneas propuestas son: *Monitoreo y control* para optimizar la gestión ambiental en términos de prevención, seguimiento, monitoreo y control del tráfico ilegal de especies silvestres con el fin de fortalecer las instituciones involucradas en la prevención, control, seguimiento y monitoreo del tráfico ilegal de especies silvestres; *Manejo y disposición de especímenes decomisados* con el objetivo de optimizar las condiciones técnicas, logísticas y normativas requeridas para la valoración, manejo y disposición apropiada de especímenes decomisados que generen la base científica y la capacidad técnica para tal fin; *Promoción de alternativas productivas*, con el fin de reducir la presión sobre especies afectadas por el tráfico ilegal y promover su conservación, a partir de la generación, promoción e implementación de alternativas productivas sostenibles para contar con información técnica de las especies y su entorno y recuperar las poblaciones naturales de especies afectadas por el tráfico ilegal; *Participación de la sociedad civil*, para la sensibilización y la participación ciudadana a través de programas educativos.

Política para desarrollo comercial de la biotecnología a partir del uso sostenible de biodiversidad.

Esta política contenida en el CONPES 3697, tiene como objetivo crear las condiciones económicas, técnicas, institucionales y legales que permitan atraer recursos públicos y privados para el desarrollo de empresas y productos comerciales basados en el uso sostenible de la biodiversidad, específicamente de los recursos biológicos, genéticos y sus derivados. Estos recursos son la base de nuevos productos para diversas industrias como la cosmética, la farmacéutica, la agroalimentaria, y la de ingredientes naturales, entre otras. CONPES biotecnología

Estrategia institucional para la articulación de políticas y acciones en materia de cambio climático en Colombia.

Adoptada por el CONPES 3700, busca generar espacios para que los sectores y los territorios integren la problemática de adaptación y mitigación del cambio climático a través de una gestión compartida y coordinada de todos los sectores para hacer un uso adecuado de los recursos, disminuir la exposición y sensibilidad al riesgo, aumentar la capacidad de respuesta y preparar al país para que se encamine hacia la senda del desarrollo sostenible, generando competitividad y eficiencia. La estrategia reconoce la

necesidad urgente de emprender medidas adecuadas de adaptación y mitigación y establece el marco dentro del cual se generarán.

1.3 Marco institucional

Plan de Acción Ambiental para Colombia 2011-2014 PAAC

Es un instrumento en construcción con la participación del SINA, estructurado a partir del Plan Nacional de Desarrollo, con una vigencia temporal de cuatro años, con un enfoque estratégico que oriente, priorice acciones, defina oportunidades de recursos y de capacidades para una exitosa gestión ambiental articulada, integrada y compartida a nivel nacional, territorial y sectorial.

Plan Institucional para el Cuatrienio Sector Ambiente

Los Planes Indicativos Cuatrienales se formulan para cada Sector del Gobierno e incluyen las metas programas en el PND para los cuales el respectivo sector o la entidad tienen competencia. Así mismo, la normatividad establece la necesidad de que las entidades formulen planes de acción anual.

A nivel sectorial, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial como ente rector de la red institucional, tiene como objetivos primordiales contribuir y promover el desarrollo sostenible a través de la formulación y adopción de las políticas, planes, programas, proyectos y regulación en materia ambiental, recursos naturales renovables, uso del suelo, ordenamiento territorial, agua potable y saneamiento básico y ambiental, desarrollo territorial y urbano, así como en materia habitacional integral (Decreto 216 de 2003).

Plan Estratégico de Investigación Ambiental - PENIA

El PENIA es un instrumento de planificación de largo plazo, con una vigencia de 10 años para orientar y focalizar las actividades de investigación ambiental en el SINA.

Articulado con el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, busca servir como instrumento para la coordinación y la cooperación entre los institutos del SINA y el fortalecimiento de sus relaciones con el MAVDT y con las CAR, definir las prioridades de la investigación ambiental para los institutos vinculados y adscritos al MAVDT buscando hacerla más focalizada y eficaz y reiterando su carácter de herramienta de apoyo para la gestión ambiental y para el logro de las metas y objetivos nacionales; proponer un marco y herramienta de planificación del orden nacional que pueden y deben articularse con la investigación ambiental para ser más eficaces en el logro de sus objetivos; ser un instrumento para la integración de los Planes Institucionales en un Plan Nacional de Investigación ambiental; adoptar una estrategia para preparar planes cuatrienales, que permitan ir fijando metas parciales a lo largo del tiempo para cumplir los objetivos del PENIA, y establecer un horizonte de planificación en concordancia con la "Visión Colombia II Centenario 2019.

Objetivo general. Orientar y articular de manera focalizada, coherente y eficiente la actividad de los institutos de investigación vinculados y adscritos al MAVDT, tanto en la generación del conocimiento de la base natural del país, como en su conservación, y en el desarrollo y adaptación de nuevas tecnologías y formas de aprovechamiento de la misma, que apoyen el logro de las metas nacionales, la sostenibilidad de las actividades humanas, la equidad y la mejora de la calidad de vida de la población.

A continuación se presentan los programas estratégicos que conforman el PENIA, divididos en programas temáticos y programas instrumentales (Figura No. 3)

		PROGRAMAS ESTRATÉGICOS INSTRUMENTALES, PEI		
PROGRAMAS ESTRATÉGICOS TEMÁTICOS, PET	Caracterización de la estructura y dinámica de la base natural del país			
	Conservación y restauración del patrimonio ambiental del país	Producción y gestión de información técnica y científica en el SINA	Coordinación interinstitucional y participación para apoyar la gestión ambiental	Fortalecimiento financiero de los Institutos de investigación del SINA
	Ordenamiento y planeación del manejo del territorio para el aprovechamiento sostenible de sus recursos			
	Identificación, prevención y gestión de riesgos derivados de fenómenos naturales y antrópicos			
	Innovación, desarrollo y adaptación de tecnologías para aprovechar sosteniblemente la oferta ambiental y prevenir o mitigar los impactos ambientales de las actividades socioeconómicas			
	Evaluación y seguimiento de la política y gestión ambiental			

Figura No. 3 Relación entre los programas Estratégicos Temáticos y los Programas Estratégicos Instrumentales del Plan Estratégico Nacional de Investigación Ambiental.

a. Programas Estratégicos Temáticos, PET

Los programas temáticos que el Ministerio de Ambiente ha considerado como prioritarios para la realización de la investigación ambiental en los institutos y las líneas de investigación que los desarrollan son:

1. Caracterización de la estructura y dinámica de la base natural del país

Objetivos:

- Adelantar de forma sistémica y coordinada entre las diversas instituciones que hacen taxonomía y sistemática, e investigan los componentes abióticos principales de la base natural (agua, aire y suelos), las investigaciones conducentes para avanzar en el conocimiento y catalogación de la flora, la fauna y los microorganismos presentes en los diversos biomas del territorio nacional, continental y marítimo.

- Generar conocimiento sobre la estructura, funcionamiento y degradación de los ecosistemas, tanto naturales como antrópicos en sus componentes tanto bióticos como abióticos. Responde a las preguntas cómo son y cómo funcionan los ecosistemas naturales y artificiales en Colombia.

2. Conservación y restauración del patrimonio ambiental del país

Objetivos:

- Adelantar las investigaciones necesarias para generar conocimientos que permitan fomentar la conservación y el manejo sostenible de los ecosistemas estratégicos que generan la oferta ambiental del país.
- Restaurar los ecosistemas protectores y productores de bienes y servicios ambientales que hayan sido deteriorados tanto por causas y variables naturales, como por la intervención antrópica.

3. Ordenamiento y planeación del manejo del territorio para el aprovechamiento sostenible de sus recursos

Objetivos:

- Generar conocimiento científico sobre las relaciones entre los sistemas sociales y los ecológicos, necesarias para el manejo sostenible del territorio y de sus atributos e incorporar los resultados en los instrumentos de planeación territorial.
- Lograr la inclusión y valoración de la oferta de bienes y servicios ambientales en el proceso de desarrollo nacional dentro del marco de la sostenibilidad para mantener la oferta ambiental o revertir las tendencias de deterioro de los ecosistemas y sus servicios, que son la base real del desarrollo, la equidad y la sostenibilidad.

4. Identificación, prevención y gestión de riesgos derivados de fenómenos naturales y antrópicos

Objetivos:

- Identificar, prevenir o mitigar los impactos ambientales negativos generados por causas naturales y de aquellos generados por las actividades de la población y por el proceso de desarrollo del país.

5. Innovación, desarrollo y adaptación de tecnologías para aprovechar sosteniblemente la oferta ambiental y prevenir o mitigar los impactos ambientales de las actividades socioeconómicas

Objetivos:

- Generar y adaptar desarrollos tecnológicos e innovaciones, con el fin de aprovechar los recursos naturales, y la oferta de bienes y servicios ambientales para el desarrollo sostenible del país, mediante el diseño, desarrollo, adaptación y transferencia de formas y técnicas de aprovechamiento del territorio y de sus recursos, y de prestación de servicios de bajo impacto, basadas en la innovación, en el concepto de “Producción más Limpia” y en el conocimiento tradicional y local.
- La investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación aporten elementos para generar nuevos escenarios en los que el uso de la oferta ambiental, manteniendo su calidad, beneficie la competitividad del país.

6. Evaluación y seguimiento de la política y la gestión ambiental

Objetivos:

- Evaluar los resultados de las políticas y normas ambientales emitidas por el Ministerio de Ambiente y de los instrumentos para la gestión ambiental en el nivel nacional, para verificar el cumplimiento de sus objetivos y metas, y proponer ajustes y cambios en la medida en que sea necesario.
- Generar la información necesaria para adaptar los instrumentos de planeación y gestión a los cambios en la situación ambiental y a las nuevas condiciones y los imprevistos que vayan surgiendo con el transcurso del tiempo.

b. Programas Estratégicos Instrumentales, PEI

Estos Programas buscan el desarrollo y la articulación de la comunidad investigativa nacional, la pertinencia de las herramientas para la gestión de la investigación y el desarrollo de instrumentos financieros.

1. Producción y gestión de información técnica y científica en el SINA

Objetivos:

- Generación y gestión de información sobre las variables ambientales y los resultados de la investigación para que los diferentes actores puedan asumir de manera más precisa y clara un papel proactivo en la búsqueda de la sostenibilidad.
- Seguimiento de los indicadores sobre el estado del ambiente, no solamente para contar con bases estadísticas para el desarrollo de la investigación científica, sino para ajustar las acciones socioeconómicas y la gestión ambiental, de tal manera que sea posible obtener los resultados buscados.

2. Coordinación interinstitucional y participación para apoyar la gestión ambiental

Objetivo:

- Orientar la gestión ambiental de las diferentes entidades que conforman el SINA.

3. Fortalecimiento financiero de los institutos de investigación del SINA

Objetivo:

- Lograr una estructura financiera más adecuada al papel de la investigación ambiental, como una herramienta fundamental de apoyo para lograr una gestión ambiental más eficiente y eficaz.

Plan Estratégico Institucional Instituto Sinchi

El Plan Estratégico Institucional, "*Investigación Científica para el Desarrollo Sostenible de la Amazonia Colombiana 2003-2017*", surge de la necesidad institucional de hacer frente a retos y desafíos que enfrenta la región. La Amazonía presenta contrastes en su intervención, degradación y fragmentación del hábitat, con muy bajos niveles en la zona suroriental, pero alta intervención en todo el piedemonte, ocasionados por el proceso acelerado de colonización, extracción de hidrocarburos, construcción de vías, establecimiento de cultivos ilícitos y el desarrollo de actividades extractivas de los productos del bosque, que conllevan a una rápida destrucción y menoscabo de la diversidad paisajística, biológica y cultural de la Amazonia.

a. Programas Misionales.

Ecosistemas y Recursos Naturales,

Descripción del Programa:

Adelanta la caracterización de los ecosistemas y recursos naturales de la región Amazónica en temas como flora, fauna, recursos hidrobiológicos, recursos genéticos y microorganismos del suelo, para suministrar información orientada al conocimiento, uso y conservación de los recursos naturales y la generación de lineamientos para el manejo integral y sostenible de los recursos. En este proceso establece colecciones biológicas de flora, fauna y microorganismos que permiten documentar, la realidad biológica y orientar la formulación de políticas públicas que promuevan la conservación y el desarrollo sostenible.

Objetivo Estratégico Institucional:

Suministrar con criterios de sostenibilidad las bases científicas, para el conocimiento, monitoreo, gestión y el manejo integrado de los recursos naturales en los diferentes ecosistemas amazónicos.

Líneas Estratégicas Institucionales:

- 1.1 Caracterización, valoración y manejo de ecosistemas amazónicos
- 1.2. Conocimiento local y dialogo de saberes

Sostenibilidad e Intervención

Descripción del Programa:

La sostenibilidad en los procesos productivos de Amazonia constituye el gran reto de la investigación y el desarrollo regional. Un sistema frágil y complejo como lo es la Amazonia requiere de comprensión de los fenómenos y análisis juicioso de los impactos en el sistema.

La producción no ha estado asociada a la región de una manera consistente, por el contrario, los procesos productivos han sido insostenibles y más bien de carácter extractivo. Por eso, el desarrollar alternativas a la producción tradicional es un reto de país y de región.

La innovación es un proceso que involucra la recuperación de las prácticas tradicionales y el reconocimiento al saber hacer de las comunidades indígenas, la creación de denominaciones de origen a sus productos y fortalecimiento de cadenas productivas que propendan por su soberanía y seguridad alimenticia; así mismo, la innovación en la Amazonia Colombiana incorpora también la revisión y caracterización de los agrosistemas productivos impuestos a partir de los procesos de poblamiento, así como de la validación y valorización de las alternativas agroforestales propuestas integradas en el sistema con el uso del suelo y su contribución a la fisiología adaptativa de las especies involucradas. Completa la innovación de los sistemas productivos de la Amazonia, la generación de tecnologías de punta para el estudio, caracterización y aprovechamiento de las especies cultivadas y del bosque que impactaran en las nuevas cadenas productivas del país, y cuya apuesta de competitividad se promueve desde los Ministerios de Ambiente, Vivienda y Desarrollo territorial y de Comercio exterior como son la agroalimentaria, la cosmética y la nutraceutica.

El programa de sostenibilidad e intervención ha identificado cinco (5) grandes temas de énfasis, estudio de los sistemas productivos tradicionales asociados a las comunidades indígenas, sistemas productivos sostenibles, sistemas agroforestales, usos del suelo y procesos de aprovechamiento innovados y enlazados en cadenas comerciales.

Los procesos de intervención inadecuada en la región amazónica impactan sobre el ecosistema y su sostenibilidad. Las alternativas productivas que permitan la reconversión de dichos procesos inadecuados requieren de la caracterización de los sistemas, sus dinámicas y la valoración de las alternativas innovadoras que se ajusten a los requerimientos tanto de los sistemas como de los pobladores, en el marco de los nuevos retos tecnológicos.

Objetivo Estratégico Institucional:

Desarrollar alternativas productivas sostenibles, que conlleven a generar procesos de innovación y transferencia de tecnología para mejorar las condiciones de vida y reconvertir los procesos de intervención inadecuados.

Líneas Estratégicas Institucionales:

- 2.1. Dinámica de procesos de ocupación e intervención en la Amazonia colombiana.
- 2.2. Alternativas productivas sostenibles y Mercados Verdes

2.3. Nuevas tecnologías

Modelos de Funcionamiento y Sostenibilidad

Descripción del Programa:

Desde este programa el SINCHI adelanta acciones en monitoreo ambiental sobre cambios de coberturas de la tierra, presiones socioambientales que afectan la región y, en degradación de paisajes; también trabaja procesos de restauración ecológica de paisajes degradados; realiza zonificación y ordenamiento ambiental del territorio; y coordina el Sistema de Información Ambiental Territorial de la Amazonia colombiana SIAT-AC. Se participa en procesos nacionales como: mapa de ecosistemas, mapa de conflictos de uso del territorio, mapa de coberturas de la tierra, Comisión Colombiana del Espacio CCE, Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales ICDE.

Objetivo Estratégico Institucional:

Modelar y predecir los impactos de los disturbios ocasionados a nivel natural y antrópico que inciden sobre la realidad biológica, social y ecológica de la región amazónica, para direccionar las decisiones de los actores internacionales, nacionales, regionales y locales.

Líneas Estratégicas Institucionales:

- 3.1. Modelos de cambio climático en la amazonia colombiana
- 3.2 Disturbios y restauración de sistemas ecológicos
- 3.3 Gestión de información ambiental

Dinámicas Socioambientales

Descripción del Programa:

La población humana genera sobre su entorno una serie de demandas que surgen del interés por satisfacer un variado conjunto de necesidades básicas para alcanzar su desarrollo socioeconómico. El entorno físico y el medio ambiente natural, dado su poder de recuperación o resiliencia y capacidad de carga, pueden, dentro de ciertos márgenes, suplir dichos requerimientos sin mostrar deterioro en el largo plazo. Sin embargo, manteniendo constante otras consideraciones que pueden acelerar o desacelerar los procesos afectados, se observa que cuando las demandas superan un determinado umbral, dadas las dinámicas socioambientales que la población, en un determinado momento genera, producen cambios que propician el deterioro permanente del entorno físico y natural.

Es evidente que distintos tipos de intervención humana sobre el entorno (v. g. diferentes sistemas y prácticas de aprovechamiento de los recursos naturales, de manejo agrícola y pecuario, de gestión del impacto ambiental de proyectos y asentamientos humanos), generan muy diferentes resultados. Este tipo de relaciones produce un variado impacto de acuerdo a las diferentes presiones y respuestas generadas por la sociedad y que inciden en la naturaleza, que pueden conducir al deterioro o la conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables.

El conocimiento previo construido por el Instituto Sinchi con todos sus programas da buena cuenta de buena parte de las dinámicas socioambientales en la región, representado entre otros productos, por la elaboración de mapas de ecosistemas, uso y coberturas de la tierra para la región amazónica, el estado de la flora, la calidad de los recursos hidrobiológicos, la formulación de propuestas de zonificación ambiental del territorio, la formulación de indicadores para el monitoreo ambiental y socioeconómico, la caracterización de los asentamientos humanos más importantes de la región amazónica colombiana, la tipificación de algunos de los factores explicativos del desarrollo, dinámica y perspectivas de los asentamientos humanos, y su relación con el medio natural y el papel del Estado y la sociedad regional en estos procesos, la identificación de las dinámicas espaciales y temporales del componente demográfico en la región y la caracterización de su sistema urbano, entre muchos otros.

Se hace necesario sin embargo, formalizar una acción institucional para conformar un Programa de Investigación que establezca, visibilice y permita conocer con mayor grado de certeza las dinámicas socioambientales de la región amazónica colombiana.

La perspectiva del nuevo programa es la base para el monitoreo de procesos ambientales y sociales a escala regional, la formulación de nuevas propuestas de ordenamiento territorial, el ejercicio de la gestión ambiental y la planificación del desarrollo sostenible de la región. En relación con este último punto, la identificación y cuantificación de las dinámicas socioambientales que tienen incidencia en la región y el monitoreo del estado y dinámica de sus recursos naturales renovables y su medio ambiente, permitirán evidenciar la existencia de correspondencias, que a su vez servirán de soporte para la formulación de políticas públicas y medidas de acción encaminadas al desarrollo sostenible regional, el fortalecimiento institucional nacional presente con la finalidad de mejorar sistemáticamente la gobernabilidad amazónica.

En consecuencia el Programa desarrollaría las siguientes acciones:

- Crear para la región Amazónica colombiana las líneas base en los aspectos socioambientales de importancia estratégica,
- Contribuir con la caracterización demográfica y poblacional requerida por diversas instituciones, para la formulación y consolidación de políticas públicas poblacionales, de asentamientos humanos y de urbanización,
- Efectuar la identificación de las dinámicas socioambientales de la región amazónica colombiana, para establecer sus múltiples relaciones con los ecosistemas naturales,
- Proponer modelos de intervención con base en las mejores alternativas al desarrollo sostenible de la región,
- Elaborar propuestas conceptuales, teóricas y operativas que cualifiquen los diversos discursos o narrativas sobre temas de gobernanza, calidad de vida y pobreza, cambio climático global, sociedad del riesgo, internacionalización y securitización de la región, entre otros,
- Coadyuvar en la difusión de datos, información, estudios y análisis de las condiciones de vida de la población a fin de consolidar las políticas, los planes y programas sociales que el estado colombiana tiene para la región amazónica,
- Participar en la elaboración del balance anual del estado de los ecosistemas y el ambiente de los ecosistemas amazónicos,

- Contribuir a la identificación de fuentes de financiación nacional e internacional de origen público o privado, con el fin de apoyar el Plan Estratégico del Instituto, brindando posibilidades de obtener recursos diferentes a los del Presupuesto Nacional,
- Contribuir a la consolidación del Sistema de Información del Instituto,
- Coadyuvar el fortalecimiento del Sistema de Evaluación Interna y la implementación y desarrollo del sistema de gestión de calidad y asegurar su aplicación de acuerdo con los objetivos institucionales,
- Las demás funciones que le sean propias o asignadas de acuerdo con la naturaleza de la dependencia.

Objetivo Estratégico Institucional:

Propender por un mayor conocimiento de las condiciones y los efectos de los cambios demográficos, sociales, económicos, políticos y urbanos en la región Amazónica, y de sus múltiples interrelaciones con el medio biofísico en donde se producen, con el fin de orientar procesos de estabilización social y de mejoramiento de las condiciones de vida de todos sus pobladores.

Líneas Estratégicas Institucionales:

4.1 Línea Base Socioambiental: Estado del conocimiento, información, datos, mapas, bases de datos.

4.2 Gobernabilidad e Instituciones para el desarrollo sostenible. Visión estatal y gubernamental sobre la Amazonia, Políticas públicas, instituciones y capacidades locales.

4.3 Políticas Socioambientales: Crear capacidad para formular, sugerir y recomendar intervenciones de política pública en la Amazonia colombiana.

b. Programas Instrumentales

5. Gestión Compartida.

Descripción del Programa:

El desarrollo del presente programa busca desde la investigación científica, promover la gestión compartida de los ecosistemas y recursos naturales, a partir de la generación de conocimiento sobre los recursos ampliamente utilizados (pesca, maderas, agua), y las actividades desarrolladas por sus habitantes, que generan elevada presión ambiental (deforestación, minería, disposición de residuos, entre otros).

Lo anterior implica, la identificación, formulación y desarrollo de alternativas que contribuyan al manejo sostenible de los recursos, la mitigación de impactos negativos, y la recuperación de los elementos bióticos y abióticos y sus relaciones ecológicas, bajo un enfoque específico y ecosistémico, que apoyado en una gestión compartida consolide las directrices y políticas que deriven en un desarrollo sostenible equilibrado e incluyente en las áreas amazónicas interiores y fronterizas, en la búsqueda de un desarrollo armonioso entre la sociedad y el ecosistema. El proyecto tiene como objetivo general, participar en los programas estratégicos de integración intersectorial que contribuyen a definir lineamientos de investigación, gestión y políticas para el desarrollo sostenible de la región Amazónica.

Objetivo Estratégico Institucional:

Participar en los programas estratégicos de integración intersectorial que contribuyen a definir lineamientos de investigación, gestión y políticas para el desarrollo sostenible de la región amazónica.

Líneas Estratégicas Institucionales:

- 5.1. Políticas ambientales en los países de la cuenca amazónica.
- 5.2. Integración de políticas nacionales, regionales y locales.

Fortalecimiento institucional

Descripción del Programa:

Brinda apoyo logístico a los procesos de investigación a través de gestión institucional, planeación, mejoramiento continuo y gestión de la información.

Objetivo Estratégico Institucional:

Desarrollar e implementar un modelo estratégico de gestión institucional basado en la integración de procesos y el mejoramiento continuo.

Líneas Estratégicas Institucionales:

- 6.1. Fortalecimiento de la capacidad investigativa y profesional
- 6.2. Fortalecimiento y mejoramiento de los procesos y esquemas de divulgación y comunicación
- 6.3. Sistema de Planeación, Seguimiento y Evaluación
- 6.4. Desarrollo de la cultura del Autocontrol
- 6.5. Gestión Institucional

II. DIAGNÓSTICO Y PROPUESTAS DE INVESTIGACION

2.1. Contexto

Este territorio tiene un área aproximada de 483.164 Km², los cuales representan el 42.3% del total continental nacional que es 1.141.748 Km² (Figura No. 4) y abarca el 6 % de la Amazonía continental. Su delimitación en el Occidente obedece a los límites de divisoria de aguas en la parte alta de la cordillera oriental de los andes colombianos, al Norte corresponde con la zona de coberturas predominantes de bosques que limitan con las sabanas naturales de la Orinoquia y al Sur y Oriente corresponde con los límites internacionales de Colombia con Ecuador, Perú, Brasil y Venezuela

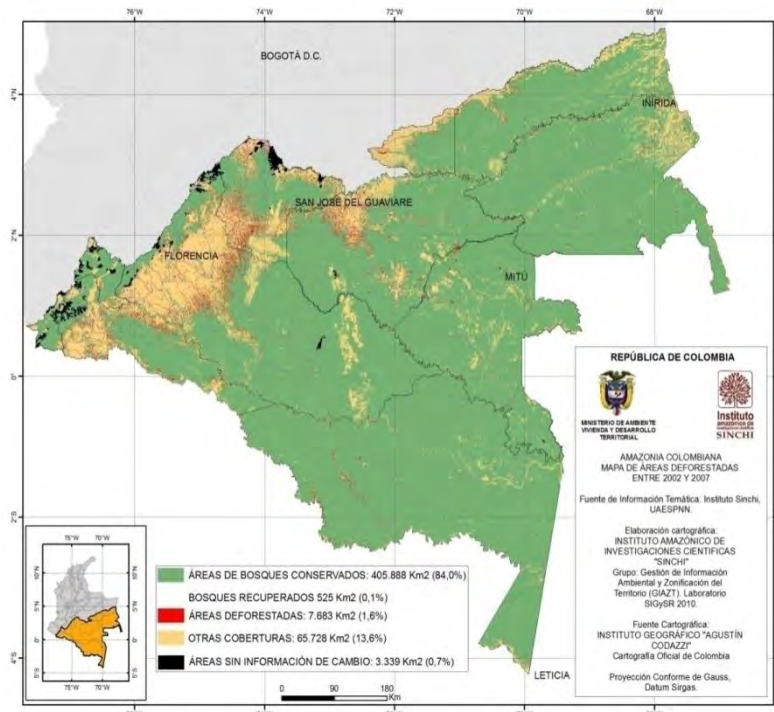


Figura 4. Región Amazónica Colombiana. Fuente: SINCHI, 2010.

En la Amazonía Colombiana confluyen 12 unidades de conservación (con una extensión total de 7024 kms², Tabla 1) y 58 grupos étnicos (asentados en 201 resguardos indígenas),

Los resguardos indígenas ocupan el 45% del territorio; las áreas protegidas (Parques nacionales naturales y Reservas nacionales naturales) el 9,8%; existe una doble asignación entre Área protegida y resguardo indígena del 6,3%; aun así, el área total que está bajo alguna de las dos figuras asciende al 61%; en reserva forestal de la Amazonia (Ley 2ª de 1959) aún queda el 22,2%; y se han sustraído de la reserva forestal para usos

privados individuales el 10,7% de toda la región; el restante 5,6% corresponde a las áreas que no tienen ninguna figura legal de las anteriores (Sinchi, 2011).

Para el año 2007, la región tenía el 84,3% en bosques naturales y en bosques fragmentados había 4.985,8 km².; en cuanto a la vegetación secundaria se detectaron 8.779,2 km².; la superficie total en pastos era de 33.594,2 km².; y las zonas deforestadas de manera acumulada hasta el 2007, tenían una superficie de 41.790,41 km² que representa el 8,65% de la Amazonia (Murcia *et al.*, 2010)

La Amazonía ha sido considerada como una de las áreas más ricas en diversidad biológica en el planeta, tanto en especies y ecosistemas como en variación genética y en áreas de endemismo. Es así que seis de los ocho países que la conforman, entre ellos Colombia, pertenecen al grupo de los considerados megadiversos. Aunque por muchos años se consideró como un área relativamente homogénea, estudios recientes documentan heterogeneidad espacial y diferencias florísticas entre sitios que previamente se creían similares

En la Amazonía se encuentra la mayor extensión de bosque húmedo tropical de la tierra y la quinta parte de las reservas de aguas dulce. En la Amazonía Colombiana los siguientes datos dan una idea general sobre la magnitud de la diversidad biológica registrada en la Amazonía Colombiana, y sobre su potencial importancia económica:

- Se han registrado cerca de 7.200 especies florísticas (Sinchi, 2011). Estas especies pertenecen a 1.648 géneros y a 297 familias. Se han identificado 281 especies introducidas de las cuales 26 presentan alto riesgo de invasión (Sinchi, 2011). Se registran además 30 especies de plantas con algún grado de amenaza.
- En cuanto a la fauna, las Aves, con 868 especies registradas pertenecientes a 460 géneros y a 65 familias, son el grupo de fauna mejor conocido.
- En Reptiles existen registros de 147 especies.
- Existen además 95 especies registradas de Anfibios.
- En Mamíferos se han registrado cerca de 210 especies.
- En Artrópodos, el suborden Insecta es el más diverso; la clase Hymenoptera cuenta con 343 especies registradas.

- **Diversidad étnica y cultural.**

En cuanto a la diversidad étnica, en esta región se encuentran asentados cerca de 60 grupos étnicos, muchos de ellos conservan su integridad lingüística, ritos, ceremonias, costumbres y tradiciones. Sin embargo, los colonos-mestizos y los indígenas son los más numerosos. No obstante lo anterior, debe tenerse presente que durante los últimos años se ha dado una importante migración (desplazamiento) de todas las comunidades Amazónicas, hacia las ciudades capitales y centros nucleados, con una marcada tendencia hacia la urbanización de sus habitantes. La población se encuentra principalmente asentada en los departamentos de Caquetá, Guaviare y Putumayo.

Respecto a la población indígena, se encuentran 58 grupos étnicos que hablan 58 lenguas indígenas diferentes y el español. Están distribuidos en por lo menos 760 asentamientos. En la región existen 201 resguardos indígenas y 84 parcialidades. Se

destacan por su alta población los Tucano, Tikunas, Uitoto y Kubeo. De otra parte, los indígenas Nukak son notables por ser uno de los últimos grupos nómadas del mundo.

Las comunidades indígenas están principalmente concentradas en los departamentos de Putumayo, Vaupés y Amazonas. El 83% de la población indígena (111.188 habitantes) se encuentra en los resguardos y el restante 16,95% (22.698 indígenas) por fuera de estos. De otra parte, la población campesina en la región de la Amazonía Colombiana ha estado vinculada profundamente a la colonización y a la ampliación de la frontera agrícola de los departamentos de Caquetá, Putumayo y Guaviare, principalmente. Esas migraciones colonizadoras han obedecido, primordialmente, a situaciones de conflicto en la región andina, al desplazamiento forzado y a las “bonanzas” lícitas e ilícitas que han tenido lugar en la Amazonía.

- Servicios de aprovisionamiento.

Productos forestales no maderables: Se han identificado para toda la región amazónica de Colombia, 1159 especies útiles, pertenecientes a 150 familias botánicas, agrupadas en doce categorías de uso (Sinchi, 2011), lo cual constituye un invaluable recurso genético para el desarrollo biotecnológico en el campo de la farmacéutica, cosmética y nutracéutica. En el caso concreto de la Amazonía, la producción de productos forestales no maderables del bosque (PFNM), se viene posicionando como un renglón de importancia en la economía local de la Región. En este sentido, la Amazonía provee de especies de heliconias, bromelias y follajes, útiles para actividades de diseño de jardines y exportación. Respecto a este punto, el ICA calculó que para 2005, se exportaron cerca de 2 millones de tallos de heliconias y 6 millones de tallos de follajes, los cuales representaron ganancias aproximadas de 1.668.000 dólares.

En Colombia, se estima que el mercado de artesanías hechas con productos de la biodiversidad como cueros, tejidos, semillas y maderas, asciende a 8 millones de dólares anuales. A estos productos deben sumarse en la Amazonía, otros como las mieles, plantas medicinales y otros insumos para la industria de farmacéutica, de producción de vitaminas y minerales, los cuales tienen enorme potencial.

Para toda la Cuenca se calcula que la producción de miel, frutos y hongos comestibles aportan valores entre 40 y 80 euros/ha de bosque.

Las especies de frutales establecidas en sistemas agroforestales proveen al menos 15 referencias de productos que se han establecido en los mercados locales y algunos trascienden los mercados nacionales, a la fecha cuentan con todos los requerimientos legales tramitados para su comercialización.

Madera: Las especies maderables representan el segundo renglón después de medicinales con 311 especies (Sinchi, 2011). Por otra parte, la producción de madera proveniente del medio natural en la Amazonía es junto con la proveniente del Pacífico las mayores en el país. De acuerdo con el IDEAM (2010), Las especies más comercializadas en esta Región son *Couma macrocarpa* (correspondiente al 4% del volumen total nacional); *Virola sp.* (4%); *Jacaranda copaia* (2%) y *Cedrela odorata* (1%).

Respecto al número de solicitudes de aprovechamiento maderero y los volúmenes de madera otorgados por las corporaciones autónomas regionales, la Región Amazonía - Orinoquía es la segunda en número de solicitudes, otorgando un volumen de entre 500.000 y 1.000.000 m³ (IDEAM 2010), constituyéndose en una de las fuentes más importantes de materia prima para industrias de fabricación de muebles, las cuales se localizan en las principales ciudades del país (Bogotá, Medellín, Cali y Popayán) (MADS 2011b).

En la Amazonia se da la presencia de tres focos importantes de pérdida de bosques en Colombia, a saber: la parte norte del Guaviare, el piedemonte de Caquetá y Putumayo y zona del Losada-Guayabero. Una opción de mitigación de estos efectos es el uso de los sistemas de enriquecimiento forestal con especies forestales nativas, las cuales han sido valoradas en condiciones experimentales pero requieren de su evaluación en diferentes condiciones de paisaje para generar paquetes tecnológicos acorde a cada punto de pérdida de bosques.

Recursos hidrobiológicos: Dada la amplia oferta de cursos y cuerpos de agua en la Región (cerca de 200.000 ha de ríos y más de 2.250.000 ha de humedales (IDEAM 2011)-), sumado al patrón de asentamiento ligado estrechamente al curso de los ríos, hacen que la pesca sea fuente primordial de la dieta de todas estas comunidades, al ser la principal fuente de proteína en la Región. De acuerdo con la CCI (2010), para 2009, se comercializaron en la cuenca del Amazonas 7.998 t de pescado, correspondientes a más de 45 especies, principalmente bagres (1939 t), dorado (900 t), mapurito (815 t), blancopobre (694 t), rayado punctifer (517 t), cacharro (438 t) y amarillo (421 t). De otro lado, la pesca de peces ornamentales, representa un comercio creciente. En 2009, la Amazonía reportó un total de 2.197.576 individuos (cerca del 10% de la producción nacional), pertenecientes a 38 especies y 14 familias (CCI, 2010). Actualmente para el país, se calcula que el nivel de exportaciones de peces ornamentales alcanza los 22.034.698 individuos, pertenecientes a 36 familias, lo que representa un ingreso cercano a los 7 millones de dólares anuales.

- **Servicios de regulación y soporte.**

Reservas de Carbono: La estimación de las reservas de Carbono almacenadas en biomasa aérea en la región de la Amazonia muestran que estos bosques almacenan 5.168.514.009,9 toneladas, correspondientes a 128,7 t/ha, siendo la Región del país que más contenido de Carbono promedio total y por hectárea alberga (Phillips *et. al*, 2011). Esta capacidad de almacenamiento de carbono, la cual es un servicio ecosistémico de regulación, contribuye enormemente a la mitigación del cambio climático global, pues mediante la conservación de estos bosques, todo este carbono almacenado se deja de emitir a la atmósfera. A través del manejo forestal sostenible es posible incrementar las reservas de carbono que la región posee e incorporarlas a la contabilidad ambiental regional en beneficio de sus pobladores y del país.

Regulación y almacenamiento de agua: De otro lado, la oferta hídrica muestra que la escorrentía superficial de agua del país equivale a un caudal medio de 71.800 m³/s, correspondiente a un volumen de 2.265 Km³/año, de los cuales la cuenca amazónica contribuye a este caudal con el 39% (27.830 m³/s), siendo la segunda cuenca que más

aporta después de la del Magdalena-Cauca (IDEAM 2011). De este caudal amazónico, el 29% corresponde a caudales provenientes de la región andina (ríos Putumayo, Caquetá, Caguán, Yaré), mientras que el 71% restante se origina en la planicie amazónica, como consecuencia de las altas precipitaciones (régimen monomodal), que dejan la Región con un índice de aridez en la categoría de exceso de agua (IDEAM 2011). Esta importante oferta de agua ha permitido que a la fecha, Corpoamazonia haya concesionado más de 2.358.578 m³ de agua/año para actividades de producción acuícola y más de 2.671.187 m³ de agua/año, para suplir las actividades del sector servicios (IDEAM 2011). La promoción y validación de sistemas de manejo forestal en cuencas hídricas en el piedemonte amazónico debe ser una prioridad para frenar la pérdida de cobertura forestal que afecta la disponibilidad y capacidad de regulación hídrica de este ecosistema. El uso de especies forestales nativas con capacidad de regulación hídrica es una alternativa clave para estas áreas pero se requiere de su adecuada valoración y caracterización del potencial que ellas poseen.

2.2. Resultados de investigación 2000 – 2010

De acuerdo con los resultados de investigación de los últimos años y del Plan de Investigación Ambiental 2010, a continuación presentamos los principales problemas que enfrenta la Amazonia colombiana y su variación en el periodo 2000 – 2010:

2.2.1. Vacíos de información científica sobre la diversidad biológica en la región.

El desconocimiento de los recursos biológicos se ha considerado como una causa del manejo inadecuado de los mismos, y en consecuencia desde el Convenio de Diversidad Biológica, se ha estimulado el conocimiento uso y conservación de la biodiversidad, buscando un manejo adecuado y sostenible.

El Instituto SINCHI a través del Herbario Amazónico Colombiano (COAH) ha incrementado sistemáticamente la información de la flora de la región. En las Figuras No. 5 y 6, se presenta el aumento en número de colecciones botánicas que ha tenido COAH en los últimos años.

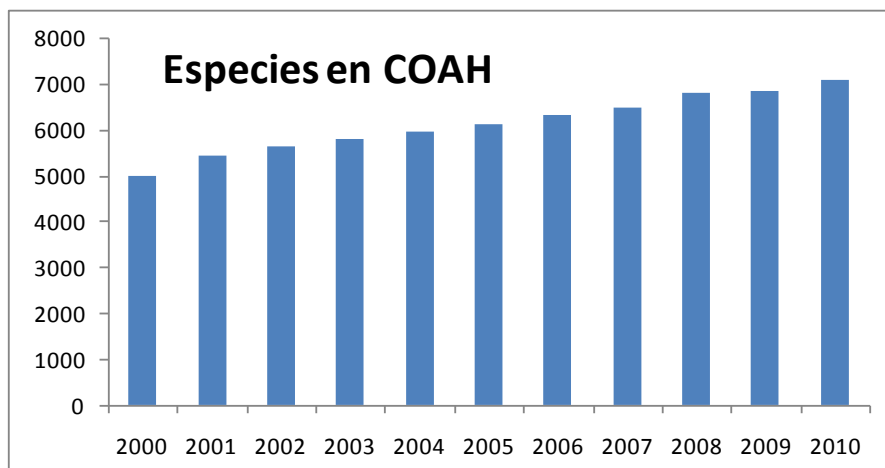


Figura No. 5 Especies Herbario Amazónico Colombiano (COAH) 2000 – 2010, Sinchi

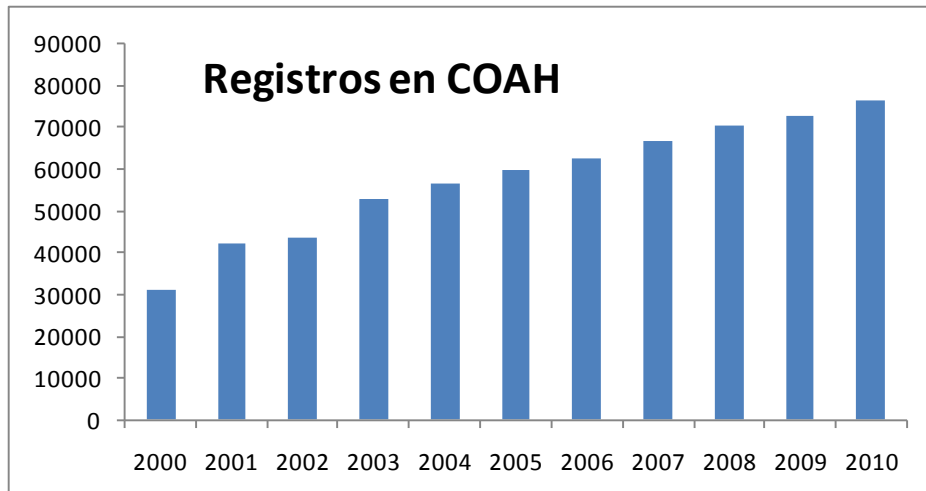


Figura No. 6 Registro Herbario Amazónico Colombiano (COAH) 2000 – 2010, Sinchi

Las colecciones botánicas son registros de la presencia de las especies en el territorio, a su vez se ha incrementado en cobertura de información ampliando el número de registros en cada departamento. (Tabla No. 2)

Número de registros botánicos en COAH por departamento		
Departamento	2000	2010
Amazonas	16048	25305
Caquetá	9200	17873
Guainía	1481	5027
Guaviare	2958	6021
Putumayo	1582	4313
Vaupés	1622	6296

Tabla No. 2 Registros botánicos en COAH por departamento

a. Amenazas de extinción a causa de la sobre explotación de los recursos.

- **Fauna.** En el caso de la fauna en la región amazónica para el periodo 2.000-2010, se han reportado un grupo de especies con algún grado de amenaza, principalmente por sobre explotación de los recursos.

Las siguientes especies de fauna tienen categoría de amenaza de la UICN para la Amazonia, según listas preliminares (1998) para mamíferos y anfibios y según libros rojos (2002) para aves y reptiles; con categorías como Vulnerable (Vu), En Peligro (En) y Peligro crítico (CR). Algunas de ellas se encuentran en los apéndices CITES. Se citan particularmente aquellas que son objeto de sobreexplotación y que sus poblaciones requieren seguimiento y monitoreo en el tiempo:

- **Mamíferos:** *Pteronura brasiliensis* (Nutria gigante) (CR) (Apéndice I), *Callimico goeldii* (Titi) (Vu) (Apéndice I); *Ateles belzebuth* (Marimonda) (Vu) (Apéndice II),

Callicebus cupreus (Titi cobrizo) (Vu) (Apéndice II), *Leopardus pardalis* (Tigrillo) (Vu), *Leopardus wiedii* (Tigrillo) (Vu), *Puma concolor* (Puma) (Vu); *Sotalia fluviatilis* (Delfín gris) (Vu) (Apéndice I); *Inia geoffrensis* (Delfín rosado) (Vu); *Trichechus inunguis* (Manatí) (En) (Apéndice I); *Tapirus terrestris* (Tapir) (Vu) (Apéndice II); *Tayassu pecari* (Pecarí) (Vu) (Apéndice II), *Odocoileus virginianus* (Venado) (Vu) (Apéndice III).

- **Aves:** *Crax globulosa* (Paujil) (CR) (Apéndice III)
- **Reptiles:** *Melanosuchus niger* (Caimán negro) (EN) (Apéndice I), *Geochelone denticulata* (Tortuga) (Vu) (Apéndice II); *Podocnemis expansa* (Charapa) (EN) (Apéndice II); *Podocnemis unifilis* (Taricaya) (EN) (Apéndice II).
- **Anfibios:** *Dendrobates leucomelas* (Rana venenosas) (Vu) (Apéndice II), *Allobates myersi* (Vu) (Apéndice II)
- **Peces:** *Osteoglossum bicirrhosum* (Arawana) (Vu); *Arapaima gigas* (Pirarucú) (Vu); *Brachyplatystoma juruense* (Camiseto) (Vu), *Sorubim lima* (Charuto) (Vu); *Sorubimichthys planiceps* (Brazo de moza) (Vu); *Brachyplatystoma filamentosum* (Lechero) (En); *Brachyplatystoma rousseauxii* (Dorado) (En); *Brachyplatystoma vaillantii* (Pirabutón) (En); *Brachyplatystoma platynemum* (Baboso) (En); *Pseudoplatystoma tigrinum* (Pintadillo) (En); *Pseudoplatystoma punctifer* (Pintadillo) (En); *Zungaro zungaro* (Amarillo) (En).
- **Flora.** En el caso de la flora se ha desarrollado en el Instituto Sinchi diferentes ejercicios que determinan una línea base de plantas amenazadas producto de la sobre explotación principalmente especies maderables.

En la publicación, *Manual de identificación de especies maderables objeto de comercio en la Amazonía colombiana* (López y Cárdenas, 2002) se presentan 16 especies maderables con grandes presiones de explotación en la región. (Tabla No. 3)

NOMBRE	ESPECIE	FAMILIA
Achapo	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke	MIMOSACEAE
Ahumado	<i>Minquartia guianensis</i> Aubl.	OLACACEAE
Andiroba	<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	MELIACEAE
Cachicamo	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	CLUSIACEAE
Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i> King	MELIACEAE
Caracoli, Cumala	<i>Osteophloeum platyspermum</i> (Spruce ex A.DC.) Warb.	MYRISTICACEAE
Cedro	<i>Cedrela odorata</i> L.	MELIACEAE
Cedro macho	<i>Pachira quinata</i> (Jacq.) W.S.Alverson	BOMBACACEAE
Flor morado, Milpo	<i>Erismia uncinatum</i> Warm.	VOCHYSIACEAE
Granadillo	<i>Platymiscium pinnatum</i> (Jacq.) Dugand	FABACEAE
Macano, Muchilero	<i>Terminalia amazonia</i> (J.F.Gmel.) Exell	COMBRETACEAE
Palisangre	<i>Brosimum rubescens</i> Taub.	MORACEAE
Pino colombiano	<i>Podocarpus guatemalensis</i> Standl.	PODOCARPACEAE
Sangretoro	<i>Virella calophylla</i> Warb.	MYRISTICACEAE
Tara	<i>Simarouba amara</i> Aubl.	SIMAROUBACEAE
Volador	<i>Ceiba samauma</i> (Mart.) K.Schum..	BOMBACACEAE

Tabla No. 3 Especies maderables objeto de comercio en la Amazonía colombiana, (López y Cárdenas, 2002)

En desarrollo de la *Evaluación de la distribución potencial actual en Colombia del Cedro (Cedrela odorata) y el Cocobolo (Dalbergia retusa), especies incluidas en apéndices CITES y recomendaciones para el manejo in situ de sus poblaciones* Instituto SINCHI - CITES, 2010, se realizó un mapa predictivo de la distribución actual de Cedro para todo el país (Figura No. 7), el cual identifica las zonas que mayor presión han tenido y las zonas donde aún quedan remanentes de la especie.

Así mismo, se identificó una población dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas especialmente en el Parque Nacional Natural Amacayacu.

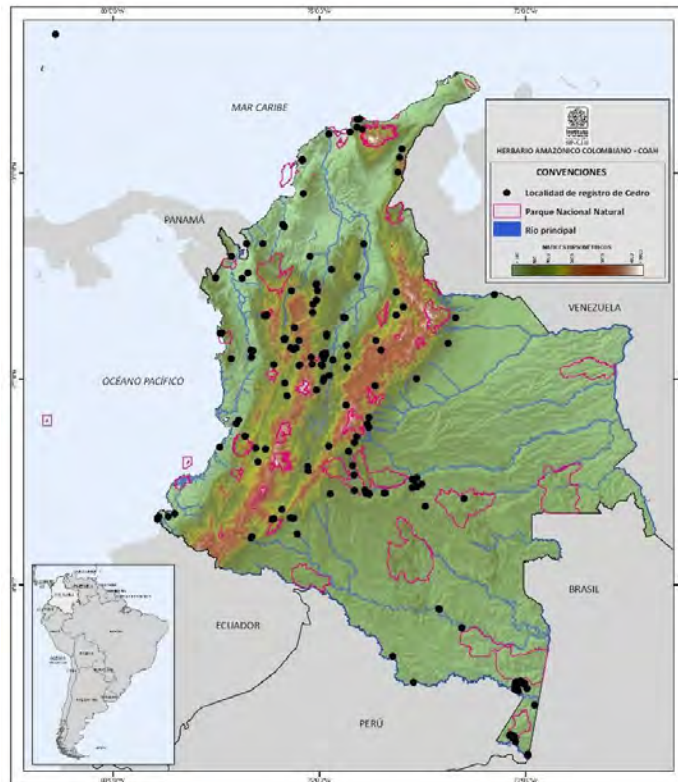


Figura No. 7 Mapa Registros de *Cedrela odorata* reportados en Colombia, Sinchi

b. Invasiones biológicas a los ecosistemas amazónicos.

Se estima que las invasiones biológicas le generan a la economía mundial grandes costos como resultado directo de la reducción de la productividad en la agricultura, silvicultura y otros sistemas de producción, el daño a infraestructuras, pérdida de ingresos por el turismo, y costos relacionados con la erradicación, contaminación y manejo; así como costos indirectos por la pérdida de los servicios ecosistémicos, costos sociales y culturales (UICN 2009).

- **Flora.** En la amazonia colombiana se ha identificado 281 especies de plantas introducidas, de las cuales 26 presentan alto riesgo de invasión, aunque en la

actualidad no presentan grandes amenazas, basados en el principio de precaución y considerando los cambios climáticos que se están presentando, es importante tener esta información como una línea base que debe ser sometida a monitoreo en el tiempo.

Plantas con alto riesgo de invasión en la región Amazónica a partir de la herramienta de I3N (Cárdenas *et al.*, 2011):

Familia	Nombre Científico	Nombre Común
ARECACEAE	<i>Elaeis guineensis</i>	Palma africana
ASTERACEAE	<i>Taraxacum officinale</i>	Diente león
EUPHORBIACEAE	<i>Ricinus communis</i>	Higuerillo
HYDROCHARITACEAE	<i>Egeria densa</i>	Elodea
HYDROCHARITACEAE	<i>Limnobium laevigatum</i>	Trebol acuático
MIMOSACEAE	<i>Leucaena leucocephala</i>	Leucaena
PINACEAE	<i>Pinus caribaea</i>	Pino caribeo
POACEAE	<i>Arundo donax</i>	Caña de castilla
POACEAE	<i>Bambusa vulgaris</i>	Bambú
POACEAE	<i>Hyparrhenia rufa</i>	Yaraguá
POACEAE	<i>Imperata brasiliensis</i>	Imperata verde
POACEAE	<i>Melinis minutiflora</i>	Yaraguá
POACEAE	<i>Pennisetum purpureum</i>	Pasto elefante
POACEAE	<i>Rottboellia cochinchinensis</i>	Pasto, caminadora
POACEAE	<i>Urochloa brizantha</i>	Braquiaria
POACEAE	<i>Urochloa decumbens</i>	Braquiaria
POACEAE	<i>Urochloa maxima</i>	Braquiaria
ZINGIBERACEAE	<i>Hedychium coronarium</i>	Ajenjibre, Sanjuanito
PONTEDERIACEAE	<i>Eichhornia crassipes</i>	Buchón de agua
ARACEAE	<i>Pistia stratiotes</i>	Lechuga de agua
POACEAE	<i>Andropogon bicornis</i>	Rabo de zorro
PTERIDACEAE	<i>Pteridium aquilinum</i>	Helecho marranero
SALVINIACEAE	<i>Salvinia molesta</i>	
POACEAE	<i>Cynodon dactylon</i>	Gramma
POACEAE	<i>Gynerium sagittatum</i>	Caña brava
DAVALLIACEAE	<i>Nephrolepis cordifolia</i>	Helecho

Tabla No. 4 Plantas con alto riesgo de invasión en la región Amazónica, Sinchi

- **Fauna.** En la región la especie que ha presentado mayores perjuicios es el Caracol africano *Achatina fulica*, el cual ha sido reportado en los departamentos de Putumayo y Vaupés, atacando zonas perturbadas. Esta invasión biológica presenta graves afectaciones a la salud humana.

Se tiene conocimiento de los procesos de **introducción** (de las especies de la familia Cichlidae (tilapias) en el piedemonte de los departamentos de los ríos Putumayo y Caquetá, sin embargo no existen publicaciones que documenten este fenómeno.

2.2.2. Cambio de las coberturas de la tierra.

Este es uno de los mayores problemas que afecta a la Amazonia durante las últimas décadas, y se presenta como consecuencia de los procesos de colonización de los ecosistemas por parte de población pobre, generalmente desplazada de otras zonas del país y aún entre subregiones de la misma Amazonia.

Ante la falta de información estadística para soportar la toma de decisiones por parte de las entidades del Estado, que a su vez contribuyera para que la sociedad colombiana y la comunidad mundial estuvieran informadas sobre este fenómeno de pérdida o cambios de las coberturas de la Amazonia; el Instituto Sinchi en colaboración con el IDEAM, la Unidad de Parques Nacionales, el IGAC y Cormacarena, emprendió un proceso sistemático de generación de información georreferenciada de todas las coberturas terrestres con el objetivo, entre otros, de hacer seguimiento a posibles cambios que se presenten en las coberturas debidos al cambio climático global.

La información que se está generando cumple integralmente todos los criterios técnicos conceptuales y metodológicos acordados nacionalmente de manera interinstitucional. La metodología que se emplea es la que el país ha desarrollado para producir los mapas de coberturas de la tierra, a escala 1:100.000; utilizando imágenes satelitales (LandSat) e interpretación visual. Toda la información se gestiona en una base de datos georreferenciados.

Se tienen los mapas de coberturas, de los periodos 2002 y 2007, de toda la Amazonia (483.164 km²) y se ha realizado el análisis multitemporal entre los dos periodos obteniendo datos de cambios de todas las 39 clases de coberturas sobre las cuales se hace el monitoreo. Durante este año 2011, hemos realizado la producción del mapa para el periodo 2010-2012 (periodo actual) del sector oriental de la región y durante el 2012 se producirá información para todo el sector occidental. De esta manera el país tendrá información de las coberturas de la Amazonia de tres periodos 2002, 2007, 2012, en concordancia con el plan de monitoreo cada cinco años.

Algunos de los resultados alcanzados, evidencian cifras preocupantes en cuanto a disminución de los bosques y el incremento de los pastos, estos últimos como elemento básico de un proceso de praderización, es decir, de incremento de los pastos introducidos por la población para soporte de una ganadería bovina, poco rentable y que genera graves problemas de degradación ambiental en bosques, suelos, aguas, entre otros.

Como estrategia de divulgación de los resultados que se están generando del proceso de monitoreo, se ha diseñado un servicio de información en el portal del **Sistema de Información Ambiental Territorial de la Amazonia Colombiana SIAT-AC**, este sistema es una respuesta interinstitucional a las deficiencias que tiene la región para hacer una adecuada gestión de la información referente a los ecosistemas, los recursos naturales, los aspectos sociales, entre otros, y que sobre la base de consolidar iniciativas como el

SIATAC se avanza para que la sociedad y el Estado tengan datos, información y servicios de información para que las decisiones que se tomen tenga una base de información técnica.

El servicio de información sobre coberturas de la tierra es:

<http://siatac.siac.net.co/web/quest/productos/coberturasdelatierra>

En este servicio se difunden las publicaciones, los mapas interactivos y los indicadores sobre el monitoreo de las coberturas de la Amazonia.

El enlace del SIATAC es: <http://siatac.siac.net.co/web/quest/inicio>

Entre los servicios que están disponibles para todos los públicos en el SIATAC se destacan, aparte del de coberturas de la tierra, entre otros, los siguientes:

- Servicio de metadatos ambientales de información amazónica:
<http://siatac.siac.net.co/web/quest/productos/metadatos>
- Geoportal con mapas georreferenciados:
<http://siatac.siac.net.co/web/quest/productos/geosemantica>
- Fichas de referencia de la biodiversidad (dispuesto por el SIB Colombia):
<http://siatac.siac.net.co/web/quest/productos/catalogoespecies>
- Ecosistemas:
<http://siatac.siac.net.co/web/quest/productos/Ecosistemas>

a. **Deforestación.** Evidencia la pérdida de los bosques como resultado de los procesos de intervención de los ecosistemas por acciones antrópicas. En la Amazonia colombiana dicha pérdida es uno de los principales problemas que afecta la región, año tras año, como consecuencia de las acciones de los grupos humanos. Este proceso se mide con el indicador, *Tasa Media Anual de Deforestación* (Murcia, *et al.*, 2003).

- **Tasa media anual de deforestación-TMAD:** indicador que mide la magnitud de la deforestación de los bosques amazónicos; toma el total deforestado en un tiempo determinado y lo divide por el número de años de dicho período (Murcia, *et ál.*, 2003).
- **TMAD para toda la Amazonia colombiana:** durante los cinco años analizados (2002-2007), se deforestaron 7.683 km², con una tasa de 1.536 km²/año.
- **TMAD por corporación:** las cifras de deforestación total y tasa media anual, en las áreas sobre las cuales hacen gestión ambiental las seis corporaciones ambientales de la región, se presentan en la Tabla No. 5.

Corporación	Pérdida de bosques 2002-2007 (km ²)	TMAD (km ² /año)
CORPOAMAZONIA	3.599,77	720,0
CDA	1.882,38	376,5
CORMACARENA	1.712,56	342,5
CORPORINOQUIA	355,82	71,2

CRC	91,36	18,3
CORPONARIÑO	41,06	8,2
Total región	7.682,96	1.536,6

Tabla No. 5. Tasa Media Anual de Deforestación por CAR

- **TMAD por departamentos:** Diez departamentos tienen territorio amazónico; seis están incluidos de manera total en la región y cuatro de manera parcial (*). La magnitud del proceso de deforestación por departamentos se presenta en la tabla No. 6. Las tasas más altas de deforestación, de manera descendente, se presentan en Caquetá, Meta, Guaviare y Putumayo.

Departamento	Pérdida de bosques 2002-2007 (km ²)	TMAD (km ² /año)
Caquetá	2.093,36	418,7
Meta (*)	1.711,84	342,4
Guaviare	1.315,26	263,1
Putumayo	1.090,48	218,1
Amazonas	413,89	82,8
Vichada (*)	355,84	71,2
Guainía	312,58	62,5
Vaupés	257,08	51,4
Cauca (*)	91,58	18,3
Nariño (*)	41,06	8,2
Total región	7.682,96	1.536,6

Tabla No. 6 Tasa Media Anual de Deforestación por departamentos

- **TMAD por municipios:** En total son cincuenta y ocho municipios y veinte corregimientos departamentales los que poseen territorio amazónico; quince de estos están de manera parcial en la región. La pérdida total de bosques y la tasa de deforestación media anual, los primeros quince municipios, que poseen las cifras más altas –donde se concentra el 70% del total de la deforestación de la región.
- b. Praderización.** Es el incremento de las áreas de pastos cultivados en las zonas que antes estaban en coberturas como bosques naturales, bosques fragmentados o arbustales; este tipo de cobertura es la base de un modelo de ganadería semi extensiva en la Amazonia colombiana. Es importante hacer seguimiento a este fenómeno de aumento de los pastizales; debido a que, por una parte, el territorio de la Amazonia no es apto para el uso de ganadería, y por otra parte, es frecuente que se instalen pastos aun cuando no hay ganado.

Este proceso se mide con el indicador **Tasa Media Anual de Praderización, TMAP**, diseñado por el Instituto Sinchi (Murcia, *et al.*, 2003) como parte de la línea base ambiental. Dicho indicador mide el incremento de las áreas sembradas en pastos, excluyendo los herbazales de las sabanas naturales; toma el total de dicho incremento en

un tiempo determinado y lo divide por el número de años de dicho período (Murcia, *et ál.*, 2003).

- **La TMAP en toda la región:** Durante los cinco años analizados (2002-2007), los pastos tuvieron un incremento de 10.140,8 km², con una tasa media anual de praderización de 2.028 km²/año. En la Figura No. 8, se pueden apreciar las zonas en las cuales el proceso de praderización fue más intenso, dichas áreas coinciden con el arco de intervención de la Amazonia que corresponde al sector noroccidental de la región; principalmente, en los departamentos de Guaviare, Meta, Caquetá y Putumayo.

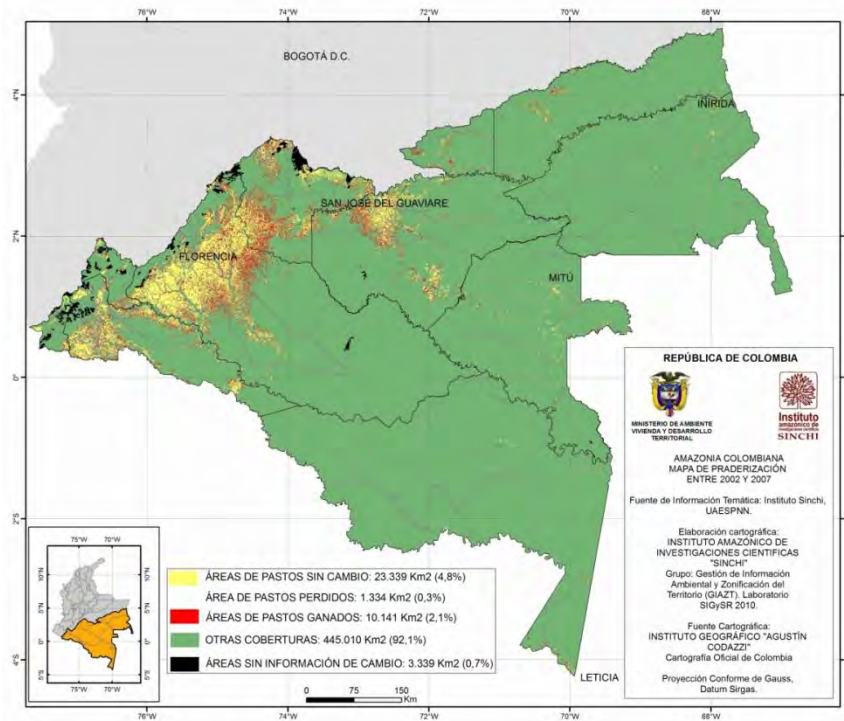


Figura No. 8. Mapa de localización de las nuevas áreas con pastizales en el período 2002-2007

- **La TMAP por corporación:** los mayores incrementos de los pastizales estuvieron en la jurisdicción de CORPOAMAZONIA, CORMACARENA y la CDA (Tabla No. 7).

Corporación	Ganancia total del área en pastos 2002-2007 (km ²)	TMAP (km ² /año)
CORPOAMAZONIA	5.490,11	1.098,0
CORMACARENA	2.445,31	489,1
CDA	1.771,33	354,3
CORPORINOQUIA	249,20	49,8
CRC	146,74	29,3
CORPONARIÑO	38,20	7,6
Total región	10.140,89	2.028,2

Tabla No. 7 Tasa Media Anual de Praderización por corporación

- **La TMAP por departamentos:** En la Tabla No. 8 se presentan las cifras del total praderizado en los cinco años y de las tasas medias anuales para los diez departamentos amazónicos. Las mayores tasas de praderización se reportan en los departamentos de Caquetá, Meta, Guaviare y Putumayo.

Departamento	Ganancia del área en pastos 2002-2007 (km ²)	TMAP (km ² /año)
Caquetá	4.052,18	810,4
Meta	2.442,04	488,4
Guaviare	1.494,06	298,8
Putumayo	1.296,08	259,2
Vichada	249,19	49,8
Vaupés	149,41	29,9
Cauca	146,47	29,3
Amazonas	140,05	28,0
Guainía	133,20	26,6
Nariño	38,20	7,6
Total región	10.140,89	2.028,2

Tabla No. 8 Tasa Media Anual de Praderización por departamentos

- **La TMAP por municipios:** el municipio que presenta la mayor área nueva praderizada es La Macarena (Meta). En la Tabla No. 9 se presentan las áreas praderizadas para los primeros quince municipios con mayor incremento de pastos entre el 2002 y el 2007. Estos quince municipios agrupan el 74,5% del incremento total en pastos en toda la Amazonia colombiana.

Código DANE	Municipio	Departamento	Ganancia de pastos (km ²)	TMAP (km ² /año)
50350	La Macarena	Meta	1.512,0	302,4
18753	San Vicente del Caguán	Caquetá	1.449,2	289,8
18150	Cartagena del Chairá	Caquetá	784,2	156,8
95001	San José del Guaviare	Guaviare	627,0	125,4
18592	Puerto Rico	Caquetá	444,4	88,9
86571	Puerto Guzmán	Putumayo	367,4	73,5
95015	Calamar	Guaviare	314,6	62,9
95025	El Retorno	Guaviare	305,4	61,1
18756	Solano	Caquetá	281,1	56,2
50370	Uribe	Meta	275,0	55,0
18410	La Montañita	Caquetá	272,8	54,6
99773	Cumaribo	Vichada	249,2	49,8
95200	Miraflores	Guaviare	247,1	49,4
86568	Puerto Asís	Putumayo	217,4	43,5
86573	Leguízamo	Putumayo	211,5	42,3

Tabla No. 9 Tasa Media Anual de Praderización por municipios

- c. **Degradación de bosques.** La desaparición total del bosque no es la única forma de afectar su estructura, composición y los servicios que ofrece. Cuando se hacen usos no sostenibles o se intervienen de manera inadecuada, también se afectan los bosques.

La fragmentación es la forma como se deterioran los bosques nativos, por procesos de perforación de su continuidad horizontal a causa de la implantación de otras coberturas –

de origen antrópico– como pastos o cultivos en chagras de pequeñas áreas. Se mide con el indicador Tasa Media Anual de Degradación del Bosque-TMADB. Consiste en tomar el área (km²) de bosque que sufrió fragmentación, desde 2002 hasta 2007 y se divide por los cinco años del periodo estudiado.

- **La TMDB en toda la región:** El total de superficie de bosques que sufrió fragmentación fue de 2.066,85 km², para toda la Amazonia colombiana, a una tasa anual de 413 km².
- **La TMDB por corporaciones:** Cuando se realizó el análisis para las CAR se detectó que la mayor área afectada se reportó para CORPOAMAZONIA, luego la CDA y CORMACARENA (Tabla No. 10).

Corporación	Incremento de las áreas (km ²) en bosques fragmentados (2002-2007)	TMADB (km ² /año)
CORPOAMAZONIA	1.084,39	216,9
CDA	528,47	105,7
CORMACARENA	292,49	58,5
CORPORINOQUIA	109,11	21,8
CRC	43,79	8,8
CORPONARIÑO	8,61	1,7
Total región	2.066,85	413,4

Tabla No. 10. Tasa Media Anual de Bosques fragmentados por CAR

- **La TMDB por departamentos:** Los diez departamentos con territorio amazónico evidenciaron un incremento en las áreas afectadas por fragmentación de los bosques (Tabla No. 11). De mayor a menor, los departamentos con más área afectada son Caquetá, Putumayo y Guaviare.

Departamento	Incremento de las áreas (km ²) en bosques fragmentados (2002-2007)	TMADB (km ² /año)
Caquetá	498,43	99,7
Putumayo	403,61	80,7
Guaviare	388,57	77,7
Meta	292,97	58,6
Amazonas	181,76	36,4
Vichada	109,12	21,8
Vaupés	73,62	14,7
Guainía	66,35	13,3
Cauca	43,80	8,8
Nariño	8,61	1,7
Total región	2.066,85	413,4

Tabla No. 11 Tasa Media Anual de Bosques fragmentados por departamentos

- **La TMDB por municipios:** los municipios con las mayores tasas de bosques fragmentados en el período 2002-2007 se relacionan en la Tabla No. 12 Estos quince municipios agrupan el 66% de toda la superficie de bosques fragmentado en toda la Amazonia colombiana.

Código DANE	Municipio	Departamento	Incremento de bosques fragmentados (km ²)	TMADB km ² /año
86571	Puerto Guzmán	Putumayo	150,7	30,1
95001	San José del Guaviare	Guaviare	122,0	24,4
95025	El Retorno	Guaviare	121,9	24,4
99773	Cumaribo	Vichada	109,1	21,8
18150	Cartagena del Chairá	Caquetá	104,3	20,9
91263	El Encanto	Amazonas	101,1	20,2
50590	Puerto Rico	Meta	84,5	16,9
18756	Solano	Caquetá	84,2	16,8
95200	Miraflores	Guaviare	77,8	15,6
86573	Leguízamo	Putumayo	76,6	15,3
18410	La Montañita	Caquetá	74,4	14,9
95015	Calamar	Guaviare	67,0	13,4
50350	La Macarena	Meta	66,9	13,4
18753	San Vicente del Caguán	Caquetá	64,3	12,9
91405	La Chorrera	Amazonas	57,8	11,6

Tabla No. 12 Tasa Media Anual de Bosques fragmentados por municipios

d. Afectación de ecosistemas por los procesos de deforestación y praderización. Teniendo como referencia el mapa nacional de ecosistemas, (IDEAM, IGAC, IAvH, Invemar, Instituto Sinchi e IIAP, 2007) se realizó un análisis espacial con el uso de un SIG, con el cual se determinaron los ecosistemas cartografiados –en el estudio con fuente de información del año 2002–, que sufrieron los mayores deterioros por los procesos de deforestación y de praderización. Se tomó como información insumo, para estos dos aspectos, los mapas de deforestación y praderización a partir de los mapas de coberturas del año 2002 y 2007.

Es preciso aclarar que los datos no tienen la misma resolución espacial, pues el que se refiere a ecosistemas se encuentra a escala 1:500.000, mientras que los productos de coberturas se encuentran a escala 1:100.000.

Aun con las restricciones de escala entre los productos referidos, se consideró de gran importancia realizar el análisis para conocer la magnitud de la afectación sobre los ecosistemas –de 2002 a 2007– debida tanto a la deforestación como a la praderización. Son priorizados los dos procesos mencionados para determinar cuáles son los ecosistemas que más se han afectado. Dichos procesos son los de mayor importancia en la Amazonia, porque reportan las mayores superficies durante el período de evaluación.

Además, ayuda para que las entidades encargadas de hacer la gestión ambiental orienten sus acciones de manera acertada, evitando que dichos ecosistemas continúen transformándose.

Con respecto a la deforestación el análisis evidencia que del total reportado para toda la Amazonia, que asciende a 7.683 km², el 63% se presentó en el ecosistema bosques naturales del zonobioma húmedo tropical de la Amazonia y Orinoquia, el 13% en el ecosistema de bosques naturales del helobioma Amazonia y Orinoquia, el 5% en los bosques naturales del orobioma bajo de los Andes, el 3,9% en bosques naturales del litobioma de la Amazonia y Orinoquia y el 2,7% en los bosques naturales del peinobioma de la Amazonia y Orinoquia. Estos son los ecosistemas que más se afectaron debido a la deforestación, sin embargo otros ecosistemas también sufrieron, pero la superficie afectada no sobrepasó el 0,5% del total. Es el caso de los bosques naturales del orobioma de La Macarena y los bosques naturales del orobioma medio de los Andes, para los cuales se reportan áreas afectadas de 38 y 32 km² respectivamente.

La praderización en toda la Amazonia, –durante el período estudiado- ascendió a 10.140 km²; lo cual significa que la superficie en pastos se incrementó en 2.457 km², por encima del área deforestada durante el mismo período. Los ecosistemas en donde se llevó a cabo este incremento de pastos, de manera más fuerte, fueron los bosques y la vegetación secundaria de los zonobioma, helobioma, peinobioma y litobioma de la Amazonia y Orinoquia, y del orobioma bajo de los Andes, como se aprecia en la Tabla No. 13.

Ecosistema	Área praderizada (km ²)	Porcentaje del total praderizado
Bosques naturales del zonobioma húmedo tropical de Amazonia y Orinoquia	5.121,86	50,51
Bosques naturales del helobioma Amazonia y Orinoquia	1.030,66	10,16
Bosques naturales del orobioma bajo de los Andes	481,44	4,75
Vegetación secundaria del zonobioma húmedo tropical de Amazonia y Orinoquia	191,63	1,89
Bosques naturales del peinobioma de Amazonia y Orinoquia	162,56	1,60
Vegetación secundaria del orobioma bajo de los Andes	141,38	1,39
Bosques naturales del litobioma de Amazonia y Orinoquia	124,98	1,23
Vegetación secundaria del helobioma Amazonia y Orinoquia	121,97	1,20

Tabla No. 13. Superficie (km²) de los ecosistemas más afectados por praderización (2002-2007)

Sobre este tema de cambios de coberturas, entre los cuales el de mayor impacto y relevancia actual hace referencia a la pérdida de bosques naturales por deforestación, en la actualidad el Instituto SINCHI participa como la Institución Nacional Coordinadora en la ejecución del proyecto “Monitoreo de la Deforestación, Aprovechamiento Forestal y Cambios de Uso del Suelo en el Bosque Pan Amazónico”, coordinado por la Organización del Tratado de Cooperación Amazónica OTCA, y en el cual participan los ocho países firmantes del tratado. En Colombia el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible hace de punto focal en representación del país ante el comité técnico del proyecto.

Esta iniciativa busca generar capacidades en los países amazónicos, para que en el largo plazo, de todos los Países Miembros de la OTCA garanticen la protección y el manejo sostenible de los recursos naturales de la Amazonía. Se espera que leyes más efectivas y

la contención de la tala ilegal pongan un alto a la ocupación ilegal de bosques públicos y a la deforestación ilegal.

De manera más específica se pretende “desarrollar la capacidad de monitoreo de la deforestación, de cambios de uso del suelo y de extracción de madera en la región amazónica de los Países Miembros de la OTCA; estadísticas nacionales sobre deforestación y cambios de uso del suelo publicadas periódicamente en todos los Países Miembros de la OTCA”.

Para alcanzar el objetivo propuesto, se debe “ofrecer datos en tiempo real sobre extensión y calidad de la cobertura forestal para mejorar la gobernanza en lo que se refiere a deforestación, tenencia de la tierra, cambios de uso del suelo y extracción de madera en la región amazónica. Datos disponibles al público permiten que se confronten las metas de deforestación con las tasas observadas”.

2.2.3. Ordenamiento ambiental del territorio.

El Estado colombiano desde 1959 con la expedición de la Ley 2ª, se puso en la vanguardia mundial con decisiones de importancia para mantener grandes áreas como reserva forestal, que sirvieran para conservar la biodiversidad, los bosques, los suelos, el agua y demás recursos naturales, y por su puesto la riqueza cultural de los pueblos indígenas.

La Ley 2ª de 1959, creó 7 grandes reservas forestales, entre ellas la de la Amazonia colombiana -ZRFA, siendo esta la más grande de las siete, y la que en la actualidad conserva la mayor masa boscosa del país. En la ZRFA se han realizado sustracciones para uso privado individual, o para crear resguardos indígenas que son territorios privados colectivos, o también para crear áreas protegidas; actualmente como ZRFA se mantiene cerca de 10.000.000 de hectáreas. Sobre este territorio se están efectuando continuas y crecientes invasiones por parte de colonos que deforestan para cultivar coca para comercio, o que implantan pastos y praderizan el territorio para soportar una ganadería bovina poco rentable pero que si impacta al ambiente de manera negativa, Como la ZRFA no tiene una zonificación ambiental y una propuesta de ordenamiento que sirvan de orientadores del uso y manejo del territorio, herramientas técnicas que debieron ser generadas en los primeros años de la década del 60, pero que por distintas circunstancias no se había hecho, el estado colombiano tomo la decisión de realizarlas. De esta manera a partir del año 2009, el actual Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS en convenio con el Instituto SINCHI emprendieron el proceso de realizar la zonificación ambiental de la ZRFA y hacer una propuesta de ordenamiento de la misma, para que se tenga como referente para cualquier intervención o decisión de uso, ocupación o aprovechamiento de los recursos naturales allí presentes y del mismo territorio.

De este trabajo se tienen ya resultados para el departamento del Guaviare logrados durante el año 2009, y para la zona de los departamentos de Caquetá y Huila alcanzados

durante los años 2010 y 2011. Estos resultados estén en proceso de aprobación por parte del Ministerio de Ambiente, y una vez sean aprobadas las propuestas, serán concertadas con los diferentes sectores regionales y nacionales y se emprenderá el proceso de aplicar la propuesta de ordenamiento.

a. Propuesta de ordenamiento ambiental de la Zona de Reserva Forestal de la Amazonia en el departamento del Guaviare.

Conviene tener claridad de cómo es el estado legal del territorio del Guaviare (Figura No. 9, lo cual evidencia la zona de reserva forestal. Sobre ésta se hace la propuesta de ordenamiento (Figura No.10).

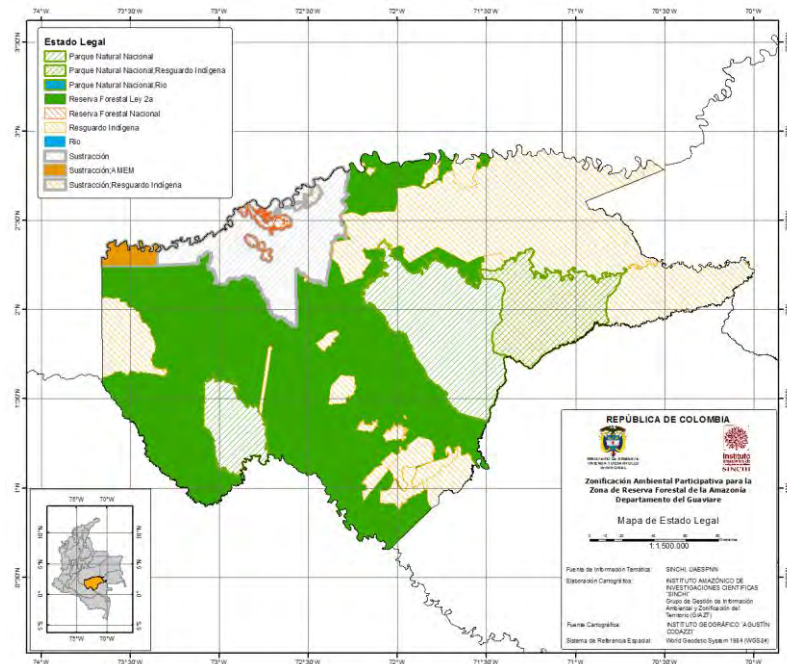


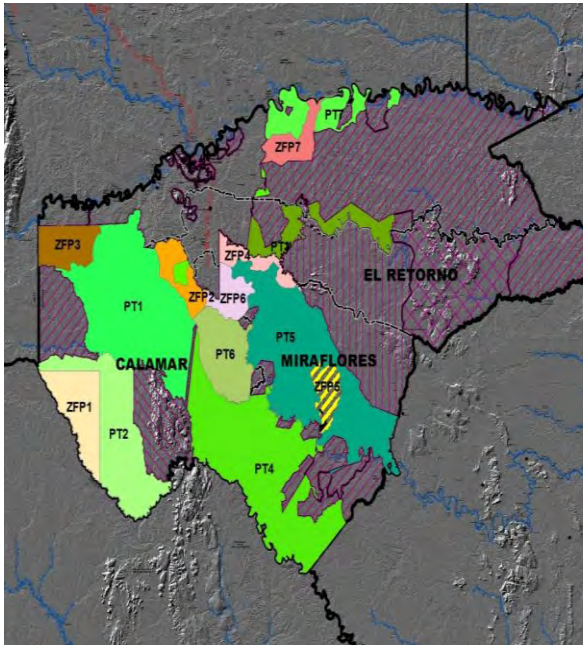
Figura No. 9. Estado legal del territorio departamento del Guaviare



**Instituto
amazónico de
investigaciones científicas
SINCHI**



Libertad y Orden
**Ministerio de Ambiente,
Vivienda y Desarrollo Territorial**
República de Colombia



Leyenda	
PT1, Parque Natural Regional Tunia - Alto Cachicamo	441.774 Ha (18.53%)
PT2, Reserva Forestal Protectora Yaguará II - Chiribiquete	242.297 Ha (10.17%)
PT3, Área de Recreación Mesa de La Lindosa - Tomachipán	96.508 Ha (4.05%)
PT4, Reserva Forestal Protectora Itilla - Chiribiquete - Vaupés	475.474 Ha (19.95%)
PT5, Área de Recreación Jaimacurí	431.853 Ha (18.12%)
PT6, Reserva Forestal Protectora Itilla - Unilla	133.027 Ha (5.58%)
PT7, Parque Natural Regional Sabanas de Villa Julia	93.976 Ha (3.94%)
ZFP1, en bosques para restauración y silvicultura Yaguará II - Chiribiquete	119.937 Ha (5.03%)
ZFP2, con sistemas agroforestales La Cristalina-Brisas del Itilla	56.572 Ha (2.37%)
ZFP3, en bosques no ordenados manejo silvi-cultural Cachicamo-Peñas Rojas	79.913 Ha (3.35%)
ZFP4, en bosques no ordenados y manejo silvicultural Caño Grande	42.915 Ha (1.80%)
ZFP5, en bosques no ordenados y manejo silvicultural Caño Iris-Caño Miraflores	44.931 Ha (1.89%)
ZFP6, con sistemas agroforestales El Unilla - Agua Bonita	51.725 Ha (2.17%)
ZFP7, con sistemas agroforestales Sabanas de Villa Julia	56.719 Ha (2.38%)
Zona Protegida por Designar	15.877 Ha (0.67%)

Leyenda del mapa de ordenamiento ambiental ZRFA Guaviare

Figura No. 10 Propuesta de Ordenamiento Ambiental de la Reserva Forestal de la Amazonia en el departamento del Guaviare.



Instituto
amazónico de
investigaciones científicas
SINCHI



Libertad y Orden

**Ministerio de Ambiente,
Vivienda y Desarrollo Territorial**
República de Colombia

b. Propuesta de ordenamiento ambiental de la Zona de Reserva Forestal de la Amazonia en los departamentos de Caquetá y Huila.

Al igual que para el caso del Departamento del Guaviare, se presentan el estado legal del territorio (Figura No. 11) y la propuesta de ordenamiento (Figura No. 12) para los departamentos de Caquetá y Huila.



**Instituto
amazónico de
investigaciones científicas
SINCHI**



Libertad y Orden
**Ministerio de Ambiente,
Vivienda y Desarrollo Territorial**
República de Colombia

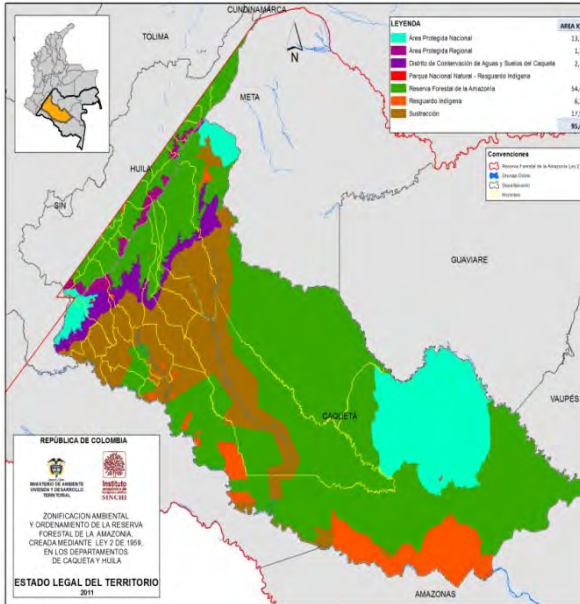


Figura No. 11 Mapa del estado legal ZRFA en Caquetá y Huila

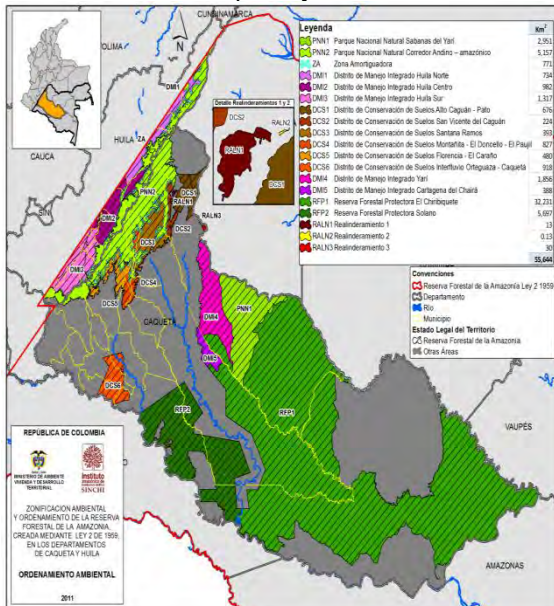


Figura No. 12 Propuesta de Ordenamiento de la ZRFA en Caquetá y Huila

2.2.4. Asentamientos humanos.

Si bien es importante precisar que la urbanización no es un problema ambiental, se convierte en tal cuando no se hace acorde a condiciones ambientales y con criterios de sostenibilidad, tal como está pasando en la Amazonia continental y colombiana.

a. Ocupación, poblamiento y urbanización. Por criterios de uso y ocupación de la región, es posible dividirla en dos grandes subregiones de acuerdo con los procesos humanos, sus grupos y relaciones sociales, económicas y ambientales: la *Amazonia Noroccidental* y la *Amazonia Suroriental*. Este enfoque supera la visión que señala una gran homogeneidad regional y muestra que la Amazonia colombiana como región, no presenta una clara integración socioeconómica, cultural y política, siendo necesario, por tanto, hablar de un territorio socialmente construido, donde hay diversos dominios, los cuales presentan diferentes singularidades.

Los límites actuales de estas subregiones, se trazan teniendo en cuenta las evidencias de los procesos de ocupación y consolidación de la actividad antrópica. Estos límites variarán a medida que los procesos de intervención se desplacen.

Amazonia Noroccidental. Esta subregión corresponde al área de poblamiento continuo, organizado en jerarquías de ciudades y/o pueblos a través de la red de comunicaciones que integra el conjunto y cuya economía se basa en la producción de mercancías. Esta subregión hace parte de un enorme anillo de intervención o poblamiento que rodea la periferia amazónica de todos los países de la cuenca. Pertenecen a la actual Amazonia Noroccidental, el departamento de Putumayo y, parte de los departamentos de Caquetá (occidente), Guaviare (noroccidente), Meta (suroccidente), Vichada (sur), Cauca (la Bota Caucana) y Nariño (extremo suroriental). Esta subregión ocupa actualmente, el 34,47%, de la Amazonia colombiana (164.506,34 Km² aproximadamente), siendo la de menor extensión.

Se estructura a partir de los procesos de colonización acaecidos en el piedemonte putumayense, caquetense, metense y en el eje de los ríos Ariari-Guayabero-Guaviare y, se funda en una distribución continua para la producción y circulación de mercancías, la cual ha tenido como soporte la conformación de las redes de infraestructura vial, a través de las cuales, circulan los flujos sociales y económicos.

Se caracteriza por una mayor densidad demográfica, respecto a la subregión de la Amazonia suroriental. Su poblamiento es continuo y forma grandes manchas o cinturones alargados que siguen las principales vías de comunicación. La región constituye una expansión de las áreas vecinas de antigua incorporación al mercado nacional y por eso, en ellas predomina el colono blanco –culturalmente-, presentando una total hegemonía sobre las poblaciones de esta subregión.

Los municipios que pertenecen a esta subregión y que involucran la totalidad de su extensión territorial son: Florencia, Albania, Belén de los Andaquíes, Curillo, El Doncello, El Paujil, Montañita, Milán, Morelia, Puerto Rico, San José del Fragua, Solita y Valparaíso pertenecientes al departamento del Caquetá, Piamonte en el departamento del Cauca y Mocoa, Colón, Orito, Puerto Asís, Puerto Caicedo, Puerto Guzmán, Puerto Leguizamó, Sibundoy, San Francisco, San Miguel, Santiago, Valle del Guamuéz y Villagarzón en el departamento de Putumayo.

Los demás municipios que conforman la subregión como San Sebastián y Santa Rosa en el departamento del Cauca, Mapiripán, Mesetas, La Uribe, Puerto Concordia, Puerto Gaitán, Puerto Rico, San Juan de Arama y Vista Hermosa en el departamento del Meta, Córdoba, Funes, Ipiales, Pasto, Potosí y Puerres en Nariño y Cumaribo en el departamento de Vichada, involucran solamente una parte de su territorio en la región Amazónica Colombiana y en la subregión denominada Amazonia Noroccidental.

Amazonia Suroriental. Se localiza partir del límite anterior en dirección sureste y corresponde al área predominantemente del bosque húmedo tropical, donde vive una población dispersa, en su gran mayoría indígena y cuya economía se basa especialmente en la subsistencia. En esta se hallan inmersos los centros político-administrativos y los centros mineros, pues son enclaves geopolíticos **y económico-extractivos**.

Los enclaves geopolíticos considerados son: Leticia y Puerto Nariño (Amazonas), Mitú (Vaupés) y Puerto Inírida (Guainía). Los enclaves económico-extractivos corresponden a: el municipio de Taraira (Vaupés) y los corregimientos departamentales de Tarapacá, La Pedrera, El Encanto y La Chorrera (Amazonas) y la inspección de policía de Araracuara (Solano - Caquetá). Pertenecen a la Amazonia oriental, los departamentos de Amazonas, Vaupés y Guainía y parte de los territorios del Caquetá (oriente) y Guaviare (suroriente). Su área equivale al 65,53% de la región Amazónica Colombiana y tiene una extensión de 312.768 Km² aproximadamente, siendo mayor que la anterior.

En la Amazonia Suroriental, la organización histórica del espacio se ha dado a través de las vías de comunicación natural constituidas por los ríos amazonenses, andinenses y sus principales tributarios. Los actuales asentamientos de herencia milenaria son conformados por grupos indígenas culturalmente diversos, localizados principalmente en los departamentos de Guainía, Vaupés y Amazonas. Pertenecen a la subregión parcialmente los municipios de Solano, Puerto Rico y San Vicente del Caguán del departamento del Caquetá, El Retorno Miraflores y Calamar y San José del Guaviare en Guaviare.

Los entes administrativos que involucran toda su área en la subregión son: los municipios de Leticia y Puerto Nariño y los corregimientos departamentales El Encanto, La Chorrera, La Pedrera, La Victoria, Mirití-Paraná, Puerto Alegría, Puerto Arica, Santander y Tarapacá del departamento del Amazonas; los municipios de Mitú y Taraira y los corregimientos departamentales de Pacoa, Papunaua y Yavaraté del departamento del Vaupés; el municipio Inírida y los corregimientos departamentales de San Felipe, Puerto Colombia, La Guadalupe, Cacahual, Panamá-Paná y Morichal del departamento del Guainía.

Los límites actuales de estas subregiones, se trazan teniendo en cuenta las evidencias de los procesos de ocupación y consolidación de la actividad antrópica. Estos límites variarán a medida que los procesos de intervención se desplacen. En la actualidad la Amazonia para Colombia es la frontera interna por excelencia. Es la más amplia, extendida y masiva en cuanto a los grupos humanos que atrae, quienes construyen e intervienen la región con una amplia diversidad de expresiones sociales, económicas, políticas y territoriales, dando como resultado un territorio, fragmentado, heterogéneo y diverso.

Ahora bien, para los propósitos de una buena y exacta comprensión sobre procesos de ocupación e intervención, se hace necesario considerar el sistema de asentamientos humanos para observar la tendencia hacia el crecimiento –tanto en áreas, población y servicios- y la concentración de la población humana en las cabeceras municipales y ciudades capitales de la región.

b. Densidad e incremento de población. La densidad de población es definida como el número de habitantes en un territorio por unidad de superficie. Para estudiar su comportamiento se han formulado dos indicadores: uno para la densidad de población total y otro para la densidad de población resto. Cada uno es calculado para una UER específica y para un periodo de tiempo bien definido, en este caso el año 2005.

Los datos de población corresponden a los de población conciliada producidos por el DANE, con base en la información censal 2005. La superficie municipal de la región amazónica fue obtenida por el grupo de investigación mediante análisis espacial, generando una estimación de las áreas municipales que están dentro de la región, a partir de las superficies totales de los municipios que fueron aportadas por la Oficina de Deslindes del Instituto Geográfico Agustín Codazzi –IGAC-.

Para la región se registra un promedio de 2,5 habitantes por kilómetro cuadrado, teniendo en cuenta la población total, y un promedio de 1,4 habitantes por kilómetro cuadrado, excluyendo del cálculo la población de las cabeceras municipales.

El análisis departamental revela una gran heterogeneidad en los valores de densidad poblacional. Los departamentos que quedan cerca de la región andina presentan densidades de población relativamente altas, es el caso de: Nariño (30,7 habitantes/Km² tanto de densidad de población total como de densidad de población resto)¹, Putumayo (12,5 habitantes/Km² de densidad de población total y 7,0 habitantes/Km² de densidad de población resto), Caquetá (4,7 habitantes/Km² de densidad de población total y 2,1 habitantes/Km² de densidad de población resto), Cauca (4,5 habitantes/Km² de densidad de población total y 3,9 habitantes/Km² de densidad de población resto) y Meta (3,1 habitantes/Km² de densidad de población total y 2,1 habitantes/Km² de densidad de población resto). Por el contrario, los departamentos alejados de esta región tienen densidades de población relativamente bajas: Guainía (0,5 habitantes/Km² de densidad de población total y 0,3 habitantes/Km² de densidad de población resto), Vichada (0,5 habitantes/Km² de densidad de población total y 0,4 habitantes/Km² de densidad de población resto), Amazonas (0,6 habitantes/Km² de densidad de población total y 0,4 habitantes/Km² de densidad de población resto), Vaupés (0,7 habitantes/Km² de densidad de población total y 0,5 habitantes/Km² de densidad de población resto) y Guaviare (1,8

¹ Los dos valores son iguales para el caso particular del departamento de Nariño, por cuanto en la fracción de territorio que de este departamento se encuentra en la región amazónica, no se ubican cabeceras municipales y, en consecuencia, la población total es igual a la población resto.

habitantes/Km² de densidad de población total y 0,9 habitantes/Km² de densidad de población resto).

c. Concentración de la población urbana en las entidades territoriales de la región. Con el fin de mostrar el comportamiento en la escala de municipio y corregimiento departamental, según el grado de concentración urbana en las unidades espaciales de referencia, se utilizó el índice de Pinchemel, calculándolo para los años 1973, 1985, 1993, 2005 y 2009. Este índice combina dos categorías de datos: la relación entre lo rural y lo urbano, de una parte y el peso relativo de su población urbana en la población urbana regional por otra. Los resultados a nivel departamental y para la ciudad de Florencia, se presentan en la Tabla No. 14.

Tabla 14. Índice de Pinchemel para la región Amazónica, los departamentos y el municipio de Florencia 1973-2009

Entidad territorial	1973	1985	1993	2005	2009
Región	45,94	56,54	50,41	85,32	92,48
Caquetá	24,71	37,30	38,85	55,84	60,94
Putumayo	14,70	12,60	9,97	20,82	22,81
Guaviare	0,02	3,03	2,29	10,70	13,31
Meta	4,30	1,73	2,18	3,21	3,33
Amazonas	5,22	9,03	5,63	3,09	2,85
Vaupés	0,41	0,50	0,40	1,50	1,61
Guainía	1,32	0,74	0,26	0,94	0,94
Vichada	-	-	0,01	0,28	0,41
Cauca	0,03	0,03	0,01	0,07	0,07
Florencia	35,16	85,84	165,32	133,62	144,21

Fuentes: Para 1973, Departamento Administrativo Nacional de Estadística -DANE-. Colombia. Censo general 1973 con ajustes realizados por INFORMAR-WEB (IAvH), de valores sin información en la fuente original.

Para 1985 y 1993, Departamento Administrativo Nacional de Estadística -DANE-. Colombia. Censo general 1985 y 1993.

Para 2005, Departamento Administrativo Nacional de Estadística -DANE-. Colombia. Censo general. 2005. Resultados ajuste censal a junio 30 de 2005. Población con ajuste territorial Para 2009, Departamento Administrativo Nacional de Estadística -DANE-. Colombia. Proyecciones.

Resultados ajuste a junio 30 de 2009. Cálculos realizados por el Instituto Sinchi sobre los valores de población ajustados por territorio para 1993, 2005 y 2009.

El Índice de Pinchemel es una medida del peso relativo poblacional entre la población que vive en la cabecera de un municipio que hace parte de la región amazónica y, la población urbana de toda la región y la población rural de dicho municipio, en un tiempo específico. Este índice permite identificar condiciones de equilibrio o desequilibrio en un sistema de ciudades (o centros urbanos) consolidadas o en proceso de consolidación. Los países desarrollados presentan una suave gradación en los tamaños sin que se produzcan saltos o escalones en la distribución. Por el contrario, países menos desarrollados muestran distribuciones desequilibradas en las que la ciudad mayor de un sistema tiene un tamaño

desproporcionado en comparación con las demás cabeceras. Este es el caso que evidencia la serie de datos presentados para la región Amazónica. Los valores del indicador presentan variaciones en función del crecimiento poblacional reportado en cada censo. En la tabla 14 los valores presentan saltos entre uno y otro centro o centros urbanos dando cuenta del desequilibrio territorial y permite identificar como esa tendencia se mantiene entre distintos periodos. En síntesis, este indicador refleja de forma precisa el tamaño comparativo de los diferentes centros urbanos en un escenario regional y da cuenta del fenómeno de primacía urbana (Florencia) reflejo del desequilibrio territorial regional en este caso, o de policentrismo cuando se presenta mayor tendencia al equilibrio territorial.

En 2005, el índice para la región creció alcanzando el valor de 85,32, en correspondencia con el aumento que tuvieron los departamentos de Caquetá, Putumayo y Guaviare con valores altos y medios, y Meta, Vaupés, Guainía, Vichada y Cauca con valores bajos, pero mayores frente al año 1993. El departamento de Amazonas presentó valores decrecientes, lo cual se explica por la decisión del DANE de incluir la población de las cabeceras corregimentales departamentales en el “resto rural”, sin tener en cuenta que estos centros tienen un peso poblacional importante como lo expresan los datos de 1993. No obstante, es preciso recordar que la población que vive fuera de los centros urbanos, es decir el “resto rural” también ha mantenido su crecimiento en el departamento.

Las fuerzas sociales que se expresan en el espacio amazónico tienen diversas orientaciones, intereses, motivos y expresiones territoriales. Los pioneros dieron un uso *campesino* al espacio, su interés y motivación inicial fue crear fincas para su realización personal y familiar, luego, constituir la vereda y más tarde centros de concurrencia para *mercader*, negociar excedentes y estrechar relaciones de compadrazgo y parentesco; sin embargo, se enfrentaron a un medio ecológico muy diferente al que conocían de siempre, el mercado y las relaciones sociales tradicionales no fueron consistentes al confrontar actores que propusieron otros códigos sociales, como el de funcionarios, comerciantes y empresarios de la cocaína y otros actores de raigambre urbana.

Por su parte, los indígenas, históricos ocupantes de la región, fueron progresivamente desplazados a medida que se corre la cerca del colono pionero, la finca del campesino o porque un funcionario *traza una línea* que el Estado considera necesaria para dar un ordenamiento que privilegia la protección y preservación de áreas ambientales valiosas, la seguridad de grupos étnicos o la reserva de territorios con fines paisajísticos, científicos, entre otros.

Nuevos actores como los trabajadores itinerantes del cultivo de la coca, empresarios asociados a los diversos tráfico como los precursores químicos, armas, dinero, nuevos hacendados surgidos en la región o inmigrantes a ella, entre otros, construyen también nuevos espacios, no solo físicos, sino de relaciones sociales, simbólicas y de sentido. Así surgieron las pequeñas y medianas urbes y algunas ciudades, a las cuales arriban grupos de personas con valores, ideas, creencias, que señalan modos de comportarse, de expresarse y de sentir el mundo, con nuevas pautas, creencias y comportamientos que se expanden, difunden y crean nuevos modos de vida. Funcionarios públicos, agentes

estatales y civiles, representantes de ONG, investigadores, y otros, dejan su impronta en esta sociedad en formación.

De igual forma, se ha producido una paulatina especialización funcional en los asentamientos, a los centros poblados de campesinos, las bonanzas los consolidaron, y posteriormente les dieron una nueva dimensión política y administrativa al momento de ser elevados a la categoría de cabeceras municipales, como se evidencia en el departamento de Caquetá cuando en 1986 ocho tomaron la nueva categoría. Otros viejos asentamientos han logrado características urbanas: capital departamental, población numerosa, oferta de servicios urbanos como los bancarios, el transporte público, telecomunicaciones avanzadas; con el desarrollo de funciones económicas diversificadas, cuyas sociedades paulatinamente incorporan valores urbanos tales como el consumo cotidiano y suntuario en centros comerciales, supermercados, educación técnica y universitaria, vinculación a sistemas de protección social no estatal, fondos privados de

2.2.5. Alternativas productivas sostenibles, sistemas de producción.

Para contribuir en el fortalecimiento de los sistemas de producción que garanticen la sostenibilidad del sistema de autosuficiencia alimentaria y la consolidación de alternativas productivas generadoras de ingresos en pueblos indígenas y no indígenas de la Amazonia colombiana, se han logrado los siguientes resultados relevantes:

i) en cuanto al mejoramiento y promoción de alternativas productivas tradicionales de pueblos indígenas, se llevó a cabo la caracterización de los sistemas de producción tradicionales; la elaboración de una propuesta de sostenibilidad socioambiental de modelos de producción tradicionales indígenas en La Chorrera Amazonas; la promoción de procesos de recuperación de prácticas tradicionales productivas; y la definición de indicaciones geográficas para la protección del conocimiento tradicional, ligada al concepto de cadena productiva para el aprovechamiento sostenible de la yuca por parte de comunidades indígenas. ii) Bajo actividades de innovación y transferencia de tecnología, se logró por primer vez para la región amazónica colombiana la elaboración por parte del instituto y la aprobación por parte de Corpoamazonia de un plan de aprovechamiento de productos no maderables del bosque, específicamente para camu camu, bajo un modelo de aprovechamiento y agregación de valor del fruto con la participación de la Asociación de Mujeres de Tarapacá –ASMUCOTAR- en el Departamento de Amazonas.

Con relación al desarrollo e implementación de alternativas productivas en la Amazonia colombiana, mediante investigación básica y aplicada en prácticas sostenibles que permitan reconvertir procesos de intervención inadecuados, es importante resaltar:

i) La generación de un modelo de sistema productivo agroforestal desarrollado en el departamento del Guaviare, que ha incorporado de manera efectiva la participación de la comunidad de los municipios de San José, El Retorno y Calamar, mediante el establecimiento de arreglos de especies de importancia económica. En este sentido, se han validado los paquetes tecnológicos de aprovechamiento de productos maderables y no maderables del bosque, ii) Se ha realizado la valoración de las propuestas para el

manejo integral y sostenible de sistemas amazónicos, que han permitido el establecimiento de modelos predictivos para la cuantificación económica del aprovechamiento de especies forestales con alto valor económico; iii) El diseño e Implementación de protocolos para el enriquecimiento del bosque con especies promisorias, que permiten el manejo y aprovechamiento sostenible de la biodiversidad y sus productos derivados; iv) Se han generado alternativas para el manejo bajo condiciones de la amazonia colombiana de especies forestales de importancia económica para la región, como es el caso del caucho; proceso que ha incorporado aspectos técnicos para la recuperación de clones nativos que posibilitan una mayor productividad y beneficio económico para los productores. Con el establecimiento de las 10 hectáreas con 99 genotipos de alto rendimiento y resistencia fitosanitaria, una base genética naturalizada, autóctona de la región y sobre la cual se espera obtener los primeros clones de *H. brasiliensis* del país, se ha demostrado que más del 30% del material evaluado posee un desempeño agronómico importante, alta tolerancia a plagas y enfermedades y resistencia parcial al hongo *Microcyclus ulei*, el principal patógeno del caucho en América.

Se encuentra en fase de evaluación el estudio molecular de la variabilidad genética de los genotipos priorizados y el potencial precoz productivo, parámetros finales que permitirán seleccionar 10 nuevos clones de *H. brasiliensis* para Colombia; iv) El conocimiento sobre la relación fenotipo-ambiente ha permitido una mejor comprensión de los mecanismos adaptativos de especies forestales de valor comercial para la Amazonia colombiana, que redundan en unas mejores prácticas culturales para el aprovechamiento agroambientalmente sostenible. v) Se cuenta con una metodología por métodos moleculares validada para la certificación de caucho, que implica el fortalecimiento de las capacidades del gremio productor en el Caquetá y que permite la selección y mejoramiento de material amazónico para obtener un mayor beneficio en términos económicos.

Desde su función misional, el Instituto ha trabajado en la *generación, caracterización y desarrollo de tecnologías apropiadas para el manejo, conservación y aprovechamiento de productos promisorios provenientes de la biodiversidad amazónica y el fortalecimiento de la competitividad regional*. En este sentido se puede mencionar como resultados relevantes:

i) La estandarización de protocolos para el análisis fitoquímico de extractos provenientes de recursos de la biodiversidad para su inclusión en las cadenas de ingredientes naturales que generen valor al recurso y permitan el mejoramiento de las condiciones de vida de las comunidades que realizan el aprovechamiento de dichos recursos; ii) Se han desarrollado protocolos para la fijación y uso posterior de los ingredientes en nuevas aplicaciones para la industria de alimentos, complementos alimenticios y nutraceútica; iii) Se ha fortalecido la capacidad de gestión de los recursos agroambientales regionales, a través del desarrollo de propuestas de innovación en el aprovechamiento con fines comerciales; es este sentido se ha logrado el desarrollo de tres nuevas fichas técnicas para nuevas especies, como parte de las acciones desarrolladas por el Instituto para promover la incorporación del uso sostenible de la biodiversidad como promotor en la construcción de tejido social, así como, la distribución de beneficios de manera justa y equitativa; iv) Reconocimiento y posicionamiento a nivel nacional de la cadena de frutales amazónicos bajo el concepto de agroecosistema; v) Se ha evaluado y probado a nivel experimental el potencial de aprovechamiento de especies de yuca amazónica y levaduras nativas para la

producción de bioetanol, como alternativa para las limitaciones energéticas que presenta la región Amazónica colombiana; vi) Se ha avanzado en la definición de una propuesta para el fortalecimiento de la Estación Experimental “El Trueno” como un centro tecnológico de alto nivel para la difusión, intercambio y fortalecimiento de las acciones en la región amazónica para el uso y aprovechamiento sostenible de la biodiversidad; vii) Se ha avanzado en la metodología de revisión del impacto de la Política de Mercados en el Departamento de Amazonas, y se cuenta con el instrumento a través del cual se realizará la valoración.

2.2.6. Dinámica pesquera en los ríos amazónicos.

La información colectada sobre la dinámica pesquera en ríos amazónicos, permite afirmar que el actual uso sobre el recurso pesquero muestra una sobre explotación humana sobre éste. El indicador de estado que el Instituto Sinchi viene calculando, muestra como la pesca de numerosos ejemplares se hace por debajo de la talla reglamentaria. Implica la formulación de planes de manejo pesqueros para cada uno de los diferentes sectores de los ríos Caquetá, Putumayo y Amazonas.

Con referencia a la pesquería en la región, se muestra que si se incrementase un 20% la extracción media de pescado, se generaría un impacto negativo, afectando el rendimiento global de las mismas. Los indicadores ecosistémicos calculados con base en la teoría de Odum (1969), revelan un sistema perturbado, alejado de la madurez que puede ser resultado del impacto de la pesquería, sin descontar la presencia de otros factores antrópicos. El problema a superar en la gestión pesquera amazónica, radica en entender que las características de vida de las especies comerciales, requieren de estrategias de manejo integrales con una aplicación geográfica importante, que supera límites estatales debido a su etología y hábitos migratorios.

Es perentorio que el Estado colombiano en conjunto con otros países amazónicos promuevan la definición de un área de manejo trinacional de las pesquerías, para evitar la extinción comercial de estas especies. Especies representativas de la región como los bagres (familia Pimelodidae), el pirarucú (*Arapaima gigas*), la gamitana (*C. macropomum*) y la arawana (*O. bicirrhosum*), se encuentran en riesgo por la gran presión pesquera y por la disminución de las condiciones naturales que requieren. En ese sentido, el Instituto Sinchi considera que una estrategia válida es el establecimiento de la piscicultura como actividad productiva en la región amazónica, la cual se fundamente en generar un recurso humano local y transferir conocimiento sobre su manejo. Las experiencias adelantadas muestran que la interacción teórico – práctica, permite promover y apropiar los resultados alcanzados en las fases de investigación, como entender el porqué de la tecnificación del cultivo como actividad productiva.

2.3. Áreas temáticas para formulación de propuestas de investigación 2011 – 2014.

A partir de los resultados obtenidos, las metas nacionales establecidas en el *Plan Nacional de Desarrollo 2010 – 2014 “Prosperidad para todos”*, y tomando como referencia el Plan Estratégico para el Sector Ambiental, planteamos las siguientes áreas temáticas

de dentro de las cuales se enmarcarán las propuestas de investigación científica para desarrollar durante el cuatrienio:

2.3.1. Gestión integral de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos

2.3.1.1. Definir la estructura ecológica principal de la Nación. A partir de la metodología desarrollada en 2003 sobre Estructura Ecológica Principal; el Ministerio de Ambiente y Desarrollo sostenible en asocio con el IDEAM, la UAEPNN y los Institutos de investigación se encuentra en el proceso de construcción de una propuesta para el país sobre Desarrollo de la Estructura Ecológica del país y su aplicación en diferentes escalas, proyecto para presentar al Fondo de Adaptación.

La Estructura Ecológica (EE) fue priorizada en el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014, por ser el *“Conjunto de elementos bióticos y abióticos que dan sustento a los procesos ecológicos esenciales del territorio, cuya finalidad principal es la preservación, conservación, restauración, uso y manejo sostenible de los recursos naturales renovables, los cuales brindan la capacidad de soporte para el desarrollo socioeconómico de las poblaciones”*. En este sentido, la EE, contribuye de manera importante a la gestión del riesgo ecológico y por lo tanto, al soporte de la economía del país, determinada en el PND por las locomotoras de la prosperidad.

Un componente fundamental para la definición de la EE es la actualización del mapa de Ecosistemas a escala 1:100.000, así como la delimitación a escala 1:25.000 de los páramos y humedales, ecosistemas que son parte fundamental de la EE de la Nación, debido a la función hídrica que los caracteriza, las especies que albergan y los bienes y servicios que proveen a la población. El proyecto permitirá contar con un sistema de información geográfica dinámico que facilitará la estructuración y consulta de información sobre las limitaciones o restricciones ambientales del territorio y las áreas de aptitud para distintos desarrollos, Proceso primordial para orientar reglas de juego claras para las inversiones sectoriales, para los procesos de rehabilitación de zonas en riesgo y conservación de ecosistemas. En esa medida el proyecto beneficia el acceso y consulta de información al sector público, privado y comunidad en general.

Desde el punto de vista de la mitigación del riesgo y adaptación al cambio climático, los principales beneficios son:

- Identificación de zonas de inundación recurrente
- Identificación de zonas de riesgo de deslizamientos
- Identificación de zonas de conservación de cuencas abastecedoras de acueductos
- Identificación de zonas prioritarias para la restauración ecológica
- Identificación de zonas de regulación hídrica y recarga de acuíferos (aguas subterráneas)
- Identificación de zonas vulnerables a procesos de degradación de suelos y sequías
- Herramienta de toma de decisiones para el ordenamiento territorial

Desde el componente amazónico, el Instituto Sinchi puede aportar su conocimiento científico de la región en la definición de la representatividad de ecosistemas estratégicos

en la región Amazónica. Se tienen identificados ya ecosistemas únicos en la región que además adolecen de información biológica, estos son: pie de monte andino amazónico, Sabanas del Yará, formaciones rocosas del oriente de la Amazonía colombiana. Estos ecosistemas requieren inicialmente de una caracterización básica para definir su funcionalidad y requerimientos de conservación.

2.3.1.2. Zonificación y ordenación de reservas forestales nacionales, y la declaratoria de las áreas protegidas correspondientes. Reserva forestal de la Amazonia. La zonificación y ordenamiento del territorio de la actual zona de reserva forestal de la Amazonia (Ley 2ª de 1959) responde a la necesidad de conocer la oferta de recursos, los procesos de ocupación y el estado ambiental del territorio para orientar su ocupación, uso y protección, en beneficio de las comunidades locales y del país en general. Es preciso determinar técnicamente cuales son las zonas que deben crearse como áreas para proteger biodiversidad, agua, suelo o la riqueza cultural. De igual manera la zonificación permitirá ubicar las zonas que pueden soportar procesos de aprovechamiento de recursos naturales tanto renovables como no renovables. La zonificación y ordenamiento ambiental del territorio se convierte en una estrategia de manejo de los ecosistemas enfocada a contrarrestar impactos del proceso de ocupación no planificada. Con los avances alcanzados de este proceso, el Instituto SINCHI aporta metodologías y criterios técnicos para los procesos de ordenamiento ambiental del territorio amazónico, y a la vez se apoya al MADS en el cumplimiento de las metas previstas en el actual Plan Nacional de Desarrollo.

2.3.1.3. Restauración de ecosistemas afectados por la deforestación y la degradación de los suelos. Las iniciativas contempladas en el marco del desarrollo del PNR están incorporadas en el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 como una estrategia frente a las propuestas del actual gobierno de considerar la biodiversidad como parte del desarrollo sectorial, debido a que los sectores económicos: infraestructura, el agro, la vivienda, la innovación y la minería, están directamente relacionados con los motores de pérdida y transformación del ecosistema. En este sentido la articulación de estos sectores a las iniciativas formuladas, será fundamental para promover la restauración ecológica, la recuperación y la rehabilitación de las áreas disturbadas a nivel nacional.

En particular, para la Amazonia colombiana, el Instituto SINCHI posee una responsabilidad directa sobre la contribución a los procesos de restauración a desarrollar sobre las áreas disturbadas priorizadas por las autoridades ambientales. En este sentido, con el fin de ampliar la cobertura de acción y de trascender el entorno académico, la presente iniciativa de investigación pretende desde la misión institucional, contribuir con la consolidación de una línea base sobre áreas disturbadas, generando una base de información consolidada en el sistema SIAT-AC e incorporada en los instrumentos de planificación ambiental y territorial. Del mismo modo, la línea pretende contribuir al desarrollo de protocolos de restauración por tipo de disturbio y la implementación de estrategias y experiencias piloto que permitan monitorear, validar y consolidar acciones participativas de restauración, rehabilitación ó recuperación en cada una de las áreas disturbadas priorizadas en la Amazonia colombiana, teniendo en cuenta las metas e indicadores estipulados en el PNR 2010.

En términos generales las acciones institucionales propuestas deben orientarse a la construcción de un **Protocolo de monitoreo de seguimiento a la degradación de suelos por compactación**; proceso a desarrollar en tres fases principales, las cuales permitirán en primer lugar la identificación de las áreas que evidencien condiciones de deterioro ambiental debido a las acciones antrópicas, sobre las cuales, luego, se hará un proceso de caracterización, clasificación y priorización, y finalmente se plantea una fase de acciones de restauración con enfoque participativo.

Por su parte, la **Serranía de La Lindosa** es un paisaje único en la región, caracterizado por la combinación de cárcavas, túneles y puentes naturales, que le ha dado una muy merecida vocación eco turística; así como un ecosistema estratégico en cuanto al recurso hídrico de la zona, por lo que fue declarada *Zona de Preservación*, la cual es una figura de conservación única en el país; la Serranía es una de las pocas formaciones rocosas que se encuentran en la Amazonía colombiana, hace parte de la expresión más occidental del núcleo Precámbrico del continente suramericano ha tenido una histórica intervención antrópica que hoy en día ha puesto en riesgo gran parte de sus elementos naturales. En la actualidad presenta presiones y procesos de degradación generados principalmente por la praderización para la ganadería, la eliminación total de la cobertura natural para la extracción de arena y materiales de construcción. En esta medida se requieren acciones urgentes que permitan asegurar la continuidad de este ecosistema único en el país. En la actualidad se han adelantado acciones de caracterización de la flora como insumo base para adelantar las acciones de restauración de las áreas degradadas; donde se han reportado 311 especies de plantas agrupadas en 222 géneros y 100 familias botánicas (Cárdenas *et al.* 2008).

La propuesta de trabajo para el cuatrienio, será determinar las estrategias de restauración ecológica y económica idóneas para el restablecimiento del capital natural de los ecosistemas de afloramiento rocoso degradados en la Serranía de La Lindosa.

2.3.1.4. Las alternativas productivas sostenibles que a través de acciones en sistemas de producción indígena y colono, uso del suelo, agro ecosistemas y desarrollo forestal, promuevan la reforestación y restauración de áreas con fines de producción- protección según criterios de zonificación, así como la deforestación evitada. El desarrollo de líneas de aprovechamiento de especies incorporadas en sistemas agroforestales o silvestres del bosque se ha abordado desde su caracterización y el conocimiento de sus características físicas, químicas, fisiológicas, bromatológicas, con el fin de establecer sus aptitudes tecnológicas para el aprovechamiento, disponemos del conocimiento de las características más apropiadas para su transformación y aprovechamiento pero se requiere continuar con la consolidación de la gobernanza forestal con miras a obtener el sistema de aseguramiento a la legalidad. Se requiere la valoración de las especies nativas forestales en los diferentes ambientes donde la pérdida de bosques es más crítica; y la generación de información para el aprovechamiento de productos forestales no maderables al amparo de la legislación vigente.

2.3.1.5. Biocomercio para productos amazónicos sostenibles de talla mundial. La biodiversidad tiene no solo una importancia *per se* para el país, sino que sus diferentes expresiones y dinámicas se ven reflejadas directamente en los procesos de desarrollo socioeconómico y del bienestar de los colombianos. En tal sentido, en Colombia pueden identificarse una serie de bienes y servicios derivados de la biodiversidad. Estos incluyen

tanto aquellos de aprovisionamiento, relacionados con bienes y productos (alimentos, medicamentos, bioinsumos agrícolas, biocombustibles, cosméticos, materiales, enzimas, recursos genéticos y agua entre otros), como aquellos derivados de sus servicios asociados (servicios ecosistémicos), de los cuales depende directa e indirectamente el desarrollo de todas las actividades humanas de producción, extracción, asentamiento y consumo (regulación de la calidad del aire, regulación del clima, control de la erosión entre, etc.). Igualmente son soporte de la producción primaria y el ciclado de nutrientes; y finalmente los culturales, relacionados con beneficios no materiales obtenidos de los ecosistemas, a través del enriquecimiento espiritual, el desarrollo cognitivo, la reflexión, la recreación, entre otros (Millenium Ecosystem Assessment - MEA 2005).

Si bien las cadenas productivas a partir de especies nativas y asociadas a sistemas de producción de la región se han construido desde lo local, se requiere el fortalecimiento de las capacidades a lo largo de dicha cadena para productos amazónicos sostenibles de talla mundial y lograr la diferenciación en los mercados internacionales de los productos de la Amazonía Colombiana. De igual manera el desarrollo de un comercio justo con mecanismos de distribución equitativa para todas las partes y un mecanismo efectivo para esa distribución. Se requiere generar un mecanismo operativo para la gestión del acceso a los recursos genéticos que permita la consolidación de su aprovechamiento en cadenas de valor.

2.3.1.6. Programa de conocimiento y manejo de recursos hidrobiológicos de la Amazonia. Ante la importancia ambiental y socioeconómica que representan los ecosistemas acuáticos, es importante que el Estado conozca, entienda y maneje esta riqueza hidrobiológica que diariamente es utilizada por los habitantes de la región amazónica, de no hacerlo, su aprovechamiento puede ser insostenible como así ya lo demuestra la información existente sobre índices de extracción y amenaza en peces, fauna acuática y calidad del agua.

A partir de la información generada (Instituto Sinchi, Universidades, ONG), la gestión del Estado, debe promover los procesos locales de manejo de recursos (comanejo), implementar una normatividad e institucionalidad eficiente para el manejo regional de los ecosistemas (Corporaciones de desarrollo sostenible, MAD) y la sostenibilidad en el uso de los recursos hidrobiológicos (CDS, INCODER, Gobiernos regionales, Asociaciones).

2.3.1.7. Caracterización, delimitación y planes de manejo de humedales para la Amazonia colombiana. Es necesario realizar la identificación, delimitación y caracterización de humedales ubicados en cuencas y micro cuencas estratégicas en la Amazonia colombiana con el propósito de integrar la información para establecer lineamientos y estrategias de manejo integral. En su primera etapa se identifican y delimitan a través de modelos digitales, mapas, fotografías aéreas, imágenes de satélite, entre otros. Posteriormente se realiza la caracterización de los ambientes estratégicos seleccionados teniendo en cuenta las condiciones físicas, químicas y biológicas (comunidades de perifiton, macroinvertebrados, macrófitos, vegetación riparia y peces), análisis preliminar de la dinámica y fuentes de aporte de contaminantes provenientes de la cuenca, de su magnitud y variedad y componente hidrológico, hidráulico, calidad de agua, socioeconómico y legal.

2.3.1.8. Composición, estructura, especies útiles y amenazadas de flora en la Amazonia. Colombia mediante la implementación de las convenciones de Diversidad Biológica (CDB, Ley 164 de 1994) y CITES (Ley 17 de 1987), ha asumido el reto de la conservación de su biodiversidad y la reducción de la tasa de pérdida de hábitat, complementando y actualizando la información. Es así como, el Instituto Sinchi en el programa de Ecosistemas y Recursos Naturales ha seleccionado especies con algún grado de amenaza para adelantar proyectos que permitan formular estrategias de manejo y conservación de los recursos fitogenéticos. En este marco se han seleccionado las especies Flor de Inírida (*Guacamaya superba* y *Schoenocephalium teretifolium*) y Cedro (*Cedrela odorata*) géneros que por el desconocimiento de su potencial o por los modelos de desarrollo extractivistas han conllevado a que se presente sobreexplotación de sus poblaciones; El Cedro está categorizada a nivel mundial como vulnerable A1cd + 2cd y a nivel nacional en peligro (EN), y las especies de Flor de Inírida endémicas de tepuyes del escudo Guayanes aún no cuentan con plan de manejo para el aprovechamiento sostenible.

En la actualidad, no se cuenta con investigaciones científicas que permiten determinar con claridad información sobre: sistemas de propagación, regeneración, datos de crecimiento, natalidad, mortalidad, requerimientos de hábitat para las especies e interacción con otros organismos, producción de semilla, polinización, datos que son fundamentales para determinar índices de aprovechamiento y estrategias de conservación. Por razón, es necesario adelantar investigación científica que permita la identificación de poblaciones naturales; evaluación de metodologías de propagación, variabilidad genética y la microbiota edáfica asociada a las especies, con el fin de valorar apropiadamente estas especies y definir alternativas de manejo, uso potencial sustentable y conservación *in situ* y *ex situ* de estos recursos.

Una acción para el cuatrienio sería determinar la estructura y composición florística de los diferentes tipos de bosque del pie de monte amazónico colombiano, así como seleccionar especies focales para la conservación en esta zona contribuyendo así al conocimiento de la flora especialmente en el sector del departamento del Caquetá que es una de las áreas menos conocidas en cuanto a su biodiversidad y presenta altas tasas de deforestación y transformación de sus coberturas boscosas.

2.3.1.9. Acciones para el control al tráfico ilegal de especies de flora y fauna. El programa Ecosistemas y Recursos Naturales, como consecuencia del plan de trabajo en el marco de CITES y de acuerdo con las iniciativas que en el tema de anfibios ha liderado el Instituto Alexander Von Humboldt, desde el componente de Fauna está elaborando un manuscrito a manera de guía de campo sobre las familias de Dendrobatidos e Hylidos de la amazonia colombiana como herramientas para la identificación de especies por parte de las autoridades de control. Se eligieron estas dos familias para iniciar puesto que sus especies son las más vistosas y con mayor potencial de tráfico ilegal para mascotas.

Para seguir implementando el Plan Nacional de Conservación de Serpientes en la amazonia colombiana se tiene prevista la gestión de un proyecto; aunque no es el grupo significativo en las estadísticas de tráfico ilegal en el país, la eliminación a la que son sometidas indiscriminadamente amerita acciones en la conservación del grupo. Esta iniciativa tiene varios componentes: educación para identificación de serpientes

inofensivas y venenosas, inventarios, estrategias masivas de divulgación, prevención y manejo del accidente ofídico, etc.

Por otra parte, en marzo de 2011, durante la Reunión de las Autoridades Forestales de los Países Miembros de la OTCA, se identificaron los instrumentos de implementación para cada una de las actividades del Sub-tema de Bosques. Entre ellos, para la actividad de corto plazo “fortalecimiento de la cooperación técnica y financiera internacional para la lucha contra la tala ilegal”, se definió la implementación de una propuesta de desarrollo de una clave electrónica de identificación de maderas comerciales. En esa oportunidad se propuso el desarrollo de una clave electrónica, considerando los avances de Brasil y Colombia, en diferentes temáticas como son anatomía de maderas (Brasil), aspectos dendrológicos, caracteres morfológicos taxonómicos y códigos de barra de ADN de las especies de flora amazónica (Colombia).

Dado el interés manifestado por los Países Miembros de la OTCA para el intercambio e identificación de oportunidades de cooperación en la aplicación de mecanismos de control del origen de la madera, la SP/OTCA organiza conjuntamente con el Gobierno de la República de Colombia el “Taller regional sobre mecanismos de control de origen y trazabilidad de la madera”. Finalmente en desarrollo del taller, investigadores del Servicio Forestal Brasileiro del IBAMA y el Instituto Amazonio de Investigaciones Científicas Sinchi, presentaron la propuesta “CLAVE ELECTRONICA DE IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES MADERABLES AMAZONICAS COMERCIALMENTE REPRESENTATIVAS”, la cual fue acogida por los países, e incluida en documento que recoge las propuestas de prioridades para la secretaria de la OTCA.

2.3.1.10. Centro de formación y transferencia de tecnología para el uso sostenible de la biodiversidad Amazónica. El Instituto, por mandato legal debe emitir la información oficial de carácter científico en las áreas de su competencia, así como difundir ésta como producto de los estudios e investigaciones. El proceso de investigación orientado al conocimiento, valoración y uso sostenible de los ecosistemas y recursos naturales, para la Amazonía colombiana, orientado por el Plan Estratégico Institucional y ejecutado por el Instituto Sinchi, ha registrado y publicado importantes avances, con desarrollos regionales en la Amazonía; adelantado procesos de intercambio de conocimiento y transferencia de tecnologías; para lo cual, el Instituto ha adecuado espacios en la sede de la Estación Experimental El Trueno y en los laboratorios de sede principal en Leticia y sede de enlace en Bogotá, con este propósito. Además, el proceso científico ejecutado por el Instituto ha permitido avances en el desarrollo regional productivo sostenible al incorporar elementos del conocimiento a los planes de desarrollo locales y agendas nacionales de productividad.

Para el Instituto, la magnitud del conocimiento generado y el potencial científico y de desarrollo regional previstos para los resultados del proceso de investigación, es prioritario ampliar la base de la población beneficiada con el proceso de capacitación y de transferencia tecnológica mediante metodologías aplicativas y demostrativas in situ, que aporten a los procesos de formación de los diferentes actores regionales y a la comunidad científica.

De igual manera, el Instituto Sinchi, ha comenzado a estructurar programas de investigación que contribuyan a la mitigación y adaptación de la problemática del cambio climático global. Para el Instituto una de las líneas fundamentales de su quehacer en la región amazónica se orienta a la reconversión de procesos inadecuados de ocupación del territorio y explotación inadecuada de los recursos naturales que aumentan la problemática ambiental regional y global.

2.3.2. Gestión integral del recurso hídrico

Desde el Programa de Ecosistemas y Recursos Naturales, en desarrollo de la Política Nacional para la Gestión Integral del Recursos Hídrico, nuestras acciones cubrirán en gran medida las siguientes demandas:

- La incorporación del componente biótico y ecológico a los procesos de evaluación del recurso hídrico.
- La necesidad de inventarios, caracterización y clasificación de ecosistemas acuáticos.
- El establecimiento de líneas base y condiciones ecológicas de referencia para aguas superficiales, subterráneas y marino-costeras.
- El fortalecimiento de herramientas de evaluación integral del recurso.
- El conocimiento, caracterización y valoración de los servicios ambientales de ecosistemas acuáticos.
- El establecimiento de las relaciones y dinámicas de ecosistemas y especies acuáticas.

El conocimiento de la estructura de la biota acuática (peces, macroinvertebrados y perifiton) respecto de la composición, riqueza, abundancia y distribución geográfica, establece las variables físicas y químicas del agua que permiten tener una línea base de información para caracterizar i) niveles de mineralización de las aguas: cationes y aniones, alcalinidad, dureza; ii) presencia de sólidos: sólidos suspendidos, disueltos, turbidez y sólidos totales, iii) nivel trófico: nutrientes (nitrógeno y fósforo), iv) Grado de contaminación: DQO, DBO, Hidrocarburos Totales, Aceites y Grasas, Tensoactivos, Cromo Total, Plaguicidas Organoclorados y Plaguicidas Organofosforados, Plomo y Mercurio y ha permitido reconocer categorías calidad de agua a partir evaluaciones integrales mediante Índices de calidad ambiental e Índices multimétricos (Índices de Integridad biológica), que de manera preliminar se han realizado en sitios de referencia (área protegida) y en áreas con diferentes grados de intervención (Departamento del Caquetá).

Respecto de la fauna acuática, continuaremos incorporando datos genéticos y moleculares de peces de importancia comercial como los Siluriformes para corroborar su determinación taxonómica a nivel morfológico, aspectos poblacionales de mamíferos acuáticos y reptiles para establecer alternativas para su conservación y se han reconocido especies con algún grado de amenaza de acuerdo a CITES.

De igual manera, el proyecto que se realizará en los humedales en el alto río Caquetá - Amazonia Colombiana en áreas dominadas por la especie *Calycophyllum spruceanum*

(Rubiaceae), permitirá hacer la caracterización y clasificación de estos ecosistemas que permitan definir acciones para su manejo, monitoreo y conservación.

Se tendrá en cuenta información sobre condiciones hidrológicas, geomorfológicas, limnológicas, faunísticas y de vegetación de los humedales con la cual se plantea generar los fundamentos que permitan conocer los diferentes tipos de humedales del sector, las condiciones actuales de la fauna, flora y microorganismos presentes así como la mineralización, metabolismo y procesos de alteración de los ambientes acuáticos, para generar indicadores de estado ambiental y estrategias para un manejo adecuado de los mismos.

2.3.3. Gestión ambiental sectorial y urbana

Teniendo en cuenta que la Amazonia es un área con extraordinaria concentración de biodiversidad de importancia mundial, tanto de ecosistemas, como de especies y genética y que en su conjunto es una región con gran potencial económico para el hombre, por lo que evitar la reducción de esta diversidad biológica por pérdida y transformación de hábitats y ecosistemas, extinción de especies, reducción de diversidad genética, e introducción de especies exóticas, entre otras, es uno de los mayores retos ambientales que enfrentan esta región y el país; desarrollaremos un **Sistema de monitoreo procesos de ocupación del territorio**

Es necesario también, profundizar en el conocimiento de las dinámicas socioeconómicas que inciden en las relaciones entre la sociedad y el medio ambiente amazónico, con el fin de orientar el mejoramiento de las condiciones de vida de los pobladores de la región amazónica y avanzar en el desarrollo y consolidación de propuestas de trabajo que promuevan una Amazonia sostenible a través de la construcción y difusión de herramientas de análisis.

Por último, un ordenamiento ambiental que integre las condiciones ambientales de sus variados ecosistemas, recursos hidrobiológicos, hidrológicos, ambientales en una buena integración con las dinámicas sociales, poblacionales, étnicas y culturales, fortaleciendo la capacidad institucional y de las comunidades locales, y el financiamiento de proyectos para desarrollar las propuestas de ordenamiento ambiental del territorio que se están formulando, sobre la base de armonizar el uso sostenible de los bosques, la existencia de áreas protegidas y resguardos indígenas, y la producción agroforestal.

2.3.4. Cambio climático, adaptación y desarrollo bajo en carbono

2.3.4.1. Parcelas permanentes (dinámica forestal y estimación de carbono en los bosques amazónicos) Los tres propósitos fundamentales de esta iniciativa son: Incrementar el conocimiento científico de los bosques de tierra firme y desarrollar capacidad en las ciencias forestales; monitorear los posibles efectos derivados del cambio climático en el bosque; y, guiar la gestión forestal sostenible y la política de recursos naturales.

Utilizando datos de la red global de parcelas forestales CTFS en gran escala, los investigadores están respondiendo a preguntas científicas sobre los bosques tropicales que eran imposibles de responder hace apenas unos años. Los datos estandarizados obtenidos de estudios sobre la diversidad y dinámicas de bosques proporcionan valiosa información para ayudar en la determinación de estrategias de administración y conservación forestal; se consolidará como fuente generadora de información básica y de herramientas útiles para la implementación de estrategias de manejo y conservación de la biodiversidad, enfocadas en la vulnerabilidad, la adaptación y la mitigación de los efectos del calentamiento global en las masas de bosque amazónico. Y como consecuencia, fortalecerá los modelos de conservación a nivel nacional y regional en la Amazonia noroccidental, la cual se proyecta como una de las de mayor biodiversidad sobre el planeta.

Esta propuesta de investigación, se consolidará como fuente generadora de información básica y de herramientas útiles para la implementación de estrategias de manejo y conservación de la biodiversidad, enfocadas en la vulnerabilidad, la adaptación y la mitigación de los efectos del calentamiento global en las masas de bosque amazónico. Y como consecuencia, fortalecerá los modelos de conservación a nivel nacional y regional en la Amazonia noroccidental, la cual se proyecta como una de las de mayor biodiversidad sobre el planeta.

2.3.4.2. Monitoreo de bosques para evaluar efecto del cambio climático. Se plantea desarrollar un proceso que permita hacer el monitoreo de la deforestación aplicando metodologías automatizadas y haciendo uso de imágenes de sensores remotos de mediana y alta resolución espacial, y con una frecuencia temporal de corto plazo, para toda la región cada dos años y en las zonas priorizadas en periodos anuales. La información será generada en escalas desde 1:25.000 a 1:100.000. El énfasis estará en determinar la pérdida y degradación de bosques y analizar las causas de dicha deforestación. Esta información estará generada siguiendo los lineamientos de la convención de cambio climático de tal manera que sea insumo para la formulación y desarrollo de proyectos REDD+. Se desarrollaran o adaptaran metodologías para medir las áreas con bosque, las de no bosque y hacer los análisis de cambio; de igual manera se hará para determinar la situación de degradación de los bosques. Esta información será el componente de corto plazo del monitoreo las dinámicas de cambio de las coberturas de la tierra; en tal sentido el SINCHI tendrá un proceso de monitoreo de los cambios de uso del suelo cada 5 años y de la deforestación cada año.

El otro componente se enfoca a formular una iniciativa de proyecto REDD+, en su componente de línea base de deforestación, análisis de causas de la deforestación, análisis del cinturón de fugas, cantidad de carbono y propuesta de monitoreo; se trabajará de manera colaborativa con comunidades campesinas de una zona con ecosistemas transformados y bajo usos de ganadería extensiva.

Para alcanzar los resultados propuestos se tendrán los aportes que se obtengan del proyecto “Monitoreo de la Deforestación, Aprovechamiento Forestal y Cambios de Uso del Suelo en el Bosque Pan Amazónico” que se desarrolla actualmente bajo la coordinación de la Organización del Tratado de Cooperación Amazónica OTCA, con participación de los ocho países del tratado, y que para el caso de Colombia, le Ministerio de ambiente y Desarrollo Territorial cumple la función de punto focal y el Instituto SINCHI es la entidad

nacional coordinadora a cargo de la ejecución de acciones. Este proyecto busca que el país fortalezca su capacidad para hacer el monitoreo de la deforestación, el seguimiento a la degradación de los bosques y a los cambios del uso del suelo.

2.3.5. Buen gobierno para la gestión ambiental

2.3.5.1. Gestión interinstitucional para generar información ambiental para la Amazonia colombiana (SIAT – AC, Mapas temáticos). Teniendo en cuenta que el Sistema de Información Ambiental Territorial de la Amazonia colombiana SIAT-AC es una iniciativa interinstitucional, liderada y coordinada por el Instituto SINCHI y en la cual participan entidades del SINA regional como: Cormacarena, Corpoamazonia, CDA, Unidad de parques, y se tiene el apoyo del Humboldt y del IDEAM, es preciso avanzar en su fortalecimiento y consolidar los servicios de información en los diferentes temas priorizados la fase inicial de diseño y formulación del sistema.

En este sentido el Instituto Sinchi tendrá actividades en el fortalecimiento del proceso de gestión de información ambiental en las entidades socias, promoviendo la adaptación y aplicación de los protocolos y estándares diseñados para tal fin; de igual manera se adelantará la conformación y operación de dos grupos de trabajo en temas de zonificación y ordenamiento ambiental y, biodiversidad. También se prevé trabajar la capacitación de los diferentes usuarios de la información ambiental de la Amazonia: productores, gestores y usuarios finales. Son varios los servicios de información que se plantea consolidar: catálogo regional de metadatos ambientales; gestión de información georreferenciada (geoportal).

Desde el SIATAC se avanzará en consolidar procesos de monitoreo ambiental y la modelación de información sobre disturbios que afectan la amazonia: deforestación, praderización, fragmentación, contaminación, manejo del territorio, entre otros. El otro tema previsto para desarrollar en el SIAT-AC corresponde a la infraestructura de datos ambientales de la región. La información que se gestione debe contribuir para informar a la sociedad en la situación de ocupación y disturbios que afectan la región, así como también para la toma de decisiones y la vigilancia desde la sociedad en el seguimiento al cumplimiento de las políticas públicas.

2.3.5.2. Observatorio ambiental Amazónico. Se concibe el Observatorio ambiental Amazónico como una herramienta de comprensión de la Amazonía como un Sistema Integrado, el cual se consolidará como una megabase de datos estructurada y coordinada con la información producto de las investigaciones del Instituto, en la cual se conjuga de manera ordenada y con mejor accesibilidad la información de los elementos bióticos y abióticos que dan sustento a los procesos ecológicos esenciales del territorio (Estructura ecológica), Zonificación y ordenación, Información de especies, Monitoreo Ambiental, monitoreo de coberturas, resultados de la observación y recolección continua de datos de la dinámica socioeconómica de la Región, incluyendo sus procesos de poblamiento, ocupación y urbanización, el uso y la tenencia de la tierra, la construcción de asentamientos humanos con sus dotaciones de servicios sociales y públicos básicos. El Observatorio servirá de soporte instrumental para atender los requerimientos de información del Ministerio de Ambiente y otras entidades que así lo requieran.

2.3.6. Relevancia internacional

Para este componente del Plan nacional de Desarrollo, el Instituto continuará realizando acciones institucionales y proyectos de investigación sobre la **Gestión compartida intersectorial en Zona de Integración Fronteriza ZIF**:

- Proyectos financiados a través de la Comunidad Andina de Naciones – CAN.
- Proyectos financiados a través de la Organización del Tratado de Cooperación Amazónica OTCA
- Comisiones de vecindad (Colombia – Perú, Colombia – Brasil)
- Acciones desarrolladas con el Ministerio de Relaciones Exteriores

Nuestros proyectos articulan acciones para el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural en lo que se refiere a cadenas productivas, tanto de maderables como de no maderables al igual que los proyectos que se ejecutan alrededor de la pesca y el ordenamiento pesquero.

Con la ejecución de los proyectos de investigación, el Sinchi interactúa en las zonas de frontera con los países de Brasil y Perú, por eso algunas acciones que se desarrollan nos permiten estar articulados con el Ministerio de Relaciones Exteriores en lo que respecta a las Comisiones de Vecindad; desde esta perspectiva se están apoyando acciones que contrarresten el tráfico ilegal de maderas sobre todo en la zona del Trapecio Amazónico.

Algunos de nuestros proyectos de investigación, se llevan a cabo en forma binacional, tal es el caso del conocimiento generado en la cuenca del Río Putumayo, que ha soportado los procesos de definición de la Zona de Integración Fronteriza.

Por último, estamos articulados con comunidades de frontera, en los temas de nutrición a través de las acciones que llevamos a cabo con los proyectos de seguridad alimentaria.

2.3.7. Gestión del riesgo.

Estudios recientes en la cuenca amazónica han mostrado una mayor cantidad de crecientes de los ríos en territorio Colombiano que en territorios de los demás países que hacen parte de la Amazonía. Estas amenazas dan cuenta de la necesidad de realizar estudios hidrológicos, hidráulicos y estudios complementarios que permitan evaluar la vulnerabilidad y la capacidad de respuesta del territorio ante factores antrópicos y de adaptabilidad a los efectos de la variabilidad y cambio climático.

El Instituto propone dentro del marco de investigación estratégica, adelantar investigaciones en los siguientes temas:

- Estudios Hidráulicos e Hidrológicos en cuerpos de agua en la Amazonía Colombiana
- Impacto sobre los ecosistemas asociados con las crecientes de los ríos de la Amazonía Colombiana
- Manejo de cuencas compartidas

- Impacto sobre las comunidades y sus elementos socio – económico - culturales asociados con los efectos de las crecientes de los ríos en la Amazonía Colombiana.
- Establecer impactos del cambio de coberturas, como por ejemplo deforestación, sobre la capacidad de regulación hídrica de los suelos, sobre todo en las zonas montañosas de la Amazonia; y en el incremento de la vulnerabilidad de la región a fenómenos hidrológicos adversos
-

De otro lado, trabajaremos en la inclusión de análisis de riesgos (Modelación de efectos) para los proyectos de investigación que adelante el Instituto en el marco del PICIA.

III. PROGRAMAS, LINEAS Y PROPUESTAS DE INVESTIGACION.

Según el Decreto 2370 de 2009, los programas de investigación son el marco de gestión para desarrollar líneas de investigación y de acción que estructuren la actividad investigativa institucional. Para cumplir con este propósito el Instituto Sinchi ha enmarcado sus propuestas de investigación y acciones institucionales dentro de los programas misionales e instrumentales de su Plan Estratégico Institucional *“Investigación Científica para el Desarrollo Sostenible de la Amazonia Colombiana”* y de los Programas estratégicos e instrumentales y líneas de acción del Plan Estratégico Nacional de Investigación Ambiental PENIA, ambas herramientas de planificación, descritas en Capítulo 1.

El quehacer institucional articulado con el Plan Nacional de Desarrollo 2010 – 2014 y con el Plan Estratégico Nacional de Investigación Ambiental PENIA, sus programas estratégicos y líneas de investigación se sintetizan en el Anexo No. 1. Valga anotar en este punto que aunque el Gobierno Nacional ha enmarcado la acción de los Institutos de Investigación, desde el punto de vista presupuestal, en la línea de Buen Gobierno para la Gestión institucional; desde el punto de vista técnico, las acciones y propuestas de investigación del Instituto aportarán a las metas de otras líneas propuestas en el PND.

Las propuestas de investigación del Instituto Sinchi para gestionar y desarrollar durante el cuatrienio 2011 – 2014, enmarcadas dentro de los programas y líneas de investigación y acción del PENIA son las siguientes:

1.1. PROGRAMAS ESTRATEGICOS PENIA

<p>Programa PENIA PET 1. Caracterización de la estructura y dinámica de la base natural del país</p>

Línea PENIA 1.1. Coordinación y contribución para la consolidación y avance del Inventario Nacional de la Biodiversidad (flora, fauna y microbiota).

Programa institucional: PEI. 1 Ecosistemas y recursos naturales

Propuestas de investigación:

- 1. Investigación Científica de Ecosistemas y Recursos Naturales en la Amazonia Colombiana:** Suministrar con criterios de sostenibilidad las bases científicas para el conocimiento, monitoreo, gestión y el manejo integrado de los recursos naturales en los diferentes ecosistemas amazónicos:

- Inventario, colecciones y bases de datos de peces, macroinvertebrados, perifiton (microalgas), microorganismos del suelo, plantas vasculares y no vasculares, anfibios y reptiles, en la amazonia colombiana.
- Registro de Colecciones Biológicas ante el Instituto Alexander Von Humboldt.
- Identificación mediante códigos de barra de especies de flora y fauna amenazadas y con valor comercial.
- Marcadores moleculares como herramienta para complementar a nivel molecular la información taxonómica de flora, fauna y microorganismos, así como la diversidad genética de la amazonia colombiana.
- Reconocimiento de la biodiversidad en sitios nunca antes visitados.

2. Caracterización y clasificación de humedales en el Alto río Caquetá: Caracterización y clasificación de los humedales en el alto río Caquetá - Amazonia Colombiana, en áreas dominadas por la especie *Calycophyllum spruceanum* (Rubiaceae), como base para su manejo, monitoreo y conservación.

El objetivo del proyecto es identificar y caracterizar tipos de humedales a partir de características hidrológicas, geomorfológicas, limnológicas, faunísticas y de vegetación de los humedales, como base para la formulación de planes de manejo y nuevas áreas protegida. Se tendrá en cuenta esta información para generar los fundamentos que permitan conocer los diferentes tipos de humedales del sector, las condiciones actuales de la fauna, flora y microorganismos presentes así como la mineralización, metabolismo y procesos de alteración de los ambientes acuáticos, para generar indicadores de estado ambiental y estrategias para un manejo adecuado de los mismos.

3. Identificación, delimitación, caracterización y planes de manejo para los humedales en Amazonia colombiana. Realizar la identificación, delimitación y caracterización de humedales ubicados en cuencas y microcuencas estratégicas en la Amazonia colombiana con el propósito de integrar la información para establecer lineamientos y estrategias de manejo integral.

Las variables permiten caracterizar i) niveles de mineralización de las aguas; ii) presencia de sólidos, iii) nivel trófico, iv) Grado de contaminación, v) Categorías calidad a partir de Índices de calidad ambiental e Índices milimétricos (Índices de Integridad biológica) vi) Comportamiento hidrodinámico.

4. Flora de la Transición Andino-Amazónica en el departamento del Caquetá. El pie de monte andino –amazónico es una de las áreas menos conocidas en cuanto a su biodiversidad y presenta altas tasas de deforestación y transformación de sus coberturas boscosas. El proyecto busca contribuir al conocimiento de la flora del pie de monte amazónico colombiano, especialmente en el departamento del Caquetá.

El proyecto busca determinar la estructura y composición florística de los diferentes tipos de bosque del pie de monte amazónico colombiano, así como seleccionar especies focales para la conservación en el pie de monte amazónico colombiano.

5. **Monitoreo hidrológico y limnológico de las fuentes de agua captadas para los acueductos en la Amazonia colombiana.** Estructura: Composición, riqueza y abundancia) de peces, macroinvertebrados, perifiton, macrófitos.
6. **Evaluación de la calidad de las aguas de ríos de piedemonte y planicie en la Amazonia colombiana.** Realizar mediciones fisicoquímicas en campo, laboratorio en sitios de referencia (con mínima perturbación antropogénica) y en sitios perturbados, con el propósito de aplicar, ajustar o desarrollar índices de integridad biológica de ríos de piedemonte y planicie estratégicos.

El propósito es que las metodologías y consideraciones conceptuales tenidas en cuenta, se empleen en futuros programas de evaluación de integridad de los ríos a escala regional y que abarquen la variabilidad natural de la región y establecer un protocolo preliminar para definir sitios de referencia e intervenidos.

Línea PENIA 1.2. Caracterización y dinámica de los componentes ambientales abióticos principales (suelos, agua y aire) y sus relaciones con la biota.

Programa institucional: PEI. 1 Ecosistemas y recursos naturales

Propuestas de investigación:

1. **Investigación Científica en Ecosistemas y Recursos Naturales de la Amazonia colombiana.** La caracterización de la flora y fauna en ecosistemas estratégicos son la base para formular planes de manejo y áreas protegidas (Ej.: Parque Nacional Natural Puré, Parque Nacional Natural Yaigojé-Apaporis, Ampliación de Parque Nacional Natural Chiribiquete)

Dentro del Programa de Ecosistemas y Recursos Naturales, el aporte a la consolidación del SINAP no está relacionado con resultados de un proyecto del Instituto Sinchi específico pero con acciones y actividades dentro de los proyectos de investigación o a través de alianzas interinstitucionales con las entidades que integran el SINAP, contribuimos al conocimiento de la base natural en flora. Por ejemplo en el Parque Nacional Natural Chiribiquete realizamos la identificación de colecciones botánicas realizadas para documentar la ampliación del Parque; y en el caso del Parque Nacional Natural Alto Fragua Indi Wasi, el Instituto Sinchi ha venido apoyando la generación de información básica, con la identificación de plantas colectadas en los últimos tiempos en desarrollo de evaluaciones ecológicas rápidas con el fin de incrementar la información sobre grupos priorizados de especies en el marco de la Estrategia de Restauración del Parque.

2. **Caracterización y clasificación de humedales en el Alto río Caquetá.**
 - Inventario peces, macroinvertebrados, perifiton (microalgas), anfibios y reptiles y plantas vasculares y no vasculares.
 - Fortalecimiento colecciones biológicas y base de datos.
 - Conocimiento biodiversidad en áreas no exploradas

3. **Identificación, delimitación, caracterización y planes de manejo para los humedales en Amazonia colombiana.** En su primera etapa se identifican y delimitan a través de modelos digitales, mapas, fotografías aéreas, imágenes de satélite, entre otros. Posteriormente se realiza la caracterización de los ambientes estratégicos seleccionados teniendo en cuenta las condiciones físicas, químicas y biológicas (comunidades de perifiton, macroinvertebrados, macrófitos, vegetación riparia y peces), análisis preliminar de la dinámica y fuentes de aporte de contaminantes provenientes de la cuenca, de su magnitud y variedad y componente hidrológico, hidráulico, calidad de agua, socioeconómico y legal.
4. **Evaluación de la calidad de las aguas de ríos de piedemonte y planicie en la Amazonia colombiana. Índice multimétrico para la evaluación de la calidad de las aguas.** A partir de muestras de perifiton, macro-invertebrados y peces, establecer la estructura de las comunidades (densidad, composición, riqueza, grupos tróficos)
5. **Monitoreo hidrológico y limnológico de las fuentes de agua captadas para los acueductos en la Amazonia colombiana.** Estructura, composición, riqueza y abundancia de peces, macroinvertebrados, perifiton, macrófitos.
6. **Parcelas Permanentes.** La Parcela Permanente Amacayacu, establecida para el estudio y monitoreo de la vegetación de bosques de tierra firme en la Amazonia colombiana es una investigación a escala global y a largo plazo, que se soporta en un Convenio de Cooperación Interinstitucional celebrado entre el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi, la Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín y la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales; actualmente cuenta con el apoyo técnico y científico del Centro de Ciencias Forestales del Trópico CTFS (por sus siglas en inglés) adscrito al Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales–STRI (por sus siglas en inglés).

La parcela permanente de Amacayacu hará parte de un programa en cual Amacayacu funciona como piloto y existirán 10 parcelas permanentes como satélites en diferentes regiones de la Amazonia colombiana con características ecológicas

Esta propuesta también se centra en el monitoreo de los bosques amazónicos colombianos para la región del norte de la Amazonía (Guaviare) y pretende observar la capacidad adaptativa de la flora frente al escenario del cambio climático, evaluando tasas de reclutamiento y mortalidad, define estructura poblacional y biología reproductiva de las especies.

Programa institucional: PEI. 2 Sostenibilidad e intervención

Propuestas de investigación:

1. **Investigación, innovación y alternativas tecnológicas de aprovechamiento sostenible de recursos naturales renovables y del medio ambiente amazónico.**

Identificación y caracterización integral de las especies promisorias de la región amazónica colombiana de acuerdo con su uso actual y potencial de aprovechamiento y gestión de la información alrededor de la oferta de estas especies del bosque.

Acciones de gestión del bosque: Valoración biológica, económica, ambiental y social en los servicios que generan los bosques objeto de aprovechamiento e identificación y caracterización integral de las especies promisorias de la región amazónica colombiana de acuerdo con su uso actual y potencial de aprovechamiento y gestión de la información alrededor de la oferta de estas especies del bosque.

Programa institucional: PEI 3. Modelos de funcionamiento

Propuestas de investigación:

- 1. Zonificación ambiental y Ordenación Zona de reserva forestal de la Amazonia.** Desarrollar el proceso de zonificación ambiental y ordenamiento de la reserva forestal de la Amazonía, creada mediante la Ley 2ª de 1959, realizando caracterización biofísica, socioeconómica, cultural e institucional de la zona de reserva forestal de la Amazonía.

Línea PENIA 1.3. Identificación y caracterización de ecosistemas estratégicos y nuevas áreas protegidas.

Programa institucional: PEI. 1 Ecosistemas y recursos naturales

Propuestas de investigación:

- 1. Investigación Científica en Ecosistemas y Recursos Naturales de la Amazonia colombiana.** La caracterización de la flora y fauna en ecosistemas estratégicos son la base para formular planes de manejo y áreas protegidas (Ej.: Parque Nacional Natural Puré, Parque Nacional Natural Yaigojé-Apaporis, Ampliación de Parque Nacional Natural Chiribiquete).
- 2. Caracterización y clasificación de humedales en el Alto río Caquetá.** Identificar y caracterizar tipos de humedales a partir de hidrológicas, geomorfológicas, limnológicas, faunísticas y de vegetación de los humedales, son la base para la formulación de planes de manejo y nuevas áreas protegida.

Programa institucional: PEI 3. Modelos de funcionamiento

Propuestas de investigación:

- 1. Zonificación ambiental y Ordenación Zona de reserva forestal de la Amazonia.** Desarrollar el proceso de zonificación ambiental y ordenamiento de la reserva forestal de la Amazonía, creada mediante la Ley 2ª de 1959, elaborando la propuesta de zonificación ambiental participativa para la zona de reserva forestal de la Amazonía. Una de las acciones que se desarrollan en este proceso de

ordenación es la identificación de nuevas áreas para proteger tanto del orden nacional y como regional, que deberán ser incluidas en los SIRAP o en el SINAP. Los principales criterios que se tendrán en cuenta para su propuesta de protección obedecerán a los servicios ecosistémicos que ofrecen para sociedad colombiana, entre los cuales pueden estar la biodiversidad, la regulación hídrica, la producción de alimentos u otros bienes, que se materializan en componentes del territorio como los suelos, los ecosistemas, especies importantes, los cuerpos de agua, entre otros.

Línea PENIA 1.4. Dinámicas de poblaciones de especies y de comunidades biológicas de interés especial

Programa institucional: PEI. 1 Ecosistemas y recursos naturales

Propuestas de investigación:

- 1. Organización genética (ADNn y ADNmt) de la Arawana blanca, *Osteoglossum bicirrhosum* en la Amazonía Colombiana y evaluación de su plasticidad fenotípica para caracteres de reproducción (periodo de reproducción, fecundidad).** La arawana, *Osteoglossum bicirrhosum* es un pez de la Amazonía en peligro de extinción, debido a su explotación alimenticia y ornamental. Este sería el primer trabajo en genética para la especie en cooperación con el IRD (Francia), Sinchi (Colombia) y el IIAP (Perú). Se ha encontrado una fuerte correlación genética con la diferenciación de rasgos de vida. El origen de esta correlación podría explicarse ya sea por una diferenciación genética (variación fenotípica dependiente de la variación genética, independiente del ambiente), tanto para la plasticidad fenotípica (variación fenotípica independiente de la variación genética, dependiente del ambiente), siendo una situación intermedia. La evaluación de la organización genética de la especie Arawana blanca (*Osteoglossum bicirrhosum*) en la Amazonía Colombiana y su plasticidad fenotípica en condiciones experimentales, para características de reproducción (periodo de fecundidad) y del conocimiento de la evolución de la especie (filogeografía, flujo de genes, demografía) aportará información útil para la gestión de la piscicultura, la conservación y uso sostenible de la especie.
- 2. Investigación Científica en Ecosistemas y Recursos Naturales de la Amazonia colombiana:**
 - Estudio de seis especies de fauna acuática amenazada permiten establecer aspectos de hábitat, distribución y dinámica poblacional en los ríos Amazonas, Putumayo y Caquetá.
 - Empleo de marcadores moleculares para el análisis de la diversidad genética en especies de anfibios, peces y en microorganismos.
- 3. Parcelas Permanentes.** Caracterización de las variables medioambientales: fertilidad de los suelos, cálculo de los índices de disponibilidad de luz por medio de la toma y análisis de fotografías hemisféricas, con el fin de determinar los mecanismos de coexistencia de las especies arbóreas.

4. **Valoración comunitaria de fauna de cacería en Vaupés y Caquetá.** Evaluación demográfica de especies de fauna de cacería para establecimiento de medidas de manejo sostenible. Actualmente, se cuenta con un ejercicio preliminar de registro de fauna de cacería por parte de comunidades indígenas en el Vaupés. El interés de las comunidades por continuar, la utilidad que perciben con el ejercicio para sus planes de vida y ordenamiento del territorio y el interés científico para la evaluación y manejo de poblaciones sometidas a aprovechamiento, nos plantea la necesidad de buscar recursos adicionales para continuar con esta iniciativa y replicarla en departamento del Caquetá.
5. **Estudio del género Aotus en el sur de la amazonia colombiana.** Se requiere establecer los parámetros demográficos de poblaciones del género Aotus tanto de poblaciones intervenidas para experimentación biomédica como de poblaciones no intervenidas con el fin de establecer la sostenibilidad de las tasas de aprovechamiento actual y hacer los ajustes que se requieran. De otra parte, se requiere la evaluación de la reincorporación a la vida silvestre de aquellos ejemplares sometidos a experimentación biomédica.
6. **Identificación de especies de fauna de cacería y caracterización del consumo de carne de monte.** Uso de la carne de monte en diversos contextos: Supervivencia, comercio, costumbres y demás hace que el uso inadecuado de este recurso tenga consecuencias importantes sobre la biodiversidad y sobre la nutrición, la salud y la economía de muchas familias. Se pretende iniciar en este cuatrienio con una caracterización inicial de especies usadas en la práctica del consumo y uso de carne de monte.

Programa institucional: PEI 2. Sostenibilidad e intervención

Propuestas de investigación:

1. **Investigación, innovación y alternativas tecnológicas de aprovechamiento sostenible de recursos naturales renovables y del medio ambiente amazónico.** Desarrollar e implementar alternativas productivas en la Amazonia colombiana, mediante investigación básica y aplicada en prácticas sostenibles que permitan reconvertir procesos de intervención inadecuados e investigar la dinámica de especies con valor de uso maderables y no maderables
2. **Propuesta de ordenación forestal y aprovechamiento sostenible de recursos maderables y no maderables del bosque bajo modelos de fortalecimiento organizacional como estrategia de desarrollo en los municipios de San José de Guaviare y El Retorno, departamento de Guaviare.** Promover la conservación y gestión sostenible de los Bosques Húmedos Tropicales del Norte Amazónico Colombiano. Valoración de la oferta biológica y ambiental de las coberturas boscosas aun presentes en las unidades de producción de los pobladores amazónicos.

Programa institucional: PEI 4. Dinámicas socioambientales

Propuestas de investigación:

- 1. Modelos de Ciudad Sostenible para la Amazonia Colombiana.** Como todas las ciudades del mundo, las capitales de los departamentos amazónicos están creciendo de manera importante, sin embargo, aún no cuentan con las directrices, planeamiento o modelo, que les permita crecer en mejores condiciones de sostenibilidad social, económica, urbana y ambiental.

Las ciudades jóvenes están a tiempo de prever y anticiparse a los serios problemas que enfrentan las grandes ciudades, en especial las del tercer mundo. Pero estas ciudades amazónicas tienen una particularidad, que contrasta no solo con las del interior del país y del resto del continente, se hallan en el mayor bosque húmedo tropical de la tierra, lo que representa grandes retos en cuanto al manejo de los recursos naturales como el hídrico, los frágiles suelos, las cambiantes condiciones ambientales de altas temperaturas, alta humedad, fuertes vientos, incendios que frecuentemente son propiciados por el hombre y que se han vuelto cada vez más incontrolables y extendidos por toda la región.

En particular para esta línea del PENIA, el proyecto aportará con la identificación y caracterización de la estructura ecológica principal del área ciudad-región de las seis capitales amazónicas.

Programa institucional: PEI 5. Gestión compartida

Propuestas de investigación:

- 1. Investigación científica para la promoción de la Gestión compartida en los ecosistemas y recursos naturales de la Amazonia colombiana.** Generar la información científica sobre el recurso pesquero, sus ambientes y usuarios, como base técnica para la formulación y puesta en marcha de planes de manejo y estrategias de conservación en la zona de integración fronteriza para sugerir pautas en pro de la gestión sostenible de los recursos pesqueros en las zonas de integración fronteriza, a partir de las investigaciones desarrolladas por el Instituto Sinchi.

En esta línea la propuesta central es el estudio de especies de peces de alta presión humana por uso pesquero, permiten cuantificar variables de crecimiento para los ríos Amazonas, Caquetá y Putumayo.

- 2. Edad, tasas de crecimiento y reproducción de recursos hidrobiológicos amazónicos sometidos a presión de uso en las zonas de integración fronteriza.** Evaluar a través del tiempo aspectos biológicos pesqueros (edad, crecimiento y reproducción) de las principales especies sometidas a explotación en localidades pesqueras de los ríos andino amazónicos de Colombia, que permitan establecer las historias de vidas de cada una de ellas e incorporarlas a modelos predictivos de cosecha sostenible. Disponer de este

tipo de información sobre ciclos de vida de los peces, contribuye a incrementar la posibilidad de planificar en el tiempo los rendimientos en biomasa, como pauta básica del uso sostenible de los recursos en regiones de frontera.

- 3. Modelamiento ecotrófico como herramienta de planificación para el uso de recursos hidrobiológicos compartidos en la Amazonia colombiana.** Utilizar atributos ecosistémicos como herramienta de gestión para el uso de recursos pesqueros compartidos en la Amazonia colombiana, a partir de un conocimiento integrado de la biología y ecología de peces de importancia comercial y de consumo, variables ambientales, relaciones tróficas y flujos de energía

Se interpreta la información en conjunto mediante un modelamiento matemático del ecosistema acuático que estima los atributos ecosistémicos, el grado de desarrollo de los ecosistemas y la extracción de peces, para establecer escenarios de uso y fundamentar la toma de decisiones a partir de una adecuada gestión integral del recurso

Estudio del ictioplancton y reclutamiento de especies migratorias en ríos andino – amazónicos de la zona de integración fronteriza de Colombia con Brasil, Ecuador y Perú. Mediante la identificación y análisis morfológico de larvas de peces de interés socioeconómico en la Amazonia y la estimación de los volúmenes de ictioplancton presente en ecosistemas acuáticos lóticos y lénticos de la región, se pretende generar modelos predictivos de uso de recursos pesqueros, utilizando información sobre reclutamiento, que contribuyan a promover un adecuado manejo de los peces y los ecosistemas que los sustentan.

Programa PENIA: PET. 2 Conservación y restauración del patrimonio ambiental del país

Línea PENIA 2.1. Diseño de estrategias y metodologías para la conservación y manejo de ecosistemas estratégicos

Programa institucional: PEI 1. Ecosistemas y recursos naturales

Propuestas de investigación:

- 1. Evaluación de sistemas de enriquecimiento forestal como estrategia para la conservación de los bosques naturales remanentes en rondas de cuencas hídricas del área de piedemonte entre Florencia y San José del Fragua, Caquetá.** Implementar y valorar sistemas de enriquecimiento forestal en áreas de amortiguación de bosques remanentes asociados a cuencas hídricas de los municipios de Piedemonte entre Florencia y San José del Fragua

Programa institucional: PEI 5. Gestión compartida

Propuestas de investigación:

- 1. Investigación científica para la promoción de la Gestión compartida en los ecosistemas y recursos naturales de la Amazonia colombiana.** Los resultados de investigación sobre el recurso peces, indican tres estrategias de manejo a seguir: acuerdos comunitarios de pesca en el contexto local, estandarización de normas de pesca en el contexto regional fronterizo y área de manejo internacional para la conservación y uso de las principales especies de peces de alto interés comercial; acciones que serán fortalecidas durante el cuatrienio.
- 2. Manejo integral y sostenible de los bosques de Tarapacá.** Identificar potencialidades de uso del bosque en las nuevas áreas como insumo para la formulación de Planes de manejo integral. A partir de la identificación de productos forestales maderables y no maderables usados por las comunidades en zonas de frontera priorizadas, se seleccionan especies con criterios de abundancia de la especie y relevancia socioeconómica para las comunidades que lo usan. De las especies seleccionadas se genera la línea base de información sobre abundancia, estructura de la población y efectos del aprovechamiento. Todos estos insumos apoyan la elaboración de Planes de Manejo que aseguren la legalidad de los aprovechamientos y permiten el adecuado control sobre la sostenibilidad de los mismos. Así mismo se realiza una valoración de las capacidades de prestación de servicios ecosistémicos de cada una de las zonas priorizadas.
- 3. Amazonia viva - conservación y valorización participativa del bosque y sus servicios.** La acción propuesta tiene un ámbito directo a nivel local y nacional pero busca generar una propuesta a nivel regional para revertir las tendencias de deforestación y degradación de la Amazonia y que las políticas públicas de desarrollo adopten criterios y principios que valoren los bienes y servicios que los bosques en pie proveen no solo para cada país sino para la región como un todo. En este orden de ideas, la propuesta parte de un enfoque de fortalecimiento de capacidades locales en materia de protección y gestión sostenible de los bosques. A nivel nacional y regional, el proyecto apunta a reducir las debilidades en los sistemas de gobernanza forestal de cada país que sub-valoran los bienes y servicios provenientes de bosques en pie.

Se busca una articulación permanente entre los diferentes ámbitos de acción ya que al contar con sistemas locales de gobernanza forestal, se contribuye a su vez a la generación de criterios para que las políticas eviten la conversión a otros usos desarrollando oportunidades e instrumentos para el fomento de manejo forestal sostenible (e.g. sistemas de crédito) y la valoración de los servicios ambientales (e.g. carbón forestal y deforestación/degradación evitada). A su vez, se apoyarán iniciativas de Planes de Manejo de productos maderables y no maderables, procesos de transformación y de fortalecimiento

de las capacidades locales en temas organizativos, productivos y de veedurías ciudadanas, entre otros.

Las experiencias generadas con el manejo forestal comunitario (MFC) con apoyo de la cooperación internacional para la conservación y desarrollo, han tenido éxitos relativos y una serie de aprendizajes, entre otros, las acciones anteriores de WWF y sus socios locales en las zonas de intervención de la acción propuesta.

Línea 2.2.: Generación de conocimiento y estrategias para la restauración de ecosistemas y componentes degradados.

Programa institucional: PEI 1. Ecosistemas y recursos naturales.

Propuestas de investigación:

1. **Investigación Científica en Ecosistemas y Recursos Naturales de la Amazonia colombiana.** Dentro de esta línea el proyecto realiza estudios de caracterización biológica a especies vegetales emblemáticas para el proceso de Restauración de la Serranía la Lindosa en Guaviare (*Vellozia tubiflora*, *Syagrus orinocensis*, *Curatella americana*, *Xylopia americana*, *Calliandra vaupesiana*, *Acanthella sprucei*, *Paepalanthus formosus*).
2. **Estrategias de restauración ecológica para los ecosistemas estratégicos y el capital natural disturbado en la Serranía La Lindosa.** Determinar las estrategias de restauración ecológica y económicamente idóneas, para el restablecimiento del capital natural de los ecosistemas del afloramiento rocoso degradados en la Serranía La Lindosa a través de las siguientes acciones:
 - Valorar el estado de alteración y degradación del capital natural inmerso en los ecosistemas presentes en el afloramiento rocoso de la Serranía de La Lindosa.
 - Definir las áreas de interés para el montaje de los diseños experimentales de estrategias de restauración ecológica, por tipo de ecosistema y por tipo de área disturbada.
 - Caracterizar ecológica y económicamente las áreas a intervenir y los sistemas de referencia.
 - Realizar las parcelas experimentales de acuerdo al tipo de estrategias de restauración
 - Valoración y seguimiento del proceso de recuperación del capital natural y los servicios ecológicos en las parcelas experimentales de restauración ecológica.

Programa institucional: PEI. 2 Sostenibilidad e intervención

Propuestas de investigación:

- 1. Co-evolución del complejo suelo-cultivo en suelos naturales y antropogénicos de la región amazónica.** Diagnosticar y evaluar las simbiosis planta-microorganismo en especies pioneras nativas con potencial para restauración y recuperación de suelos; evaluar la pérdida de la capacidad de fijar carbono de los suelos asociados a procesos de degradación como un indicador más de la necesidad de recuperación y restauración de suelos; y abordar el estudio de las Terras Pretas.

Programa institucional: PE.I 3 Modelos de funcionamiento

Propuestas de investigación:

- 1. Disturbios y restauración de sistemas ecológicos en la amazonia colombiana.** Esta propuesta de investigación formulada por el Programa de Modelos funcionamiento, propone acciones transversales e integradoras con otros programas institucionales: Ecosistemas y recursos naturales, Sostenibilidad e intervención y Dinámicas sociomambientales para:
 - Formular un plan de investigación institucional en disturbios y restauración de ecosistemas.
 - Identificar y caracterizar los motores de pérdida y transformación de los ecosistemas amazónicos.
 - Identificar el estado de la conectividad ecológica Andes – Amazonia en el piedemonte amazónico colombiano y formuladas estrategias para su restauración.
 - Caracterizar los cambios en la composición y estructura del bosque alto denso heterogéneo en la unidad de lomerío por efecto del establecimiento de agroecosistemas en el piedemonte amazónico colombiano y formuladas estrategias para su restauración.
 - Formular protocolos para la recuperación y/o rehabilitación de coberturas y/o suelos afectados por el establecimiento de agroecosistemas en la amazonia nor-occidental colombiana.
 - Proceso de rehabilitación y/o recuperación ecológica de bosque alto denso heterogéneo en relieve de lomerío en el departamento del Caquetá en ejecución.

Línea PENIA 2.3. Protección de especies amenazadas y manejo de poblaciones silvestres.

Programa institucional: PEI 1. Ecosistemas y recursos naturales

Propuestas de investigación:

- 1. Investigación Científica en Ecosistemas y Recursos Naturales de la Amazonia colombiana.** Las acciones se enfocarán a la conservación y manejo de especies luego que el estudio de 6 especies de fauna acuática

amenazada permitieron establecer alternativas para su conservación en los ríos Amazonas, Putumayo y Caquetá e identificar prioridades entre los recursos genéticos vegetales que requieran estudios de colecta y conservación de acuerdo a su grado de amenaza, importancia cultural o ecológica (*Aniba roseodora*, *Ocotea quixos*, *Cedrela odorata*, *Guacamaya superba*, *Leopoldinia piassaba*).

- 2. Códigos de barra para el control de especies amenazadas objeto de comercio ilegal.** El Instituto ha venido generando información y herramientas para promover y orientar las acciones de conservación de las especies, con base en esta información, y de la problemática que se enfrenta en la región amazónica, se han detectado varias limitantes técnicas, que también han sido identificadas en la Estrategia Nacional para la Prevención y el Control del Tráfico Ilegal de especies, en especial aquellas relacionadas con la débil capacidad técnica y ausencia de instrumentos para la identificación de especies y de especímenes objeto de decomiso.

Con el advenimiento de las técnicas moleculares, y el avance cada vez mayor de las mismas en el conocimiento de los genomas y las relaciones filogenéticas a nivel genético, se ha propuesto de una secuencia de ADN diagnóstica o identificador universal que se ha denominado “barcode” o “código de barras” como analogía a los de uso comercial. La iniciativa códigos de barra de la vida, se basa en una simple pero poderosa premisa, que argumenta que la diversidad de secuencias en una región génica corta y estandarizada (conocida como *DNA barcodes*) puede proporcionar una herramienta sofisticada para la identificación de especies conocidas y el descubrimiento de nuevas.

En este contexto, el presente proyecto pretende iniciar un proceso de caracterización de especies amazónicas con algún grado de amenaza objeto de comercio ilegal en la región amazónica colombiana, a través de la utilización de fragmentos de ADN simples estandarizados (barcodes), para implementarlos como instrumento operativo que facilite el monitoreo y el control ilícito; así como la determinación de secuencias de las regiones código de barra en especies CITES para su utilización como herramienta de identificación de éstas especies.

Es de anotar que esta herramienta incorporada a las claves electrónicas de identificación de especies tiene un componente dinámico de apropiación por parte de las autoridades de control, así mismo se contribuye a generar una base de datos de secuencias de genes para la identificación taxonómica, la cual será conformada con los códigos de barra generados.

- 3. Clave electrónica de identificación de especies maderables amazónicas comercialmente representativa.** Para apoyar las autoridades nacionales en el control (fiscalización y aduana) del comercio de especies nativas, la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna silvestre y en Peligro de Extinción - CITES, ha fomentado el uso de herramientas de detección e identificación de las especies (especímenes, sus partes y derivados) que están incluidas en sus anexos (Res. Conf. 11.19).

Los participantes en la Reunión Regional de autoridades Administrativas y Científicas de la CITES de los países miembros de la OTCA (Brasilia, 05/10/2009) reconocieron la necesidad de fortalecer las capacidades de las instancias directamente involucrados en sus respectivos países, en las actividades de control y cumplimiento, con prioridad en el desarrollo de un Manual de Identificación de especies de maderables comercializadas en el Amazonas - en particular aquellas listadas en CITES, las similares a estas último y las de mayor volumen de comercio en cada país. En este sentido, se acordó trabajar una iniciativa conjunta para el desarrollo de una herramienta, con caracteres morfológicos y moleculares, y de aplicación electrónica viable, que prestaría apoyo bajo una perspectiva regional, a los procedimientos, el control y vigilancia del comercio de especies maderables del Amazonas.

4. **Implementación del Plan Nacional de Conservación de serpientes.** Las serpientes son uno de los grupos de vertebrados más amenazados, las razones son culturales pero también el desconocimiento acerca del reconocimiento de las serpientes inofensivas. De otra parte, en la amazonia aún hay grandes vacíos de información para este grupo. Se plantea una estrategia de inventarios y educación relacionada con reconocimiento de especies inofensivas y venenosas, gestión y prevención del accidente ofídico y divulgación de información.
5. **Identificación de anfibios susceptibles del tráfico ilegal en la amazonia colombiana.** Para apoyar a las autoridades de control, encargadas de decomisos de fauna silvestre objeto del tráfico ilegal, se proyectan guías de identificación de especies de anfibios. Se iniciará con las familias Hylidae y Dendrobatidae ya que sus especies son muy vistosas y por lo tanto susceptibles de tráfico ilegal para el mercado de mascotas.
6. **Contribución al estudio de la propagación y conservación de Cedro(Cedrela odorata) y Flor de Inírida (Guacamaya superba y Schoenocephalum teretifolium)** No se cuenta con investigaciones científicas que permiten determinar con claridad información sobre: sistemas de propagación, regeneración, datos de crecimiento, natalidad, mortalidad, requerimientos de hábitat para las especies e interacción con otros organismos, producción de semilla, polinización, datos que son fundamentales para determinar índices de aprovechamiento y estrategias de conservación; por esta razón es necesario realizar investigación que permita la identificación de poblaciones naturales; evaluación de metodologías de propagación, variabilidad genética y la microbiota edáfica asociada a las especies, con el fin de valorar apropiadamente estas especies y definir alternativas de manejo, uso potencial sustentable y conservación *in situ* y *ex situ* de estos recursos.
7. **Acciones para el uso y conservación de la fauna acuática amazónica en el sur de la amazonia colombiana – FACUAM II.** Proponemos una segunda fase del proyecto para definir la oferta natural y el aprovechamiento de la fauna acuática a partir de la investigación de las dinámicas poblacionales en los ecosistemas comprometidos; promover la estructuración de acuerdos sobre uso, manejo y conservación de especies de la fauna acuática de manera participativa y comunitaria; implementar experiencias piloto para el manejo, recuperación y uso

de la fauna acuática y promover la educación ambiental para la conservación de la fauna acuática amazónica.

Programa institucional: PEI 5. Gestión compartida

Propuestas de investigación:

- 1. Ecología, Estado Actual y Perspectivas de Manejo de la Fauna Acuática en la Zona de Integración Fronteriza.** Delfines, nutrias, manatíes, caimanes y tortugas enfrentan en la actualidad amenazas causadas por las actividades humanas, bien sea por consumo, muerte incidental, cacería ilegal o deterioro del hábitat debido a tala y quema de bosques inundable, de vegetación emergente y la contaminación acuática. La baja tasa de reproducción y de crecimiento corporal de estas especies hace que la recuperación y conservación de sus poblaciones sea compleja; por tanto proponemos determinar el estado actual de las poblaciones, definir la potencialidad de su aprovechamiento e identificar estrategias sobre su conservación a partir de la investigación científica y la participación comunitaria son fundamentales para la recuperación, conservación y aprovechamiento sostenible de la fauna acuática amazónica en sectores fronterizos de los ríos Caquetá, Putumayo y Amazonas.
- 2. Organización genética (ADNn y ADNmt) de la Arawana blanca, *Osteoglossum bicirrhosum* en la Amazonía Colombiana y evaluación de su plasticidad fenotípica para caracteres de reproducción (periodo de reproducción, fecundidad).** Establecer la dinámica poblacional, reproducción, plasticidad fenotípica y genotípica de arawana en la amazonia sur colombiana para guiar su uso y conservación. Contribuir al aprovechamiento sostenible a partir de valorar el ciclo completo del cultivo de *Osteoglossum bicirrhosum* desde la visión técnica, económica y ambiental, generando lineamientos que contribuyan a optimizar el uso, manejo y conservación estructurando un modelo de manejo que permita su uso en procesos acuícolas en el departamento de Amazonas.

Línea PENIA 2.4. Diseño de estrategias para fortalecer la conectividad ecológica y genética

Programa institucional: PEI 3. Modelos de funcionamiento

Propuestas de investigación:

- 1. Disturbios y restauración de sistemas ecológicos en la amazonia colombiana.** Dentro de esta Línea del PENIA, la propuesta de investigación busca: formular el plan de investigación en restauración para la Amazonia colombiana; y desarrollar protocolos de restauración de ecosistemas, monitoreo del proceso de compactación de suelos en agroecosistemas amazónicos.

Línea PENIA 2.6. Identificación de oportunidades de conservación en paisajes rurales y diseño de metodologías para realizarla.

Programa institucional: PEI. 1 Ecosistemas y recursos naturales

Propuestas de investigación:

1. **Estrategias de Restauración ecológica para los ecosistemas estratégicos y el capital natural disturbado en la Serranía La Lindosa.** En esta línea PENIA se llevarán a cabo acciones de restauración ecológica para la recuperación de áreas degradadas en la amazonia colombiana.

Línea PENIA 2.7. Cuantificación de los cambios en el patrimonio ambiental.

Programa institucional: PEI 3. Modelos de funcionamiento

Propuestas de investigación:

1. **Investigación Científica para el Establecimiento de Modelos de Funcionamiento y Sostenibilidad en la Amazonia Colombiana.** En la línea Disturbios y restauración, se han incluido fortalecer las acciones de formulación del plan de investigación en restauración en Amazonia; el monitoreo del proceso de compactación de suelos en agroecosistemas amazónicos, análisis y monitoreo de disturbios que afectan los ecosistemas. Como alternativas de restauración se propone desarrollar estrategias de desarrollo limpio como alternativas a los modelos productivos que están generando la degradación ambiental. También se tiene programado continuar con el monitoreo de las coberturas de la tierra a escala 1:100.000 cada cinco años (2002, 2007, 2011, 2017).
2. **Monitoreo de la Deforestación, Aprovechamiento Forestal y Cambios de Uso del Suelo en el Bosque Pan Amazónico. Se desarrolla actualmente bajo la coordinación de la Organización del Tratado de Cooperación Amazónica OTCA, con el apoyo de la OIMT y otras organizaciones.** Se cuantificarán áreas deforestadas y cambios de uso del suelo en zonas priorizadas de la amazonia colombiana.

Programa PENIA: PET. 3 Ordenamiento y planeación del manejo del territorio para el aprovechamiento sostenible de sus recursos

Línea PENIA 3. 1. Identificación de usos sostenibles rurales y urbanos del territorio y los recursos naturales y definición de criterios y metodologías para su implantación.

Programa institucional: PEI. 4. Dinámicas socioambientales

Propuestas de investigación:

- 1. Investigación científica en Dinámicas socioambientales Amazonia colombiana.** Este proyecto contribuye con la generación de conocimiento sobre las actividades socioeconómicas que se despliegan en el territorio, y las relaciones, ya sean simples asociaciones o de tipo causa-consecuencia, que se establecen entre la sociedad y el medio ambiente, para identificar y configurar formas de ocupación del territorio y asentamientos humanos sostenibles y el aprovechamiento sostenible de los bienes y servicios ambientales del entorno físico-biótico amazónico en pro del mejoramiento de las condiciones de vida de sus pobladores.

Programa institucional: PEI 5. Gestión compartida:

Propuestas de investigación:

- 1. Investigación científica para la promoción de la Gestión compartida en los ecosistemas y recursos naturales de la Amazonia colombiana.** Respecto al uso sostenible de los recursos naturales, los resultados de investigación indican la necesidad de planificar el manejo de áreas geográficas de diferentes dimensiones, para promover la sostenibilidad del uso de los peces de interés humano.

De igual manera, la implementación del programa de desarrollo de productos forestales no maderables del plan de Manejo Integral y Sostenible de los bosques de Tarapacá, identificando estándares de certificación en el aprovechamiento y transformación que permitan la comercialización de los productos maderables y no maderables, y otros servicios ambientales obtenidos en la zona de influencia del proyecto.

- 2. Amazonia viva - conservación y valorización participativa del bosque y sus servicios.** Para esta línea PENIA el proyecto apoyará la implementación de actividades de manejo y aprovechamiento forestal bajo el esquema de aproximación hacia la certificación forestal FSC.

Línea PENIA 3.2 Definición de criterios, modelos y estrategias para lograr formas sostenibles de ocupación del territorio y asentamientos humanos.

Programa institucional: PEI. 2 Sostenibilidad e intervención

Propuestas de investigación:

- 1. Plan de manejo ambiental y cultural del territorio de los pueblos indígenas Uitoto, Okaina, Bora, Muinane, Andoque, Nonuya - para la conservación de la**

vida. Gente de Centro, de los departamentos de Amazonas (Corregimiento de La Chorrera) y Caquetá (área de influencia de la localidad de Araracuara). Se pretende realizar la zonificación y el Plan de manejo ambiental y cultural de los territorios de los pueblos indígenas Uitoto, Okaina, Bora y Muinane, Andoque, Nonuya - Gente de Centro -, de los departamentos de Amazonas (Corregimiento de La Chorrera) y Caquetá (área de influencia de la localidad de Araracuara); partiendo de la perspectiva indígena y en el marco de alternativas de aprovechamiento sostenible y de “conservación de la vida”. Contempla dos fases:

- Zonificación. Formulación de criterios para realizar la zonificación ambiental y cultural, a partir de la reafirmación de las fronteras tradicionales externas e internas de los territorios indígenas. Proceso de capacitación de líderes y jóvenes para la toma y manejo de información espacial. Identificación y caracterización de las unidades espaciales de uso y manejo: ecológico, socio-económico y cultural. Categorización de las unidades de uso y manejo identificadas y caracterizadas, de acuerdo con la importancia, tradiciones y perspectivas de los pueblos indígenas.
- Manejo. Concertación de las bases para la formulación del Plan de manejo ambiental y cultural de los pueblos indígenas. Identificación, caracterización de las prácticas tradicionales de uso y manejo del territorio así como su grado de transformación y/o deterioro reciente. Definición de los modelos de aprovechamiento y conservación cultural del territorio desde la perspectiva tradicional y en el marco de la sostenibilidad de los ecosistemas y de la cultura. Formulación y reglamentación del Plan de manejo ambiental y cultural del territorio, de acuerdo a los principios y fundamentos del Plan de Vida.

Programa institucional: PEI. 3 Modelos de funcionamiento

Propuestas de investigación:

- 1. Investigación Científica para el Establecimiento de Modelos de Funcionamiento y Sostenibilidad en la Amazonia Colombiana Gestión de información.** Modelo espacial dinámico de la estructura ecológica de la amazonia colombiana.
- 2. Zonificación ambiental y Ordenación Zona de reserva forestal de la Amazonia (Ley 2da)** Considerando la importancia biológica que a nivel mundial tienen los ecosistemas que alberga la Reserva Forestal de la Amazonía, y que es la Reserva Forestal más extensa que tiene el país, se identificó la necesidad de continuar con las acciones que conduzcan a la Zonificación y Ordenamiento Ambiental del Territorio, para lograr de manera efectiva la conservación y uso sostenible de los importantes recursos. En este sentido, es necesario continuar adelantando las propuestas de zonificación y ordenamiento territorial para todos los departamentos de la Amazonia colombiana, generando alianzas estratégicas con instituciones que conozcan la región y posean experiencia en los temas de ordenamiento territorial y participación con comunidades indígenas.

Programa institucional: PEI 4. Dinámicas socioambientales

Propuestas de investigación:

- 1. Modelos de Ciudad Sostenible para la Amazonia Colombiana.** Una planificación urbana pensada bajo modelos que garanticen su sostenibilidad urbana, social, económica y ambiental, es factor fundamental del desarrollo ambiental sostenible, fuente de riqueza y empleo y centro de la innovación y la competitividad para lo cual se requieren ciudades amazónicas organizadas como centros de innovación y manejo de ecosistemas complejos y únicos en donde se hallan ubicadas.

Para esta línea PENIA el proyecto aportará con acciones de identificación y análisis de organización e integración funcional del sistema urbano municipal de los municipios sedes de capital departamental; la descripción de la estructura socioeconómica y espacial (identificación de las relaciones campo-ciudad)

- 2. Investigación científica en Dinámicas socioambientales Amazonia colombiana** Establecer línea base de presiones socioeconómicas (demográfica, social, económica, urbana) en la región amazónica; análisis de las dinámicas y tendencias de la estructuración social y ambiental de la región y análisis de los procesos urbanos, procesos espaciales y subregiones funcionales en la Amazonia.

Línea PENIA 3.3 Valoración integral (económica, ecológica y cultural) de la oferta y demanda de bienes y servicios ambientales

Programa institucional: PEI 1 Ecosistemas y recursos naturales

Propuestas de investigación:

- 1. Valoración comunitaria de fauna de cacería en Vaupés y Caquetá.** Para hacer valoración de la oferta ecológica de fauna de cacería, contamos con un ejercicio preliminar de registro de fauna de cacería por parte de comunidades indígenas en el Vaupés. El interés de las comunidades por continuar, la utilidad que perciben con el ejercicio para sus planes de vida y ordenamiento del territorio y el interés científico para la evaluación y manejo de poblaciones sometidas a aprovechamiento, nos plantea la necesidad de buscar recursos adicionales para continuar con esta iniciativa y replicarla en departamento del Caquetá.

La metodología implica un enfoque participativo, y el diagnóstico será un proceso de construcción a lo largo de todo el tiempo de ejecución con los siguientes momentos: a) Evaluación inicial de los problemas relacionados con la fauna b). Interpretación periódica de la nueva información, emanada de los registros de cacería consolidados, a la luz de los problemas expuestos en el primer momento c) Puesta en común de los resultados de las estimaciones de densidad de las especies priorizadas e interpretación conjunta. d). Planteamiento de soluciones,

medidas de manejo y/o ajustes, valoración y/o revaloración de prácticas tradicionales.

Se establecerá una línea de base más rigurosa y precisa del problema con respecto a fauna silvestre.

- 2. Proyecto binacional: Fauna silvestre en el eje de frontera Colombia- Perú** La fauna silvestre en la frontera colombo peruana enfrenta problemas relacionados con alta demanda en los centros poblados y sus alrededores, vacíos de información de distribuciones geográficas en la zona de frontera, poblaciones de fauna aprovechadas a ambos lado de la frontera sin planes de manejo. Se plantea entonces un proyecto que valora la demanda y la oferta, valora diversidad y establece planes de manejo con carácter binacional.

Programa institucional: PEI 2. Sostenibilidad e intervención

Propuestas de investigación:

- 1. Investigación, innovación y alternativas tecnológicas de aprovechamiento sostenible de recursos naturales renovables y del medio ambiente amazónico.** La información cuantitativa sobre recursos naturales disponibles en el agroecosistema es crucial para la comprensión de multitud de aspectos relacionados con la ecología y dinámica del sistema productivo. Dado que la gestión del bosque es en buena medida la gestión de los recursos ambientales que lo rodean, la combinación de estudios sobre ecofisiología, relaciones funcionales, dinámica forestal y cambio global representa un punto de encuentro entre la ecología y la gestión forestal, algo muy necesario en agro ecosistemas tropicales donde las incertidumbres son grandes y las predicciones poco optimistas, se requiere una valoración del aprovechamiento de los productos maderables y no maderables ofertados por el bosque (productos tangibles y e intangibles).

Es importante promover mecanismos que valoren los sistemas en sus componentes, costos, beneficios, valoración de los servicios y bienes, definir los sistemas adecuados a diferentes condiciones medioambientales y establecer las tecnologías sostenibles que permitan consolidar la producción agroambiental en las zonas de colonización de la Amazonia colombiana. Para este periodo cuatrienal, el piloto se concentra en los relictos de bosque del Departamento del Guaviare y en la selección de especies promisorias del Departamento del Amazonas. Con este conocimiento y valoración de los componentes de los sistemas, en los pilotos, sus interacciones con el medio físico, las tecnologías adecuadas de manejo y utilización, se lograra que estos sistemas cada vez tengan mayores niveles de adopción en la región y contribuyan a mejorar las condiciones económicas de los pobladores y al mantenimiento de condiciones ambientales de la región amazónica. El centro de formación e investigación en uso sostenible de la diversidad biológica ubicado en el Retorno, Guaviare se constituye en el eje articulador para la generación de conocimiento y la transferencia tecnológica de

los mecanismos generados durante este período, hacia las otras regiones de la Amazonia.

Programa institucional: PEI 5. Gestión compartida

Propuestas de investigación:

Investigación científica para la promoción de la Gestión compartida en los ecosistemas y recursos naturales de la Amazonia colombiana. Los resultados de investigación describen la enorme importancia de los peces en la vida familiar y economía del poblador amazónico, especialmente en las comunidades rurales y la implementación del programa de investigación para el manejo sostenible de los recursos forestales y la conservación de los servicios ambientales y especies de interés de los bosques en zona de frontera.

En el tema de bosques se enfoca en generar las pautas de sostenibilidad de los productos usados por las comunidades locales, a través de la evaluación del estado de las poblaciones, el impacto de la cosecha y la incorporación de buenas prácticas de aprovechamiento. Se cuantifica directamente la oferta de productos maderables y no maderables, así como una estimación de las potencialidades de servicios ecosistémicos de la zona priorizada.

Gestión integrada y sostenible de los recursos hídricos transfronterizos de la cuenca del río Amazonas considerando la variabilidad y los cambios del clima.

Desarrollar un plan de acción estratégico (PAE) para la cuenca amazónica y crear el entorno favorable necesario para la futura aplicación del PAE en la zona colombiana.

Programa PENIA: PET. 4 Identificación, prevención y gestión de riesgos derivados de fenómenos naturales y antrópicos

Línea PENIA 4.1. Determinación del riesgo, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático.

Programa institucional: PEI 1. Ecosistemas y recursos naturales

Propuestas de investigación:

1. **Parcelas Permanentes.** Para esta línea PENIA los proyectos realizarán acciones de monitoreo de los posibles impactos en la dinámica, ciclos reproductivos de las especies y en la abundancia de bosques de tierra firme y monitoreo de la respuesta de las especies al cambio climático.

Programa institucional: PEI 3. Modelos de funcionamiento

Propuestas de investigación:

1. **Investigación Científica para el Establecimiento de Modelos de Funcionamiento y Sostenibilidad en la Amazonia Colombiana.** Dentro del componente de Gestión de información realizaremos monitoreo de coberturas de la tierra a escala 1:100.000 para realizar análisis multitemporal de los cambios de cobertura y usos del suelo; así como la actualización de los indicadores de deforestación y deforestación de bosques.
2. **Monitoreo a la deforestación en la Amazonia colombiana y desarrollo de iniciativas de proyectos REDD.** Dentro de la línea de investigación de vulnerabilidad, adaptabilidad, mitigación y cambio climático, esta propuesta realizará: Monitoreo de la deforestación, determinación de la pérdida y degradación de bosques, análisis de las causas de dicha deforestación y formulación de una iniciativa de proyecto REDD, en su componente de línea base de deforestación.

El Instituto fortalecerá los procesos de formulación e implementación de iniciativas REDD+, en el Área de Manejo Especial de la Macarena- AMEM, aportando experiencias e insumos a la fase de Implementación Temprana de la Estrategia Nacional REDD+ en la región Amazonía- Orinoquia.

Este sector, que hace parte del Área de Manejo Especial de la Macarena y sectores aledaños, tiene una especial importancia para el país por su singularidad biológica y porque allí convergen ecosistemas de páramos y bosques andinos, con los ecosistemas de selva de la región Amazónica, las sabanas naturales y los bosques de galería de la Orinoquia, configurando un corredor biológico único de conectividad Andes-Amazonia-Orinoquia. La continuidad de esta área de bosques está en riesgo por diferentes factores antropogénicos como la agricultura, la ganadería, el aprovechamiento forestal ilegal, los cultivos de uso ilícitos, y la minería, entre otros, situación que ha hecho indispensable la búsqueda de estrategias que contribuyan de manera efectiva a prevenir y frenar la presión sobre los bosques, favoreciendo la conservación, y el mantenimiento de la conectividad y la funcionalidad de los ecosistemas, y al mismo tiempo, estrategias que contemplen alternativas económicas para la población campesina e indígena que habita en esta región.

En este sentido, es importante mencionar que se crean las Corporaciones para el Desarrollo Sostenible del Norte y Oriente de la Amazonia –CDA; Sur de la Amazonia -CORPOAMAZONIA-; y del Área de Manejo Especial La Macarena -CORMACARENA-, que tienen jurisdicción en el territorio Amazónico Colombiano y por tanto se constituyen en una oportunidad para el fortalecimiento de la institucionalidad en esta región del país, en términos de la generación de

información, conocimiento e innovación tecnológica, como en las competencias de regulación para la utilización de los recursos naturales amazónicos.

Con el proyecto **Monitoreo de la Deforestación, Aprovechamiento Forestal y Cambios de Uso del Suelo en el Bosque Pan Amazónico**. Se desarrolla actualmente bajo la coordinación de la Organización del Tratado de Cooperación Amazónica OTCA, con el apoyo de la OIMT y otras organizaciones, se fortalecerá la capacidad del país para hacer el monitoreo de la deforestación, el seguimiento a la degradación de los bosques y a los cambios del uso del suelo.

Con este proyecto en Colombia se apoyará la formulación de un plan nacional para el monitoreo de la deforestación y cambios de uso del suelo publicados; lo mismo que la generación de una serie de informes sobre deforestación y cambios de uso del suelo; y además, se habrá consolidado una sala de observación en el SINCHI, que permitirá la permanente colaboración entre los 8 países miembros de la OTCA en estos temas de monitoreo de la deforestación.

- 3. Análisis espacializado de causas y agentes de deforestación para el proyecto de implementación temprana REDD+ en la Amazonía colombiana** Análisis de causas y agentes de deforestación para el área del proyecto de implementación temprana REDD en la Amazonía colombiana, localizado en el sector noroccidental del departamento del Guaviare y del área de referencia del mismo.

Programa institucional: PEI 4. Dinámicas socioambientales

Propuestas de investigación:

1. Presiones socioambientales. Esta propuesta se ejecuta de forma compartida con el Programa de Modelos de funcionamiento y Sostenibilidad, también del Instituto Sinchi. Es considerado como un desarrollo de los proyectos Investigación científica en dinámicas socioambientales y Gestión de información ambiental y zonificación del territorio. Su finalidad es generar modelos explicativos y predictivos de las relaciones existentes entre el estado y la dinámica de los ecosistemas naturales amazónicos, y las presiones y respuestas que la sociedad ejerce sobre ellos y sobre sí misma.

Con el fin de cuantificar la intensidad con la que se presentan las presiones socioambientales en el territorio, se priorizarán indicadores que puedan ser poblados periódicamente. Con base en éstos, se describirán espacial y temporalmente los efectos de dichas presiones.

Los indicadores y sus valores calculados, se emplearán también como variables independientes en los ejercicios de modelamiento con el objeto de determinar relaciones simples y complejas entre condición, presión y respuesta. De forma preliminar se ha realizado una propuesta de identificación y espacialización de las principales presiones socioambientales que se presentan en la región, utilizando para ello un conjunto de 12 variables que describe la situación en el período 2002-2007.

Línea PENIA 4.2. Diseño de metodologías para la evaluación de impactos socioeconómicos de desastres naturales.

Programas institucionales:

- PEI 1. Ecosistemas y recursos naturales
- PEI 2. Sostenibilidad e intervención
- PEI 3. Modelos de funcionamiento
- PEI 4. Dinámicas socioambientales
- PEI 5. Gestión Compartida

Propuestas de investigación:

1. **Gestión del riesgo.** El Instituto propone para esta línea PENIA, por medio de acciones transversales de sus cinco Programas de investigación, adelantar investigaciones en los siguientes temas: a) Estudios Hidrológicos en cuerpos de agua en la Amazonía Colombiana b) Impacto sobre los ecosistemas asociados con las crecientes de los ríos de la Amazonía Colombiana c) Manejo de cuencas compartidas d) Impacto sobre las comunidades y sus elementos socio – económico - culturales asociados con los efectos de las crecientes de los ríos en la Amazonía Colombiana, e). Establecer impactos del cambio de coberturas, como por ejemplo deforestación, sobre la capacidad de regulación hídrica de los suelos, sobre todo en las zonas montañosas de la Amazonia.

Línea PENIA 4.3 Generación de información para emitir alertas tempranas sobre las situaciones de riesgo y peligro para la población y sus actividades.

Programa institucional: PEI 3 Modelos de funcionamiento

Programas de investigación:

1. **Investigación Científica para el Establecimiento de Modelos de Funcionamiento y Sostenibilidad en la Amazonia Colombiana** **Gestión de información:** En la línea de Gestión de información ambiental, se han priorizado acciones para fortalecer el Sistema de Información Ambiental Territorial de la Amazonia colombiana SIAT-AC; consolidar el desarrollo metodológico para la zonificación y ordenamiento ambiental del territorio; realizar modelamiento de información ambiental (disturbios, capacidad de uso del territorio, deforestación, praderización, etc.) como base en la generación de escenarios que soporten la toma de decisiones. En esta línea también se ha programado la generación de los mapas, del componente amazónico, de: ecosistemas, estructura ecológica, conflictos de uso, coberturas de la tierra. Y finalmente se ha incluido la consolidación de un conjunto de indicadores de estado para apoyar el monitoreo ambiental de la región. Esta información es base para apoyar los ajustes a los POT, la zonificación ambiental, los mapas de ecosistemas, la estructura ecológica del país, el mapa de conflictos de uso del territorio, entre otras aplicaciones. Desde el SIAT-AC se aportara información regional al SIAC y demás subsistemas que lo

conforman, y se fomentara la divulgación de resultados de investigaciones ambientales de la Amazonia.

Programa institucional: PEI 5. Gestión compartida.

Propuestas de investigación:

- 1. Pérdida de la calidad ambiental de los ecosistemas acuáticos y recursos hidrobiológicos en la Amazonia Colombiana.** Los ecosistemas acuáticos son fundamentales en el bienestar del poblador amazónico, como fuente de agua, alimento y comunicación fluvial; sin embargo, asentamientos urbanos, centros nucleados y actividades antrópicas tienen al agua como fin último en el vertimiento de residuos, configurándose una perturbación y contaminación de corrientes, cuerpos de agua y acuíferos por descarga puntual y difusa de aguas servidas, plaguicidas, fertilizantes, pecuarios, deforestación de riberas y minería de aluvión.

Lo anterior, hace evidentes fenómenos de eutroficación, concentración de compuestos organoclorados, organofosforados y metales que afectan la salud del ecosistema acuático y de sus habitantes lo cual aunado al interés que despierta la minería aurífera y su disperso crecimiento en ríos andino – amazónicos, se convierte en una advertencia hacia la salud pública y calidad ambiental, debido al uso del mercurio durante el proceso de amalgamación del oro, la contaminación del ecosistema y la exposición de la población que requiere ser investigada.

Línea PENIA 4.4 Identificación de elementos y estrategias para atender riesgos y emergencias de origen antrópico

Programa institucional: PEI 4 Dinámica socioambientales

Propuestas de investigación:

- 1. Investigación científica en Dinámicas socioambientales Amazonia colombiana.** Elaborar un diagnóstico para identificar la sostenibilidad en cada una de las seis ciudades capitales amazónicas; identificar líneas maestras de planes estratégicos para el desarrollo sostenible de las seis capitales amazónicas; así como establecer lineamientos de política pública para el desarrollo sostenible de las seis ciudades capitales amazónicas.

Línea PENIA 4.5. Identificación de especies de flora y fauna en situación de riesgo y alertas para prevenir su afectación.

Programa institucional. PEI 1. Ecosistemas y recursos naturales

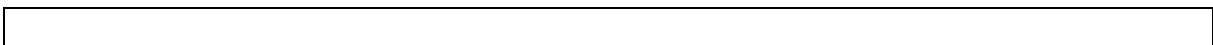
Propuestas de investigación:

- 1. Investigación Científica en Ecosistemas y Recursos Naturales de la Amazonia colombiana.** El proyecto realizará las siguientes acciones, dentro de esta línea PENIA: a) Se realiza el registro de especies de flora y fauna con algún grado de amenaza según los criterios de la UICN (En Peligro Crítico, En peligro o Vulnerable). b) Participación del Comité Nacional para la Categorización de Especies de Flora y Fauna Amenazadas de Colombia. c) Participación del grupo de trabajo de la Convención CITES, como Autoridad Científica de Colombia. d) Se han identificado prioridades entre los recursos genéticos vegetales que requieran estudios de colecta y conservación de acuerdo a su grado de amenaza, importancia cultural o ecológica (*Aniba roseodora*, *Ocotea quixos*, *Cedrela odorata*, *Guacamaya superba*, *Leopoldinia piassaba*).
- 2. Códigos de barra para el control de especies amenazadas objeto de comercio ilegal.** La determinación de secuencias de las regiones código de barra en especies CITES para su utilización como herramienta de identificación de éstas especies es una acción del proyecto que se enmarcan en la línea PENIA 4.5.
- 3. Valoración comunitaria de fauna de cacería en Vaupés y Caquetá.** Valoración de la oferta ecológica de fauna de cacería elaborando un diagnóstico participativo de la fauna de cacería con las comunidades de Bella Vista, Puerto Loro y Trinidad, territorio de AATIZOT, en el río Tiquié, como herramienta para tomar decisiones de manejo en favor de la sostenibilidad de la fauna silvestre con valor de uso; acción que se propone sea replicada en el departamento de Caquetá.
- 4. Proyecto binacional, Fauna silvestre en el eje de frontera Colombia- Perú, diversidad, uso y manejo.** Valoración económica de la fauna en el eje de frontera colombo-peruano.

Programa institucional: PEI 5. Gestión compartida.

Propuestas de investigación:

- 1. Investigación científica para la promoción de la Gestión compartida en los ecosistemas y recursos naturales de la Amazonia colombiana.** El proyecto aporta en esta línea PENIA a través del registro de especies de peces con algún grado de amenaza a partir de las labores pesqueras que se desarrollan en Amazonia.
En el tema forestal aporta a la identificación de especies sobre explotadas por las comunidades locales, a través de las evaluaciones de las poblaciones naturales. En las evaluaciones de las poblaciones de las especies que están siendo aprovechadas se identifica cuales de ellas no resisten una aprovechamiento y cuales se requiere de un monitoreo para establecer el impacto del uso local. En el caso de las especies maderables, se aporta igualmente en el acompañamiento a la propagación de especies identificadas como en procesos avanzados de amenaza.



Programa PENIA: PET 5. Innovación, desarrollo y adaptación de tecnologías para aprovechar sosteniblemente la oferta ambiental y prevenir o mitigar los impactos ambientales de las actividades socioeconómicas

Línea PENIA 5.1 Investigación y desarrollo de nuevas fuentes de energía.

Programa institucional: PEI 2. Sostenibilidad e intervención

Propuestas de investigación:

- 1. Evaluación de nuevas fuentes de energía renovable para localidades no interconectadas en la Amazonia.** La región amazónica de Colombia, por su ubicación y limitado desarrollo de su infraestructura vial, es una de las regiones que recibe el combustible más caro del país, dado que este debe ser transportado por vía aérea (como es el caso de Mitú) o fluvial (como es el caso de Amazonas). Esto hace que las demás cadenas productivas sean poco competentes con respecto a las del resto del país.

Una alternativa para solventar esta deficiencia es poder desarrollar alternativas que por compensación, permitan negociar el abastecimiento de un combustible más barato. Este sería el caso en el que los departamentos de la región amazónica pudieran contribuir en la producción de bioetanol, y que a su vez, por el desarrollo de esta cadena productiva se lograra demostrar una fijación concreta de CO₂ (Wang *et al.*, 2008), sería posible negociar una disminución en el costo del combustible.

Línea PENIA 5.4. Generación y adaptación de tecnologías limpias para reducir y manejar los subproductos y residuos en los procesos productivos.

Programa institucional: PEI 2. Sostenibilidad e intervención

Propuestas de investigación:

- 1. Gestión de productos y subproductos con tecnologías innovadoras de bajo impacto.** La gran biodiversidad región amazónica la hace fuente de una gran variedad de productos aprovechables en la industria química, farmacéutica y de alimentos. Sin embargo, la variedad de compuestos útiles presentes en la biota amazónica hace necesario pensar en su aprovechamiento integral, con el fin de maximizar su uso y de ésta manera lograr la generación de valor agregado a la biodiversidad amazónica.
- 2. Investigación, innovación y alternativas tecnológicas de aprovechamiento sostenible de recursos naturales renovables y del medio ambiente amazónico.** La generación de productos funcionales (nutracéuticos y cosmeceúticos) a partir de los subproductos y residuos de los procesos de generación de valor agregado en las cadenas de valor, requiere la completa

caracterización y evaluación de la microbiota amazónica, la cual tiene demostrado su potencial para procesos de biorremediación.

Línea PENIA 5.5 Aprovechamiento sostenible del potencial económico de la biodiversidad.

Programa institucional: PEI 1 Ecosistemas y recursos naturales

Propuestas de investigación:

- 1. Organización genética (ADNn y ADNmt) de la Arawana blanca, *Osteoglossum bicirrhosum* en la Amazonía Colombiana y evaluación de su plasticidad fenotípica para caracteres de reproducción (periodo de reproducción, fecundidad).** Evalúa la estructura genética de la Arawana blanca y la evalúa su plasticidad fenotípica para generar estrategias de conservación y uso sostenible.

Programa institucional: PEI 2. Sostenibilidad e intervención

Propuestas de investigación:

- 1. Investigación, innovación y alternativas tecnológicas de aprovechamiento sostenible de recursos naturales renovables y del medio ambiente amazónico.** El Plan Nacional de Biocomercio requiere de insumos para la generación de decisión por parte de los tomadores de las mismas. El fortalecimiento de los emprendimientos regionales incluye el desarrollo de tecnologías apropiadas para el aprovechamiento de las especies de la biodiversidad in situ y para el fortalecimiento de los eslabones en línea directa de la cadena productiva en lo relacionado con la etapa de comercialización.

Los proyectos desarrollados y a desarrollarse buscan generar la base de la transferencia y del fortalecimiento del reconocimiento del valor de los productos de la biodiversidad y su promoción como generadores de riqueza y bienestar

La participación en la generación de políticas públicas que favorezcan y que promuevan el valor diferencial de los productos de la biodiversidad y la distribución justa y equitativa de beneficios a partir del reconocimiento del conocimiento tradicional de los productos de la agrobiodiversidad.

- 2. Propuesta de ordenación forestal y aprovechamiento sostenible de recursos maderables y no maderables del bosque bajo modelos de fortalecimiento organizacional como estrategia de desarrollo en los municipios de San José de Guaviare y El Retorno, departamento del Guaviare.** Dentro de esta línea PENIA, las técnicas de manejo de los recursos del bosque y la implementación de prácticas de enriquecimiento de las áreas boscosa para consolidar el cultivo del bosque como fuente de protección, conservación de condiciones ambientales, productora de servicios y generadora de ingresos para las unidades productivas, fortalecen el aprovechamiento sostenibles de biodiversidad.

- 3. Evaluación de clones promisorios de caucho natural (*Hevea brasiliensis*) para la Amazonia colombiana, bajo sistema agroforestal con copoazú (*Theobroma grandiflorum*) y plátano Harton (*Musa AAB*) en el Departamento del Caquetá.** Considerando que en el Departamento del Caquetá sólo existen tres clones de caucho natural de uso comercial, que el aprovechamiento productivo se ha desarrollado tradicionalmente en monocultivo que ha generado una insostenibilidad económica en las primeras etapas del cultivo y que los actores del sector en el año 2009 mediante la agenda prospectiva de investigación y desarrollo tecnológico para la cadena productiva de caucho natural y su industria en Colombia, identificaron la necesidad de realizar estudios relacionados con arreglos agroforestales con caucho natural, éste estudio busca identificar cuáles son los clones promisorios de *H. brasiliensis* que bajo diferentes arreglos agroforestales con copoazú (*Theobroma grandiflorum*) y plátano hartón (*Musa AAB*) se destacan por su desempeño, comportamiento fitosanitario y adaptabilidad en dos zonas agroecológicas del Departamento del Caquetá, que puedan ser incorporados a posteriori en el sistema productivo caucho natural con perspectiva para la Amazonia colombiana.

La presente investigación se sustenta sobre la base de dos necesidades manifiestas: a) la falta de estudios en la región relacionados con arreglos agroforestales para determinar la viabilidad de la implementación de cultivos de otras especies, especialmente frutales, en asocio con caucho, expresada en la agenda prospectiva de investigación y desarrollo tecnológico para la cadena productiva de caucho natural y su industria en Colombia año 2009, y b) la priorización ante el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de las cadenas productivas de caucho y cacao plasmada en el Plan de Desarrollo del Departamento del Caquetá.

- 4. Selección y evaluación in situ de árboles elites del genero *Theobroma*, como estrategia de rescate y aprovechamiento del germoplasma local con potencial para la Amazonia colombiana.** En Colombia, el Consejo Nacional Cacaotero mediante el Acuerdo No. 003 del 3 de julio de 2002 definió el material genético que puede ser utilizado como clon y los clones a utilizar como semillas para patrones de injertación de cacaos de acuerdo a cuatro (4) zonas agroecológicas. Sumado a esto, grandes compañías comerciales han priorizado la compra de almendras provenientes de otras especies de *Theobroma* especialmente copoazú, lo cual representa una excelente oportunidad para aprovechar este biorrecurso nativo de la región amazónica e incorporarlo a la cadena productiva de cacaos. Sin embargo, aunque se han desarrollado biofábricas especializadas en la producción de *T. cacao* para todo el país, aun en muchas zonas se sigue sembrando material vegetal sin previa evaluación local, poniendo en riesgo el establecimiento de nuevas plantaciones que llegan a ser susceptibles al principal limitante fitosanitario del cultivo, el hongo *Moniliophthora roreri*.
- 5. Desarrollo de la cadena productiva de ingredientes naturales en el municipio de Mitú, departamento del Vaupés, con proyecciones al subsector de la cosmética.** El objetivo de esta propuesta de investigación, es contribuir al

desarrollo de un modelo empresarial con base en el aprovechamiento de los recursos de la biodiversidad local para el mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades indígenas de la Amazonía colombiana; creando las condiciones técnicas y operativas para avanzar en la innovación y desarrollo participativo de un paquete tecnológico para el aprovechamiento, cultivo, beneficio y transformación de especies productoras de ingredientes naturales.

- 6. Fortalecimiento de los conocimientos tradicionales asociados al uso y manejo de las chagras, que permita contar con abundancia de alimentos, en los pueblos indígenas de La Chorrera, Amazonas.** El proyecto apunta a la recuperación de las prácticas tradicionales de intercambio de especies y variedades tradicionales, fundamentales en su sistema alimentario tradicional, ante el aumento del déficit de producción de las chagras de las comunidades de La Chorrera. Lo anterior, de no actuar mancomunadamente en esa dirección, se acentuaría las dificultades nutricionales y las graves consecuencias sobre la salud de los habitantes de la zona.

En la actualidad, empiezan a presentarse cambios sociales en las familias indígenas como la pérdida en la capacidad de trabajo para sostener la producción de subsistencia de los miembros familiares. Todos estos elementos afectan cada vez más las actividades tradicionales y limitan las posibilidades del ejercicio de una real autonomía alimentaria, en la medida que permiten una notable dependencia y adquisición de los productos de consumo final que distribuye la economía local, a partir de la comercialización de los productos de la chagra y la obtención de ingresos para atender esas necesidades.

Se pretende el fortalecimiento de las estrategias tradicionales ligadas a las experiencias y transmisión de la palabra de abundancia (chagra). A través de los siguientes objetivos: Apertura y mantenimiento de una chagra tradicional (Monifue Jakafa+) a partir de las normas establecidas por la cultura; Motivar a los jóvenes con influencia no indígena a apropiarse los espacios de la Palabra; Identificar y recuperar, las semillas faltantes, así como las prácticas de cultivo, cuidado y uso; Identificar y recuperar las prácticas tradicionales de distribución de semillas faltantes; Fortalecimiento de las actividades asociadas a la producción y distribución de los productos de la chagra de abundancia.

- 7. Construcción de una experiencia piloto con comunidades indígenas, en la protección de los conocimientos tradicionales indígenas asociados a la agrobiodiversidad y la consolidación de la cadena productiva de la yuca en el trapezoidal amazónico, departamento de Amazonas.** En el marco de las alianzas entre el Instituto SINCHI y AATI en el departamento del Amazonas, se tiene un proceso adelantado con el propósito de generar mecanismos que permitan la protección de los saberes tradicionales de las comunidades indígenas, logrando contextualizar importantes mecanismos como las indicaciones geográficas y marcas colectivas para los productos elaborados a partir de la biodiversidad amazónica y que involucra conocimiento tradicional. La identificación de los eslabones de la cadena productiva de la yuca, permite avanzar de manera gradual en la consolidación de pequeñas microempresas, con capacidad de abastecer los mercados locales y regionales y de influir con nuevos productos

elaborados tradicionalmente a partir de marcas colectivas, para posicionar los productos y la aplicación de incentivos para la producción sostenible como son las denominaciones de origen, como herramienta que permitirá en el largo plazo, los vínculos del saber colectivo de las poblaciones locales con el origen de sus productos y las calidad de los mismos.

Se pretende fundamentar procesos de investigación participativa con comunidades indígenas del departamento del Amazonas, a partir de las experiencias acumuladas por las comunidades indígenas Ticuna, que permita avanzar en la conformación y fortalecimiento de la cadena productiva de la yuca y sus derivados, que se fundamenta en el fortalecimiento de mecanismos idóneos para los conocimientos tradicionales asociados a la biodiversidad, como son las indicaciones geográficas y marcas colectivas, al generar beneficios económicos a los productores locales y protección a sus saberes tradicionales.

8. **Fortalecimiento de las prácticas tradicionales relacionadas al uso y manejo de las chagras, fundamentadas en el Consejo, el Trabajo y la Producción como “palabra de vida (tabaco)” de las comunidades indígenas del Resguardo Indígena de Monochoa, “Gente de Centro”.** Fortalecer la dinámica social de esta población indígena, Gente de Centro, estimulando el diálogo tradicional y la remembranza de aquellos conceptos y prácticas tradicionales entorno a un elemento que se constituye como fundamento de vida, como lo es la chagra indígena, observándola desde su forma ideal tradicional hasta su estado actual.
9. **Fortalecimiento de las capacidades de las comunidades indígenas para el mantenimiento de la seguridad alimentaria de los pueblos indígenas del municipio de Carurú, departamento de Vaupés.** Esta propuesta para desarrollar con el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar tiene como objetivo fortalecer los sistemas de producción agrícolas tradicionales e implementar nuevas prácticas no tradicionales para recuperar e incrementar la diversidad vegetal de la chagra; y contribuir a la consolidación de la cadena de piscicultura a partir del aprendizaje práctico de las tecnologías acuícolas.
10. **Modelo de indicadores de bienestar humano para pueblos indígenas.** Consolidación de un proceso idóneo que permita plasmar un modelo de indicadores de bienestar humano, a ser aplicados de acuerdo con las condiciones culturales, sociales, económicas, políticas, tanto de los modos de vida como de los territorios ancestrales, de los pueblos indígenas localizados en la Amazonia Colombiana a través de una experiencia participativa para la aplicación de los indicadores de bienestar humano, en los territorios ancestrales en las zonas de colonización (Amazonia Nor-Occidental; así como en los territorios indígenas de mayor conservación cultural (Amazonia Sur-Oriental).

El resultado, es un sistema de indicadores de bienestar humano articulado al Sistema de Información Ambiental Territorial de la Amazonia Colombiana (SIAT – AC), los cuales deben permitir efectuar seguimiento a los impactos de las políticas públicas nacionales a los modos de vida y territorios indígenas. Se fundamentan en las capacidades propias de los pueblos indígenas que poseen para: el control

cultural; agenciamiento cultural autónomo; abastecimiento; contar con un ambiente tranquilo; el auto cuidado y reproducción.

11. **Interacción genotipo – ambiente en el rendimiento y la producción de derivados funcionales de frutos amazónicos con potencial para el departamento de Guaviare.** El propósito de este proyecto es entender el efecto de algunas variables ambientales sobre las características fisiológicas de la planta en la producción de frutos en morfotipos de cocona (*Solanum sessiliflorum*) y ecotipos de arazá (*Eugenia stipitata*) bajo condiciones ecosistémicas de tierra firme y vega del río en el departamento del Guaviare.
12. **Evaluación fitosanitaria y de desempeño agronómico de materiales vegetales élite promisorios de hevea brasiliensis (potenciales nuevos clones) presentes en el sistema productivo del departamento del Caquetá, resistentes a *Microcyclus ulei* bajo condiciones controladas y naturales.** El propósito del proyecto es Evaluar el estado fitosanitario y el desempeño agronómico de materiales vegetales élite promisorios de *Hevea brasiliensis* (potenciales nuevos clones) presentes en el sistema productivo del departamento del Caquetá, analizando su resistencia a *Microcyclus ulei* en cuarto climatizado y en condiciones de campo a través del establecimiento de una colección de potenciales nuevos clones promisorios para la Amazonia Colombiana.
13. **Ampliación de la base genética de Hevea brasiliensis en la región amazónica mediante la evaluación a gran escala de nuevos clones promisorios para la región.** La región amazónica requiere ser competitiva y aprovechar la gran coyuntura mundial y nacional que se presenta. Es necesario ampliar su base genética, incorporar nuevos clones de caucho a las áreas productivas de manera de competir con las demandas y los mercados internacionales. Aprovechar la tendencia de los precios y sus proyecciones para ampliar y explotar nuevas áreas con nuevos materiales que permitan sustituir importaciones y llegar en el mediano plazo a incursionar en las exportaciones de excedentes, teniendo en cuenta el consumo de los países industrializados, especialmente China que se abre al mundo comercialmente.

El objetivo del proyecto es a ampliar la base genética de *Hevea brasiliensis* en la región mediante la evaluación y selección clones de caucho de alto potencial de producción y vigor, resistentes a las principales enfermedades, con caracteres secundarios superiores, mediante la siembra a gran escala, en la región amazónica.

14. **Programa Red de Seguridad alimentaria ReSA.** A través de convenios interadministrativo de cooperación y asistencia técnica con la Agencia Presidencial para la Acción social y la Cooperación internacional, el Instituto ha venido impulsando, desarrollando e implementando el proyecto de la línea de intervención ReSA Rural, denominado: “PROGRAMA RED DE SEGURIDAD ALIMENTARIA – ReSA en los municipios de Leticia y Puerto Nariño en Amazonas y Carurú en Vaupés; con el objetivo de mejorar el acceso a los alimentos de poblaciones en condición de pobreza y vulnerabilidad radicadas en asentamientos subnormales

de centros urbanos mediante la producción para el autoconsumo, el fomento de hábitos alimentarios saludables y la utilización de alimentos y productos locales.

15. Gestión de productos y subproductos con tecnologías innovadoras de bajo impacto. Dentro de esta línea PENIA, la propuesta es impulsar los sectores productivos basados en el conocimiento, a partir de la vocación natural exportadora de nuestro País, generando alto valor agregado, empleo, y un complejo grado de eslabonamiento productivo y tecnológico, que contribuya a la diversificación, transformación, integración e inserción internacional de la producción.

16. Desarrollo de un paquete tecnológico para el aprovechamiento de los recursos naturales. Desarrollar un protocolo y paquete tecnológico sostenible para la obtención de ingredientes naturales a partir de especies vegetales del sur del trapecio Amazónico a través de:

- Realizar una amplia caracterización fitoquímica, fisicoquímica y biológica de principios activos y de los ingredientes naturales obtenidos a partir de especies vegetales del sur del trapecio amazónico.
- Determinar las condiciones de almacenamiento de las especies fuente de ingredientes naturales
- Obtener a nivel laboratorio un conjunto de ingredientes naturales con valor de uso en los sectores cosmeceútico y nutraceútico a partir de especies vegetales del sur del trapecio amazónico, que cumplan con normatividad vigente.
- Escalar a nivel piloto un proceso para la producción de ingredientes naturales en el sur del trapecio amazónico para su uso en los sectores cosmeceútico y nutraceútico.

17. Uso sostenible de la biodiversidad como factor de competitividad, desarrollo y bienestar social en las regiones de Colombia. El presente proyecto, busca impulsar los sectores productivos basados en el conocimiento, a partir de la vocación natural exportadora de nuestro País, generando alto valor agregado, empleo, y un complejo grado de eslabonamiento productivo y tecnológico, que contribuya a la diversificación, transformación, integración e inserción internacional de la producción, y donde Colombia pueda consolidar sus capacidades en investigación e innovación.

18. Manejo y gestión sostenible de las coberturas boscosas. Una estrategia para obtener en el mediano y largo plazo beneficios económicos para los productores y consolidar la producción legal de bienes y servicios de los ecosistemas forestales en los Departamentos de Caquetá y Guaviare.

El propósito es conservar, manejar y usar sosteniblemente las coberturas boscosas y obtener beneficios e ingresos (pagos) derivados de las actividades de valoración, establecimiento, manejo, conservación, uso, aprovechamiento y comercialización de productos de especies vegetales, a través de diferentes herramientas de innovación tecnológica y generación de conocimiento sobre los bienes potenciales y los servicios ambientales que prestan las coberturas

boscosas y establecer las implicaciones de los cambios globales de adaptabilidad y productividad.

Programa institucional: PEI 5. Gestión compartida.

Propuestas de investigación:

Investigación científica para la promoción de la Gestión compartida en los ecosistemas y recursos naturales de la Amazonia colombiana. La piscicultura en la llanura amazónica colombiana, no se ha establecido adecuadamente, especialmente por mal uso de la tecnología disponible, desconocimiento sobre variables económicas y la rentabilidad que pueda generar. En esa vía el Instituto Sinchi realiza procesos de levante de peces nativos, para aportar información y elementos de juicio sobre el manejo técnico y el desempeño en región para una piscicultura a pequeña escala que contribuya a la seguridad alimentaria, al aprovechamiento sostenible del potencial biológico e hidrológico de la región y a la generación de renta.

En temas forestales, el proyecto aporta información para la elaboración de Planes de Manejo de especies maderables y no maderables en zonas de frontera (de cada una de las especies seleccionadas se genera información sobre el hábitat donde crece, sobre la estructura de la población, y se establece una línea de monitoreo para establecer los impactos de aprovechamiento). Elaboración de protocolos de aprovechamiento y monitoreo de la sostenibilidad de las poblaciones.

- 1. Amazonia viva - conservación y valorización participativa del bosque y sus servicios.** Dentro de esta línea PENIA el propósito es dar asistencia técnica en la revisión y/o reformulación e implementación de herramientas de gestión de bosques valoración social, para productos maderables, no maderables y áreas de conservación.
- 2. Modelos prácticos de producción piscícola de consumo humano y uso ornamental para el desarrollo de la Zona de Integración Fronteriza de Perú y Colombia.** Contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de la población y la conservación de los recursos naturales de la Zona de Integración Fronteriza peruano colombiana, mediante la implementación de un modelo de producción piscícola con comunidades locales, es el aporte de este proyecto de investigación a la línea PENIA 5.5.

Línea PENIA 5.6. Desarrollo de alternativas productivas sostenibles y apoyo a mercados verdes.

Programa institucional: PEI 1. Ecosistemas y recursos naturales

Propuestas de investigación:

- 1. Investigación Científica en Ecosistemas y Recursos Naturales de la Amazonia colombiana.** El proyecto realizará acciones que apuntan a esta línea de investigación del PENIA, manteniendo y ampliando las colecciones de microorganismos de interés con propósitos de uso para generar tecnologías limpias; y realizando inventarios de especies de flora y fauna útiles y promisorias.

Programa institucional: PEI 2. Sostenibilidad e intervención

Propuestas de investigación:

- 1. Incorporación del conocimiento tradicional asociado a la agrobiodiversidad en agro-ecosistemas colombianos.** Fortalecimiento de las políticas y reglamentaciones nacionales con el fin de integrar la agrobiodiversidad asociada al conocimiento tradicional al sector agrícola y la promoción de las cadenas de comercialización para los productos de agrobiodiversidad en el departamento de Amazonas.
- 2. Fortalecimiento de la cadena de frutos amazónicos mediante el manejo y aprovechamiento sostenible de tres especies promisorias, por economías locales del sur del trapezio amazónico.** El presente proyecto responde a los objetivos del Programa BioCAN en cuanto a que busca contribuir al desarrollo sostenible de tres comunidades del Departamento del Amazonas colombiano, aportando al mejoramiento de su calidad de vida y reducción de la pobreza, a través de la articulación de diferentes actores locales que tienen injerencia en la gestión de los recursos naturales.

El proyecto tiene como objetivo fortalecer la cadena de frutos amazónicos mediante el manejo y aprovechamiento sostenible de tres especies promisorias, por comunidades locales del sur del trapezio amazónico como seguimiento y apoyo a cadenas productivas que sirvan de aprendizaje y promoción del uso sostenible de la BDAA y el fortalecimiento de capacidades locales y regionales soportadas en bases técnicas y científicas que potencien el uso sostenible de biodiversidad.

- 3. Investigación, innovación y alternativas tecnológicas de aprovechamiento sostenible de recursos naturales renovables y del medio ambiente amazónico.** La participación en la generación de políticas públicas que favorezcan y que promuevan el valor diferencial de los productos de la biodiversidad y la distribución justa y equitativa de beneficios a partir del reconocimiento del conocimiento tradicional de los productos de la agrobiodiversidad a través de la innovación y el biocomercio, fortaleciendo las cadenas de valor mediante el desarrollo de tecnologías a partir de productos de la biodiversidad local, la generación de conocimiento, la innovación y transferencia tecnológica.
- 4. Uso conservación y aprovechamiento in situ del camu camu (*myrciaria dubia* H.B.K.) presente en los lagos de Tarapacá, Amazonas, por parte de**

comunidades asociadas a ASOMATA y ASMUCOTAR como estrategia de conservación de los recursos naturales en el trapezio amazónico colombiano. El objetivo del proyecto es consolidar un proceso comunitario que propende por la conservación uso y aprovechamiento sostenible de la diversidad existente en las poblaciones silvestres de camu camu (*Myrciaria dubia*) presentes en la región de Tarapacá (Amazonas- Colombia) y establecido un plan de manejo que concilie su conservación con las necesidades de las poblaciones locales del área de trabajo.

Línea PENIA 5.7 Cuantificación de costos asociados a la mitigación de impactos ambientales

Programa institucional. PEI 4. Dinámicas sociomambientales.

Propuestas de investigación:

- 1. Presiones socioambientales.** El proyecto aporta a esta línea de investigación definiendo una metodología para cuantificar la intensidad de las presiones identificadas y su análisis relacional; con una base de datos de información socioambiental fortalecida y la formulación y cálculo de indicadores.

Programa PENIA: PET 6. Evaluación y seguimiento de la política y la gestión ambiental

Línea PENIA 6.1: Análisis comparativo de enfoques, modelos y estrategias de política y gestión ambiental.

Programa institucional: PEI 5. Gestión compartida:

Acciones institucionales:

- 1. Fortalecimiento de las condiciones y capacidades de la gobernabilidad ambiental entre los diferentes actores en las zonas de fronteras que Colombia comparte con Brasil, Perú, Ecuador y Venezuela.** Colombia a través del Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas –Sinchi, cuenta con un conocimiento y participación en procesos de gestión compartida, a nivel de la cooperación técnica internacional en la cuenca alta del río Amazonas y en la cuenca del río Putumayo; le han permitido fortalecer su misión como una entidad comprometida con la investigación científica, la innovación y la información en la Región Amazónica.

Es fundamental para el País realizar acciones de investigación que permitan establecer y evaluar una alternativa de manejo integral de los recursos naturales, con lo cual se superaría la situación actual de deterioro de los bosques de la selva

colombiana y se contribuiría a generar un valor agregado sobre los recursos naturales a partir de la transformación de los mismos localmente.

- 2. Conocimiento de las políticas nacionales que influyen en la sostenibilidad de los ecosistemas, de los diferentes países que comparten las zonas de frontera con Colombia en la región amazónica.** Para generar estrategias que armonicen las políticas nacionales con las condiciones naturales, socio ambientales en las zonas de frontera, toda vez que encontramos contradicciones de política frente a la utilización de estos recursos naturales tanto de Colombia como en los países fronterizos y no existiendo alternativas de uso y manejo de los recursos naturales acordes con su realidad ecológica y social, se pretende generar información sobre el conocimiento con que se cuenta sobre las condiciones sociales, económicas, culturales, ambientales y de políticas públicas (impactos), en la zona de frontera que Colombia comparte con el Brasil, Perú, Ecuador y Venezuela, cuyos resultados ofrezcan una información que contribuya a la gestión ambiental del Instituto Sinchi en las zonas de frontera.

Línea PENIA 6.2. Evaluación de la racionalidad y eficiencia de los instrumentos de política y gestión ambiental

Programa institucional: PEI 5. Gestión compartida:

Propuestas de investigación:

- 1. Amazonia viva - conservación y valorización participativa del bosque y sus servicios.** Dentro de las acciones del proyectos se encuentran: Llevar a cabo estudios técnicos, legales en la zonas de intervención y apoyar a los actores locales a desarrollar propuestas de políticas ante las autoridades nacionales sobre los derechos, la propiedad y el comercio de carbono de los bosques en relación con las formas legalmente reconocidos de la tenencia y uso de la tierra, la designación de los bosques y su posible cambio de uso; y diseñar y gestionar la adopción de una política local/regional de valoración de bienes y servicios de bosque en pie y mecanismos financieros, incluyendo incentivos económicos y legales tanto para el comercio de productos / servicios de bosques manejados.

Línea PENIA 6.3. Evaluación sistemática y regular de los resultados de la política y la gestión ambiental.

Programa institucional: PEI 6. Fortalecimiento institucional:

Acciones institucionales:

- 1. Observatorio ambiental Amazónico.** Herramienta de comprensión de la Amazonía como un Sistema Integrado, el cual se consolidará como una megabase de datos estructurada y coordinada con la información producto de las investigaciones del Instituto y servirá de soporte instrumental para atender los

requerimientos de información del SINA y otras entidades o instituciones que así lo requieran.

Línea PENIA 6.4 Diseño y valoración de instrumentos económicos para la gestión ambiental (tasas, cuotas, incentivos, pago de bienes y servicios ambientales)

Programa institucional: PEI 2. Sostenibilidad e intervención:

Propuestas de investigación:

- 1. Investigación, innovación y alternativas tecnológicas de aprovechamiento sostenible de recursos naturales renovables y del medio ambiente amazónico.** Dentro del proyecto se realizará un estudio técnico sobre la viabilidad económica e instrumentos para determinar cuotas por servicios ambientales asociados al uso y aprovechamiento de la biodiversidad.
- 2. Mecanismos para el reconocimiento del valor diferenciado de los productos de la biodiversidad.** La formulación de instrumentos económicos para valorar los servicios de los ecosistemas asociados a especies con potencial para la generación de cadenas de valor, puede favorecer un mecanismo de gestión ambiental en términos de un valor diferencial en los bienes y productos que la biodiversidad amazónica ofrece para beneficio de sus pobladores y del País. En el cuatrienio se generaran las estrategias a partir de la información biológica, económica y cultural de los agroecosistemas.
- 3. Valoración de bienes y servicios ambientales para la generación de ingresos provenientes de bosques remanentes en fincas de productores de San José del Guaviare.** Caracterizar y valorar las funciones ecosistémicas de modelos de enriquecimiento forestal y los bienes tipo PNMB asociados a bosques residuales de fincas de productores en el departamento del Guaviare, que permita la obtención de beneficios en el mediano y corto plazo.

Programa institucional: PEI. 1 Gestión compartida

Propuestas de investigación:

- 1. Amazonia viva - conservación y valorización participativa del bosque y sus servicios.** Fortalecer mecanismos de gobernanza y marco político que valoren todos los bienes y servicios provenientes de bosques, beneficiando comunidades locales y reduciendo la deforestación y degradación forestal en la región amazónica de Colombia y Perú.

1.2 Programas Estratégicos Instrumentales, PEI

Programa PENIA: PEI 1. Producción y gestión de información técnica y científica en el SINA

Línea de acción 1.1 Apoyo a la consolidación de los componentes temáticos y territoriales del Sistema de Información Ambiental, SIAC, y sus interrelaciones: Sistema de Información sobre Biodiversidad, SIB, Sistema de Información Ambiental Marina, SIAM, Sistema de Información sobre Calidad del Aire, SISAIRE, Sistema de Información Ambiental Territorial de la Amazonía Colombiana, SIAT-AC, Sistema de Información Ambiental Territorial del Pacífico Colombiano, SIAT-PC, Sistema Nacional de Información Forestal, SNIF, y el Sistema de Información del Recurso Hídrico, SIRH.

Programa institucional: PEI 3. Modelos de funcionamiento

Propuestas de investigación y/o acciones institucionales:

- 1. Investigación Científica para el Establecimiento de Modelos de Funcionamiento y Sostenibilidad en la Amazonia Colombiana Gestión de información.** Contenidos actualizados en los servicios gestionados por el sistema de Información Ambiental Territorial de la amazonia colombiana SIAT AC; esquema de gestión ambiental del SIAT AC en aplicación.
- 2. Plataforma de información regional ambiental amazónica PIRAA Componente amazónico del SIAT AC.** Esta iniciativa de PIRAA se enmarca en los procesos de gestión de información ambiental, incluida la de biodiversidad y busca apalancar procesos locales de gestión del territorio, ordenamiento territorial y uso de la biodiversidad; la información dispuesta de manera adecuada y con datos actualizados es la base para la toma de decisiones en todos los ámbitos desde lo local hasta lo regional, y se convierte en un eje articulador para que los gobiernos locales, departamentales y nacionales desarrollen las políticas públicas encaminadas al logro del bienestar de la población amazónica.

En la fase de diseño del programa BIOCAN, años 2008 y 2009, se desarrolló una acción piloto para el tema de información ambiental de las Amazonas de los países andinos; durante esa fase Colombia participó con el Sistema de Información Ambiental Territorial de la Amazonia Colombiana SIATAC, en condición de nodo nacional para el proceso de gestión de información amazónica por parte del país.

Para esta nueva fase el objetivo es contribuir a la definición y conformación de la Plataforma a partir del fortalecimiento del nodo subnacional de Colombia: Sistema de Información Ambiental Territorial de la Amazonia Colombiana SIAT-AC, del desarrollo de nuevos contenidos temáticos y protocolos respectivos en el SIAT-AC como apoyo a la conformación de la PIRAA

Programa institucional: PEI 4. Dinámicas sociomambientales

Propuestas de investigación y/o acciones institucionales:

- 1. Investigación científica en Dinámicas socioambientales Amazonia colombiana.** Consolidar cuatro líneas base sobre presiones socio-ambientales (demográfica, social, económica, urbana), a partir de los Sistemas de Información Ambiental del Instituto Sinchi y la Base de Datos Sociales Inírida.

Programas institucionales:

- PEI 1. Ecosistemas y recursos naturales
- PEI 2. Sostenibilidad e intervención
- PEI 3. Modelos de funcionamiento
- PEI 4. Dinámicas socioambientales
- PEI 5. Gestión Compartida

Propuestas de investigación y/o acciones institucionales:

El Instituto continuará apoyando la gestión de información con la consolidación de instrumentos de información técnica, científica y programas de monitoreo para la gestión ambiental, a partir de las siguientes herramientas e instrumentos:

- SIAT – AC: El servicio de información sobre coberturas de la tierra y donde se difunden las publicaciones, los mapas interactivos y los indicadores sobre el monitoreo de las coberturas de la Amazonia. El enlace del SIATAC es: <http://siatac.siac.net.co/web/quest/inicio>

Servicio de metadatos ambientales de información amazónica:

<http://siatac.siac.net.co/web/quest/productos/metadatos>

Geoportal con mapas georreferenciados:

<http://siatac.siac.net.co/web/quest/productos/geosemantica>

Fichas de referencia de la biodiversidad (dispuesto por el SIB Colombia):

<http://siatac.siac.net.co/web/quest/productos/catalogoespecies>

Ecosistemas: <http://siatac.siac.net.co/web/quest/productos/Ecosistemas>

- Colecciones biológicas consultables en línea: <http://www.sinchi.org.co/herbariov/colecciones/home.php>

- Base de datos Inírida: Variables socioambientales periódicamente registradas las cuales proyectamos volver consultables en línea

- Observatorio ambiental Amazónico

Línea de acción PENIA 1.2 Contribución a la efectividad de las alertas tempranas a la población sobre riesgos relacionados con las componentes de la base natural del país.

Programa institucional: PEI 3. Modelos de funcionamiento

Propuestas de investigación y/o acciones institucionales:

- 1. Investigación Científica para el Establecimiento de Modelos de Funcionamiento y Sostenibilidad en la Amazonia Colombiana Gestión de información.** Desde el componente de Gestión de información, el proyecto aportará un modelo de análisis de información georreferenciada de las presiones ambientales.
- 2. Plataforma de información regional ambiental amazónica PIRAA Componente amazónico del SIAT AC-** Para la gestión de información el propósito en esta línea PENIA es consolidar procesos de monitoreo ambiental y la modelación de información sobre disturbios que afectan la amazonia

Línea de acción PENIA 1.3 Formulación y elaboración de mapas temáticos (biodiversidad, cuencas hidrográficas, desertización, uso potencial del suelo, coberturas vegetales, entre otros)

Programa institucional: PEI. 3 Modelos de funcionamiento

Propuestas de investigación y/o acciones institucionales:

- 1. Investigación Científica para el Establecimiento de Modelos de Funcionamiento y Sostenibilidad en la Amazonia Colombiana.** En la línea de Gestión de información ambiental de este proyecto, se han priorizado acciones para fortalecer el Sistema de Información Ambiental Territorial de la Amazonia colombiana SIAT-AC; consolidar el desarrollo metodológico para la zonificación y ordenamiento ambiental del territorio; realizar modelamiento de información ambiental (disturbios, capacidad de uso del territorio, deforestación, praderización, etc.) como base en la generación de escenarios que soporten la toma de decisiones. En esta línea también se ha programado la generación de los mapas, del componente amazónico, de: ecosistemas, estructura ecológica, conflictos de uso, coberturas de la tierra. Y finalmente se ha incluido la consolidación de un conjunto de indicadores de estado para apoyar el monitoreo ambiental de la región. Esta información es base para apoyar los ajustes a los POT, la zonificación ambiental, los mapas de ecosistemas, la estructura ecológica del país, el mapa de conflictos de uso del territorio, entre otras aplicaciones. Desde el SIAT-AC se aportara información regional al SIAC y demás subsistemas que lo conforman, y se fomentara la divulgación de resultados de investigaciones ambientales de la Amazonia.

Programa institucional: PEI. 4 Dinámicas socioambientales

Propuestas de investigación y/o acciones institucionales:

- 1. Investigación científica en Dinámicas socioambientales Amazonia colombiana.** Dentro del proyecto se tiene prevista la producción cartográfica de mapas temáticos de la región Amazónica colombiana.

Línea de acción PENIA 1.4 Diseño e inclusión dentro del SIPGA de un sistema de indicadores para evaluación de las políticas, normas e instrumentos relativos a la gestión ambiental.

Programa institucional: PEI. 4 Dinámicas socioambientales

Propuestas de investigación y/o acciones institucionales:

1. Investigación científica en Dinámicas socioambientales Amazonia colombiana. El proyecto tiene propuesto: a) Indicadores sociales de Línea Base Ambiental actualizados; b) Variables culturales y sociales para el territorio amazónico actualizadas; c) Indicadores sintéticos de los procesos socioeconómicos y ambientales de la región; d) Base de Datos Sociales Inírida operando con información actualizada.

Línea de acción PENIA 1.5. Formulación de la metodología para conocer la demanda de información y conocimiento para la gestión ambiental

Programa institucional: PEI. 3 Modelo de funcionamiento

Propuestas de investigación y/o acciones institucionales:

1. Investigación Científica para el Establecimiento de Modelos de Funcionamiento y Sostenibilidad en la Amazonia Colombiana. A través del proyecto se realizará el Diagnóstico de las demandas de información ambiental de las entidades regionales socias del SIAT –AC.

Programa institucional: PEI. 4 Dinámicas socioambientales

Propuestas de investigación y/o acciones institucionales:

1. Investigación científica en Dinámicas socioambientales Amazonia colombiana. Para esta línea PENIA se extienden las acciones del proyecto para la línea de acción 1.4.

Línea de acción PENIA 1.6. Incentivo, impulso y apoyo a la publicación y divulgación de estudios que den a conocer los resultados del trabajo de los investigadores ambientales

Programas institucionales:

PEI 1. Ecosistemas y recursos naturales

PEI 2. Sostenibilidad e intervención

PEI 3. Modelos de funcionamiento

PEI 4. Dinámicas socioambientales

PEI 5. Gestión Compartida

PEI 6. Fortalecimiento institucional

Acciones institucionales:

Fortalecimiento y mejoramiento de los procesos y esquemas de divulgación y comunicación a través de:

- Publicaciones
- Mapas temáticos
- Eventos de divulgación y presentación de resultados (foros, seminarios científicos, conferencias, coloquios, mesas de trabajo, cátedras, programas de radio y televisión).
- Revista Colombia Amazónica
- Portal Web institucional
- Centro de documentación en línea

Línea de acción PENIA 1.7. Fortalecimiento de las unidades de comunicación de los institutos de investigación del SINA y coordinación entre ellas

Programas institucionales:

- PEI 1. Ecosistemas y recursos naturales
- PEI 2. Sostenibilidad e intervención
- PEI 3. Modelos de funcionamiento
- PEI 4. Dinámicas socioambientales
- PEI 5. Gestión Compartida

Acciones institucionales:

Acuerdos, convenios de cooperación técnica y acciones de coordinación interinstitucionales entre las instituciones del SINA para fortalecer el proceso de comunicación pública sobre la gestión de información ambiental del país.

Programa PENIA: PET 2. Coordinación interinstitucional y participación para apoyar la gestión ambiental

Línea de acción 2.1 Coordinación y articulación con el SNCyT a través de la formación de redes y alianzas para la identificación e intercambio de experiencias ambientales entre institutos con comunidades académicas, de investigación científica, de innovación tecnológica, del sector productivo, públicas y privadas.

Programas institucionales:

- PEI 1. Ecosistemas y recursos naturales
- PEI 2. Sostenibilidad e intervención
- PEI 3. Modelos de funcionamiento
- PEI 4. Dinámicas socioambientales
- PEI 5. Gestión Compartida

PEI 6. Fortalecimiento institucional

Programa institucional: PEI 6. Fortalecimiento institucional.

Acciones institucionales:

1. **Programa Ondas.** El Departamento Administrativo para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología Francisco José de Caldas (COLCIENCIAS) y la Fundación FES Social, han promovido como estrategia pedagógica nacional desde el año de 2001 el Programa Ondas con el propósito de fomentar una cultura en la población infantil y juvenil de Colombia enfocada hacia la apropiación de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación.

El Instituto Sinchi es el encargado de coordinar el Programa en el Departamento de Vaupés.

2. **Semanas de la ciencia.** La Semana de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación es un espacio de promoción y desarrollo de mecanismos de participación ciudadana en agendas tecno científicas. Esta relación entre democracia y construcción-difusión del conocimiento pasa no sólo por las representaciones escenificadas sino también por el carácter de los espacios ofrecidos en términos de “participación” y el desarrollo de espacios de inclusión social. Estos últimos entendidos como el desarrollo de actividades que visibilicen la diversidad cultural del país a través del desarrollo de actividades explícitamente dirigidas a este fin.

El Instituto Sinchi ha venido ejecutando las actividades de la Semana de la Ciencia en los departamentos de Amazonas y Vaupés.

3. **Proyecto de fortalecimiento institucional para el mejoramiento y la calidad de la estructura investigativa del Instituto Amazónico de investigaciones Científicas Sinchi.** El proceso de investigación orientado al conocimiento, valoración y uso sostenible de los Ecosistemas y Recursos Naturales, para la Amazonía colombiana, orientado por el Plan Estratégico Institucional y ejecutado por el Instituto Sinchi, ha registrado y publicado importantes avances, con desarrollos regionales en la Amazonía; adelantado procesos de intercambio de conocimiento y transferencia de tecnologías; para lo cual, el Instituto ha adecuado espacios en la sede de la Estación Experimental El Trueno y en los laboratorios de sede principal en Leticia y sede de enlace en Bogotá, con este propósito. Además, el proceso científico ejecutado por el Instituto ha permitido avances en el desarrollo regional productivo sostenible al incorporar elementos del conocimiento a los planes de desarrollo locales y agendas nacionales de productividad.

Sin embargo, para el Instituto Sinchi con la magnitud del conocimiento generado y el potencial científico y de desarrollo regional previstos para los resultados del proceso de investigación, considera prioritario ampliar la base de la población beneficiada con el proceso de capacitación y de transferencia tecnológica mediante metodologías aplicativas y demostrativas in situ, que aporten a los procesos de formación de los diferentes actores regionales.

De igual manera, el Instituto Sinchi, ha comenzado a estructurar programas de investigación que contribuyan a la mitigación y adaptación de la problemática del cambio climático global. Para el Instituto una de las líneas fundamentales de su quehacer en la región amazónica se orienta a la reconversión de procesos inadecuados de ocupación del territorio y explotación inadecuada de los recursos naturales que aumentan la problemática ambiental regional y global.

4. **Observatorio ambiental Amazónico.** Herramienta descrita en la línea PENIA PET 6.3
5. Dada la misión Institucional, el Instituto SINCHI ha adoptado los principios y estrategias de la Política, especialmente, a través de asegurar su participación en los Consejos Departamentales de Ciencia y Tecnología (Codecti), en los departamentos amazónicos en donde tiene presencia y ha participado y promovido la formulación e implementación de las agendas departamentales de CTel, y la inclusión de estas en los planes de desarrollo departamentales y su articulación con las comisiones regionales de competitividad.

Línea de acción PENIA 2.2. Promoción y creación de centros de excelencia en investigación ambiental.

Programas institucionales: PEI 6. Fortalecimiento institucional

Acciones institucionales:

1. **Certificación de pruebas de laboratorio.** Con la finalidad de mantener y mejorar los niveles de confianza de los resultados de las pruebas realizadas en nuestros laboratorios, se iniciará un programa de certificación (bajo modelo ISO 9001) de las pruebas críticas. El propósito final es la acreditación de las mismas usando el modelo ISO IEC 17025, sin embargo, la dificultad actual de validación de tales pruebas nos invita a ser cautelosos son este propósito en el corto plazo.
2. **Fortalecimiento en infraestructura de servicios.** Se pretende en este cuatrienio adecuar las instalaciones físicas en Inírida de propiedad del Instituto; así mismo mejorar las infraestructuras de las demás sedes y subsedes del Instituto. Fortalecimiento institucional para el mejoramiento y la calidad de la estructura investigativa y de servicios Centro de formación de uso sostenible de biodiversidad en San José del Guaviare.

Línea de acción PENIA 2.3. Diseño y operación de una estrategia de fortalecimiento del talento humano institucional y apoyo a la formación de recurso humano en investigación ambiental.

Programa institucional: PEI 6. Fortalecimiento institucional

Acciones institucionales:

- 1. Plan de capacitación institucional.** El cual tiene como objetivo lograr que todos los trabajadores vinculados al Instituto, se ajusten a los perfiles que éste último requiere, todo con el fin de coadyuvar a la realización, coordinación y divulgación de estudios e investigaciones científicas de alto nivel, relacionadas con la realidad biológica, social y ecológica de la Amazonia, satisfaciendo oportunamente las necesidades y expectativas de todas las comunidades de la región, con un servicio de excelencia.

Línea de acción PENIA 2.4. Diseño de los procedimientos para compartir recursos humanos y técnicos entre los institutos de investigación del SINA

Programas institucionales:

- PEI 1. Ecosistemas y recursos naturales
- PEI 2. Sostenibilidad e intervención
- PEI 3. Modelos de funcionamiento
- PEI 4. Dinámicas socioambientales
- PEI 5. Gestión Compartida
- PEI 6. Fortalecimiento institucional

Acciones institucionales:

Convenios de cooperación técnica y científica, acciones interinstitucionales, actividades conjuntas de articulación del recurso técnico para desarrollo de investigaciones científicas conjuntas con las instituciones del SINA, Universidades, Centros de investigación, entidades públicas (Ministerios, COLCIENCIAS, CAR, Gobernaciones, Alcaldías) y entidades privadas nacionales e internacionales.

Programa PENIA: PEI 3. Fortalecimiento financiero de los institutos de investigación del SINA

Línea de acción PENIA 3.1 Diseño y aplicación de estrategias financieras para los institutos de investigación del SINA, enmarcada en la Estrategia Financiera del SINA, que prepara el MAVDT.

Programa institucional: PEI 6. Fortalecimiento institucional

Acciones institucionales:

Plan financiero institucional: La estrategia financiera y proyecciones para soportar la realización de las metas contenidas en el Plan Institucional Cuatrienal de Investigación Ambiental PICIA 2011 – 2014 del Instituto, serán presentadas en Capítulo IV.

Línea de acción PENIA 3.2: Fomento a la realización de investigaciones ambientales con las CAR y los entes territoriales.

Programa institucional:

Programas institucionales:

- PEI 1. Ecosistemas y recursos naturales
- PEI 2. Sostenibilidad e intervención
- PEI 3. Modelos de funcionamiento
- PEI 4. Dinámicas socioambientales
- PEI 5. Gestión Compartida
- PEI 6. Fortalecimiento institucional

El Instituto Sinchi continuará, durante el cuatrienio 2011 – 2014 fortaleciendo su cooperación técnica y científica para investigaciones ambientales con las Corporaciones de Desarrollo Sostenible que tienen jurisdicción en la región amazónica.

Proyectos de investigación:

- 1. Amazonia viva - conservación y valorización participativa del bosque y sus servicios.** Dentro de la formulación de este proyecto está previsto asistir técnicamente a las autoridades ambientales locales (CORPOAMAZONIA en Colombia y los gobiernos regionales de Ucayali y Madre de Dios en el Perú) para presentar propuestas en la mesa nacional de REDD.

Línea de acción PENIA 3.4 Fomento a la realización de alianzas estratégicas para abordar nuevos campos de investigación en los que los institutos requieren complementos.

Programa institucional: PEI 6. Fortalecimiento institucional

Acciones institucionales:

- 1. Sistema de Gestión de la Investigación.** Estructurar un Sistema de Gestión de la Investigación, a partir del fortalecimiento del Banco de Proyectos del Instituto; éste deberá incluir elementos de la estrategia institucional en corto, mediano y largo plazo, elementos de selección de proyectos, métodos de evaluación de pertinencia investigativa, seguimiento y control a iniciativas, seguimiento y control a proyectos ejecutados, correlación de la información, medios de difusión, análisis estructurado de resultados, contextualizaciones y recopilaciones bibliográficas pertinentes, seguimiento a la aplicación y aplicabilidad de los resultados y mejora continua.

El Instituto diseñará y pondrá en operación el sistema de gestión de la investigación a través de acciones como:

- Fortalecimiento del Banco de Proyectos.

- Selección y búsqueda de cooperación internacional.
- Conservar las Alianzas estratégicas y los Convenios de cooperación para investigación científica vigentes.

2. Alianzas estratégicas. Para la ejecución del PICIA, el Instituto Sinchi considera como posible socios participantes en la ejecución técnica además de los Institutos de investigación y entidades del SINA, las siguientes instituciones:



Instituto
amazónico de
investigaciones científicas
SINCHI



Libertad y Orden
**Ministerio de Ambiente,
Vivienda y Desarrollo Territorial**
República de Colombia

- Ecofondo
- Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD
- Gobierno Holanda
- Unión Europea
- Universidad de Copenhague
- Instituto de Investigación para el Desarrollo IRD Francia
- World Wildlife Fund - WWF
- Instituto de Investigaciones Tropicales Smithsonian
- Organización del Tratado de Cooperación Amazónica - OTCA
- Agencia de Cooperación Técnica Alemana - GIZ
- Organización de Estados Americanos OEA
- Secretaría General Comunidad Andina de Naciones CAN
- Programa BioCAN
- Corporación Andina de Fomento CAF.
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura IICA
- Global Environment Fund - GEF
- Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres CITES
- Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza UICN Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente - PNUMA
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.
- Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Investigación Colciencias
- Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional
- Instituto de Planificación y Promoción de Soluciones Energéticas para las Zonas No Interconectadas IPSE Gobernación de Amazonas
- Gobernación de Amazonas
- Gobernación de Vaupés
- Gobernación de Caquetá
- Gobernación de Guaviare
- Alcaldía de Leticia
- Alcaldía de Mitú
- Universidad Nacional de Colombia
- Instituto de Genética Universidad Nacional IGUN
- Cámara de Comercio de Leticia
- Patrimonio Natural

IV. PLAN FINANCIERO

El presente plan se formula como estrategia financiera para soportar la realización de las metas contenidas en el Plan Institucional Cuatrienal de Investigación Ambiental PICIA 2011 – 2014 del Instituto Sinchi.

La proyección de los ingresos parte fundamentalmente de los recursos que el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial transfiere al Instituto, tanto para atender los gastos de funcionamiento como los gastos de inversión, estos últimos derivados de los proyectos inscritos en el Banco de Proyectos de Inversión Nacional – BPIN, se complementa con los recursos de proyectos de cofinanciación que está ejecutando el Instituto mediante convenios con entidades nacionales e internacionales como: el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación Colciencias, la Agencia Presidencial Acción Social, Ecofondo, Organización del Tratado de Cooperación Amazónica OTCA y la Agencia de Cooperación Técnica Alemana GIZ, entre otras.

Es de anotar que una parte importante de los recursos que ha ejecutado tradicionalmente el Instituto, proviene de convenios firmados con entidades como las mencionadas, dentro de las cuales también se destacan: la Organización de Estados Americanos OEA, Comunidad Andina de Naciones CAN, Programa BioCAN, Corporación Andina de Fomento CAF, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura IICA, Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres CITES, Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente PNUMA, la Universidad Nacional de Colombia; las Gobernaciones de Amazonas, Vaupés, Caquetá, Guaviare; las Alcaldías de Leticia y de Mitú y las Corporaciones Autónomas Regionales: Corpoamazonia, Cormacarena y CDA, entre otros organismos y entidades.

Como parte fundamental de la gestión que adelantará el Instituto en el cuatrienio 2011 - 2014, se continuará en la búsqueda de financiación de proyectos de investigación científica que contribuyan al desarrollo sostenible de la región amazónica, gestionando recursos con las entidades ya mencionadas y con nuevas instituciones como: Patrimonio Natural, World Wildlife Fund WWF, Instituto de Investigación para el Desarrollo IRD Francia, Instituto de Investigaciones Tropicales Smithsonian, Universidad de Copenhague, Global Environment Fund GEF, Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD, Gobierno de Holanda, Unión Europea, Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza UICN, Instituto de Planificación y Promoción de Soluciones Energéticas para las Zonas No Interconectadas IPSE, Sistema General de Regalías, entre otras.

El siguiente cuadro muestra las proyecciones de ingresos del Instituto durante los próximos cuatro años, considerando principalmente los recursos de transferencia del Presupuesto General de la Nación y, para la vigencia 2011, los convenios de cofinanciación de proyectos en ejecución; cabe aclarar que esta proyección financiera se ajustará a medida que se vayan formalizando convenios con nuevas fuentes de financiación.

PROYECCION DE INGRESOS AÑO 2011 - 2014

INSTITUTO AMAZÓNICO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS – SINCHI

Pesos Corrientes

FUENTES	VIGENCIA 2011	VIGENCIA 2012	VIGENCIA 2013	VIGENCIA 2014
INGRESOS PROPIOS	3.434.690.443	0	0	0
Recursos Corrientes	3.394.690.443	0	0	0
Venta de Bienes y Servicios				
Aportes de otras entidades(CONVENIOS)	3.394.690.443			
Recursos de Capital	40.000.000	0	0	0
Crédito Externo				
Crédito Interno				
Rendimientos Financieros	40.000.000			
Recursos del Balance				
Donaciones	0	0	0	0
APORTES DE LA NACION	7.599.000.000	8.544.470.000	8.784.304.100	9.024.633.223
Funcionamiento	4.849.000.000	4.994.470.000	5.144.304.100	5.298.633.223
Servicio de la Deuda				
Inversión	2.750.000.000	3.550.000.000	3.640.000.000	3.726.000.000
TOTAL INGRESOS VIGENCIA	11.033.690.443	8.544.470.000	8.784.304.100	9.024.633.223

A continuación se presenta una relación de los costos del PICIA por cada una de las líneas del PENIA en las que el Instituto tiene acciones, el cuadro muestra los Programas Estratégicos Temáticos e Instrumentales y sus respectivas líneas, indicando la cantidad de propuestas de investigación ó acciones institucionales que se planea desarrollar durante el cuatrienio por línea y el valor de los recursos necesarios para atender esas inversiones.

Los recursos adicionales que se gestionen, se incorporarán de acuerdo con los objetivos y líneas estratégicas de acción e investigación del plan estratégico institucional “Investigación Científica para el Desarrollo Sostenible de la Amazonia Colombiana 2003 - 2017” y con los Programas Estratégicos del PENIA y sus líneas de desarrollo.

**RELACIÓN DE COSTOS DEL PLAN DE INVESTIGACIÓN AMBIENTAL 2011-2014
(INVERSIÓN Y FUNCIONAMIENTO)
INSTITUTO AMAZÓNICO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS – SINCHI
Millones de Pesos Corrientes**

PROGRAMA ESTRATEGICO PENIA	LINEA ACCION PENIA	PROPUESTAS DE INVESTIGACION POR LINEA	2011	2012	2013	2014
PET 1 Caracterización de la estructura y dinámica de la base natural del país	PET 1 L1 Coordinación y contribución para la consolidación y avance del Inventario Nacional de la Biodiversidad (flora, fauna y microbiota).	6	190	285	420	346
	PET 1 L2 Caracterización y dinámica de los componentes ambientales abióticos principales (suelos, agua y aire) y sus relaciones con la biota.	8	609	406	707	421
	PET 1 L3 Identificación y caracterización de ecosistemas estratégicos y nuevas áreas protegidas.	3	468	225	422	107
	PET 1 L4 Dinámicas de poblaciones de especies y de comunidades biológicas de interés especial.	13	261	1057	1502	1295
	SUBTOTAL PROGRAMA			1.528	1.973	3.051
PET 2 Conservación y restauración del patrimonio ambiental del país	PET 2 L1 Diseño de estrategias y metodologías para la conservación y manejo de ecosistemas estratégicos	3	113	192	285	283
	PET 2 L2 Generación de conocimiento y estrategias para la restauración de ecosistemas y componentes degradados.	4	75	225	386	489
	PET 2 L3 Protección de especies amenazadas y manejo de poblaciones silvestres.	10	165	660	697	1064
	PET 2 L4 Diseño de estrategias para fortalecer la conectividad ecológica y genética	1	0	100	200	300
	PET 2 L6 Identificación de oportunidades de conservación en paisajes rurales y diseño de metodologías para realizarla.	1	0	40	100	101
	PET 2 L7 Cuantificación de los cambios en el patrimonio ambiental.	1	125	200	207	215
	SUBTOTAL PROGRAMA			478	1.417	1.875
PET 3 Ordenamiento y planeación del manejo del territorio para el aprovechamiento sostenible de sus recursos	PET 3 L1 Identificación de usos sostenibles rurales y urbanos del territorio y los recursos naturales y definición de criterios y metodologías para su implantación.	3	240	299	286	269
	PET 3 L2 Definición de criterios, modelos y estrategias para lograr formas sostenibles de ocupación del territorio y asentamientos humanos.	5	502	225	645	685

PROGRAMA ESTRATEGICO PENIA	LINEA ACCION PENIA	PROPUESTAS DE INVESTIGACION POR LÍNEA	2011	2012	2013	2014
	PET 3 L3 Valoración integral (económica, ecológica y cultural) de la oferta y demanda de bienes y servicios ambientales	6	278	477	525	499
PET 4 Identificación, prevención y gestión de riesgos derivados de fenómenos naturales y antrópicos	PET4 L1 Determinación del riesgo, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático.	5	11	182	11	12
	PET4 L2 Diseño de metodologías para la evaluación de impactos socioeconómicos de desastres naturales.	1	0	100	100	100
	PET 4 L3 Generación de información para emitir alertas tempranas sobre las situaciones de riesgo y peligro para la población y sus actividades.	2	125	200	208	215
	PET 4 L4 Identificación de elementos y estrategias para atender riesgos y emergencias de origen antrópico.	1	0	50	55	60
	PET 4 L5 Identificación de especies de flora y fauna en situación de riesgo y alertas para prevenir su afectación	5	160	241	273	189
PET 5 Innovación, desarrollo y adaptación de tecnologías para aprovechar sosteniblemente la oferta ambiental y prevenir o mitigar los impactos ambientales de las actividades socioeconómicas	PET5 L1 Investigación y desarrollo de nuevas fuentes de energía.	1	0	100	150	250
	PET5 L4 Generación y adaptación de tecnologías limpias para reducir y manejar los subproductos y residuos en los procesos productivos.	2	35	47	48	49
	PET5 L5 Aprovechamiento sostenible del potencial económico de la biodiversidad.	22	1466	1153	1719	2127
	PET 5 L6 Desarrollo de alternativas productivas sostenibles y apoyo a mercados verdes.	5	263	580	480	276
	PET 5 L7 Cuantificación de costos asociados a la mitigación de impactos ambientales	1	0	50	50	50
	SUBTOTAL PROGRAMA			3.080	3.704	4.550
PET 6 Evaluación y seguimiento de la política y la gestión ambiental	PET6 L1 Análisis comparativo de enfoques, modelos y estrategias de política y gestión ambiental.	3	80	90	92	94
	PET 6 L2 Evaluación de la racionalidad y eficiencia de los instrumentos de política y gestión ambiental.	1	43	44	25	0
	PET 6 L3 Evaluación sistemática y regular de los resultados de la política y la gestión ambiental.	1	0	100	150	250
	PET 6 L4 Diseño y valoración de instrumentos económicos para la gestión ambiental (tasas, cuotas, incentivos, pago de bienes y servicios ambientales)	4	124	203	315	333
	SUBTOTAL PROGRAMA			247	437	582

PROGRAMA ESTRATEGICO PENIA	LINEA ACCION PENIA	PROPUESTAS DE INVESTIGACION POR LÍNEA	2011	2012	2013	2014
PEI 1 Producción y gestión de información técnica y científica en el SINA	PEI1 L1 Apoyo a la consolidación de los componentes temáticos y territoriales del Sistema de Información Ambiental, SIAC, y sus interrelaciones: Sistema de Información sobre Biodiversidad, SIB, Sistema de Información Ambiental Marina, SIAM, Sistema de Información sobre Calidad del Aire, SISAIRE, Sistema de Información Ambiental Territorial de la Amazonía Colombiana, SIAT-AC, Sistema de Información Ambiental Territorial del Pacífico Colombiano, SIAT-PC, Sistema Nacional de Información Forestal, SNIF, y el Sistema de Información del Recurso Hídrico, SIRH.	4	0	100	130	0
	PEI1 L2 Contribución a la efectividad de las alertas tempranas a la población sobre riesgos relacionados con las componentes de la base natural del país.	1	0	100	130	0
	PEI 1 L3 Formulación y elaboración de mapas temáticos (biodiversidad, cuencas hidrográficas, desertización, uso potencial del suelo, coberturas vegetales, entre otros)	2	0	0	0	0
	PEI 1 L4 Diseño e inclusión dentro del SIPGA de un sistema de indicadores para evaluación de las políticas, normas e instrumentos relativos a la gestión ambiental.	1	0	0	0	0
	PEI 1 L5 Formulación de la metodología para conocer la demanda de información y conocimiento para la gestión ambiental	2	0	0	0	0
	PEI 1 L6 Incentivo, impulso y apoyo a la publicación y divulgación de estudios que den a conocer los resultados del trabajo de los investigadores ambientales	1	0	0	0	0
	PEI 1 L7 Fortalecimiento de las unidades de comunicación de los institutos de investigación del SINA y coordinación entre ellas	1	0	0	0	0
	SUBTOTAL PROGRAMA			-	200	260
PEI 2 Coordinación interinstitucional y participación para apoyar la gestión ambiental	PEI 2 L1 Coordinación y articulación con el SNCyT a través de la formación de redes y alianzas para la identificación e intercambio de experiencias ambientales entre institutos con comunidades académicas, de investigación científica, de innovación tecnológica, del sector productivo, públicas y privadas.	5	267	0	0	0
	PEI 2 L2 Promoción y creación de centros de excelencia en investigación ambiental.	2	166	0	0	0

PROGRAMA ESTRATEGICO PENIA	LINEA ACCION PENIA	PROPUESTAS DE INVESTIGACION POR LÍNEA	2011	2012	2013	2014
	PEI 2 L3 Diseño y operación de una estrategia de fortalecimiento del talento humano institucional y apoyo a la formación de recurso humano en investigación ambiental.	1	0	0	0	0
	PEI 2 L4 Diseño de los procedimientos para compartir recursos humanos y técnicos entre los institutos de investigación del SINA	1	0	0	0	0
	SUBTOTAL PROGRAMA		433	-	-	-
PEI 3 Fortalecimiento financiero de los institutos de investigación del SINA	PEI 3 L1 Diseño y aplicación de estrategias financieras para los institutos de investigación del SINA, enmarcada en la Estrategia Financiera del SINA, que prepara el MAVDT.	1	0	0	0	0
	PEI 3 L2 Fomento a la realización de investigaciones ambientales con las CAR y los entes territoriales.	1	0	0	0	0
	PEI 3 L4 Fomento a la realización de alianzas estratégicas para abordar nuevos campos de investigación en los que los institutos requieren complementos.	1	0	0	0	0
	SUBTOTAL PROGRAMA		-	-	-	-
SUBTOTAL INVERSION PLAN			5.766	7.731	10.318	10.079
GASTOS DE FUNCIONAMIENTO			4.889	5.024	5.144	5.299
TOTAL PLAN DE INVESTIGACIÓN AMBIENTAL			10.655	12.755	15.462	15.378

V. INSTRUMENTOS DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN

Para realizar el seguimiento y la evaluación del PICIA 2011- 2014 se diseñaron indicadores para cada uno de los programas institucionales del Sinchi los cuales aportan a los indicadores planteados por el PENIA, los cuales se presentan en el **Anexo No. 1**

VI. BIBLIOGRAFIA

Cárdenas D., Castaño N., Zubieta M. y J. Cárdenas. 2011. Plantas introducidas, establecidas e invasoras en Amazonia colombiana. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi. Colombia: Bogotá. 154 p.

Cárdenas D., Castaño N., Zubieta M. y M. Jaramillo. 2008. Flora de las formaciones rocosas de la Serranía de La Lindosa. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi. Colombia: Bogotá. 164 p.

Cárdenas, D. & Salinas, N. R. (Eds). 2007. Libro rojo de Plantas de Colombia. Volumen 4. Especies maderables amenazadas. Primera parte. Serie Libros rojos de especies amenazadas de Colombia. Bogotá Colombia. Instituto Amazónico de Investigaciones científicas SINCHI. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 232 pp.

Cárdenas, D. & López, R. 2000. Plantas útiles de la Amazonia colombiana - departamento del Amazonas -. Perspectivas de los productos forestales no maderables. Instituto Amazónico de Investigaciones científicas SINCHI.

CCI – Corporación Colombia Internacional. 2010. Pesca y acuicultura de Colombia 2010. 160 p.

DNP - Departamento Nacional de Planeación. 2007. Agenda interna para la productividad y la competitividad. Documento regional AMAZORINOQUIA. 80p. Disponible en: <https://www.mincomercio.gov.co/ptp/descargar.php?id=40558>

DNP - Departamento Nacional de Planeación. 2011. Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2010 – 2014: Prosperidad para todos. 865 p.

IDEAM, IGAC, IAvH, Invemar, I. Sinchi e IIAP. 2007. Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Instituto de Investigación en Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Instituto de investigaciones Ambientales del Pacífico Jhon von Neumann, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives De Andreéis e Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi. Bogotá, D. C. 276p. + 37 hojas cartográficas.

IDEAM. 2010. Informe Anual sobre el Estado del Medio Ambiente y los Recursos Naturales Renovables en Colombia - Bosques 2009. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Bogotá D.C., 236 pp.

Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI. 2011. Convenio Interinstitucional 001 de 2011. Informe final técnico y financiero. Bogotá. 304 p.

López R. y Cárdenas D. 2002. Manual de identificación de especies maderables objeto de comercio en la Amazonia colombiana. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi. Bogotá D.C. 100p.

MAVDT- Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial. 2009. Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (Documento en Borrador). 63p.

Murcia, G.U.G.; Huertas C, Rodríguez JM y Castellanos HOA. 2010. Monitoreo de los bosques y otras coberturas de la Amazonia colombiana, datos del año 2007. Bogotá: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi. Bogotá, D. C., 177 pág.

Murcia, U., Marín, C., Alonso, J. C., Salazar, C. A., Gutiérrez, F., Domínguez, C., y otros. 2003. Diseño de la línea base de información ambiental sobre los recursos naturales y el medio ambiente en la amazonia colombiana. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi y Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá.

Phillips J.F., Duque A.J., Cabrera K.R., Yepes A.P., Navarrete D.A., García, M.C., Álvarez, E., Cabrera E., Cárdenas, D., Galindo G., Ordóñez, M.F., Rodríguez M.L., Vargas D.M. 2011. Estimación de las reservas potenciales de carbono almacenadas en la biomasa aérea en bosques naturales de Colombia. Instituto de Hidrología, Meteorología, y Estudios Ambientales-IDEAM-. Bogotá D.C., Colombia. 16 p.

Normatividad citada:

Constitución Política de Colombia
Ley 1450 de 2011
Ley 99 de 1993
Decreto 3570 de 2011
Decreto 1603 de 1994

ANEXO No. 1

**PLAN INSTITUCIONAL CUATRIENAL DE INVESTIGACIÓN AMBIENTAL
ARTICULACION PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2010 – 2014 — PENIA – PLAN ESTRATEGICO INSTITUCIONAL SINCHI
INDICADORES PARA SEGUIMIENTO Y EVALUACION**

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2010 - 2014	PROGRAMA ESTRATEGICO PENIA	LINEA ACCION PENIA	INDICADOR PENIA	PROGRAMA SINCHI	ACCIONES POR LINEA	INDICADORES	META									
							2011	2012	2013	2014						
VI. Sostenibilidad ambiental y gestión del riesgo Capítulo: Gestión ambiental integrada y compartida Área temática: Biodiversidad y sus servicios ecosistémicos - Gestión integrada del recurso hídrico VII. Soportes transversales Capítulo: Relevancia internacional	PET 1 Caracterización de la estructura y dinámica de la base natural del país	PET 1 L1 Coordinación y contribución para la consolidación y avance del Inventario Nacional de la Biodiversidad (flora, fauna y microbiota).	PET1_L1_I1 Estado de la consolidación del avance del Inventario Nacional de Biodiversidad	PEI 1 Ecosistemas y Recursos Naturales	Investigación Científica en Ecosistemas y Recursos Naturales de la Amazonia colombiana; Caracterización y clasificación de humedales en el alto río Caquetá (Amazonia colombiana); Identificación, delimitación, caracterización y planes de manejo para los humedales en Amazonia colombiana; Flora de la Transición Andino-Amazónica en el departamento del Caquetá; Monitoreo hidrológico y limnológico de las fuentes de agua captadas para los acueductos en la Amazonia colombiana; Índice Multimétrico para la evaluación de la calidad de las aguas de ríos de piedemonte y planicie en la Amazonia colombiana	Ejemplares incorporados a colecciones biológicas	5000	4000	4000	4000						
		PET 1 L2 Caracterización y dinámica de los componentes ambientales abióticos principales (suelos, agua y aire) y sus relaciones con la biota.	PET1_L2_I2 Componentes ambientales abióticos caracterizados	PEI 1 Ecosistemas y Recursos Naturales	Investigación Científica en Ecosistemas y Recursos Naturales de la Amazonia colombiana; Caracterización y clasificación de humedales en el alto río Caquetá (Amazonia colombiana); Identificación, delimitación, caracterización y planes de manejo para los humedales en Amazonia colombiana; Índice Multimétrico para la evaluación de la calidad de las aguas de ríos de piedemonte y planicie en la Amazonia colombiana; Monitoreo hidrológico y limnológico de las fuentes de agua captadas para los acueductos en la Amazonia colombiana; Parcela Permanente Amacayacu 25 Hectáreas. ; Caracterización y clasificación de humedales en el alto río Caquetá (Amazonia colombiana)	Acciones, materiales o entradas caracterizadas molecularmente Registros desarrollados sobre la diversidad acuática microorganismos Caracterizaciones de flora y fauna.	30	15	15	10	80	25	20	30	4	4

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2010 - 2014	PROGRAMA ESTRATEGICO PENIA	LINEA ACCION PENIA	INDICADOR PENIA	PROGRAMA SINCHI	ACCIONES POR LINEA	INDICADORES	META			
							2011	2012	2013	2014
				PEI 2 Sostenibilidad e Intervención	Investigación, innovación y alternativas tecnológicas de aprovechamiento sostenible de recursos naturales renovables y del medio ambiente amazónico	Términos de valoración biológica, económica, ambiental y social en los servicios que generan los bosques objeto de aprovechamiento (gestión del bosque)		1		1
				PEI 3 Modelos de funcionamiento	Zonificación ambiental y Ordenación Zona de reserva forestal de la Amazonia (Ley 2da)	Diagnósticos socioambientales departamentales	2	4	2	1
		PET 1 L3 Identificación y caracterización de ecosistemas estratégicos y nuevas áreas protegidas.	PET1_L3_I3 Ecosistemas estratégicos y áreas protegidas caracterizadas	PEI 1 Ecosistemas y Recursos Naturales	Investigación Científica en Ecosistemas y Recursos Naturales de la Amazonia colombiana; Caracterización y clasificación de humedales en el alto río Caquetá (Amazonia colombiana)	Caracterizaciones de flora y fauna.	4	4	3	3
				PEI 3 Modelos de funcionamiento	Zonificación ambiental y Ordenación Zona de reserva forestal de la Amazonia (Ley 2da)	Caracterización biofísica, socioeconómica, cultural e institucional	2	4	2	1
		PET 1 L4 Dinámicas de poblaciones de especies y de comunidades biológicas de interés especial.	PET1_L4_I4 Dinámica de poblaciones de especies y de comunidades biológicas de interés especial estudiadas	PEI 1 Ecosistemas y Recursos Naturales	Organización genética (ADNn y ADNmt) de la Arawana blanca, <i>Osteoglossum bicirrhosum</i> en la Amazonia Colombiana y evaluación de su plasticidad fenotípica para caracteres de reproducción (periodo de reproducción, fecundidad). ; Investigación Científica en Ecosistemas y Recursos Naturales de la Amazonia colombiana; Establecimiento de parcela permanente de una hectárea en la Estación Experimental el Trueno. ; Parcela Permanente Amacayacu 25 Hectáreas. ; Valoración comunitaria de fauna con valor cinegético en Vaupés y Caquetá. ; Aotus Fase 1: Estudio del género Aotus en el sur de la amazonia colombiana	Especies con estudios en aspectos poblacionales		1	1	1

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2010 - 2014	PROGRAMA ESTRATEGICO PENIA	LINEA ACCION PENIA	INDICADOR PENIA	PROGRAMA SINCHI	ACCIONES POR LINEA	INDICADORES	META			
							2011	2012	2013	2014
				PEI 2 Sostenibilidad e Intervención	Investigación, innovación y alternativas tecnológicas de aprovechamiento sostenible de recursos naturales renovables y del medio ambiente amazónico; Propuesta de ordenación forestal y aprovechamiento sostenible de recursos maderables y no maderables del bosque bajo modelos de fortalecimiento organizacional como estrategia de desarrollo en los municipios de San José de Guaviare y El Retorno, departamento de Guaviare	Valoraciones de la oferta biológica y ambiental de las coberturas boscosas		1		1
				PEI 4 Dinámicas socioambientales	Modelos de Ciudad Sostenible para la Amazonia Colombiana	Metodología ajustada para la caracterización de la estructura ecológica principal en Capitales Amazónicas		25%	25%	50%
				PEI 5 Gestión compartida	Investigación científica para la promoción de la Gestión compartida en los ecosistemas y recursos naturales de la Amazonia colombiana; Edad, tasas de crecimiento y reproducción de recursos hidrobiológicos amazónicos sometidos a presión de uso en las zonas de integración fronteriza ; Modelamiento ecotrófico como herramienta de planificación para el uso de recursos hidrobiológicos compartidos en la Amazonia colombiana; Estudio del ictioplancton y reclutamiento de especies migratorias en ríos andino – amazónicos de la zona de integración fronteriza de Colombia con Brasil, Ecuador y Perú: Identificación, abundancia y potencial	Escenarios de uso de especies icticas;		1		1
						Especies Icticas evaluadas en aspectos biológico pesqueros	2	2	2	1
VI. Sostenibilidad ambiental y gestión del riesgo Capítulo: Gestión ambiental integrada y compartida Área temática: Biodiversidad y sus	PET 2 Conservación y restauración del patrimonio ambiental del país	PET 2 L1 Diseño de estrategias y metodologías para la conservación y manejo de ecosistemas estratégicos	PET2_L1_I1 Estrategia y metodologías para la conservación y manejo de ecosistemas diseñadas	PEI 2 Sostenibilidad e Intervención	Evaluación de sistemas de enriquecimiento forestal como estrategia para la conservación de los bosques naturales remanentes en rondas de cuencas hídricas del área de piedemonte entre Florencia y San José del Fragua, Caquetá	Sistemas de enriquecimiento forestal evaluado	1		1	
				PEI 5 Gestión compartida	Investigación científica para la promoción de la Gestión compartida en los ecosistemas y recursos naturales de la Amazonia colombiana; Amazonia viva - conservación y valorización participativa del bosque y sus servicios	Propuestas de normas de pesca en un contexto regional		25%	25%	50%

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2010 - 2014	PROGRAMA ESTRATEGICO PENIA	LINEA ACCION PENIA	INDICADOR PENIA	PROGRAMA SINCHI	ACCIONES POR LINEA	INDICADORES	META			
							2011	2012	2013	2014
servicios ecosistémicos - Gestión integrada del recurso hídrico VII. Soportes transversales Capítulo: Relevancia internacional		PET 2 L2 Generación de conocimiento y estrategias para la restauración de ecosistemas y componentes degradados.	PET2_L2_I2 Estrategias para la restauración de ecosistemas y componentes degradados formulados y en ejecución	PEI 1 Ecosistemas y Recursos Naturales	Investigación Científica en Ecosistemas y Recursos Naturales de la Amazonia colombiana; Restauración Serranía de la Lindosa	Planes de manejo forestal formulados		1		1
					Acciones de restauración ecológica		1	1	1	
				PEI 2 Sostenibilidad e Intervención	Co-evolución del complejo suelo-cultivo en suelos naturales y antropogénicos de la región amazónica	Estudios en plantas con potencial para la restauración y recuperación de suelos		1	1	1
				PEI 3 Modelos de funcionamiento	Disturbios y restauración de sistemas ecológicos en la amazonia colombiana	Protocolos de restauración de ecosistemas		1		1
				PEI 1 Ecosistemas y Recursos Naturales	Investigación Científica en Ecosistemas y Recursos Naturales de la Amazonia colombiana; Códigos de barra para el control de especies amenazadas objeto de comercio ilegal. ; Clave electrónica de identificación de especies maderables amazónicas comercialmente representativa. ; Implementación del Plan Nacional de Conservación de serpientes ; Identificación de anfibios susceptibles del tráfico ilegal en la amazonia colombiana; Contribución al estudio de la propagación y conservación de Cedro(Cedrela odorata) y Flor de Inírida (Guacamaya superba y Schoenocephalum teretifolium)"; Acciones para el uso y conservación de la fauna acuática amazónica en el sur de la amazonia colombiana – FACUAM II	Especies CITES con código de barras de ADN	20	20	20	20
					Acuerdos participativos y comunitarios para el uso, manejo y conservación de especies de fauna		1			1
				PEI 5 Gestión compartida	Ecología, Estado Actual y Perspectivas de Manejo de la Fauna Acuática en la Zona de Integración Fronteriza; Dinámica poblacional, reproducción, plasticidad fenotípica y genotípica de arawana en la amazonia sur colombiana para guiar su uso y conservación	Estrategias de uso y conservación de especies formuladas		2	2	2
				PEI 3 Modelos de funcionamiento	Disturbios y restauración de sistemas ecológicos en la amazonia colombiana	Protocolos de restauración de ecosistemas		1		1
				PET 2 L3 Protección de especies amenazadas y manejo de poblaciones silvestres.	PET2_L3_I3 Especies amenazadas y poblaciones silvestres con planes de protección formulados y en ejecución					
				PET 2 L4 Diseño de estrategias para	PET2_L4_I4 Estrategias para fortalecer la					

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2010 - 2014	PROGRAMA ESTRATEGICO PENIA	LINEA ACCION PENIA	INDICADOR PENIA	PROGRAMA SINCHI	ACCIONES POR LINEA	INDICADORES	META			
							2011	2012	2013	2014
		fortalecer la conectividad ecológica y genética	conectividad ecológica y genética diseñadas			Estudios de composición y estructura de coberturas disturbadas por intervención antrópica y sus sistemas de referencia (relieve de Imerío Caquetá)		1	1	1
		PET 2 L6 Identificación de oportunidades de conservación en paisajes rurales y diseño de metodologías para realizarla.	PET2_L6_I6 Oportunidades de conservación en paisajes rurales identificadas	PEI 1 Ecosistemas y Recursos Naturales	Restauración Serranía de la Lindosa	Acciones de restauración ecológica		1	1	1
		PET 2 L7 Cuantificación de los cambios en el patrimonio ambiental.	PET2_L7_I7 Cambios en el patrimonio ambiental identificados	PEI 3 Modelos de funcionamiento	Investigación Científica para el Establecimiento de Modelos de Funcionamiento y Sostenibilidad en la Amazonia Colombiana	Análisis de fragmentación de las coberturas naturales de la Amazonia	20%	25%	35%	20%
	Actualización de los indicadores de cambio de coberturas de la tierra						20%	60%	20%	
	Diseño de protocolo e indicadores y poblamiento de datos para el monitoreo de compactación de los suelos					15%	20%	30%	35%	

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2010 - 2014	PROGRAMA ESTRATEGICO PENIA	LINEA ACCION PENIA	INDICADOR PENIA	PROGRAMA SINCHI	ACCIONES POR LINEA	INDICADORES	META			
							2011	2012	2013	2014
						Diseño y evaluación en área piloto de indicadores para monitoreo ambiental de paisajes ganaderos en amazonia colombiana		50%	50%	
VI. Sostenibilidad ambiental y gestión del riesgo Capítulo: Gestión ambiental integrada y compartida Área temática: Gestión ambiental, sectorial y urbana	PET 3 Ordenamiento y planeación del manejo del territorio para el aprovechamiento sostenible de sus recursos	PET 3 L1 Identificación de usos sostenibles rurales y urbanos del territorio y los recursos naturales y definición de criterios y metodologías para su implantación.	PET3_L1_I1 Criterios y metodologías para la implementación de uso sostenible del territorio definidas	PEI 5 Gestión compartida	Investigación científica para la promoción de la Gestión compartida en los ecosistemas y recursos naturales de la Amazonia colombiana; Amazonia viva - conservación y valorización participativa del bosque y sus servicios	Estándares de certificación en el aprovechamiento y transformación de los productos maderables y no maderables		2	2	2
				PEI 4 Dinámicas socioambientales	Investigación científica en Dinámicas socioambientales Amazonia colombiana	Estudios de presiones socio-ambientales		1	1	1
		PET 3 L2 Definición de criterios, modelos y estrategias para lograr formas sostenibles de ocupación del territorio y asentamientos humanos.	PET3_L2_I2 Formas sostenibles de ocupación del territorio caracterizadas	PEI 4 Dinámicas socioambientales	Modelos de Ciudad Sostenible para la Amazonia Colombiana; Investigación científica en Dinámicas socioambientales Amazonia colombiana;	Indicadores sociales de línea base ambiental actualizados		30%	30%	40%
						Modelos de procesos socio-ambientales con visión prospectiva		1		1
PEI 2 Sostenibilidad e Intervención	Plan de manejo ambiental y cultural del territorio de los pueblos indígenas Uitoto, Okaina, Bora, Muinane, Andoque, Nonuya - para la conservación de la vida. Gente de Centro, de los departamentos de Amazonas (Corregimiento de La Chorrera) y Caquetá (área de influencia de la localidad de Araracuara).	Documentos con criterios de Zonificación definidos para pueblos indígenas		30%	30%	40%				

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2010 - 2014	PROGRAMA ESTRATEGICO PENIA	LINEA ACCION PENIA	INDICADOR PENIA	PROGRAMA SINCHI	ACCIONES POR LINEA	INDICADORES	META							
							2011	2012	2013	2014				
				PEI 3 Modelos de funcionamiento	Investigación Científica para el Establecimiento de Modelos de Funcionamiento y Sostenibilidad en la Amazonia Colombiana; Zonificación ambiental y Ordenación Zona de reserva forestal de la Amazonia (Ley 2da)	Modelo espacial dinámico de la estructura ecológica de la Amazonia colombiana		35%	35%	30%				
						Hectáreas Monitoreadas		20.000.000	5.000.000	5.000.000				
						Propuestas de ordenamiento territorial	2	4	2	1				
		PET 3 L3 Valoración integral (económica, ecológica y cultural) de la oferta y demanda de bienes y servicios ambientales	Oferta y demanda de servicios ambientales caracterizados	PEI 1 Ecosistemas y Recursos Naturales	Valoración comunitaria de fauna con valor cinegético en Vaupés y Caquetá; Proyecto binacional: Fauna silvestre en el eje de frontera Colombia- Perú, diversidad, uso y manejo	Estudios de valoración de la oferta y demanda ecológica de fauna			1	1				
						PEI 2 Sostenibilidad e Intervención	Investigación, innovación y alternativas tecnológicas de aprovechamiento sostenible de recursos naturales renovables y del medio ambiente amazónico	Estudios de valoración económica de los ecosistemas amazónicos			1	1		
						PEI 5 Gestión compartida	Investigación científica para la promoción de la Gestión compartida en los ecosistemas y recursos naturales de la Amazonia colombiana; Gestión integrada y sostenible de los recursos hídricos transfronterizos de la cuenca del río amazonas considerando la variabilidad y los cambios del clima; Amazonia viva - conservación y valorización participativa del bosque y sus servicios	Plan de acción estratégico (PAE) de los recursos hídricos transfronterizos			50%	50%		
		VI. Sostenibilidad ambiental y gestión del riesgo Capítulo: Gestión ambiental integrada y compartida Área temática: Cambio climático, reducción de la vulnerabilidad y	4	PET4 L1	PET4_L1_I1 Avance en la caracterización de los componentes del cambio climático	PEI 1 Ecosistemas y Recursos Naturales	Parcela Permanente Amacayacu 25 Hectáreas; Establecimiento de parcela permanente de una hectárea en la Estación Experimental el Trueno; Monitoreo de parcelas; Monitoreo hidráulico de cuerpos de agua	Estudios de adaptación y respuesta al cambio climático	1	1	1	1		
								PEI 3 Modelos de funcionamiento	Monitoreo a la deforestación en la Amazonia colombiana y desarrollo de iniciativas de proyectos REDD; Investigación Científica para el Establecimiento de Modelos de Funcionamiento y Sostenibilidad en la Amazonia Colombiana	Indicadores calculados de deforestación y degradación	25%	25%	25%	25%
										Estudios sobre causas y agentes		30%	40%	30%

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2010 - 2014	PROGRAMA ESTRATEGICO PENIA	LINEA ACCION PENIA	INDICADOR PENIA	PROGRAMA SINCHI	ACCIONES POR LINEA	INDICADORES	META							
							2011	2012	2013	2014				
estrategia de desarrollo bajo en carbono						de deforestación								
						Desarrollo de modelos predictivos de deforestación y parkerización	15%	40%	30%	15%				
						Análisis multitemporal de los cambios de las coberturas y usos del suelo	15%	20%	40%	25%				
						PEI 4 Dinámicas socioambientales	Presiones socioambientales	Metodologías de evaluación de presiones antrópicas		30%	30%	40%		
						PET4 L2 Diseño de metodologías para la evaluación de impactos socioeconómicos de desastres naturales.	PET4_L2_I2 Metodologías para la evaluación de impactos socioeconómicos de desastres naturales validados	Todos los Programas	Gestión del riesgo, componentes de riesgo en los proyectos	Metodologías de evaluación de presiones antrópicas		30%	30%	40%
						PET L3 Generación de información para emitir alertas tempranas sobre las situaciones de riesgo y peligro para la población y sus actividades.	PET4_L3_I3 Información de situaciones de riesgo para la población generada	PEI 3 Modelos de funcionamiento	Investigación Científica para el Establecimiento de Modelos de Funcionamiento y Sostenibilidad en la Amazonia Colombiana	Modelos de información ambiental		1		1
		PEI 5 Gestión compartida	Pérdida de la calidad ambiental de los ecosistemas acuáticos y recursos hidrobiológicos en la Amazonia Colombiana	Indicador calculado de integridad ambiental		30%	30%	40%						

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2010 - 2014	PROGRAMA ESTRATEGICO PENIA	LINEA ACCION PENIA	INDICADOR PENIA	PROGRAMA SINCHI	ACCIONES POR LINEA	INDICADORES	META			
							2011	2012	2013	2014
		PET 4 L4 Identificación de elementos y estrategias para atender riesgos y emergencias de origen antrópico.	PET4_L4_I4 Elementos y estrategias de atención de riesgos y emergencias de origen antrópico generados	PEI 4 Dinámicas socioambientales	Investigación científica en Dinámicas socioambientales Amazonia colombiana	Diagnósticos de sostenibilidad para Capitales Amazónicas			1	1
		PET 4 L5 Identificación de especies de flora y fauna en situación de riesgo y alertas para prevenir su afectación	PET4_L5_I5 Especies de flora y fauna en situación de riesgo incorporadas	PEI 1 Ecosistemas y Recursos Naturales	Investigación Científica en Ecosistemas y Recursos Naturales de la Amazonia colombiana; Códigos de barra para el control de especies amenazadas objeto de comercio ilegal. ; Valoración comunitaria de fauna con valor cinegético en Vaupés y Caquetá. ; Proyecto binacional: Fauna silvestre en el eje de frontera Colombia- Perú, diversidad, uso y manejo	Aportes al: Comité Nacional para la Categorización de Especies de Flora y Fauna Amenazadas de Colombia; Grupo de trabajo de la Convención CITES	1	1	1	1
				PEI 5 Gestión compartida	Investigación científica para la promoción de la Gestión compartida en los ecosistemas y recursos naturales de la Amazonia colombiana	Registros de capturas de peces con algún grado de amenaza	2000	2000	2000	2000
VI. Sostenibilidad ambiental y gestión del riesgo Capítulo: Gestión ambiental integrada y compartida Área temática: Biodiversidad y sus servicios ecosistémicos	PET 5 Innovación, desarrollo y adaptación de tecnologías para aprovechar sosteniblemente la oferta ambiental y prevenir o mitigar los impactos ambientales de las actividades socioeconómicas	PET5 L1 Investigación y desarrollo de nuevas fuentes de energía.	PET5_L1_I1 Fuentes de energía alternativas implementadas	PEI 2 Sostenibilidad e Intervención	Evaluación de nuevas fuentes de energía renovable para localidades no interconectadas en la Amazonia	Estudios de generación de energía alternativa				1
		PET5 L4 Generación y adaptación de tecnologías limpias para reducir y manejar los subproductos y residuos en los procesos productivos.	PET5_L4_I4 Tecnologías innovadoras implementadas en sectores productivos	PEI 2 Sostenibilidad e Intervención	Gestión de productos y subproductos con tecnologías innovadoras de bajo impacto; Investigación, innovación y alternativas tecnológicas de aprovechamiento sostenible de recursos naturales renovables y del medio ambiente amazónico	Microorganismos identificados con potencial para bioremediación Procesos funcionales (nutracéuticos y cosmeceúticos) propuestos a partir de los subproductos y residuos de los procesos de		10	10	10

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2010 - 2014	PROGRAMA ESTRATEGICO PENIA as	LINEA ACCION PENIA	INDICADOR PENIA	PROGRAMA SINCHI	ACCIONES POR LINEA	INDICADORES	META			
							2011	2012	2013	2014
						generación de valor agregado en las cadenas de valor.				
		PET5 L5 Aprovechamiento o sostenible del potencial económico de la biodiversidad.	PET5_L5_I5 Registro de componentes de la biodiversidad aprovechados sosteniblemente	PEI 1 Ecosistemas y Recursos Naturales	Organización genética (ADNn y ADNmt) de la Arawana blanca, <i>Osteoglossum bicirrhosum</i> en la Amazonía Colombiana y evaluación de su plasticidad fenotípica para caracteres de reproducción (periodo de reproducción, fecundidad)	Estudios de la plasticidad genotípica de especies Amazónicas			1	
				PEI 2 Sostenibilidad e Intervención	Investigación, innovación y alternativas tecnológicas de aprovechamiento sostenible de recursos naturales renovables y del medio ambiente amazónico; Propuesta de ordenación forestal y aprovechamiento sostenible de recursos maderables y no maderables del bosque bajo modelos de fortalecimiento organizacional como estrategia de desarrollo en los municipios de San José de Guaviare y El Retorno, departamento del Guaviare; Evaluación de clones promisorios de caucho natural (<i>Hevea brasiliensis</i>) para la Amazonia colombiana, bajo sistema agroforestal con copoazú (<i>Theobroma grandiflorum</i>) y plátano Harton (<i>Musa AAB</i>) en el Departamento del Caquetá; Selección y evaluación in situ de árboles elites del género <i>Theobroma</i> , como estrategia de rescate y aprovechamiento del germoplasma local con potencial para la Amazonia colombiana; Desarrollo de la cadena productiva de ingredientes naturales en el municipio de Mitú, departamento del Vaupés, con proyecciones al subsector de la cosmética" GIZ-OTCA; Fortalecimiento de los conocimientos tradicionales asociados al uso y manejo de las chagras, que permita contar con abundancia de alimentos, en los pueblos indígenas de La Chorrera, Amazonas; Construcción de una experiencia piloto con comunidades indígenas, en la protección de los conocimientos tradicionales indígenas asociados a la agrobiodiversidad y la consolidación de la	Acuerdos para la protección de saberes tradicionales	1	1	1	1
					Estudios de identificación de bienes y servicios de la biodiversidad		1	1	1	1
					Minorías Étnicas Apoyadas En Recuperación De Prácticas Culturales En Medicina Tradicional Y Seguridad Alimentaria		1	2	2	2
					Protocolos y paquetes tecnológicos de conservación y almacenamiento de especies		2	2	2	2

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2010 - 2014	PROGRAMA ESTRATEGICO PENIA	LINEA ACCION PENIA	INDICADOR PENIA	PROGRAMA SINCHI	ACCIONES POR LINEA	INDICADORES	META			
							2011	2012	2013	2014
					cadena productiva de la yuca en el trapecio amazónico, departamento de Amazonas.; Fortalecimiento de las prácticas tradicionales relacionadas al uso y manejo de las chagras, fundamentadas en el Consejo, el Trabajo y la Producción como “palabra de vida (tabaco)” de las comunidades indígenas del Resguardo Indígena de Monochoa, “Gente de Centro”. ; Fortalecimiento de las capacidades de las comunidades indígenas para el mantenimiento de la seguridad alimentaria de los pueblos indígenas del municipio de Carurú, departamento de Vaupés; Consolidación de un proceso idóneo que permita plasmar un modelo de indicadores de bienestar humano, a ser aplicados de acuerdo con las condiciones culturales, sociales, económicas, políticas, tanto de los modos de vida como de los territorios ancestrales, de los pueblos indígenas localizados en la Amazonia Colombiana. ; Interacción genotipo – ambiente en el rendimiento y la Producción de derivados funcionales de frutos Amazónicos con potencial para el departamento de Guaviare; Ampliación de la base genética de Hevea brasiliensis en la región amazónica mediante la evaluación a gran escala de nuevos clones promisorios para la región; Consolidación de los procesos de biocomercio en el sur de la Amazonia Colombiana mediante la realización de actividades de caracterización de los principios activos y bondades químicas, farmacéuticas y alimenticias; así como la elaboración de los protocolos de aprovechamiento in-situ de algunas especies ampliamente utilizadas por las comunidades del sur de la Amazonia; Gestión de productos y subproductos con tecnologías innovadoras de bajo impacto; Desarrollo de un paquete tecnológico para el aprovechamiento de los recursos naturales ; Uso sostenible de la biodiversidad como factor de competitividad, desarrollo y bienestar social en las regiones de Colombia; Manejo y gestión sostenible de las coberturas boscosas como estrategia para obtener en el mediano y largo plazo beneficios económicos para los productores y consolidar la producción legal de bienes y servicios de los ecosistemas forestales en los Departamentos de					

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2010 - 2014	PROGRAMA ESTRATEGICO PENIA	LINEA ACCION PENIA	INDICADOR PENIA	PROGRAMA SINCHI	ACCIONES POR LINEA	INDICADORES	META			
							2011	2012	2013	2014
					Caquetá y Guaviare					
				PEI 5 Gestión compartida	Investigación científica para la promoción de la Gestión compartida en los ecosistemas y recursos naturales de la Amazonia colombiana; Amazonia viva - conservación y valorización participativa del bosque y sus servicios; Modelos prácticos de producción piscícola de consumo humano y uso ornamental para el desarrollo de la Zona de Integración Fronteriza de Perú y Colombia	Modelos de producción piscícola		1		1
						Modelo de ecosistemas acuáticos para la extracción de peces		50%	50%	
		PET 5 L6 Desarrollo de alternativas productivas sostenibles y apoyo a mercados verdes.	PET5_L6_I6 Registro de alternativas productivas sostenibles	PEI 1 Ecosistemas y Recursos Naturales	Investigación Científica en Ecosistemas y Recursos Naturales de la Amazonia colombiana	Registros realizados de especies de flora y fauna útiles y promisorias	3	3	3	3
						Registros de microorganismos de interés con propósitos de uso para generar tecnologías limpias	10	10	10	10
				PEI 2 Sostenibilidad e Intervención	Incorporación del conocimiento tradicional asociado a la agrobiodiversidad en agro-ecosistemas colombianos PIMS 3883 - Identificación Atlas del proyecto 00074406. GEF; Fortalecimiento de la cadena de frutos amazónicos mediante el Manejo y aprovechamiento sostenible de tres especies promisorias, por economías locales del sur del trapezio amazónico; Investigación, innovación y alternativas tecnológicas de aprovechamiento sostenible de recursos naturales renovables y del medio ambiente amazónico	Estudios para el manejo y aprovechamiento sostenibles de especies	5	5	5	5
		PET 5 L7 Cuantificación de costos asociados a la mitigación de impactos	PET5_L7_I7 Impactos ambientales cuantificados económicamente	PEI 4 Dinámicas socioambientales	Presiones socioambientales	Metodologías de evaluación de presiones antrópicas		30%	30%	40%

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2010 - 2014	PROGRAMA ESTRATEGICO PENIA	LINEA ACCION PENIA	INDICADOR PENIA	PROGRAMA SINCHI	ACCIONES POR LINEA	INDICADORES	META			
							2011	2012	2013	2014
		ambientales								
VI. Sostenibilidad ambiental y gestión del riesgo Capítulo: Gestión ambiental integrada y compartida Área temática: Biodiversidad y sus servicios ecosistémicos - Gestión integrada del recurso hídrico - Gestión ambiental, sectorial y urbana - Cambio climático, reducción de la vulnerabilidad y estrategia de desarrollo bajo en carbono - Buen gobierno para la gestión ambiental VII. Soportes transversales Capítulo: Relevancia internacional	PET 6 Evaluación y seguimiento de la política y la gestión ambiental	PET6 L1	Análisis comparativo de enfoques, modelos y estrategias de política y gestión ambiental. PET6_L1_I1 Registros de aportes a las políticas nacionales	PEI 5 Gestión compartida	Fortalecimiento de las condiciones y capacidades de la gobernabilidad ambiental entre los diferentes actores en las zonas de fronteras que Colombia comparte con Brasil, Perú, Ecuador y Venezuela.; Conocimiento de las políticas nacionales que influyen en la sostenibilidad de los ecosistemas, de los diferentes países que comparten las zonas de frontera con Colombia en la región amazónica	Estrategias de armonización de políticas ambientales				1
		PET 6 L2	Evaluación de la racionalidad y eficiencia de los instrumentos de política y gestión ambiental. PET6_L2_I2 Instrumentos de política y gestión ambiental evaluada	PEI 5 Gestión compartida	Amazonia viva - conservación y valorización participativa del bosque y sus servicios	Acompañamientos de actores locales para propuestas de lineamientos de políticas locales y regionales	1	1	1	1
		PET 6 L3	Evaluación sistemática y regular de los resultados de la política y la gestión ambiental. PET6_L3_I3 Resultados de política y gestión ambiental evaluada	PEI 6 Fortalecimiento institucional	Observatorio ambiental Amazónico	Sistema de información implementado	25%	25%	25%	25%
		PET 6 L4	Diseño y valoración de instrumentos económicos para la gestión ambiental diseñados y validados PET6_L4_I4 Instrumentos económicos para la gestión ambiental	PEI 2 Sostenibilidad e Intervención	Investigación, innovación y alternativas tecnológicas de aprovechamiento sostenible de recursos naturales renovables y del medio ambiente amazónico; Mecanismos para el reconocimiento del valor diferenciado de los productos de la biodiversidad; Investigación en valoración de bienes y servicios ambientales para la generación de ingresos provenientes de bosques remanentes en fincas de productores de San José del Guaviare	Estudios para valorar los servicios de los ecosistemas asociados a especies con cadenas de valor		1		1

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2010 - 2014	PROGRAMA ESTRATEGICO PENIA	LINEA ACCION PENIA	INDICADOR PENIA	PROGRAMA SINCHI	ACCIONES POR LINEA	INDICADORES	META			
							2011	2012	2013	2014
		de bienes y servicios ambientales)		PEI 5 Gestión compartida	Amazonia viva - conservación y valorización participativa del bosque y sus servicios	Estudios de valoración económica de los ecosistemas amazónicos			1	1

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2010 - 2014	PROGRAMA INSTRUMENTAL PENIA	LINEA ACCION PENIA	INDICADOR PENIA	PROGRAMA SINCHI	PROYECTOS	INDICADORES	2011	2012	2013	2014
VI. Sostenibilidad ambiental y gestión del riesgo Capítulo: Gestión ambiental y integrada y compartida Área temática: buen gobierno para la gestión ambiental	PEI 1 Producción y gestión de información técnica y científica en el SINA	PEI1 L1 Apoyo a la consolidación de los componentes temáticos y territoriales del Sistema de Información Ambiental, SIAC, y sus interrelaciones: Sistema de Información sobre Biodiversidad, SIB, Sistema de Información Ambiental Marina, SIAM, Sistema de Información sobre Calidad del Aire, SISAIRE, Sistema de Información Ambiental Territorial de la Amazonia Colombiana, SIAT-AC,	PEI1_L1_I1 Componentes temáticos del SIAC implementados	PEI 3 Modelos de funcionamiento	Investigación Científica para el Establecimiento de Modelos de Funcionamiento y Sostenibilidad en la Amazonia Colombiana; Plataforma de información regional ambiental amazónica PIRAA, Nodo Amazonia colombiana SIAT AC	Contenidos actualizados en los servicios gestionados por el Sistema de Información Ambiental Territorial de la Amazonia Colombiana SIAT-AC	5	5	5	5
						Esquema de gestión de información ambiental del SIATAC en aplicación	25%	25%	25%	25%
						Usuarios que acceden a los servicios del portal web del SIATAC	5000	5000	8000	10000
						Módulos de información compartidos		2	2	2

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2010 - 2014	PROGRAMA INSTRUMENTAL PENIA	LINEA ACCION PENIA	INDICADOR PENIA	PROGRAMA SINCHI	PROYECTOS	INDICADORES	2011	2012	2013	2014
		Sistema de Información Ambiental Territorial del Pacífico Colombiano, SIAT-PC, Sistema Nacional de Información Forestal, SNIF, y el Sistema de Información del Recurso Hídrico, SIRH.								
		PEI1 L1 Apoyo a la consolidación de los componentes temáticos y territoriales del Sistema de Información Ambiental, SIAC, y sus interrelaciones: Sistema de Información sobre Biodiversidad, SIB, Sistema de Información Ambiental Marina, SIAM, Sistema de Información sobre Calidad del Aire, SISAIRE, Sistema de Información Ambiental	PEI1_L1_11 Componentes temáticos del SIAC implementados	PEI 4 Dinámicas socioambientales	Investigación científica en Dinámicas socioambientales Amazonia colombiana	Línea base sobre presiones socio-ambientales	25%	25%	25%	25%
				Todos los programas	Consolidación de instrumentos de información técnica, científica, programas de monitoreo para la gestión ambiental	Sistema de información implementado	25%	25%	25%	25%

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2010 - 2014	PROGRAMA INSTRUMENTAL PENIA	LINEA ACCION PENIA	INDICADOR PENIA	PROGRAMA SINCHI	PROYECTOS	INDICADORES	2011	2012	2013	2014
		Territorial de la Amazonia Colombiana, SIAT-AC, Sistema de Información Ambiental Territorial del Pacífico Colombiano, SIAT-PC, Sistema Nacional de Información Forestal, SNIF, y el Sistema de Información del Recurso Hídrico, SIRH.								
		PEI1 L2 Contribución a la efectividad de las alertas tempranas a la población sobre riesgos relacionados con las componentes de la base natural del país.	PEI1_L2_I2 Componentes de la base natural del país caracterizados	PEI 3 Modelos de funcionamiento	Plataforma de información regional ambiental amazónica PIRAA Componente amazónico del SIAT AC-; Gestión de la información de los disturbios ambientales de la Amazonia colombiana	Servicios de información operando Modelo de análisis de información georreferenciada de las presiones ambientales	20%	30%	30%	20%
		PEI 1 L3 Formulación y elaboración de mapas temáticos (biodiversidad, cuencas hidrográficas, desertización, uso potencial del suelo, coberturas	PEI1_L3_I3 Mapas temáticos elaborados	PEI 3 Modelos de funcionamiento	Investigación Científica para el Establecimiento de Modelos de Funcionamiento y Sostenibilidad en la Amazonia Colombiana	Metodología para la zonificación y ordenamiento ambiental consolidada	50%	25%	15%	10%
				PEI 4 Dinámicas socioambientales	Investigación científica en Dinámicas socioambientales Amazonia colombiana	Mapas temáticos elaborados Mapas temáticos	10 2	10 2	10 2	10 2

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2010 - 2014	PROGRAMA INSTRUMENTAL PENIA	LINEA ACCION PENIA	INDICADOR PENIA	PROGRAMA SINCHI	PROYECTOS	INDICADORES	2011	2012	2013	2014
		vegetales, entre otros)								
		PEI 1 L4 Diseño e inclusión dentro del SIPGA de un sistema de indicadores para evaluación de las políticas, normas e instrumentos relativos a la gestión ambiental.	PEI1_L4_I4 Sistema de indicadores implementados en el marco del SIPGA	PEI 4 Dinámicas socioambientales	Investigación científica en Dinámicas socioambientales Amazonia colombiana	Indicadores sociales actualizados	20	14	2	2
		PEI L5 Formulación de la metodología para conocer la demanda de información y conocimiento para la gestión ambiental	PEI1_L5_I5 Metodología de demanda de información para la gestión ambiental implementada	PEI 3 Modelos de funcionamiento	Investigación Científica para el Establecimiento de Modelos de Funcionamiento y Sostenibilidad en la Amazonia Colombiana	Diagnostico de demandas de información ambiental de las entidades regionales socias del SIATAC		30%	35%	35%
		PEI 1 L6 Incentivo, impulso y apoyo a la publicación y divulgación de estudios que den a conocer los resultados del trabajo de los investigadores ambientales	PEI1_L6_I6 Publicaciones de estudios investigaciones ambientales realizados	PEI 6 Fortalecimiento institucional	Fortalecimiento y mejoramiento de los procesos y esquemas de divulgación y comunicación	Indicadores sociales actualizados	20	14	2	2
						Publicaciones en línea	3	3	3	3
						Eventos de divulgación organizados	2	3	4	5
						Espacios de difusión conformados	1	2	3	4

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2010 - 2014	PROGRAMA INSTRUMENTAL PENIA	LINEA ACCION PENIA	INDICADOR PENIA	PROGRAMA SINCHI	PROYECTOS	INDICADORES	2011	2012	2013	2014
		PEI 1 L7 Fortalecimiento de las unidades de comunicación de los institutos de investigación del SINA y coordinación entre ellas	PEI1_L7_I7 Esquema de coordinación de unidades de comunicación de los institutos implementado	PEI 6 Fortalecimiento institucional	Todos	Acciones Interinstitucionales de gestión de información ambiental		2	2	2
	PEI 2 Coordinación interinstitucional y participación para apoyar la gestión ambiental	PEI 2 L1 Coordinación y articulación con el SNCyT a través de la formación de redes y alianzas para la identificación e intercambio de experiencias ambientales entre institutos con comunidades académicas, de investigación científica, de innovación tecnológica, del sector productivo, públicas y privadas.	PEI2_L1_I1 Redes de investigación científica consolidadas	PEI 2 Sostenibilidad e Intervención - PEI 6 Fortalecimiento institucional	Proyecto de fortalecimiento institucional para el mejoramiento y la calidad de la estructura investigativa del instituto Amazónico de investigaciones Científicas SINCHI	Centro de formación de uso sostenible de biodiversidad	25%	25%	25%	25%
PEI 6 Fortalecimiento institucional				Observatorio Amazónico	Organización de eventos académicos y científicos	1	2	2	2	
PEI 2 L2 Promoción y creación de centros de excelencia en investigación ambiental.		PEI2_L2_I2 Centros de investigación ambiental creados	PEI 6 Fortalecimiento institucional	Fortalecimiento institucional para el mejoramiento y la calidad de la estructura investigativa y de servicios ; Certificación de pruebas de laboratorio	Centro de formación de uso sostenible de biodiversidad	25%	25%	25%	25%	
						Mejoramiento de la infraestructura de las sedes	25%	25%	25%	25%

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2010 - 2014	PROGRAMA INSTRUMENTAL PENIA	LINEA ACCION PENIA	INDICADOR PENIA	PROGRAMA SINCHI	PROYECTOS	INDICADORES	2011	2012	2013	2014
						Certificación de calidad de pruebas de laboratorio		5	5	5
		PEI 2 L3 Diseño y operación de una estrategia de fortalecimiento del talento humano institucional y apoyo a la formación de recurso humano en investigación ambiental.	PEI2_L3_I3 Estrategia de fortalecimiento de recurso humano implementada	PEI 6 Fortalecimiento institucional	Plan de capacitación	investigadores beneficiados con el plan de capacitación	5	5	5	5
		PEI 2 L4 Diseño de los procedimientos para compartir recursos humanos y técnicos entre los institutos de investigación del SINA	PEI2_L4_I4 Recurso humano y técnico compartido entre institutos	PEI 6 Fortalecimiento institucional	Acciones de articulación del recurso técnico para desarrollo de investigaciones científicas conjuntas con Institutos del SINA	Convenios y/o acciones de cooperación técnica	5	5	5	5
	PEI 3 Fortalecimiento financiero de los institutos de investigación del SINA	PEI 3 L1 Diseño y aplicación de estrategias financieras para los institutos de investigación del SINA, enmarcada en la Estrategia Financiera del SINA, que prepara el MAVDT.	PEI3_L1_I1 Nuevos esquemas financieros implementados	PEI 6 Fortalecimiento institucional	Plan financiero	Recursos Apropriados	95%	95%	95%	95%

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2010 - 2014	PROGRAMA INSTRUMENTAL PENIA	LINEA ACCION PENIA	INDICADOR PENIA	PROGRAMA SINCHI	PROYECTOS	INDICADORES	2011	2012	2013	2014
		PEI 3 L2 Fomento a la realización de investigaciones ambientales con las CAR y los entes territoriales.	PEI3_L2_I2 Investigaciones conjuntas con CAR realizadas	Todos los Programas	Todos los proyectos	Acciones de ejecución conjunta con las CARs	2	3	5	5
		PEI 3 L4 Fomento a la realización de alianzas estratégicas para abordar nuevos campos de investigación en los que los institutos requieren complementos.	PEI3_L4_I4 Alianzas entre institutos de investigación celebradas	PEI 6 Fortalecimiento institucional	Sistema de Gestión de la Investigación	Sistema de gestión implementado		50%	50%	

ANEXO No. 1

**PLAN INSTITUCIONAL CUATRIENAL DE INVESTIGACIÓN AMBIENTAL
ARTICULACION PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2010 – 2014 — PENIA – PLAN ESTRATEGICO INSTITUCIONAL SINCHI
INDICADORES PARA SEGUIMIENTO Y EVALUACION**

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2010 - 2014	PROGRAMA ESTRATEGICO PENIA	LINEA ACCION PENIA	INDICADOR PENIA	PROGRAMA SINCHI	PROPUESTAS DE INVESTIGACION Y/O ACCIONES INSTITUCIONALES POR LINEA PENIA	INDICADORES	2011	2012	2013	2014
VI. Sostenibilidad ambiental y gestión del riesgo Capítulo: Gestión ambiental integrada y compartida Área temática: Biodiversidad y sus servicios ecosistémicos - Gestión integrada del recurso hídrico VII. Soportes transversales Capítulo: Relevancia internacional	PET 1 Caracterización de la estructura y dinámica de la base natural del país	1 L1 Coordinación y contribución para la consolidación y avance del Inventario Nacional de Biodiversidad Nacional de la Biodiversidad (flora, fauna y microbiota).	PET1_L1_I1	PEI 1 Ecosistemas y Recursos Naturales	Investigación Científica en Ecosistemas y Recursos Naturales de la Amazonia colombiana; Caracterización y clasificación de humedales en el alto río Caquetá (Amazonia colombiana); Identificación, delimitación, caracterización y planes de manejo para los humedales en Amazonia colombiana; Flora de la Transición Andino-Amazónica en el departamento del Caquetá; Monitoreo hidrológico y limnológico de las fuentes de agua captadas para los acueductos en la Amazonia colombiana; Evaluación de la calidad de las aguas de ríos de piedemonte y planicie en la Amazonia colombiana	Ejemplares incorporados a colecciones biológicas Acciones, materiales o entradas caracterizadas molecularmente Registros desarrollados sobre la diversidad acuática microorganismos	5000	5000	5000	5000
			PET1_L2_I2	PEI 1 Ecosistemas y Recursos Naturales	Investigación Científica en Ecosistemas y Recursos Naturales de la Amazonia colombiana; Caracterización y clasificación de humedales en el alto río Caquetá (Amazonia colombiana); Identificación, delimitación, caracterización y planes de manejo para los humedales en Amazonia colombiana; Evaluación de la calidad de las aguas de ríos de piedemonte y planicie en la Amazonia colombiana; Monitoreo hidrológico y limnológico de las fuentes de agua captadas para los acueductos en la Amazonia colombiana; Parcelas Permanentes	Caracterizaciones de flora y fauna.	4	4	3	3
				PEI 2 Sostenibilidad e Intervención	Investigación, innovación y alternativas tecnológicas de aprovechamiento sostenible de recursos naturales renovables y del medio ambiente amazónico	Términos de valoración biológica, económica, ambiental y social en los servicios que generan los bosques objeto de aprovechamiento (gestión del bosque)		1		1
				PEI 3 Modelos de funcionamiento	Zonificación ambiental y Ordenación Zona de reserva forestal de la Amazonia (Ley 2da)	Diagnósticos socioambientales departamentales	2	4	2	1
	PET 1 L3 Identificación y caracterización de ecosistemas	PET1_L3_I3	PEI 1 Ecosistemas y Recursos Naturales	Investigación Científica en Ecosistemas y Recursos Naturales de la Amazonia colombiana; Caracterización y clasificación de humedales en el alto río Caquetá (Amazonia colombiana)	Caracterizaciones de flora y fauna.	4	4	3	3	

ANEXO No. 1

**PLAN INSTITUCIONAL CUATRIENAL DE INVESTIGACIÓN AMBIENTAL
ARTICULACION PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2010 – 2014 — PENIA – PLAN ESTRATEGICO INSTITUCIONAL SINCHI
INDICADORES PARA SEGUIMIENTO Y EVALUACION**

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2010 - 2014	PROGRAMA ESTRATEGICO PENIA	LINEA ACCION PENIA	INDICADOR PENIA	PROGRAMA SINCHI	PROPUESTAS DE INVESTIGACION Y/O ACCIONES INSTITUCIONALES POR LINEA PENIA	INDICADORES	2011	2012	2013	2014
		estratégicos y nuevas áreas protegidas.	caracterizadas	PEI 3 Modelos de funcionamiento	Zonificación ambiental y Ordenación Zona de reserva forestal de la Amazonia (Ley 2da)	Caracterización biofísica, socioeconómica, cultural e institucional	2	4	2	1
		PET 1 L4 Dinámicas de poblaciones de especies y de comunidades biológicas de interés especial.	PET1_L4_I4 Dinámica de poblaciones de especies y de comunidades biológicas de interés especial estudiadas	PEI 1 Ecosistemas y Recursos Naturales	Organización genética (ADNn y ADNmt) de la Arawana blanca, Osteoglossum bicirrhosum en la Amazonía Colombiana y evaluación de su plasticidad fenotípica para caracteres de reproducción (periodo de reproducción, fecundidad). ; Investigación Científica en Ecosistemas y Recursos Naturales de la Amazonia colombiana; Parcelas permanentes; Valoración comunitaria de fauna de cacería en Vaupés y Caquetá. ; Aotus Fase 1: Estudio del género Aotus en el sur de la amazonia colombiana; identificación de especies de fauna de cacería y caracterización del consumo de carne de monte	Especies con estudios en aspectos poblacionales		1	1	1
				PEI 2 Sostenibilidad e Intervención	Investigación, innovación y alternativas tecnológicas de aprovechamiento sostenible de recursos naturales renovables y del medio ambiente amazónico; Propuesta de ordenación forestal y aprovechamiento sostenible de recursos maderables y no maderables del bosque bajo modelos de fortalecimiento organizacional como estrategia de desarrollo en los municipios de San José de Guaviare y El Retorno, departamento de Guaviare	Valoraciones de la oferta biológica y ambiental de las coberturas boscosas		1		1
				PEI 4 Dinámicas socioambientales	Modelos de Ciudad Sostenible para la Amazonia Colombiana	Metodología ajustada para la caracterización de la estructura ecológica principal en Capitales Amazónicas		25%	25%	50%
				PEI 5 Gestión compartida	Investigación científica para la promoción de la Gestión compartida en los ecosistemas y recursos naturales de la Amazonia colombiana; Edad, tasas de crecimiento y reproducción de recursos hidrobiológicos amazónicos sometidos a presión de uso en las zonas de integración fronteriza ; Modelamiento ecotrófico como herramienta de planificación para el uso de recursos hidrobiológicos compartidos en la Amazonia colombiana; Estudio del ictioplancton y reclutamiento de especies migratorias en ríos andino – amazónicos de la zona de integración fronteriza de Colombia con Brasil, Ecuador y Perú	Escenarios de uso de especies icticas		1		1
						Especies Icticas evaluadas en aspectos biológico pesqueros	2	2	2	1

ANEXO No. 1

**PLAN INSTITUCIONAL CUATRIENAL DE INVESTIGACIÓN AMBIENTAL
ARTICULACION PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2010 – 2014 — PENIA – PLAN ESTRATEGICO INSTITUCIONAL SINCHI
INDICADORES PARA SEGUIMIENTO Y EVALUACION**

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2010 - 2014	PROGRAMA ESTRATEGICO PENIA	LINEA ACCION PENIA	INDICADOR PENIA	PROGRAMA SINCHI	PROPUESTAS DE INVESTIGACION Y/O ACCIONES INSTITUCIONALES POR LINEA PENIA	INDICADORES	2011	2012	2013	2014
VI. Sostenibilidad ambiental y gestión del riesgo Capítulo: Gestión ambiental integrada y compartida Área temática: Biodiversidad y sus servicios ecosistémicos - Gestión integrada del recurso hídrico VII. Soportes transversales Capítulo: Relevancia internacional	PET 2 Conservación y restauración del patrimonio ambiental del país	PET 2 L1 Diseño de estrategias y metodologías para la conservación y manejo de ecosistemas estratégicos	PET2_L1_I1 Estrategia y metodologías para la conservación y manejo de ecosistemas diseñadas	PEI 2 Sostenibilidad e Intervención	Evaluación de sistemas de enriquecimiento forestal como estrategia para la conservación de los bosques naturales remanentes en rondas de cuencas hídricas del área de piedemonte entre Florencia y San José del Fragua, Caquetá	Sistemas de enriquecimiento forestal implementados	1		1	
				PEI 5 Gestión compartida	Investigación científica para la promoción de la Gestión compartida en los ecosistemas y recursos naturales de la Amazonia colombiana; Amazonia viva - conservación y valorización participativa del bosque y sus servicios	Propuestas de normas de pesca en un contexto regional		25%	25%	50%
					Planes de manejo forestal formulados		1		1	
		PET 2 L2 Generación de conocimiento y estrategias para la restauración de ecosistemas y componentes degradados.	PET2_L2_I2 Estrategias para la restauración de ecosistemas y componentes degradados formulados y en ejecución	PEI 1 Ecosistemas y Recursos Naturales	Investigación Científica en Ecosistemas y Recursos Naturales de la Amazonia colombiana; Estrategias de restauración ecológica para los ecosistemas estratégicos y el capital natural disturbado de la Serranía de la Lindosa	Acciones de restauración ecológica		1	1	1
				PEI 2 Sostenibilidad e Intervención	Co-evolución del complejo suelo-cultivo en suelos naturales y antropogénicos de la región amazónica	Estudios en plantas con potencial para la restauración y recuperación de suelos		1	1	1
				PEI 3 Modelos de funcionamiento	Disturbios y restauración de sistemas ecológicos en la amazonia colombiana	Protocolos de restauración de ecosistemas		1		1
		PET 2 L3 Protección de especies amenazadas y manejo de poblaciones silvestres.	PET2_L3_I3 Especies amenazadas y poblaciones silvestres con planes de protección formulados y en ejecución	PEI 1 Ecosistemas y Recursos Naturales	Investigación Científica en Ecosistemas y Recursos Naturales de la Amazonia colombiana; Códigos de barra para el control de especies amenazadas objeto de comercio ilegal.; Clave electrónica de identificación de especies maderables amazónicas comercialmente representativa; Implementación del Plan Nacional de Conservación de serpientes; Identificación de anfibios susceptibles del tráfico ilegal en la amazonia colombiana; Contribución al estudio de la propagación y conservación de Cedro(Cedrela odorata) y Flor de Inírida (Guacamaya superba y Schoenoccephalum teretifolium); Acciones para el uso y conservación de la fauna acuática amazónica en el sur de la amazonia colombiana – FACUAM II	Especies CITES con código de barras de ADN	20	20	20	20
						Acuerdos participativos y comunitarios para el uso, manejo y conservación de especies de fauna		1		1

ANEXO No. 1

**PLAN INSTITUCIONAL CUATRIENAL DE INVESTIGACIÓN AMBIENTAL
ARTICULACION PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2010 – 2014 — PENIA – PLAN ESTRATEGICO INSTITUCIONAL SINCHI
INDICADORES PARA SEGUIMIENTO Y EVALUACION**

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2010 - 2014	PROGRAMA ESTRATEGICO PENIA	LINEA ACCION PENIA	INDICADOR PENIA	PROGRAMA SINCHI	PROPUESTAS DE INVESTIGACION Y/O ACCIONES INSTITUCIONALES POR LINEA PENIA	INDICADORES	2011	2012	2013	2014
				PEI 5 Gestión compartida	Ecología, Estado Actual y Perspectivas de Manejo de la Fauna Acuática en la Zona de Integración Fronteriza; Dinámica poblacional, reproducción, plasticidad fenotípica y genotípica de arawana en la amazonia sur colombiana para guiar su uso y conservación	Estrategias de uso y conservación de especies formuladas		2	2	2
		PET 2 L4 Diseño de estrategias para fortalecer la conectividad ecológica y genética	PET2_L4_I4 Estrategias para fortalecer la conectividad ecológica y genética diseñadas	PEI 3 Modelos de funcionamiento	Disturbios y restauración de sistemas ecológicos en la amazonia colombiana	Protocolos de restauración de ecosistemas		1		1
						Estudios de composición y estructura de coberturas disturbadas por intervención antrópica y sus sistemas de referencia (relieve de lomerío Caquetá)		1	1	1
		PET 2 L6 Identificación de oportunidades de conservación en paisajes rurales y diseño de metodologías para realizarla.	PET2_L6_I6 Oportunidades de conservación en paisajes rurales identificadas	PEI 1 Ecosistemas y Recursos Naturales	Estrategias de restauración ecológica para los ecosistemas estratégicos y el capital natural disturbado de la Serranía de la Lindosa	Acciones de restauración ecológica		1	1	1
		PET 2 L7 Cuantificación de los cambios en el patrimonio ambiental.	PET2_L7_I7 Cambios en el patrimonio ambiental identificados	PEI 3 Modelos de funcionamiento	Investigación Científica para el Establecimiento de Modelos de Funcionamiento y Sostenibilidad en la Amazonia Colombiana	Análisis de fragmentación de las coberturas naturales	20%	25%	35%	20%
						Actualización de los indicadores de cambio de coberturas de la tierra		20%	60%	20%

ANEXO No. 1

**PLAN INSTITUCIONAL CUATRIENAL DE INVESTIGACIÓN AMBIENTAL
ARTICULACION PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2010 – 2014 — PENIA – PLAN ESTRATEGICO INSTITUCIONAL SINCHI
INDICADORES PARA SEGUIMIENTO Y EVALUACION**

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2010 - 2014	PROGRAMA ESTRATEGICO PENIA	LINEA ACCION PENIA	INDICADOR PENIA	PROGRAMA SINCHI	PROPUESTAS DE INVESTIGACION Y/O ACCIONES INSTITUCIONALES POR LINEA PENIA	INDICADORES	2011	2012	2013	2014	
						Diseño de protocolo e indicadores y poblamiento de datos para el monitoreo de compactación de los suelos	15%	20%	30%	35%	
						Diseño y evaluación en área piloto de indicadores para monitoreo ambiental de paisajes ganaderos		50%	50%		
VI. Sostenibilidad ambiental y gestión del riesgo Capítulo: Gestión ambiental integrada y compartida Área temática: Gestión ambiental, sectorial y urbana	PET 3 Ordenamiento y planeación del manejo del territorio para el aprovechamiento sostenible de sus recursos	PET 3 L1 Identificación de usos sostenibles rurales y urbanos del territorio y los recursos naturales y definición de criterios y metodologías para su implantación.	PET3_L1_I1 Criterios y metodologías para la implementación de uso sostenible del territorio definidas	PEI 5 Gestión compartida	Investigación científica para la promoción de la Gestión compartida en los ecosistemas y recursos naturales de la Amazonia colombiana; Amazonia viva - conservación y valorización participativa del bosque y sus servicios	Estándares de certificación en el aprovechamiento y transformación de los productos maderables y no maderables		2	2	2	
				PEI 4 Dinámicas socioambientales	Investigación científica en Dinámicas socioambientales Amazonia colombiana	Estudios de presiones socio-ambientales		1	1	1	
		PET 3 L2 Definición de criterios, modelos y estrategias para lograr formas sostenibles de ocupación del territorio y asentamientos humanos.	PET3_L2_I2 Formas sostenibles de ocupación del territorio caracterizadas	PEI 4 Dinámicas socioambientales		Modelos de Ciudad Sostenible para la Amazonia Colombiana; Investigación científica en Dinámicas socioambientales Amazonia colombiana	Indicadores sociales de línea base ambiental actualizados		30%	30%	40%
							Modelos de procesos socio-ambientales con visión prospectiva		1		1
				PEI 2 Sostenibilidad e Intervención	Plan de manejo ambiental y cultural del territorio de los pueblos indígenas Uitoto, Okaina, Bora, Muinane, Andoque, Nonuya - para la conservación de la vida. Gente de Centro, de los departamentos de Amazonas (Corregimiento de La Chorrera) y Caquetá (área de influencia de la localidad de Aracuara).	Documentos con criterios de Zonificación definidos para pueblos indígenas		30%	30%	40%	

ANEXO No. 1

**PLAN INSTITUCIONAL CUATRIENAL DE INVESTIGACIÓN AMBIENTAL
ARTICULACION PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2010 – 2014 — PENIA – PLAN ESTRATEGICO INSTITUCIONAL SINCHI
INDICADORES PARA SEGUIMIENTO Y EVALUACION**

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2010 - 2014	PROGRAMA ESTRATEGICO PENIA	LINEA ACCION PENIA	INDICADOR PENIA	PROGRAMA SINCHI	PROPUESTAS DE INVESTIGACION Y/O ACCIONES INSTITUCIONALES POR LINEA PENIA	INDICADORES	2011	2012	2013	2014
				PEI 3 Modelos de funcionamiento	Investigación Científica para el Establecimiento de Modelos de Funcionamiento y Sostenibilidad en la Amazonia Colombiana; Zonificación ambiental y Ordenación Zona de reserva forestal de la Amazonia (Ley 2da)	Modelo espacial dinámico de la estructura ecológica de la Amazonia colombiana		35%	35%	30%
						Propuestas de ordenamiento territorial	2	4	2	1
		PET 3 L3 Valoración integral (económica, ecológica y cultural) de la oferta y demanda de bienes y servicios ambientales	PET3_L3_I3 Oferta y demanda de servicios ambientales caracterizados	PEI Ecosistemas y Recursos Naturales 1	Valoración comunitaria de fauna de cacería en Vaupés y Caquetá; Proyecto binacional: Fauna silvestre en el eje de frontera Colombia- Perú, diversidad, uso y manejo	Estudios de valoración de la oferta y demanda ecológica de fauna			1	1
				PEI Sostenibilidad e Intervención 2	Investigación, innovación y alternativas tecnológicas de aprovechamiento sostenible de recursos naturales renovables y del medio ambiente amazónico	Estudios de valoración económica de los ecosistemas amazónicos			1	1
				PEI 5 Gestión compartida	Investigación científica para la promoción de la Gestión compartida en los ecosistemas y recursos naturales de la Amazonia colombiana; Gestión integrada y sostenible de los recursos hídricos transfronterizos de la cuenca del río Amazonas considerando la variabilidad y los cambios del clima; Amazonia viva - conservación y valorización participativa del bosque y sus servicios	Plan de acción estratégico (PAE) de los recursos hídricos transfronterizos			50%	50%
VI. Sostenibilidad ambiental y gestión del riesgo Capítulo: Gestión ambiental integrada y compartida Área temática: Cambio climático, reducción de la vulnerabilidad y estrategia de desarrollo bajo en carbono	PET 4 Identificación, prevención y gestión de riesgos derivados de fenómenos naturales y antrópicos	PET4 L1 Determinación del riesgo, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático.	PET4_L1_I1 Avance en la caracterización de los componentes del cambio climático	PEI Ecosistemas y Recursos Naturales 1	Parcelas Permanentes	Estudios de adaptación y respuesta al cambio climático	1	1	1	1
				PEI 3 Modelos de funcionamiento	Monitoreo a la deforestación en la Amazonia colombiana y desarrollo de iniciativas de proyectos REDD; Investigación Científica para el Establecimiento de Modelos de Funcionamiento y Sostenibilidad en la Amazonia Colombiana	Indicadores calculados de deforestación y degradación	25%	25%	25%	25%
						Estudios sobre causas y agentes de deforestación		30%	40%	30%
						Desarrollo de modelos predictivos de deforestación y praderización	15%	40%	30%	15%

ANEXO No. 1

**PLAN INSTITUCIONAL CUATRIENAL DE INVESTIGACIÓN AMBIENTAL
ARTICULACION PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2010 – 2014 — PENIA – PLAN ESTRATEGICO INSTITUCIONAL SINCHI
INDICADORES PARA SEGUIMIENTO Y EVALUACION**

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2010 - 2014	PROGRAMA ESTRATEGICO PENIA	LINEA ACCION PENIA	INDICADOR PENIA	PROGRAMA SINCHI	PROPUESTAS DE INVESTIGACION Y/O ACCIONES INSTITUCIONALES POR LINEA PENIA	INDICADORES	2011	2012	2013	2014
						Análisis multitemporal de los cambios de las coberturas y usos del suelo	15%	20%	40%	25%
				PEI 4 Dinámicas socioambientales	Presiones socioambientales	Metodologías de evaluación de presiones antrópicas		30%	30%	40%
		PET4 L2 Diseño de metodologías para la evaluación de impactos socioeconómicos de desastres naturales.	PET4_L2_I2 Metodologías para la evaluación de impactos socioeconómicos de desastres naturales validados	PEI 1. Ecosistemas y recursos naturales PEI 2. Sostenibilidad e intervención PEI 3. Modelos de funcionamiento PEI 4. Dinámicas socioambientales PEI 5. Gestión Compartida PEI 6 Fortalecimiento institucional	Gestión del riesgo	Metodologías de evaluación de presiones antrópicas		30%	30%	40%
		PET 4 L3 Generación de información para emitir alertas tempranas sobre las situaciones de riesgo y peligro para la población y sus actividades.	PET4_L3_I3 Información de situaciones de riesgo para la población generada	PEI 3 Modelos de funcionamiento	Investigación Científica para el Establecimiento de Modelos de Funcionamiento y Sostenibilidad en la Amazonia Colombiana	Modelos de información ambiental		1		1
				PEI 5 Gestión compartida	Pérdida de la calidad ambiental de los ecosistemas acuáticos y recursos hidrobiológicos en la Amazonia Colombiana	Indicador calculado de integridad ambiental		30%	30%	40%
		PET 4 L4 Identificación de elementos y estrategias para atender riesgos y emergencias	PET4_L4_I4 Elementos y estrategias de atención de riesgos y emergencias de origen antrópico	PEI 4 Dinámicas socioambientales	Investigación científica en Dinámicas socioambientales Amazonia colombiana	Diagnósticos de sostenibilidad para Capitales Amazónicas			1	1

ANEXO No. 1

**PLAN INSTITUCIONAL CUATRIENAL DE INVESTIGACIÓN AMBIENTAL
ARTICULACION PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2010 – 2014 — PENIA – PLAN ESTRATEGICO INSTITUCIONAL SINCHI
INDICADORES PARA SEGUIMIENTO Y EVALUACION**

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2010 - 2014	PROGRAMA ESTRATEGICO PENIA	LINEA ACCION PENIA	INDICADOR PENIA	PROGRAMA SINCHI	PROPUESTAS DE INVESTIGACION Y/O ACCIONES INSTITUCIONALES POR LINEA PENIA	INDICADORES	2011	2012	2013	2014
		de origen antrópico.	generados							
		PET 4 L5 Identificación de especies de flora y fauna en situación de riesgo y alertas para prevenir su afectación	PET4_L5_I5 Especies de flora y fauna en situación de riesgo incorporadas	PEI Ecosistemas y Recursos Naturales	Investigación Científica en Ecosistemas y Recursos Naturales de la Amazonia colombiana; Códigos de barra para el control de especies amenazadas objeto de comercio ilegal; Valoración comunitaria de fauna de caería en Vaupés y Caquetá. ; Proyecto binacional: Fauna silvestre en el eje de frontera Colombia- Perú, diversidad, uso y manejo	Aportes al: Comité Nacional para la Categorización de Especies de Flora y Fauna Amenazadas de Colombia; Grupo de trabajo de la Convención CITES	1	1	1	1
				PEI 5 Gestión compartida	Investigación científica para la promoción de la Gestión compartida en los ecosistemas y recursos naturales de la Amazonia colombiana	Registros de capturas de peces con algún grado de amenaza	2000	2000	2000	2000
VI. Sostenibilidad ambiental y gestión del riesgo Capítulo: Gestión ambiental integrada y compartida Área temática: Biodiversidad y sus servicios ecosistémicos	PET 5 Innovación, desarrollo y adaptación de tecnologías para aprovechar sosteniblemente la oferta ambiental y prevenir o mitigar los impactos ambientales de las actividades socioeconómicas	PET5 L1 Investigación y desarrollo de nuevas fuentes de energía.	PET5_L1_I1 Fuentes de energía alternativas implementadas	PEI 2 Sostenibilidad e Intervención	Evaluación de nuevas fuentes de energía renovable para localidades no interconectadas en la Amazonia	Estudios de generación de energía alternativa				1
		PET5 L4 Generación y adaptación de tecnologías limpias para reducir y manejar los subproductos y residuos en los procesos productivos.	PET5_L4_I4 Tecnologías innovadoras implementadas en sectores productivos	PEI 2 Sostenibilidad e Intervención	Gestión de productos y subproductos con tecnologías innovadoras de bajo impacto; Investigación, innovación y alternativas tecnológicas de aprovechamiento sostenible de recursos naturales renovables y del medio ambiente amazónico	Microorganismos identificados con potencial para bioremediación		10	10	10
						Procesos funcionales (nutracéuticos y cosmeceúticos) propuestos a partir de los subproductos y residuos de los procesos de generación de valor agregado en las cadenas de valor.			1	

ANEXO No. 1

**PLAN INSTITUCIONAL CUATRIENAL DE INVESTIGACIÓN AMBIENTAL
ARTICULACION PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2010 – 2014 — PENIA – PLAN ESTRATEGICO INSTITUCIONAL SINCHI
INDICADORES PARA SEGUIMIENTO Y EVALUACION**

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2010 - 2014	PROGRAMA ESTRATEGICO PENIA	LINEA ACCION PENIA	INDICADOR PENIA	PROGRAMA SINCHI	PROPUESTAS DE INVESTIGACION Y/O ACCIONES INSTITUCIONALES POR LINEA PENIA	INDICADORES	2011	2012	2013	2014
		PET5 L5 Aprovechamiento sostenible del potencial económico de la biodiversidad.	PET5_L5_I5 Registro de componentes de la biodiversidad aprovechados sosteniblemente	PEI Ecosistemas Recursos Naturales 1 y	Organización genética (ADNn y ADNmt) de la Arawana blanca, Osteoglossum bicirrhosum en la Amazonía Colombiana y evaluación de su plasticidad fenotípica para caracteres de reproducción (periodo de reproducción, fecundidad)	Estudios de la plasticidad genotípica de especies Amazónicas			1	
				PEI Sostenibilidad e Intervención 2	Investigación, innovación y alternativas tecnológicas de aprovechamiento sostenible de recursos naturales renovables y del medio ambiente amazónico; Propuesta de ordenación forestal y aprovechamiento sostenible de recursos maderables y no maderables del bosque bajo modelos de fortalecimiento organizacional como estrategia de desarrollo en los municipios de San José de Guaviare y El Retorno, departamento del Guaviare; Evaluación de clones promisorios de caucho natural (Hevea brasiliensis) para la Amazonia colombiana, bajo sistema agroforestal con copoazú (Theobroma grandiflorum) y plátano Harton (Musa AAB) en el Departamento del Caquetá; Red de Seguridad alimentaria ReSA; Selección y evaluación in situ de árboles elites del genero Theobroma, como estrategia de rescate y aprovechamiento del germoplasma local con potencial para la Amazonia colombiana; Desarrollo de la cadena productiva de ingredientes naturales en el municipio de Mitú, departamento del Vaupés, con proyecciones al subsector de la cosmética" GIZ-OTCA; Fortalecimiento de los conocimientos tradicionales asociados al uso y manejo de las chagras, que permita contar con abundancia de alimentos, en los pueblos indígenas de La Chorrera, Amazonas; Construcción de una experiencia piloto con comunidades indígenas, en la protección de los conocimientos tradicionales indígenas asociados a la agrobiodiversidad y la consolidación de la cadena productiva de la yuca en el trapecio amazónico, departamento de Amazonas; Fortalecimiento de las prácticas tradicionales relacionadas al uso y manejo de las chagras, fundamentadas en el Consejo, el Trabajo y la Producción como "palabra de vida (tabaco)" de las comunidades indígenas del Resguardo Indígena de Monochoa, "Gente de Centro" ; Fortalecimiento de las capacidades de las comunidades indígenas para el mantenimiento de la seguridad alimentaria de los pueblos indígenas del municipio de Carurú, departamento de Vaupés; Consolidación de un proceso idóneo que permita plasmar un modelo de indicadores de bienestar humano, a ser aplicados de acuerdo con las condiciones culturales, sociales, económicas, políticas, tanto de los modos de vida como de los territorios ancestrales, de los pueblos indígenas	Acuerdos para la protección de saberes tradicionales	1	1	1	1
						Estudios de identificación de bienes y servicios de la biodiversidad		1	1	1
						Minorías Étnicas Apoyadas En Recuperación De Prácticas Culturales En Medicina Tradicional Y Seguridad Alimentaria	1	2	2	2
						Protocolos paquetes tecnológicos de conservación y almacenamiento de especies	2	2	2	2

ANEXO No. 1

**PLAN INSTITUCIONAL CUATRIENAL DE INVESTIGACIÓN AMBIENTAL
ARTICULACION PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2010 – 2014 — PENIA – PLAN ESTRATEGICO INSTITUCIONAL SINCHI
INDICADORES PARA SEGUIMIENTO Y EVALUACION**

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2010 - 2014	PROGRAMA ESTRATEGICO PENIA	LINEA ACCION PENIA	INDICADOR PENIA	PROGRAMA SINCHI	PROPUESTAS DE INVESTIGACION Y/O ACCIONES INSTITUCIONALES POR LINEA PENIA	INDICADORES	2011	2012	2013	2014	
					localizados en la Amazonia Colombiana ; Evaluación fitosanitaria y de desempeño agronómica de materiales vegetales élite promisorios de Hevea brasiliensis; Interacción genotipo – ambiente en el rendimiento y la Producción de derivados funcionales de frutos Amazónicos con potencial para el departamento de Guaviare; Ampliación de la base genética de Hevea brasiliensis en la región amazónica mediante la evaluación a gran escala de nuevos clones promisorios para la región; Consolidación de los procesos de biocomercio en el sur de la Amazonia Colombiana mediante la realización de actividades de caracterización de los principios activos y bondades químicas, farmacéuticas y alimenticias; así como la elaboración de los protocolos de aprovechamiento in-situ de algunas especies ampliamente utilizadas por las comunidades del sur de la Amazonia; Gestión de productos y subproductos con tecnologías innovadoras de bajo impacto; Desarrollo de un paquete tecnológico para el aprovechamiento de los recursos naturales; Uso sostenible de la biodiversidad como factor de competitividad, desarrollo y bienestar social en las regiones de Colombia; Manejo y gestión sostenible de las coberturas boscosas como estrategia para obtener en el mediano y largo plazo beneficios económicos para los productores y consolidar la producción legal de bienes y servicios de los ecosistemas forestales en los Departamentos de Caquetá y Guaviare						
				PEI 5 Gestión compartida	Investigación científica para la promoción de la Gestión compartida en los ecosistemas y recursos naturales de la Amazonia colombiana; Amazonia viva - conservación y valorización participativa del bosque y sus servicios; Modelos prácticos de producción piscícola de consumo humano y uso ornamental para el desarrollo de la Zona de Integración Fronteriza de Perú y Colombia	Modelos de producción piscícola		1		1	
						Modelo de ecosistemas acuáticos para la extracción de peces		50%	50%		
		PET 5 L6 Desarrollo de alternativas productivas sostenibles y apoyo a mercados verdes.	PET5_L6_I6 Registro de alternativas productivas sostenibles	PEI 1 Ecosistemas y Recursos Naturales	Investigación Científica en Ecosistemas y Recursos Naturales de la Amazonia colombiana	Registros realizados de especies de flora y fauna útiles y promisorias	3	3	3	3	
						Registros de microorganismos de interés con propósitos de uso para generar tecnologías	10	10	10	10	

ANEXO No. 1

**PLAN INSTITUCIONAL CUATRIENAL DE INVESTIGACIÓN AMBIENTAL
ARTICULACION PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2010 – 2014 — PENIA – PLAN ESTRATEGICO INSTITUCIONAL SINCHI
INDICADORES PARA SEGUIMIENTO Y EVALUACION**

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2010 - 2014	PROGRAMA ESTRATEGICO PENIA	LINEA ACCION PENIA	INDICADOR PENIA	PROGRAMA SINCHI	PROPUESTAS DE INVESTIGACION Y/O ACCIONES INSTITUCIONALES POR LINEA PENIA	INDICADORES	2011	2012	2013	2014
						limpias				
				PEI 2 Sostenibilidad e Intervención	Incorporación del conocimiento tradicional asociado a la agrobiodiversidad en agro-ecosistemas colombianos; Fortalecimiento de la cadena de frutos amazónicos mediante el Manejo y aprovechamiento sostenible de tres especies promisorias, por economías locales del sur del trapezio amazónico; Investigación, innovación y alternativas tecnológicas de aprovechamiento sostenible de recursos naturales renovables y del medio ambiente amazónico; Uso, conservación y aprovechamiento in situ del camu camu	Estudios para el manejo y aprovechamiento sostenibles de especies	5	5	5	5
		PET 5 L7 Cuantificación de costos asociados a la mitigación de impactos ambientales	PET5_L7_I7 Impactos ambientales cuantificados económicamente	PEI 4 Dinámicas socioambientales	Presiones socioambientales	Metodologías de evaluación de presiones antrópicas		30%	30%	40%
VI. Sostenibilidad ambiental y gestión del riesgo Capítulo: Gestión ambiental integrada y compartida Área temática: Biodiversidad y sus servicios ecosistémicos - Gestión integrada del recurso hídrico - Gestión ambiental, sectorial y urbana - Cambio climático, reducción de la vulnerabilidad y estrategia de	PET 6 Evaluación y seguimiento de la política y la gestión ambiental	PET6 L1 Análisis comparativo de enfoques, modelos y estrategias de política y gestión ambiental.	PET6_L1_I1 Registros de aportes a las políticas nacionales	PEI 5 Gestión compartida	Fortalecimiento de las condiciones y capacidades de la gobernabilidad ambiental entre los diferentes actores en las zonas de fronteras que Colombia comparte con Brasil, Perú, Ecuador y Venezuela; Conocimiento de las políticas nacionales que influyen en la sostenibilidad de los ecosistemas, de los diferentes países que comparten las zonas de frontera con Colombia en la región amazónica	Estrategias de armonización de políticas ambientales				1
		PET 6 L2 Evaluación de la racionalidad y eficiencia de los instrumentos de política y gestión ambiental.	PET6_L2_I2 Instrumentos de política y gestión ambiental evaluada	PEI 5 Gestión compartida	Amazonia viva - conservación y valorización participativa del bosque y sus servicios	Acompañamientos de actores locales para propuestas de lineamientos de políticas locales y regionales	1	1	1	1

ANEXO No. 1

**PLAN INSTITUCIONAL CUATRIENAL DE INVESTIGACIÓN AMBIENTAL
ARTICULACION PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2010 – 2014 — PENIA – PLAN ESTRATEGICO INSTITUCIONAL SINCHI
INDICADORES PARA SEGUIMIENTO Y EVALUACION**

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2010 - 2014	PROGRAMA ESTRATEGICO PENIA	LINEA ACCION PENIA	INDICADOR PENIA	PROGRAMA SINCHI	PROPUESTAS DE INVESTIGACION Y/O ACCIONES INSTITUCIONALES POR LINEA PENIA	INDICADORES	2011	2012	2013	2014
desarrollo bajo en carbono - Buen gobierno para la gestión ambiental VII. Soportes transversales Capítulo: Relevancia internacional		PET 6 L3 Evaluación sistemática y regular de los resultados de la política y la gestión ambiental.	PET6_L3_I3 Resultados de política y gestión ambiental evaluada	PEI 6 Fortalecimiento institucional	Observatorio ambiental Amazónico	Sistema de información implementado	25%	25%	25%	25%
		PET 6 L4 Diseño y valoración de instrumentos económicos para la gestión ambiental (tasas, cuotas, incentivos, pago de bienes y servicios ambientales)	PET6_L4_I4 Instrumentos económicos para la gestión ambiental diseñados y validados	PEI 2 Sostenibilidad e Intervención	Investigación, innovación y alternativas tecnológicas de aprovechamiento sostenible de recursos naturales renovables y del medio ambiente amazónico; Mecanismos para el reconocimiento del valor diferenciado de los productos de la biodiversidad; Valoración de bienes y servicios ambientales para la generación de ingresos provenientes de bosques remanentes en fincas de productores de San José del Guaviare	Estudios para valorar los servicios de los ecosistemas asociados a especies con cadenas de valor		1		1
				PEI 5 Gestión compartida	Amazonia viva - conservación y valorización participativa del bosque y sus servicios	Estudios de valoración económica de los ecosistemas amazónicos			1	1

ANEXO No. 1

**PLAN INSTITUCIONAL CUATRIENAL DE INVESTIGACIÓN AMBIENTAL
ARTICULACION PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2010 – 2014 — PENIA – PLAN ESTRATEGICO INSTITUCIONAL SINCHI
INDICADORES PARA SEGUIMIENTO Y EVALUACION**

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2010 - 2014	PROGRAMA INSTRUMENTAL PENIA	LINEA ACCION PENIA	INDICADOR PENIA	PROGRAMA SINCHI	ACCIONES POR LINEA	INDICADORES	2011	2012	2013	2014
VI. Sostenibilidad ambiental y gestión del riesgo Capítulo: Gestión ambiental integrada y compartida Área temática: buen gobierno para la gestión ambiental	PEI 1 Producción y gestión de información técnica y científica en el SINA	PEI1 L1 Apoyo a la consolidación de los componentes temáticos y territoriales del Sistema de Información Ambiental, SIAC, y sus interrelaciones: SIB, SIAM, SISAIRE, SIAT-AC, SIAT-PC, SNIF, y elSIRH.	PEI1_L1_I1 Componentes temáticos del SIAC implementados	PEI 3 Modelos de funcionamiento	Investigación Científica para el Establecimiento de Modelos de Funcionamiento y Sostenibilidad en la Amazonia Colombiana; Plataforma de información regional ambiental amazónica PIRAA, Nodo Amazonia colombiana SIAT AC	Contenidos actualizados en los servicios gestionados por el SIAT-AC	5	5	5	5
					Esquema de gestión de información ambiental del SIATAC en aplicación	25%	25%	25%	25%	
					Usuarios que acceden a los servicios del portal web del SIATAC	5000	6000	8000	10000	
					Módulos de información compartidos		2	2	2	
		PEI 4 Dinámicas socioambientales	Investigación científica en Dinámicas socioambientales Amazonia colombiana	Línea base sobre presiones socio-ambientales	25%	25%	25%	25%		
		PEI 6 Fortalecimiento institucional	Consolidación de instrumentos de información técnica, científica, programas de monitoreo para la gestión ambiental.	Sistema de información implementado	25%	25%	25%	25%		
		PEI1 L2 Contribución a la efectividad de las alertas tempranas a la población sobre riesgos relacionados con las componentes de la base natural del país.	PEI1_L2_I2 Componentes de la base natural del país caracterizados	PEI 3 Modelos de funcionamiento	Plataforma de información regional ambiental amazónica PIRAA Componente amazónico del SIAT AC	Servicios de información operando		50%	50%	
PEI 1 L3 Formulación y elaboración de mapas temáticos	PEI1_L3_I3 Mapas temáticos elaborados	PEI 3 Modelos de funcionamiento	Investigación Científica para el Establecimiento de Modelos de Funcionamiento y Sostenibilidad en la Amazonia Colombiana	Metodología para la zonificación y ordenamiento ambiental consolidada	50%	25%	15%	10%		

ANEXO No. 1

**PLAN INSTITUCIONAL CUATRIENAL DE INVESTIGACIÓN AMBIENTAL
ARTICULACION PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2010 – 2014 — PENIA – PLAN ESTRATEGICO INSTITUCIONAL SINCHI
INDICADORES PARA SEGUIMIENTO Y EVALUACION**

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2010 - 2014	PROGRAMA INSTRUMENTAL PENIA	LINEA ACCION PENIA	INDICADOR PENIA	PROGRAMA SINCHI	ACCIONES POR LINEA	INDICADORES	2011	2012	2013	2014
		(biodiversidad, cuencas hidrográficas, desertización, uso potencial del suelo, coberturas vegetales, entre otros)				Mapas temáticos elaborados	10	10	10	10
				PEI 4 Dinámicas socioambientales	Investigación científica en Dinámicas socioambientales Amazonia colombiana	Mapas temáticos	2	2	2	2
		PEI 1 L4 Diseño e inclusión dentro del SIPGA de un sistema de indicadores para evaluación de las políticas, normas e instrumentos relativos a la gestión ambiental.	PEI1_L4_I4 Sistema de indicadores implementados en el marco del SIPGA	PEI 4 Dinámicas socioambientales	Investigación científica en Dinámicas socioambientales Amazonia colombiana	Indicadores sociales actualizados	20	20	20	20
		PEI L5 Formulación de la metodología para conocer la demanda de información y conocimiento para la gestión ambiental	PEI1_L5_I5 Metodología de demanda de información para la gestión ambiental implementada	PEI 3 Modelos de funcionamiento	Investigación Científica para el Establecimiento de Modelos de Funcionamiento y Sostenibilidad en la Amazonia Colombiana	Diagnostico de demandas de información ambiental de las entidades regionales socias del SIATAC		30%	35%	35%
				PEI 4 Dinámicas socioambientales	Investigación científica en Dinámicas socioambientales Amazonia colombiana	Indicadores sociales actualizados	20	20	20	20
		PEI 1 L6 Incentivo, impulso y apoyo a la publicación y divulgación de estudios que den a conocer los resultados del trabajo de los investigadores	PEI1_L6_I6 Publicaciones de estudios e investigaciones ambientales realizados	PEI 1. Ecosistemas y recursos naturales PEI 2. Sostenibilidad e intervención PEI 3. Modelos de	Fortalecimiento y mejoramiento de los procesos y esquemas de divulgación y comunicación	Publicaciones en línea	3	3	3	3
						Eventos de divulgación organizados	2	3	4	5

ANEXO No. 1

**PLAN INSTITUCIONAL CUATRIENAL DE INVESTIGACIÓN AMBIENTAL
ARTICULACION PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2010 – 2014 — PENIA – PLAN ESTRATEGICO INSTITUCIONAL SINCHI
INDICADORES PARA SEGUIMIENTO Y EVALUACION**

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2010 - 2014	PROGRAMA INSTRUMENTAL PENIA	LINEA ACCION PENIA	INDICADOR PENIA	PROGRAMA SINCHI	ACCIONES POR LINEA	INDICADORES	2011	2012	2013	2014
		ambientales		funcionamiento PEI 4. Dinámicas socioambientales PEI 5. Gestión Compartida PEI. 6 Fortalecimiento institucional		Espacios de difusión conformados	1	2	3	4
		PEI 1 L7 Fortalecimiento de las unidades de comunicación de los institutos de investigación del SINA y coordinación entre ellas	PEI1_L7_I7 Esquema de coordinación de unidades de comunicación de los institutos implementado	PEI 1. Ecosistemas y recursos naturales PEI 2. Sostenibilidad e intervención PEI 3. Modelos de funcionamiento PEI 4. Dinámicas socioambientales PEI 5. Gestión Compartida	Acuerdos, convenios de cooperación técnica y acciones de coordinación interinstitucionales entre las instituciones del SINA para fortalecer el proceso de comunicación pública sobre la gestión de información ambiental del país.	Acciones Interinstitucionales de gestión de información ambiental		2	2	2
	PEI 2 Coordinación interinstitucional y participación para apoyar la gestión ambiental	PEI 2 L1 Coordinación y articulación con el SNCyT a través de la formación de redes y alianzas para la identificación e intercambio de experiencias ambientales entre institutos con comunidades académicas, de investigación científica, de innovación tecnológica, del sector productivo, públicas y privadas.	PEI2_L1_I1 Redes de investigación científica consolidadas	PEI 1. Ecosistemas y recursos naturales PEI 2. Sostenibilidad e intervención PEI 3. Modelos de funcionamiento PEI 4. Dinámicas socioambientales PEI 5. Gestión Compartida	Proyecto de fortalecimiento institucional para el mejoramiento y la calidad de la estructura investigativa del Instituto Amazónico de investigaciones Científicas SINCHI ; Programa Ondas; Semanas de la Ciencia	Centro de formación de uso sostenible de biodiversidad	25%	25%	25%	25%
				PEI 6 Fortalecimiento institucional	Observatorio ambiental Amazónico; Codedit y CTel	Organización de eventos académicos y científicos	1	2	2	2

ANEXO No. 1

**PLAN INSTITUCIONAL CUATRIENAL DE INVESTIGACIÓN AMBIENTAL
ARTICULACION PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2010 – 2014 — PENIA – PLAN ESTRATEGICO INSTITUCIONAL SINCHI
INDICADORES PARA SEGUIMIENTO Y EVALUACION**

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2010 - 2014	PROGRAMA INSTRUMENTAL PENIA	LINEA ACCION PENIA	INDICADOR PENIA	PROGRAMA SINCHI	ACCIONES POR LINEA	INDICADORES	2011	2012	2013	2014
		PEI 2 L2 Promoción y creación de centros de excelencia en investigación ambiental.	PEI2_L2_I2 Centros de investigación ambiental creados	PEI 6 Fortalecimiento institucional	Fortalecimiento institucional para el mejoramiento y la calidad de la estructura investigativa y de servicios ; Certificación de pruebas de laboratorio	Centro de formación de uso sostenible de biodiversidad	25%	25%	25%	25%
						Mejoramiento de la infraestructura de las sedes	25%	25%	25%	25%
						Certificación de calidad de pruebas de laboratorio		5	5	5
		PEI 2 L3 Diseño y operación de una estrategia de fortalecimiento del talento humano institucional y apoyo a la formación de recurso humano en investigación ambiental.	PEI2_L3_I3 Estrategia de fortalecimiento de recurso humano implementada	PEI 6 Fortalecimiento institucional	Plan de capacitación institucional	investigadores beneficiados con el plan de capacitación	5	5	5	5
		PEI 2 L4 Diseño de los procedimientos para compartir recursos humanos y técnicos entre los institutos de investigación del SINA	PEI2_L4_I4 Recurso humano y técnico compartido entre institutos	PEI 1. Ecosistemas y recursos naturales PEI 2. Sostenibilidad e intervención PEI 3. Modelos de funcionamiento PEI 4. Dinámicas socioambientales PEI 5. Gestión Compartida PEI 6 Fortalecimiento institucional	Acciones de articulación del recurso técnico para desarrollo de investigaciones científicas conjuntas con Institutos del SINA	Convenios y/o acciones de cooperación técnica	5	5	5	5

ANEXO No. 1

**PLAN INSTITUCIONAL CUATRIENAL DE INVESTIGACIÓN AMBIENTAL
ARTICULACION PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2010 – 2014 — PENIA – PLAN ESTRATEGICO INSTITUCIONAL SINCHI
INDICADORES PARA SEGUIMIENTO Y EVALUACION**

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2010 - 2014	PROGRAMA INSTRUMENTAL PENIA	LINEA ACCION PENIA	INDICADOR PENIA	PROGRAMA SINCHI	ACCIONES POR LINEA	INDICADORES	2011	2012	2013	2014
	PEI 3 Fortalecimiento financiero de los institutos de investigación del SINA	PEI 3 L1 Diseño y aplicación de estrategias financieras para los institutos de investigación del SINA, enmarcada en la Estrategia Financiera del SINA, que prepara el MAVDT.	PEI3_L1_I1 Nuevos esquemas financieros implementados	PEI 6 Fortalecimiento institucional	Plan financiero	Recursos ejecutados	95%	95%	95%	95%
		PEI 3 L2 Fomento a la realización de investigaciones ambientales con las CAR y los entes territoriales.	PEI3_L2_I2 Investigaciones conjuntas con CAR realizadas	PEI 1. Ecosistemas y recursos naturales PEI 2. Sostenibilidad e intervención PEI 3. Modelos de funcionamiento PEI 4. Dinámicas socioambientales PEI 5. Gestión Compartida PEI 6 Fortalecimiento institucional	Fortalecimiento de la cooperación técnica y científica para investigaciones ambientales con las Corporaciones de Desarrollo Sostenible que tienen jurisdicción en la región amazónica.	Acciones de ejecución conjunta con las CARs	2	3	5	5
		PEI 3 L4 Fomento a la realización de alianzas estratégicas para abordar nuevos campos de investigación en los que los institutos requieren complementos.	PEI3_L4_I4 Alianzas entre institutos de investigación celebradas	PEI 6 Fortalecimiento institucional	Sistema de Gestión de la Investigación; Alianzas estratégicas	Sistema de gestión implementado		50%	50%	

ANEXO No. 1

**PLAN INSTITUCIONAL CUATRIENAL DE INVESTIGACIÓN AMBIENTAL
ARTICULACION PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2010 – 2014 — PENIA – PLAN ESTRATEGICO INSTITUCIONAL SINCHI
INDICADORES PARA SEGUIMIENTO Y EVALUACION**