



Iniciativa para la Conservación  
en la Amazonía Andina - ICAA



## **PRODUCTO: UP-PRD-001**

# ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS EN AMAZONAS

PRESENTADO POR: **ROSARIO GÓMEZ - JULIO AGUIRRE** (Coordinadores  
del Proyecto)

**NÉSTOR ORTIZ** (Responsable del estudio)

**DOLORS ARMENTERAS** (Apoyo externo)

Con la asistencia de: **TATIANA DIAZ - MÓNICA  
MORALES**

PRESENTADO POR:

**UNIVERSIDAD DEL PACÍFICO**

EN EL MARCO DEL PROYECTO:

**LA INTEGRACIÓN DE LOS SERVICIOS  
ECOSISTÉMICOS EN LA PLANIFICACIÓN  
PARA EL DESARROLLO EN LA  
AMAZONÍA ANDINA**

CONVENIO DE DONACIÓN: # **004-A-2013**

**30 de abril, 2015**

Este informe ha sido posible gracias al apoyo del Pueblo de los Estados Unidos de América a través de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) bajo los Términos del Contrato No AID-EPP-I-00-04-00024-00. CONVENIO DE DONACIÓN # 004-A-2013.

Las opiniones aquí expresadas son las del autor (es) y no reflejan necesariamente la opinión de la Unidad de Apoyo de la iniciativa para la Conservación en la Amazonía Andina, USAID o el Gobierno de los Estados Unidos.

---

Este informe ha sido producido en el marco del programa de donaciones de la Unidad de Apoyo de la Iniciativa para la Conservación en la Amazonía Andina (ICAA) liderada por Engility / International Resources Group (IRG) y sus socios: Sociedad Peruana de Derecho Ambiental (SPDA), ECOLEX, Social Impact (SI), Patrimonio Natural (PN) y Conservation Strategy Fund (CSF).

## **Agradecimiento especial a las instituciones y personas que colaboraron con el proyecto**

### **Colaboración Institucional**

- Gobernación del Amazonas
- Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de La Amazonía
- Alcaldía de Leticia, Amazonas
- Alcaldía de Puerto Nariño, Amazonas
- Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas, Sinchi
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM
- Conservación Estratégica CSF
- Parques Nacionales Naturales de Colombia PNN
- Patrimonio Natural Fondo para la Biodiversidad y Áreas Protegidas
- Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas
- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt
- Universidad Nacional de Colombia

### **Colaboradores**

- Mauricio Rodríguez, Gobernación del Amazonas
- Franklin Miguel Triviño Álvarez, Gobernación del Amazonas
- Farekatde Maribba Norberto, Gobernación del Amazonas
- Liliana Beatriz Martínez Guerra, Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de La Amazonía
- Eliana María Jiménez Rojas, Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de La Amazonía
- Karina Marcela Guzmán Figueroa, Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de La Amazonía
- Zonia Yanet Marin Galeano, Alcaldía de Leticia, Amazonas
- Jaime Alberto Rivas Arrieta, Alcaldía de Leticia, Amazonas
- Haroldo González, Alcaldía de Puerto Nariño, Amazonas.
- Luz Marina Mantilla, Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi
- Carlos Ariel, Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi
- Edwin Agudelo, Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi
- Uriel Murcia, Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi
- Saralux Valbuena López, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM
- Edersson Cabrera, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM.

- Rocío del Pilar Moreno-Sánchez, Conservación Estratégica CSF.
- Fredy Ardila, Parques Nacionales Naturales de Colombia PNN
- Claudia Sánchez, Parques Nacionales Naturales de Colombia PNN
- Carolina González, Parques Nacionales Naturales de Colombia PNN
- Jenny Paola Devia, Parques Nacionales Naturales de Colombia PNN.
- Francisco Alberto Galán Sarmiento, Patrimonio Natural Fondo para la Biodiversidad y Áreas Protegidas
- Vanessa Coronado, Patrimonio Natural Fondo para la Biodiversidad y Áreas Protegidas
- Harold Arango, Patrimonio Natural Fondo para la Biodiversidad y Áreas Protegidas
- Magda Sierra, Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas
- Alexander Rincón, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt
- Dolores Armenteras, Universidad Nacional de Colombia
- Carmenza Castiblanco, Universidad Nacional de Colombia
- Guillermo Rudas Lleras, consultor independiente.
- María del Pilar Pardo, Gerente, Gestión Ambiental Estratégica

## **COLABORACIÓN ESPECIAL**

### **Unidad de Apoyo ICAA**

- Jessica Hidalgo, Directora de la Unidad de Apoyo
- Isabel Castañeda, Lima-Perú
- Andrea Garzón, Quito-Ecuador
- María Adelaida Fernández, Bogotá-Colombia

## **ASISTENTES A TALLERES**

### **Taller 1**

- Ochavano Acho Lucas, Corregidor Departamental
- Saldarriaga María Roseneti, Corregidora Departamental
- Sueche Manuel Gerardo, Corregidor Departamental
- Jiménez Eliana, Coordinación del Programa de Negocios Verdes
- Astudillo Martha Cecilia, Administrativa
- Seoneray Oscar Andrés, Gobernador
- Avilán María Paola, Coordinación Científica
- Lorenzo Fernández Ruth, Auxiliar de Apoyo de Asuntos Étnicos
- Rodríguez Mauricio, Dirección de Ciencia, Tecnología e Innovación
- Forero Lina, Profesional Técnico
- Silva Jairo, Corregidor Departamental

- Yucuna Mario Alberto, Corregidor Departamental
- Quiñonez Francys, Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural
- Cayetano Abel, Representante de Líderes Indígenas
- Farekatde Norberto, Coordinación de Asuntos Étnicos
- Torres Aura, Líder de apoyo Indígena
- Torres Victoria, Líder de apoyo Indígena
- Rivas A. Jaime A., Profesional Universitario
- Núñez Avellaneda Marcela, Investigadora Asociada
- Acosta Muñoz Luis Eduardo, Coordinador Territorial
- Vargas Néstor Manuel , Asesor
- Gamboa Holguín Luis Ernesto, Presidente Ejecutivo

## **Taller 2**

- Acipialli Francisco, Corregimiento Puerto Arica
- Acosta Muñoz Luis Eduardo, Instituto Sinchi
- Núñez Avellaneda Marcela, Instituto Sinchi Territorial Amazonas
- Ahuanari Coello Jorge Enrique, Asociación de cabildos indígenas del trapezio amazónico ACITAM
- Alvelar Peña Nilson, Asociación zonal de cabildos y autoridades indígenas de tradición autoctona del Amazonas
- Astudillo Martha Cecilia, Corregimiento La Pedrera
- Atama Paa Alver Ricardo, Asociación zonal indígena de cabildos tradicionales de La Chorrera
- Bombaire Julio, Organización Indígena de la zona Arica
- Cuellar del Aguila José Elver, Cabildo Indígena Mayor de Tarapacá
- Díaz Cháuz Jenniffer Tatiana, Proyecto ICAA.UP\_ Servicios Ecosistémicos
- Falcón Pérez Augusto, Asociación de cabildos indígenas del trapezio amazónico ACITAM
- Farekatde Marimbba Norberto, Oficina de Asuntos Étnicos Departamental
- Forero Pérez Lina María, Patrimonio Natural
- Gabino Acosta Berlandy, Asociación de autoridades indígenas de Tarapacá
- Gamboa Holguin Luis Ernesto, Cámara de Comercio del Amazonas
- Gómez Gamarra Rosario, Proyecto ICAA.UP\_ Servicios Ecosistémicos
- Jiménez Rojas Eliana María, CORPOAMAZONIA
- Miraña Elio Guillermo, Asociación Indígena Pueblo Miraña PANI
- Miraña Jubenal, Asociación Indígena Pueblo Miraña PANI
- Morales Rivas Mónica Marcela, Proyecto ICAA.UP\_ Servicios Ecosistémicos
- Ochavano Acho Lucas, Corregimiento Tarapacá

- Ortíz Pérez Néstor, Proyecto ICAA.UP\_ Servicios Ecosistémicos
- Pérez Pinedo Albert, Organización Indígena Murui del Amazonas
- Quiñonez Gonzales Francy, Secretaría de Agricultura, Medio Ambiente y Productividad
- Reyes Mauro, Instituto Sinchi
- Rincón Ruíz Alexander, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt
- Rivas Arrieta Jaime Alberto, Secretaria de Competitividad, Medio Ambiente y Turismo Municipio de Leticia
- Rodríguez Panduro Mauricio Humberto, Oficina de Ciencia, Tecnología e Innovación
- Salazar Cardona Carlos Ariel, Instituto Sinchi
- Salazar Dosantos Isaac, Consejo Indígena de Puerto Alegría COINPA
- Saldarriaga María Rosenetti, Corregimiento Puerto Santander
- Seoneray Oscar Andrés, Cabildo Indígena Uitoto
- Sueche Manuel Gerardo, Corregimiento La Chorrera
- Tenjo Reyes Ingrid Zoraya, Instituto Geográfico Agustín Codazzi-IGAC
- Vargas Néstor Manuel, Cámara de Comercio del Amazonas
- González Haroldo, Alcaldía de Puerto Nariño
- Seita Teófilo, Asociación de autoridades indígenas de Tarapacá
- Teteve Roger, Asociación zonal indígena de cabildos tradicionales de La Chorrera
- Ulices Toikemuy, Organización Indígena Murui del Amazonas
- Ruth Lorenzo Fernandez, Asominse
- Yamile Negeteye, CORPOAMAZONIA

### **Taller 3**

- Atama María Ivanechi, AFINTREL
- Atama Paa Alver Ricardo , Asociación zonal indígena de cabildos tradicionales de La Chorrera
- Cayetano Abel, Gobernación de Amazonas
- Díaz Cháux Jenniffer Tatiana, Proyecto ICAA.UP\_ Servicios Ecosistémicos
- Falcón Pérez Augusto , Asociación de cabildos indígenas del trapecio amazónico ACITAM
- Forero Pérez Lina María , Patrimonio Natural
- Gagrekudo Alex, Gobernación de Amazonas
- Gómez Gamarra Rosario, Proyecto ICAA.UP\_ Servicios Ecosistémicos
- González Haroldo, Alcaldía de Puerto Nariño
- Jiménez Rojas Eliana María , CORPOAMAZONIA
- Ortiz Pérez Néstor, Proyecto ICAA.UP\_ Servicios Ecosistémicos
- Phillips Juan Fernando, Parques Nacionales Naturales
- Quiñonez Gonzales Francy , Secretaría de Agricultura, Medio Ambiente y Productividad

- Rivas Arrieta Jaime Alberto , Secretaria de Competitividad, Medio Ambiente y Turismo Municipio de Leticia
- Rodríguez Misael, Instituto Sinchi
- Rodríguez Panduro Mauricio Humberto , Oficina de Ciencia, Tecnología e Innovación
- Ruth Lorenzo Fernandez, Asominse
- Suarez Lucas Gustavo, Comunidad Macedonia
- Triviño Álvarez Franklin Miguel , Secretaría de Planeación Departamental

## CONTENIDO

Resumen Ejecutivo .....	9
Introducción .....	15
1.- Marco conceptual .....	17
1.1.- El enfoque TEEB.....	17
1.2.- Los métodos de valoración económica.....	22
1.3- Métodos de preferencias determinadas.....	28
1.4.- TEEB y las opciones de política .....	32
2.- Caracterización de los Servicios Ecosistémicos en una perspectiva de desarrollo regional	37
2.1- Características biofísicas y humanas de la región .....	37
a. Territorio .....	37
b. Situación social y nivel de pobreza .....	42
2.2.- Los servicios ecosistémicos (SE) para la economía y el mantenimiento de los medios de vida de la población.....	44
a. Breve introducción a la economía regional .....	44
b. Los ecosistemas, servicios ecosistémicos y amenazas actuales y potenciales.....	47
c. Los SE y su vinculación con actividades económicas como sustento de los medios de vida de la población.....	50
2.3- Políticas públicas y servicios ecosistémicos en la planificación del desarrollo regional .	51
a. Marco institucional y normativo .....	51
b. Avances en la incorporación de los SE en el marco institucional y normativo .....	55
3.- Proceso Metodológico.....	59
4.- La importancia económica de los servicios ecosistémicos priorizados .....	62
4.1.- Servicio de provisión de alimento (peces) .....	62
a. Definición y caracterización del SE .....	62
b. Actores involucrados y factores que amenazan al servicio ecosistémico .....	70
c. Aproximación al valor económico del servicio ecosistémico.....	70
4.2.- Servicio de regulación natural de enfermedades (dengue y malaria) .....	71
a. Definición y caracterización del SE .....	72
b. Actores involucrados y factores que amenazan al servicio ecosistémico .....	76
c. Aproximación al valor económico del servicio ecosistémico.....	76
4.3.- Servicio cultural de belleza paisajística .....	79
a. Definición y caracterización del SE .....	79
b. Actores involucrados y factores que amenazan al servicio ecosistémico .....	82
c. Aproximación al valor económico del servicio ecosistémico.....	83
4.4.- Evaluación conjunta de los SE valorados.....	89
5.- Conclusiones.....	90
Referencias .....	92
Anexos.....	108
Anexo 1: Cuantificación del servicio de regulación de almacenamiento de carbono y mitigación del cambio climático .....	108
Anexo 2: Lista de siglas .....	112

## Resumen Ejecutivo

En el extremo sur oriente de Colombia, en medio de una exuberante diversidad biológica y cultural, se divisa el mayor reservorio de bosques húmedos tropicales del país. Es, el Departamento del Amazonas, un lugar donde confluyen simultáneamente, el pasado, el presente y el futuro. Etnias autóctonas aisladas por voluntad propia, se alternan con comunidades indígenas que intentan acomodarse a la cultura occidental. Junto a ellos, pueblos aborígenes que armonizan la tradición ancestral con el más contemporáneo bienestar. A su lado, las visiones de la tierra, *la pachamama*, la despensa de recursos explotables, y la reserva genética del planeta.

Las Malokas, las edificaciones y los *ecolodges* reúnen a nativos, colonos y turistas; al igual que los sitios sagrados, los centros urbanos y los cada vez mayores senderos de ecoturismo. Chagras, modelos de agricultura andina y sistemas agroforestales, todos en un solo lugar. Sin duda, una completa vorágine de reservas forestales y resguardos indígenas, de áreas protegidas y cascos ciudadanos. Escasamente habitado, casi incomunicado con el resto del país, excepto por el transporte aéreo, y conectado internamente por el cauce de ríos como el Amazonas, el Caquetá, el Putumayo, el Apaporis y el Cahuinarí, entre muchos otros que se suman a los también innumerables caños, lagos y quebradas.

Es, en este departamento, donde se analizan las posibilidades de integración de los servicios ecosistémicos en la planificación para el desarrollo regional, utilizando como marco conceptual el enfoque de la Economía de los Ecosistemas y la Biodiversidad (TEEB, por sus siglas en inglés), en virtud del Proyecto “Integración de servicios ecosistémicos en la planificación para el desarrollo en la Amazonía andina”, coordinado por la Universidad del Pacífico del Perú, y ejecutado en el marco de la Iniciativa para la Conservación en la Amazonía Andina ICAA.

El proceso, realizado en coordinación con la Gobernación del Amazonas, contó con la participación de los principales actores regionales, a través de tres talleres llevados a cabo en Leticia, la capital del Departamento, durante los meses de abril, julio y septiembre de 2014.

Como resultado del primer taller, se priorizaron los ecosistemas acuáticos y los bosques de tierra firme. Así mismo, se identificaron y jerarquizaron los principales servicios ecosistémicos, de acuerdo con los criterios de importancia para la sociedad, y de impulsores del desarrollo, como son la mejora en competitividad y la reducción de pobreza, entre muchos otros.

Los servicios priorizados y valorados se centraron en la provisión de peces, la regulación natural de enfermedades (dengue y malaria) y el servicio cultural de belleza paisajística, cuyos avances fueron presentados en el segundo taller, llevado a cabo en el mes de julio de 2014. Por su parte, la propuesta de acciones e instrumentos para la conservación de los servicios ecosistémicos en la planificación del desarrollo del Departamento de Amazonas fue discutida durante el tercer taller, desarrollado en el mes de septiembre de 2014, y revisado con la Gobernación de Amazonas y Corpoamazonía, la autoridad ambiental regional.

### **Servicio de provisión de alimento (peces)**

Uno de los principales servicios ecosistémicos de los ecosistemas acuáticos en el Departamento de Amazonas es la provisión de peces, que sirve de base a la conformación de dos tipos de actividades económicas: la pesca de subsistencia y la pesca comercial. Según Agronet, que maneja el Sistema de Estadísticas del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, la Cuenca del Amazonas aporta el 32,2% de la pesca proveniente de las cuencas continentales a nivel nacional, lo cual indica la importancia de la actividad a nivel regional.

Si bien se ha mantenido una extracción de pesca relativamente constante –del orden de 7.500 toneladas anuales, se observan diferencias al interior de las especies que se movilizan. Durante el período 1995-2011, los bagres han participado del 63% de la extracción realizada en la cuenca del Amazonas. Sin embargo, se evidencia una marcada tendencia decreciente, en especial desde el año 2006.

La pesca de bagres registró una captura anual promedio de 6.079 toneladas en la década de los noventa del siglo pasado, alcanzando un máximo de captura de 7.943 toneladas en 1999, mientras que solamente se registraron 1.350 toneladas en 2010 y 1.407 en 2011, según reportes de Agronet. La disminución en la pesca de bagres ha conllevado el incremento de la captura de otras especies, que se produce como compensación a la caída en la disponibilidad de bagres.

Al ser los peces un recurso de uso común, no han escapado a la “tragedia de los comunes”, situación que se observa en las prácticas insostenibles pesqueras como son la pesca en épocas de reproducción, captura de ejemplares por debajo de las tallas mínimas establecidas, el uso de artes de pesca no selectivos, la colmatación y disminución de la profundidad de los lechos de los ríos que impide las adecuadas migraciones de los peces y la desecación de muchos de los cuerpos de agua que conforman las cuencas, lo que disminuye las áreas de larvicultura. Por ejemplo, el indicador de peces comerciales capturado por debajo de tallas reglamentarias, para el período 2011-2012, es de 64% para el río Amazonas, 51% para el río Putumayo y 46% para el río Caquetá (Sinchi 2014).

La captura de bagres por la pesca comercial ha disminuido de 0,5 g/m2/año a finales de los noventa a 0,3 g/m2/año a finales de la década de 2000 y se estima una tendencia decreciente en los próximos 30 años, alcanzando una cifra cercana a 0,16 t/km2/año para el período 2026-2035 (Sinchi 2014, simulación mediante Ecosim).

Si continúa la tendencia actual, la captura de las principales especies de bagres en la trifrontera (Colombia, Brasil y Perú) disminuirá de un promedio de 7.500 ton/año a cerca de 3.150 toneladas/año, lo que significa una disminución de 4.350 tn/año, equivalente a una caída del 58% (Sinchi 2014).

### **Sobreexplotación y afectación del servicio ecosistémico de provisión de peces**



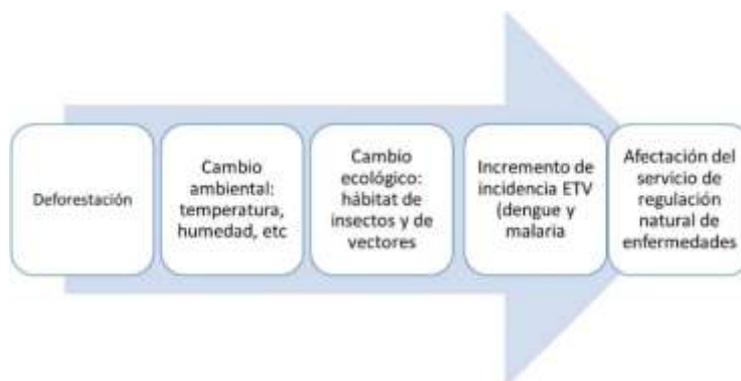
Elaboración: Proyecto UP-ICAA

En tal sentido, se estimó el valor económico de la sobreexplotación, utilizando precios de mercado. Para ello se proyectó la pesca para un período de 20 años (2014-2033), con base en el valor de captura pesquera proyectado por el Instituto Sinchi para el año 2035, así como la sobrepesca, estimada a partir del promedio actual de peces comerciales capturado por debajo de tallas reglamentarias (53,7%)(Sinchi 2014). Para la valoración monetaria se multiplicaron las cantidades capturadas proyectadas por el precio de mercado de la tonelada a precios actuales.

## Servicio de regulación natural de enfermedades

Uno de los servicios ecosistémicos de los bosques naturales –pocas veces documentado- es la regulación natural de enfermedades. La deforestación altera el equilibrio ecológico e incrementa el hábitat de reproducción preferido por las larvas de los vectores causantes de enfermedades como el dengue o la malaria. Dichas larvas prefieren una combinación de luz y sombra, así como de temperatura, agua y vegetación, que generalmente se encuentra en mayor proporción en los márgenes del bosque y no dentro del bosque intacto (Vittor et al 2009; Singer et al 2001, Yasouka et al 2007).

### Relación Deforestación e incremento de incidencia de ETV



Elaboración: Proyecto UP-ICAA, con base en Yasouka et al 2007

El dengue y la malaria son dos de las enfermedades más comunes en el departamento, y muestran un crecimiento en la morbilidad regional. Ellas forman parte del grupo de enfermedades transmitidas por vectores (ETV), causadas por insectos que tienen el potencial de transferirlas a los seres humanos. Sobresale el índice parasitario anual IPA de la Malaria *Vivax*, en el período 2010-2013, con una incidencia de 18,08 casos por cada mil habitantes. También es importante destacar el índice parasitario anual IPA del dengue, 2,63, y de la varicela individual, con 2,70

El aumento en la incidencia de las ETV, se debe entre otros factores a los cambios en el uso del suelo por la explotación y degradación de los bosques, el incremento de la minería, la insuficiente educación de las comunidades locales y los escasos recursos para programas preventivos (Larsen, 2004, Organización Panamericana de la Salud, OPS 2002, Gobernación del Amazonas 2012). Es de resaltar que algunos modelos econométricos han encontrado una evidencia empírica de correlación entre deforestación y malaria en otras regiones del planeta, incluyendo la Amazonía brasilera.

Pattanayak et al (2009) encuentra una evidencia empírica entre deforestación y malaria en la Amazonia brasilera, para un conjunto de datos de 484 regiones, resultantes de la agregación de 1 a 12 unidades territoriales internamente homogéneas y heterogéneas entre sí. Ellos analizaron la incidencia de malaria, la deforestación, el crecimiento poblacional y la superficie de áreas protegidas y encontraron que a mayor deforestación, mayores son las tasas de incidencia de malaria.

Los modelos econométricos dan como resultados que la reducción de un millón de hectáreas en deforestación disminuye las tasas de malaria en 2,7 por mil y las de dengue en 0,1 por mil en áreas rurales (Pattanayak *et al* 2009). Si no se conserva el bosque, se incrementa la incidencia de dengue y malaria. Esta relación dosis respuesta será utilizada en la presente valoración, dado que no existe en el Departamento información georreferenciada de localización de los casos de malaria, los cuales generalmente están reportados en los lugares donde se atienden los pacientes, más que el sitio de los cuales proceden

Para la aproximación al valor económico del servicio ecosistémico de regulación natural de enfermedades se utilizó la técnica de valoración de costos evitados asociados a la reducción en los tratamientos de salud, ya que permite estimar el ahorro por la disminución de eventos de malaria y dengue en este caso en particular.

Para ello, se proyectó la población rural para el período 2014-2034, así como el número de eventos para cada tipo de dengue y malaria para dicho período, y para su valoración monetaria se multiplicó la anterior cantidad por los costos de tratamiento. Sobre el mismo particular, se retomaron los cálculos establecidos para Colombia relacionados con el diagnóstico y tratamiento de las enfermedades, el transporte para desplazarse al servicio de salud y el costo económico de las incapacidades o el tiempo del cuidador, si el enfermo es menor de edad, por la pérdida de productividad laboral, estimada mediante el PIB departamental per cápita diario

Una vez identificados los costos evitados en cada año, se estimó el valor actual o el valor presente de los flujos futuros, como si todos ocurrieran en el año 2014; y se utilizaron varias tasas de descuento, de manera tal que permitan incorporar las preferencias de la sociedad en relación con la disponibilidad presente o futura de los recursos monetarios.

Se analizaron dos escenarios: en el primero se continúa la tendencia actual de conservación de los bosques, y en el segundo se supone la pérdida de un 10% del bosque al año 2034, es decir, cerca de un millón de hectáreas en las próximas dos décadas.

Si continúa la actual tasa de conservación de bosques, para el período 2014-2034 se estima un total de 36.179 casos de dengue y malaria, mientras que en el escenario de deforestación, se incrementará este resultado a 41.302 eventos, con lo cual se obtendrá un beneficio de 5.123 casos evitados, gracias al mantenimiento del servicio ecosistémico de regulación natural de enfermedades del mantenimiento de las coberturas forestales.

### **Servicio cultural de belleza paisajística**

Uno de los servicios ecosistémicos de los bosques amazónicos es la belleza escénica. Dado el alto nivel de conservación de los ecosistemas naturales en el Departamento de Amazonas, la región atrae anualmente y de manera creciente un mayor número de turistas, que están dispuestos a pagar por el disfrute del paisaje y la naturaleza, desarrollando el turismo de naturaleza a nivel regional. Para los colombianos, la Amazonía representa la región más conservada del país y su mayor riqueza son los bosques, el agua, los animales y las plantas, y representa el mayor recurso natural de la nación (Amazonas 2030, Encuesta de Percepción). Por otra parte, el Departamento de Amazonas, y particularmente Leticia – Puerto Nariño y los Parques Nacionales Naturales PNN y sus zonas amortiguadoras han sido identificados como destinos icónicos de corto plazo en el Plan Nacional de Negocio de Turismo de Naturaleza, con visión a 2027.

El servicio cultural de belleza paisajística está expuesto a la amenaza latente de la deforestación, que afectaría de manera directa dicho servicio ecosistémico. Como se señaló anteriormente, la deforestación está originada por diferentes actores ilegales, que promueven la minería extractivista, la extracción de madera, el cambio del uso del suelo, los cultivos ilícitos y la expansión de la frontera agrícola (Gobernación del Amazonas 2012, Sinchi 2010, MADS-PNUD 2014). Frente a tal situación, es necesario la aplicación de medidas de comando y control por parte del Estado.

Adicionalmente, para las acciones de competencia de las entidades de nivel territorial, es importante promover estrategias para la conservación del bosque natural, dirigidas a aquellos actores que degradan el bosque porque no tienen mejores alternativas productivas y que viven en la región desde tiempo atrás, como los habitantes de

resguardos indígenas y los campesinos, actores centrales en la preservación de los ecosistemas naturales.

La valoración económica se realizó con base en transferencia de beneficios, a partir del estudio de Victorino et al (2015), quienes estimaron la DAP de los turistas nacionales y extranjeros para la conservación ambiental. Para ello se retomaron los datos del DANE sobre el número de turistas que arribaron a Leticia durante el período 2008-2012, y los gastos en que incurren en los recorridos turísticos al Departamento. Se estimó la cantidad anual de turistas, tanto nacionales como internacionales, y los respectivos gastos asociados a dicha actividad, se calculó el valor actual o el valor presente de los flujos futuros, con las tasas de descuento de 4%, 10% y 12%.

La disponibilidad a pagar por parte de los turistas nacionales y extranjeros para la conservación del hábitat de la fauna del período 2015-2034 se determinó en un promedio anual entre US\$767.141 y US\$1.557.167, utilizando tasas de descuento entre el 4% y el 12%. Estos valores representan entre el 0,35% y 0,71% del PIB departamental.

### Evaluación Conjunta de los SE valorados

La aproximación al valor de los servicios ecosistémicos priorizados y para los cuales se identificó información disponible permitió obtener los siguientes beneficios económicos anuales, utilizando tasas de descuento entre el 4% y el 12%:

#### Resumen de la valoración de los servicios ecosistémicos priorizados

Ecosistema	Servicio valorado	Método de valoración	Período	Beneficio Mínimo	Beneficio Máximo	Indicador Promedio Anual
Ecosistemas Acuáticos	Provisión de peces	Precios de mercado	2014-2033	US\$ 4,3 millones por año	US\$ 7,2 millones por año	1,5% - 2,9% del PIB Deptal.
Bosques de Tierra firme. Ecosistemas Acuáticos	Regulación natural de enfermedades (dengue y malaria)	Costos evitados de Tratamiento de enfermedades y	2014-2033	US\$ 10,7 mil por año	US\$ 26 mil por año	1,6% -3,9% del SGN Salud (a)
Bosques de tierra firme. Ecosistemas Acuáticos	Belleza escénica (turismo de naturaleza)	Transferencia de beneficios: DAP por conservación ambiental	2015-2034	US\$ 0,77 millones por año	US\$ 1,6 millones por año	Entre 0,35% y 0,71% del PIB Departamental

Cálculos: Proyecto UP-ICAA.

Miles de US\$. El beneficio varía de acuerdo con la tasa de descuento (4%, 10% y 12%)

(a) Sistema General de Participaciones de la Nación para Salud

Los beneficios económicos anuales del servicio de provisión de alimento (pesca) se estimó en un rango de US\$4,3 millones a US\$7,2 millones, que representan entre el 1,5% y el 2,9% del PIB departamental. La importante participación de la pesca en el PIB departamental se debe, en parte, a la sobreexplotación del recurso; sin embargo, esa situación no es sostenible, y se requieren acciones medidas que minimicen la presión sobre el medio natural y, por otra parte, fomenten actividades como el repoblamiento de poblaciones y la acuicultura.

Por su parte, el servicio de regulación natural de enfermedades, que favorece la disminución en los costos de tratamiento, si se conservan adecuadamente los ecosistemas naturales, se estiman en un rango entre US\$213 mil y US\$520 mil dólares americanos. Estos beneficios representan entre el 1,6% y 3,9% de los recursos que recibe el Departamento provenientes del Sistema General de Participaciones de la Nación para Salud. Si se incrementa la deforestación, se aumentan los casos de dengue

y malaria en la región, y por consecuencia, los costos de tratamiento de dichas enfermedades, con el consecuente costo social representado como porcentaje de las transferencias del Sistema General de Participaciones para Salud.

Por último, la disponibilidad a pagar de los turistas tanto nacionales como internacionales, como aporte adicional para programas de conservación del hábitat de la fauna, se estima en un promedio anual entre US\$767.141 y US\$1.557.167 utilizando tasas de descuento entre el 4% y el 12% para el período comprendido entre 2015 y 2034. Lo anterior representa entre el 0,35% y 0,71% del PIB Departamental.

Si bien la conservación de los ecosistemas y sus servicios ecosistémicos son un fin en sí mismos, su valoración económica hace visibles los beneficios sobre la economía y el bienestar de las personas, los cuales generalmente no son tenidos en cuenta en la toma de decisiones.

Cabe recordar que los resultados obtenidos constituyen una aproximación al valor económico de los beneficios derivados de los ecosistemas naturales, priorizados y estimados con base en la mejor información disponible. En tal sentido, se constituyen en una referencia de la valoración del aporte de los servicios ecosistémicos a la actividad económica y al bienestar de la sociedad. Su pérdida o degradación conllevará, sin duda, una disminución de la pesca y del turismo de naturaleza -actividades de una importancia indiscutible para el Departamento- así como un incremento en los casos de dengue y malaria, con los consecuentes costos sociales en que se incurre en su prevención y tratamiento.

## Introducción

La Amazonía-Andina es una región privilegiada, con una dotación extraordinaria de ecosistemas, especies de flora y fauna, recursos genéticos y servicios ecosistémicos, todo ello apoya el funcionamiento de actividades económicas y sociales y brinda medios de vida para la población. Este estrecho vínculo obvio entre naturaleza y economía recibió especial atención a partir de 2008, cuando UNEP impulsó la iniciativa La Economía de Ecosistemas y la Diversidad Biológica (TEEB), liderada por Pavan Sukdev y un amplio equipo de expertos de diferentes partes del mundo, comprometidos a posicionar el mensaje de las oportunidades y beneficios que genera el considerar el aporte económico de la naturaleza, tratando de hacer un símil a un activo natural. En este sentido, sobre la base de las decisiones de uso de dicho activo, este se capitaliza o se deprecia. Por tanto, se destaca que las decisiones de producción y consumo contribuyen a conservar o depreciar el activo natural, el cual tiene usos variados.

En este contexto, TEEB se constituye en un enfoque sencillo que llama la atención al tomador de decisiones, en el campo público o privado, sobre las oportunidades de maximizar beneficios sociales o privados a partir del reconocimiento y manejo eficiente de los servicios ecosistémicos. En esta perspectiva, los servicios ecosistémicos son un componente estratégico para la planificación del desarrollo.

La Iniciativa para la Conservación de la Amazonía Andina (ICAA-USAID) convocó a un concurso internacional para ejecutar el presente proyecto, que tiene como objetivo facilitar la integración de los servicios ecosistémicos en la planificación para el desarrollo en el ámbito sub-nacional. Este proyecto trinacional se ejecuta en Colombia, Ecuador y Perú, en el ámbito sub-nacional, siendo los lugares seleccionados los departamentos de Amazonas y Caquetá en Colombia, las provincias de Napo y Sucumbios en Ecuador y los departamentos de Loreto y Madre de Dios en Perú. La Universidad del Pacífico en Lima-Perú tiene a cargo la coordinación general del proyecto

Al término de doce meses de iniciado el proyecto, los resultados son alentadores. El proyecto favoreció la participación de las autoridades regionales, actores clave que compartieron una perspectiva novedosa para la planificación del desarrollo. Algunas de las recomendaciones brindadas, han iniciado el proceso de implementación. El proyecto ha contribuido con aproximar el valor económico de servicios ecosistémicos priorizados en cada lugar, plantear un plan de acción. Además, dado que la interacción con los actores locales se hizo a través de los talleres, se cuenta con un equipo profesional que ha asimilado los aspectos económicos asociados al enfoque TEEB. A lo largo del proyecto se han realizado 18 talleres para el fortalecimiento de capacidades en el tema y revisión de los avances del proyecto

Los países comparten los retos de conservar el bosque por la variedad de servicios ecosistémicos que ofrece y comprender que bosque es mucho más que madera. De igual forma, comprender en qué medida el desarrollo de actividades económicas como el ecoturismo, la pesca, pueden llevarse a cabo y generar efectos multiplicadores de producción y empleo en sus localidades en la medida que tengan un manejo eficiente de los servicios ecosistémicos. De igual forma, también ilustra el estrecho vínculo entre los servicios ecosistémicos y salud. El contar con un valor económico aproximado es un mínimo que permite orientar la formulación de políticas y propuesta de medidas y acciones.

Por lo expuesto, lejos de concluir un trabajo, se conforma una oportunidad para continuar con líneas de investigación de utilidad para el tomador de decisiones. Este proyecto pone en evidencia la importancia del interface entere ciencia y políticas

públicas y los retos que se enfrentan para ofrecer el mejor resultado con la información disponible, que siempre será relativamente limitada para las necesidades.

Este proyecto de envergadura, ha sido posible gracias al valioso apoyo de cada una de las autoridades regionales, quienes desde el inicio mostraron interés y brindaron el respaldo pleno al proyecto. De igual forma, se agradece a cada uno de los integrantes del equipo de investigación quienes compartieron de forma incondicional su experiencia personal y mostraron en todo momento gran entrega y compromiso con el proyecto. Agradecemos al equipo técnico de ICAA por sus valiosos comentarios y aportes.

A continuación se presenta el trabajo organizado en siete partes. En esta primera parte, se presenta el marco conceptual que guía el estudio, luego siguen los estudios de caracterización, valoración económica, propuesta de plan de acción y nota técnica para la implementación.

# 1.- Marco conceptual

## 1.1.- El enfoque TEEB

Los tomadores de decisiones, tanto en el ámbito público como privado, valoran aquello que produce más riqueza o tiene un precio más alto, se pensó en la valoración económica de la biodiversidad como un instrumento novedoso que contrarrestaría el mayor peso de otros sectores económicos y que haría que los problemas ambientales ocupasen puestos prioritarios en las agendas políticas y realmente fuesen tenidos en consideración.

En ese sentido, el objetivo de la valoración económica de los ecosistemas es intentar frenar la pérdida de biodiversidad, visibilizando el significado económico de la naturaleza y los beneficios económicos a largo plazo de la conservación.

El enfoque TEEB es, precisamente, consecuencia de la ola de desarrollo de diversos estudios que buscan valorar económicamente los ecosistemas. El primer trabajo de este tipo fue presentado por (Robert Costanza, 1997), quienes estimaron el valor de la biosfera en un rango de US\$ 16 a US\$ 54 trillones/año, con un promedio de US\$ 33 trillones/año, magnitud que superaba con creces al PIB mundial de US\$ 18 trillones/año en dicho año.

Por su parte, a través de un informe encargado por Naciones Unidas, Programa Internacional de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, en el 2005, se identificaron los vínculos existentes entre los sistemas naturales y el bienestar humano, introduciendo como eje esencial del debate los aspectos sociales de los ecosistemas y la biodiversidad a través de los servicios que generan a la sociedad.

Posteriormente, el Informe Stern (Stern, 2007), sobre la economía del cambio climático, evaluó el impacto que, sobre la economía mundial, tiene el cambio climático y el calentamiento global, concluyendo que se requeriría una inversión equivalente al 1% del PIB mundial para mitigar los efectos del cambio climático y que, de no hacerse dicha inversión, el mundo se expondría a una recesión que podría alcanzar el 20% del PIB global.

En este sentido, sin duda, la opción de la valoración económica de la diversidad biológica se volvió en un tópico de mucho interés, lo que, en un terreno más político y como respuesta a una propuesta a cargo de los Ministros de Medio Ambiente del G8+5 (en Postdam, Alemania, 2007), Alemania y la Comisión Europea realizó un estudio a escala mundial sobre la economía de los ecosistemas y la biodiversidad, el TEEB, con la finalidad de analizar los aspectos económicos de la pérdida de la biodiversidad e identificar estrategias de política que mitiguen dicha pérdida.

Recientemente, en el 2010, en la Décima Conferencia de las Partes (COP)<sup>1</sup> del Convenio de Diversidad Biológica celebrada en Nagoya (Japón), las Partes se comprometieron para el año 2020 a integrar los valores de la biodiversidad de planificación de desarrollo y en los sistemas nacionales de contabilidad (Meta 2 de Aichi). Hoy día, en Lima concluye la COP 20, en la cual también en los términos de la Convención Marco sobre Cambio Climáticos se fortalece el enfoque que la adaptación frente a los efectos adversos del cambio climático se puede hacer basado en los servicios ecosistémicos.

---

<sup>1</sup> Conferencia de las Partes.

El enfoque TEEB considera que se elaborarán políticas públicas erróneas y se tomarán decisiones incorrectas sobre ellas si no se considera el valor de los ecosistemas y la biodiversidad. Por el contrario, tener conocimiento de dicho valor, puede dar lugar a una mejor gestión de los recursos, logrando mayor rendimiento al invertir en el capital natural a favor de la sociedad, sobre todo de los menos favorecidos.

En efecto, uno de los mensajes más importantes del informe TEEB es la conexión inevitable entre la pobreza y la pérdida de ecosistemas y biodiversidad. En él se demostró que varios Objetivos de Desarrollo del Milenio se encontraban en peligro debido a la poca atención que se presta a los aspectos de capital natural y a su deterioro. En ese sentido, el análisis del valor de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos no sólo promueve una acción internacional firme para frenar las emisiones de gases de efecto invernadero; sino que también recalca el valor intrínseco del dinero invertido en el capital natural para ayudar a mitigar el cambio climático y adaptarse a él.

La ausencia de precios de mercado para los servicios ecosistémicos y la biodiversidad sugiere que los beneficios que se derivan de estos bienes (a menudo de carácter público, como se verá más adelante) normalmente se descuidan o subestiman en la toma de decisiones. Esto provoca a su vez acciones que no sólo tienen como consecuencia una pérdida de biodiversidad, sino también un impacto en el bienestar humano. La pérdida de ecosistemas de bosques tropicales es responsable por sí sola de alrededor de una quinta parte de las emisiones de gases de efecto invernadero mundiales (TEEB, 2009). Asimismo, la pérdida de otros ecosistemas valiosos también afecta directamente a la disponibilidad de alimentos, agua potable y energía, lo que plantea nuevas dificultades alrededor del mundo en los próximos años.

En términos más específicos, la clasificación de servicios de los ecosistemas más utilizada es la aportada por la Evaluación de Ecosistemas del Milenio, que considera cuatro categorías de servicios (MA, 2003; TEEB, 2010):

- (i) Servicios de abastecimiento: que incluyen todos los bienes tangibles que se obtienen de los ecosistemas (agua, alimento, madera y otras materias primas).
- (ii) Servicios de regulación: que son los beneficios indirectos que se obtienen de los procesos ecológicos de regulación, tales como la depuración de las aguas por las plantas acuáticas, el procesado de contaminantes del suelo por los microorganismos, la polinización de los cultivos por los insectos, o la regulación climática mediante el secuestro y almacenamiento de carbono.
- (iii) Servicios culturales: que engloban el conjunto de beneficios intangibles que se obtienen de los ecosistemas, tales como ecoturismo o beneficios estéticos provistos por los paisajes.
- (iv) Servicios de soporte o de hábitat, que comprenden los grandes procesos subyacentes al mantenimiento del funcionamiento y la integridad de los ecosistemas, tales como los ciclos del agua, nutrientes y energía, así como los procesos de mantenimiento de la diversidad biológica a todos los niveles (ecosistemas, especies y genes).

En ese sentido, el enfoque TEEB busca estimar, en términos conservadores, los beneficios económicos que derivan de estos servicios, lo que permitiría tomar decisiones

mucho más sensatas sobre el uso de los recursos y conduciría a políticas más sostenibles. Es decir, como afirman (Heidi Wittmer, 2010): “no necesitamos establecer un valor económico total de cualquier ecosistema ni es necesario exigir que la perspectiva económica de la naturaleza deba ser lo que prime en nuestras decisiones para cambiar las políticas y las prácticas actuales. Basta un análisis económico de ciertos servicios de ecosistemas seleccionados para poder presentar poderosos argumentos a favor de cambios políticos”.

En esencia, el enfoque TEEB plantea que es primordial reconocer el valor de los ecosistemas, y que este valor debe ser defendido por normas y políticas ambientales. A fin de crear instrumentos políticos que superen la infravaloración de la biodiversidad, el TEEB respaldaría políticas “económicamente informadas”, es decir, políticas que tengan en cuenta el valor económico de la biodiversidad y que éste sea incorporado en la toma de decisiones en relación a temas ambientales.

En consecuencia, cuando se realiza un estudio bajo el enfoque TEEB en un espacio geográfico determinado, se intenta dar respuesta a las siguientes interrogantes:

- (i) ¿Qué servicios de los ecosistemas son esenciales para la economía y la sociedad?
- (ii) ¿Cuánta gente puede ser afectada por esos cambios en los ecosistemas?
- (iii) ¿Qué servicios ecosistémicos están en riesgo?
- (iv) ¿Cuáles son los costos económicos y sociales de la pérdida de servicios?
- (v) ¿Qué políticas afectan al uso de recursos?
- (vi) ¿Cuáles son las oportunidades que surgen por el uso sostenible de los recursos y de su conservación?

Asimismo, los niveles de análisis para abordar dichas preguntas son:

- (i) La identificación de los servicios ecosistémicos
- (ii) La revisión cualitativa
- (iii) La revisión cuantitativa y sus efectos sobre la biodiversidad.
- (iv) La captura del valor en términos monetarios.

### **La importancia del enfoque TEEB**

Acceder a información adecuada y oportuna es determinante para establecer compromisos políticos coherentes. En la medida que sea comprendida y cuantificada la importancia de la biodiversidad y los ecosistemas, se arribarán a políticas que permitan resolver

La primera necesidad básica es mejorar y utilizar la información científica en materia de destrucción del ecosistema, así como herramientas relativas a la biodiversidad (es decir, se requerirían indicadores específicos de los servicios ecosistémicos). Otra necesidad principal es ampliar las cuentas nacionales de ingresos y otros sistemas de contabilidad

que tengan presente el valor de la naturaleza y controlen la depreciación o el crecimiento del valor de los archivos naturales con inversiones apropiadas.

En ese sentido, los aportes del enfoque TEEB consisten en algunos instrumentos que permitan administrar mejor el capital natural (TEEB, 2009):

- (i) Recompensar por los beneficios mediante pagos y los mercados: los pagos por los servicios ambientales pueden introducirse desde el nivel local (por ejemplo, suministro de agua) hasta el nivel mundial (por ejemplo, proyectos de reducción de emisiones por deforestación y degradación), si estos se diseñan y aplican apropiadamente. La certificación de los productos, la contratación pública ecológica, las normas, el etiquetado y las acciones voluntarias ofrecen la posibilidad de incluir consideraciones ecológicas en la cadena de suministros y reducir los impactos en el capital natural.
- (ii) Reformar las subvenciones que perjudican el medio ambiente: las subvenciones destinadas a la agricultura, la pesca, la energía, el transporte y otros sectores ascienden en conjunto a casi un trillón de dólares de EE.UU. anuales en todo el mundo. Hasta un tercio de esta cantidad corresponde a subvenciones que apoyan la producción y el consumo de combustibles fósiles. La reforma de las subvenciones que son ineficientes, anticuadas o perjudiciales está doblemente justificada en tiempos de crisis económica y ecológica.
- (iii) Hacer frente a las pérdidas mediante la legislación y la tarificación y fijación de precios. Muchas amenazas a la biodiversidad y los servicios ecosistémicos pueden combatirse mediante marcos reguladores sólidos que establezcan normas y sistemas de responsabilidad medioambientales. Éstos ya se han probado y analizado, aún dan mejores resultados cuando van unidos a una tarificación y a mecanismos de compensación basados en los principios de “quien contamina paga” y de “recuperación de la totalidad de los costos”, para modificar el statu quo que a menudo obliga a la sociedad a cargar con los costos.
- (iv) Añadir valor mediante zonas protegidas: la red mundial de zonas protegidas abarca alrededor del 13.9% de la superficie terrestre de nuestro planeta, el 5.9% de las aguas territoriales y sólo el 0.5% de la alta mar: casi una sexta parte de la población mundial depende de zonas protegidas para obtener un porcentaje significativo de su sustento. Si se aumentara su cobertura y su financiación, por ejemplo mediante programas de pagos por servicios ambientales (PSA), se fomentaría su capacidad de mantener la biodiversidad y se ampliaría el flujo de los servicios ecosistémicos con ventajas a nivel local, nacional y mundial.
- (v) Invertir en infraestructura ecológica: esta estrategia puede ofrecer oportunidad rentables para cumplir con los objetivos políticos, entre ellos, la mayor resistencia al cambio climático, el menor riesgo de catástrofes naturales, la mayor disponibilidad de alimentos y agua que contribuya a la atenuación de la pobreza. Las inversiones iniciales en el mantenimiento de la conservación resultan casi siempre más baratas que intentar restaurar los ecosistemas

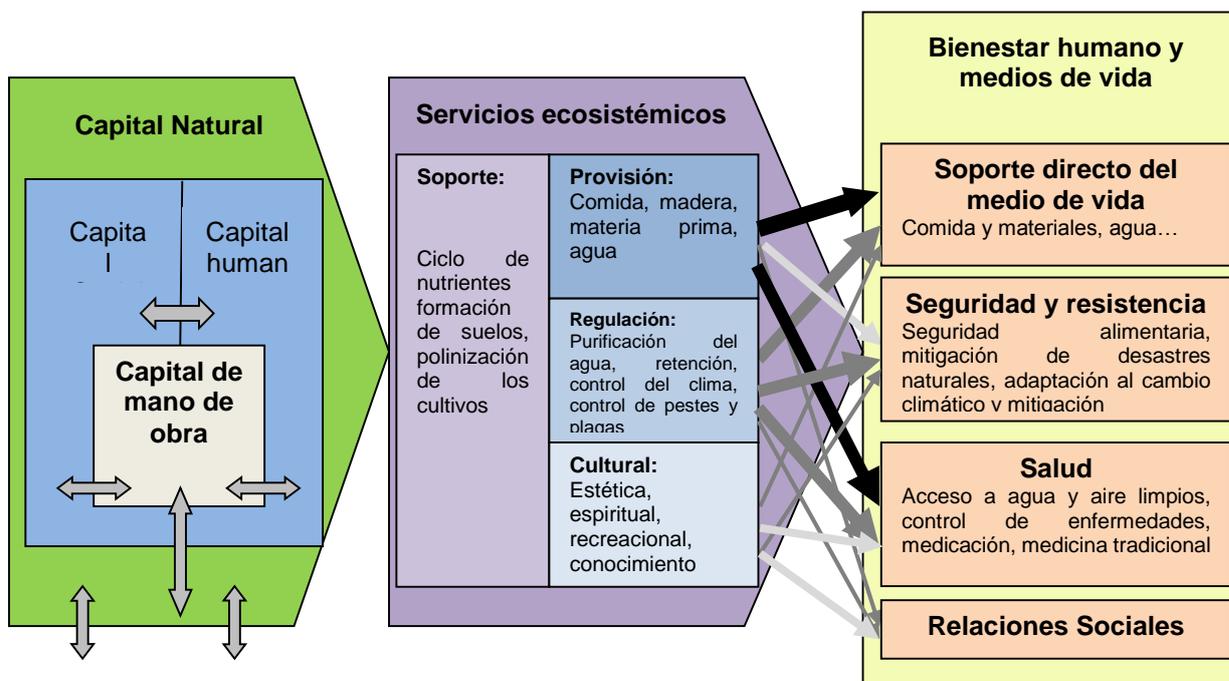
dañados. En cambio, las ventajas sociales que se derivan de la restauración pueden ser varias veces superiores a los costos.

### Vinculación entre el enfoque TEEB y la economía neoclásica

Siguiendo los lineamientos de La Economía de los Ecosistemas y la Biodiversidad (TEEB, 2013), el concepto de Capital Natural es relevante, pues su definición permite comunicar a la comunidad el valor y los beneficios de la naturaleza, que pueden ser visualizados a través de los flujos de servicios generados por la dotación de activos naturales o el *stock* de “Capital Natural”.

Dado lo anterior, es posible identificar la relación entre el Capital Natural y los Servicios Ecosistémicos (SE) (Gráfico N° 1), en la que el flujo de los SE (de provisión, regulación y cultura) pueden brindar soporte directo e indirecto para la subsistencia, la seguridad y la resistencia (la comida, el clima y los desastres naturales), la salud (a través de agua limpia, control de enfermedades y medicamentos) y el bienestar comunitario.

**GRÁFICO N° 1  
LA ECONOMÍA DE LOS ECOSISTEMAS Y DE LA BIODIVERSIDAD**



Fuente: UNEP (2013). “Guidance Manual for TEEB Country Studies. Version 1”, United Nations Environment Programme.

Sin duda, el Capital Natural juega un papel esencial en la prestación de estos SE y sustenta tanto el funcionamiento de los ecosistemas como el capital físico, humano y social. Adicionalmente, es importante tener en cuenta que es la sociedad la que toma decisiones de inversión / desinversión en el Capital Natural (y en otras formas de capital).

Dado lo anterior, ya en el siglo XXI, la articulación de los servicios ecosistémicos en la planificación para el desarrollo es una condición necesaria para transitar por una senda de crecimiento económico y desarrollo sostenible.

La diversidad biológica se encuadra en el concepto económico “La Tragedia de los Comunes”, pues los variados componentes que la conforman están disponibles sin ningún costo para cualquiera que desee hacer uso de ellos. Sin embargo, el uso de los mismos reduce la capacidad de otro agente para usarlo. Por tanto, se generan incentivos para el sobreuso (o sobre-explotación), generándose niveles de producción por encima de los socialmente deseables (Hardin, 1968). En ese sentido, diversas iniciativas han sido desarrolladas con la finalidad de promover la conservación de la diversidad biológica, reconociendo su aporte en el desarrollo de actividades económicas y la calidad de vida de la población.

Es así que uno de los conceptos económicos más utilizados para explicar la pérdida de biodiversidad es el de “fallas de mercado”, consecuencia de los atributos de “bien público” y “recurso común” de muchos servicios ambientales. El primero, debido a su característica de no rivalidad (cuando su uso por una persona no reduce la posibilidad de uso por parte de otras) y no exclusión (cuando resulta muy costoso impedir su uso por parte de otras personas), lo que conlleva a que los agentes estén dispuestos a disfrutar de los beneficios del servicio sin estar dispuestos a pagar por estos (o asumir los costos de su provisión); y el segundo, debido a su cualidad de rival en el consumo pero no excluyente, lo que incentiva a que los servicios de los ecosistemas terminen siendo utilizados a niveles que exceden lo deseable desde el punto de vista de la sociedad (Hardin, 1968; Ostrom, 1990).

En consecuencia, al estar los servicios ecosistémicos disponibles sin costo o en un escenario en el que las fuerzas del mercado no están presentes, distribuyéndose los mismos de manera ineficiente, dichos servicios terminan siendo sistemáticamente infravalorados, lo que lleva a su progresivo deterioro. Es decir, el denominado “problema del precio cero” (TEEB, 2010), lo que conlleva a la solución propuesta por Heal, et al. (2005) de calcular el valor monetario oculto de los servicios ecosistémicos y diseñar instrumentos económicos que permitan internalizar dicho valor en los mercados y sistemas de precios.

## **1.2.- Los métodos de valoración económica**

La evolución de la concepción teórica y práctica de los servicios ecosistémicos (SE) en el tiempo es ampliamente desarrollada por (Gómez-Baggethun, de Groot, Lomas, & Montes, 2010). Ellos explican que los orígenes de los SE datan de finales de la década de los setenta, empezando con un enfoque utilitario de funciones de beneficios de los ecosistemas como servicios para incrementar el interés público en la conservación de la biodiversidad (Wetman, 1977; Ehrlich y Ehrlich, 1981; de Groot, 1987)<sup>2</sup>, continuando después con la integración de los SE en la literatura sobre métodos de estimación de valor económico (Costanza y Daly, 1992; Perrings et al., 1992; Daily, 1997)<sup>3</sup>, siendo posteriormente la Millennium Ecosystem Assessment (2003) la que incorpora el tema en la agenda política, y desde ahí, afirman los autores, la literatura sobre los SE creció exponencialmente. Ya en la actualidad, los SE siguen el enfoque económico a través de la implementación de diversos instrumentos basados en el mercado para la conservación de los SE (Bayon, 2004) y los esquemas de pagos por SE (Landell-Mills y Porras, 2002; Wunder, 2005; Pagiola and Platais, 2007; Engel et al. 2008; Pagiola, 2008).

En ese sentido, la implementación de dichos instrumentos parte de la determinación de los valores intrínsecos de los recursos naturales que benefician directamente o

---

<sup>2</sup> Trabajos revisados por Gómez-Baggethun et al. (2009).

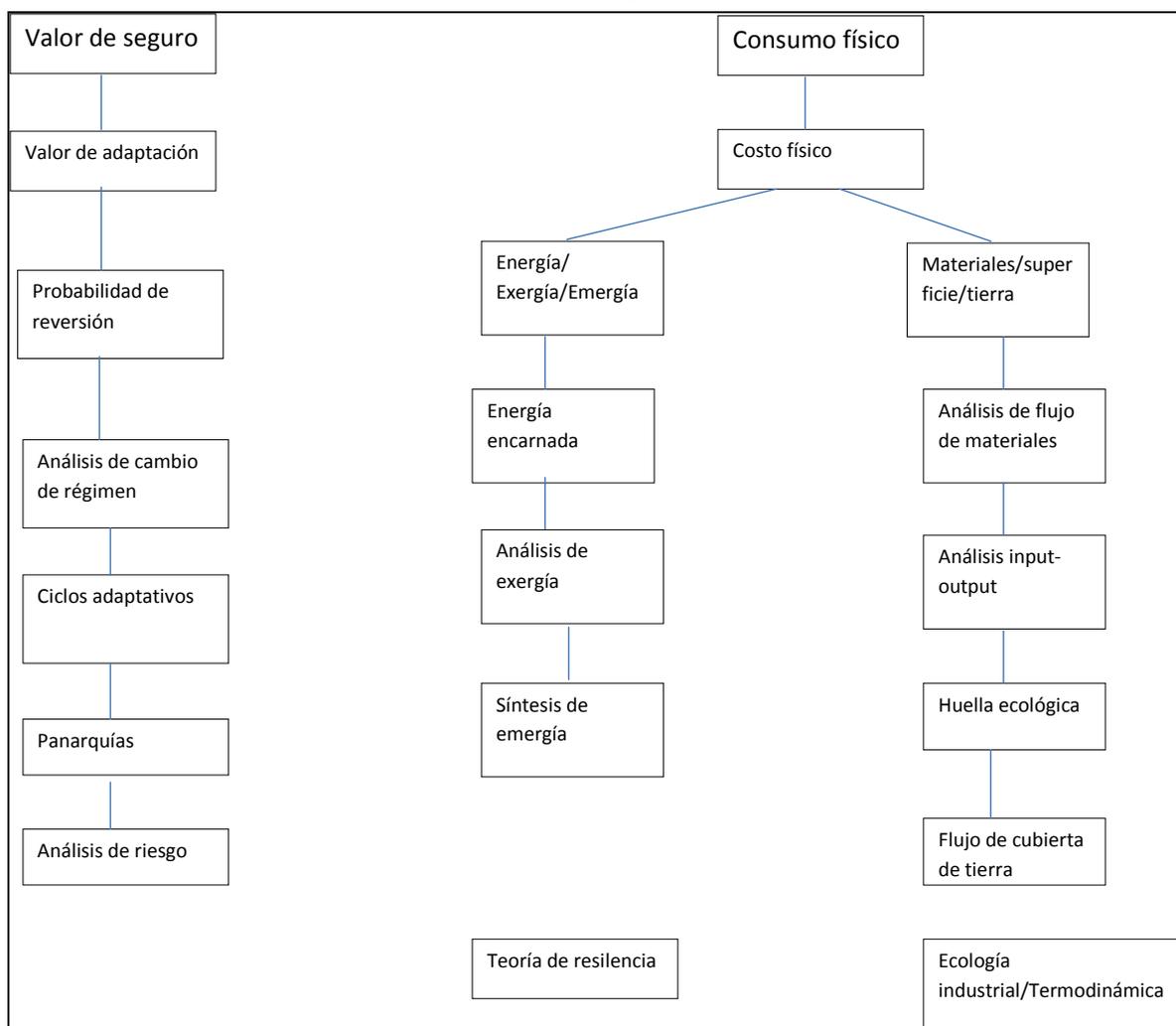
<sup>3</sup> Ibid.

indirectamente a las personas. Calcular o aproximar el valor de un ecosistema permitirá aproximar la capacidad de los ecosistemas de mantener su integridad, es decir, de seguir manteniendo un flujo de servicios continuos y de producir servicios que puedan ser disfrutados por la población.

De acuerdo a Barbier et al. (2009), el valor económico se refiere al valor de un activo, el cual le permite a las personas satisfacer necesidades desde el ámbito humano, hasta el espiritual, estético o de producción de algún producto comercializable. Sin embargo, complementa Pearce (1993), dicho valor trasciende más que el hecho de reflejar los atributos inherentes a tal activo como un recurso natural, sino que es atribuido por los agentes económicos a través de su disposición a pagar por los servicios que se derivan del mismo, la cual depende en gran medida del contexto socio-económico en el que la valoración se lleva a cabo (las preferencias de las personas, las instituciones, la cultura, etc.).

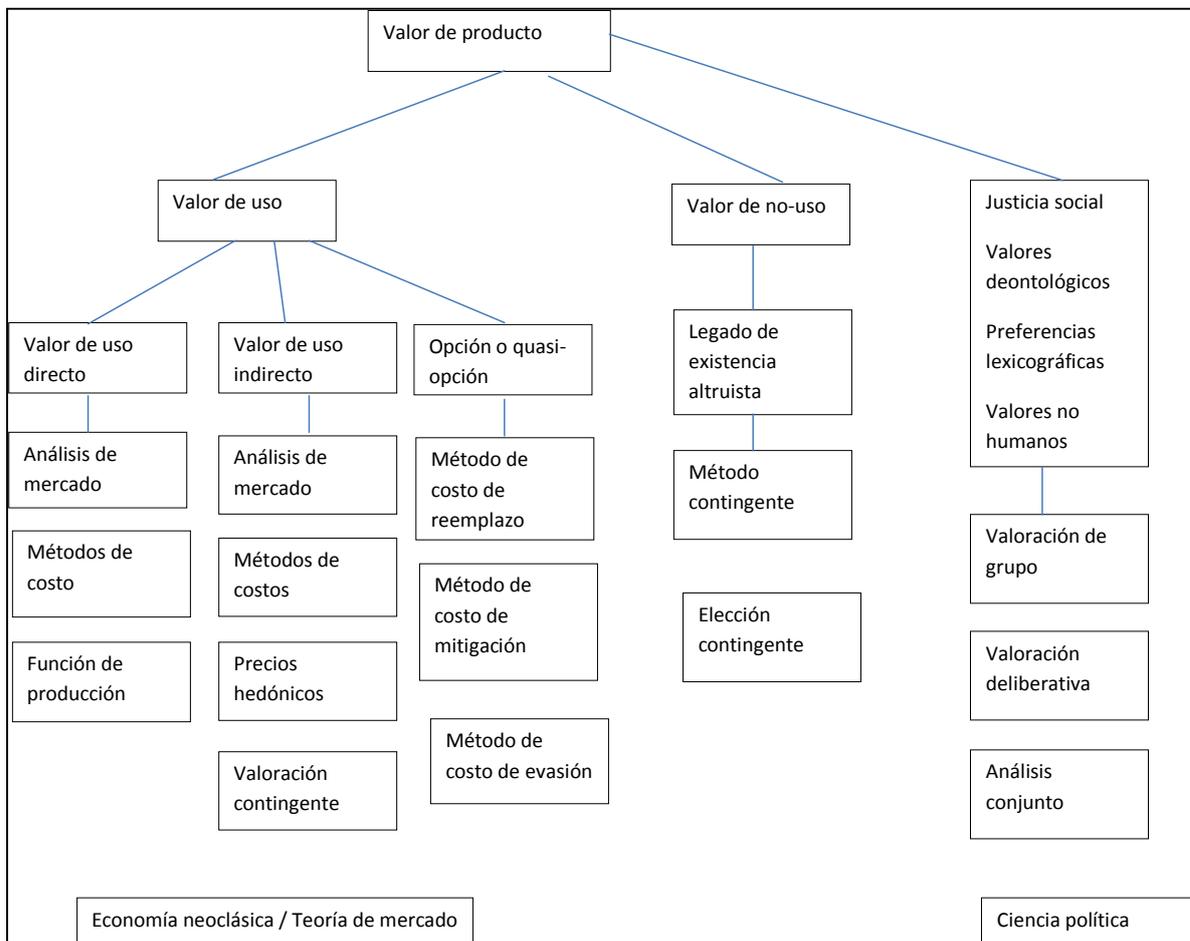
De una revisión conjunta de las teorías de valoración, es posible identificar dos paradigmas bien diferenciados: los métodos biofísicos, constituidos por una variedad de aproximaciones biofísicas; y, los métodos basados en preferencias, los cuales son comúnmente utilizados en economía (Gráficos N° 2 y 3).

**GRÁFICO N° 2**  
**APROXIMACIONES PARA LA ESTIMACIÓN DEL VALOR DE LA NATURALEZA:**  
**MÉTODOS BIOFÍSICOS**



Fuente: TEEB (2010)

**GRÁFICO N° 3**  
**APROXIMACIONES PARA LA ESTIMACIÓN DEL VALOR DE LA NATURALEZA:**  
**MÉTODOS BASADOS EN PREFERENCIAS**

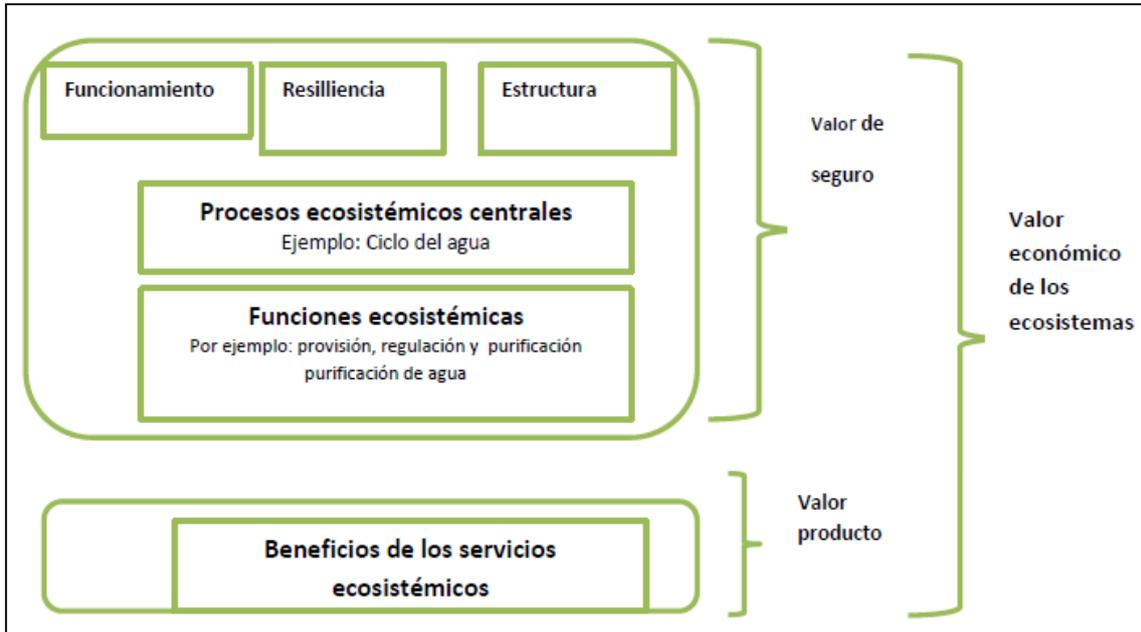


Fuente: TEEB (2010)

Como se tratará en mayor detalle más adelante, la valoración biofísica usa una perspectiva de “costo de producción” que reporta valores de las mediciones de los costos físicos (por ejemplo, requerimientos de mano de obra, superficie, insumos de energía o materiales) de producir un determinado bien o servicio. En el caso de los SE y de la biodiversidad, esta aproximación considerará los costos físicos de mantener un estado ecológico determinado. En contraste, los métodos basados en preferencias descansan en modelos de conducta humana y en supuestos de que los valores surgen de las preferencias subjetivas de los individuos. Esta perspectiva asume que los valores de los ecosistemas son cuantificables en términos monetarios y que, posteriormente, las medidas monetarias ofrecen una manera de establecer las compensaciones asociadas a usos alternativos de los ecosistemas.

Desde una perspectiva económica, el valor de un ecosistema debe considerar dos aspectos distintos: el primero es el valor agregado de los beneficios de los SE provistos en un estado determinado, similar al concepto de Valor Económico Total (VET); el segundo, se relaciona a la capacidad del sistema para mantener estos valores frente a la variabilidad y perturbación. El primero hace referencias, a veces, al “valor de “producto”, y al segundo se le ha llamado “valor de seguro” (Green et al., 1994; Turner et al., 2003; Balmford et al., 2008) (Gráfico N° 4). Ambos aspectos son desarrollados a continuación.

**GRÁFICO N° 4**  
**VALORES DE PRODUCTO Y SEGURO COMO PARTE DE LA VALORACIÓN**  
**ECONÓMICA DE LOS ECOSISTEMAS**

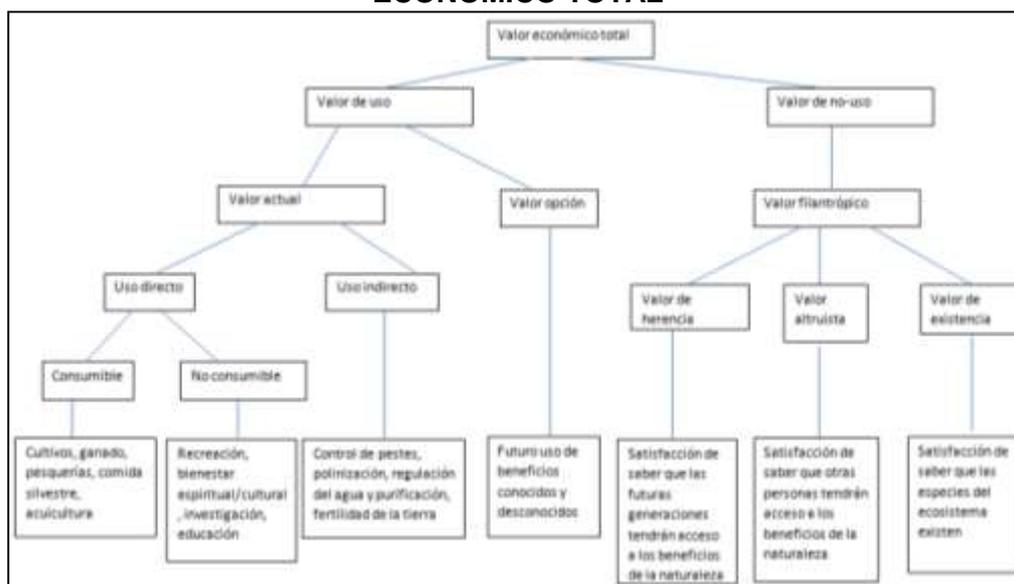


Fuente: TEEB (2010)

### Valor Producto

El valor producto de los ecosistemas ha sido generalmente dividido en las categorías de valor de uso (VU) y no uso (VNU) (Krutilla, 1967), cada una subsecuentemente divididas en diferentes componentes de valores (Gráfico N° 5).

**GRÁFICO N° 5**  
**DIFERENTES TIPOS DE VALORES DENTRO DE LA APROXIMACIÓN DEL VALOR**  
**ECONÓMICO TOTAL**



Fuente: TEEB (2010)

Precisando las definiciones, se tiene que:

- Valores de uso directo (VUD): se refiere a los bienes y servicios provistos por la biodiversidad que son usados directamente por el hombre.
- Valor de uso indirecto (VUI): Se deriva de los servicios de regulación provistos por las especies y ecosistemas.
- Valor de opción (VO): Se relaciona con la importancia que las personas le dan a la disponibilidad futura de los servicios ecosistémicos para el beneficio personal (valor de opción en un sentido estricto).
- Valor de legado (VL): Valor fijado por los individuos al hecho de que las generaciones futuras también tendrán acceso a los beneficios derivados de las especies y los ecosistemas (preocupaciones de equidad intergeneracional).
- Valor altruista (VA): Valor fijado por los individuos para el hecho de que otras personas de la generación actual tiene acceso a los beneficios proporcionados por las especies y los ecosistemas (los problemas de equidad intrageneracional).
- Valor de existencia (VE): Valor relacionado con la satisfacción que los individuos derivan del mero conocimiento que las especies y los ecosistemas continúan existiendo.

En consecuencia, el Valor Económico Total (VET) equivale a:

$$VET = VU + VNU = (VUD + VUI + VO) + (VL + VA + VE)$$

Con respecto a los métodos de valoración dentro del esquema de la VET, los valores son obtenidos, en la medida de lo posible, de la información proveniente de las transacciones de mercado relacionadas directamente con los SE. En la ausencia de tal información, la correspondiente a precios debe provenir de transacciones de mercados paralelos que estén asociadas directamente con el bien a ser valorado. Si dicha información sobre precios no existe, se pueden crear mercados hipotéticos con el fin de obtener los valores. Es así que comúnmente las técnicas de valoración de SE se clasifican en: (i) métodos de valoración directa de mercado, (ii) métodos de preferencias reveladas y (iii) métodos de preferencias determinadas (Chee, 2004).

### **Métodos de valoración directa de mercado**

Estos métodos se pueden agrupar en tres enfoques:

a.1.- *Enfoque basado en precios de mercado*: a menudo utilizado para obtener el valor de los servicios de aprovisionamiento, ya que las mercancías producidas por los servicios de provisión se venden a menudo en, por ejemplo, los mercados agrícolas. En teoría, en los mercados competitivos, las preferencias y el costo marginal de producción se reflejan en el precio de mercado, lo que implica que estos pueden ser tomados como una información precisa sobre el valor de las mercancías. El precio de la mercancía multiplicado por el producto marginal del SE es un indicador del valor del servicio. En

consecuencia, los precios de mercado pueden ser buenos indicadores del valor del SE estudiado.

a.2.- *Enfoque basado en costos*: se basa en estimaciones de costos en los que se incurriría si las prestaciones de servicios de los ecosistemas fueran recreadas a través de medios artificiales (Garrod y Willis, 1997). Las técnicas utilizadas son: (i) método de los costos evitados, que se refiere a los costos en los que se habría incurrido en la ausencia de servicios ecosistémicos; (ii) método de los costos de reemplazo, que estima los costos incurridos en reemplazar los SE con tecnologías artificiales; (iii) método de mitigación o restauración de costos, que se refiere al costo de mitigar los efectos causados por la pérdida de los SE o al costo de lograr que dichos servicios sean restaurados.

a.3.- *Enfoque basado en función de producción*, que estima en cuánto un SE (por ejemplo, de regulación del servicio) contribuye a la prestación de otro servicio que se comercializa en un mercado existente. En otras palabras, este enfoque se basa en la contribución de los SE a la mejora de ingresos o productividades (Pattanayak y Kramer, 2001). Un primer paso consiste, entonces, en determinar los efectos físicos de los cambios en el recurso biológico o SE sobre la actividad económica; y un segundo, en valorar el impacto de estos cambios en términos de la variación correspondiente de la producción comercializada. Esto requerirá hacer una distinción entre el valor bruto de la producción y el valor del producto marginal del insumo. Por lo tanto, este enfoque, en general, utiliza el conocimiento científico sobre las relaciones de causa-efecto entre el SE objeto de valoración y el nivel de producción comercializado.

### **Limitaciones del método de valoración directa de mercado**

Cuando este método se aplica a la valoración de un SE, surgen algunas limitaciones debido principalmente a que mercados de SE no existen o a que los mercados están distorsionados. En el primer caso, no existe información disponible; y en el segundo, dada la presencia de un subsidio o porque el mercado no es completamente competitivo, los precios no serán buenas señales de las preferencias y de los costos marginales. En consecuencia, los valores estimados de los SE estarán sesgados y no proveerán información confiable para la toma de decisiones de política (Ellis y Fisher, 1987).

Por otro lado, Barbier (2007) explica que el método de costo de reemplazo debe ser usado con cautela, especialmente bajo un entorno de incertidumbre. Por su parte, el enfoque de función de producción tiene el problema adicional de que las funciones de producción de los SE son raramente comprendidos lo suficiente para determinar cuánto de un servicio es producido o cómo los cambios en las condiciones del ecosistemas van a generar cambios en los SE (Dayli et al., 1997). Además, la interconectividad y la interdependencia de los SE podrían aumentar la probabilidad de doble contabilizar los SE (Barbier, 1994; Costanza y Folke, 1997).

### **Métodos de preferencias reveladas**

Estos métodos se basan en la observación de las elecciones individuales en los mercados relacionados con los SE que son sujeto de evaluación. En este caso, se dice que los agentes económicos “revelan” sus preferencias a través de sus elecciones. Los dos métodos principales dentro de esta aproximación son: (i) costo de viaje, y (ii) precios hedónicos.

b.1.- *Enfoque de costo de viaje*, que se basa en el argumento de que las experiencias recreativas están asociadas a un costo (de gastos directos y los costos de oportunidad del tiempo). El valor del cambio en la calidad o cantidad de un lugar recreacional (como

resultado de los cambios en la biodiversidad) se puede inferir a partir de la estimación de la función de demanda por visitar el sitio que se está estudiando (Bateman et al., 2002; Kontoleon y Pascual, 2007).

b.2.- *Enfoque de precios hedónicos*, que utiliza información sobre la demanda implícita de un atributo ambiental de los productos comercializados. Por ejemplo, la proximidad de una casa a un bosque o que ésta tenga un bonito paisaje a la vista hace que el cambio en el valor de la biodiversidad o ecosistema se vea reflejado en el cambio del valor de la propiedad (ya construida o aún en terreno –semi– natural). Mediante la estimación de una función de demanda de la propiedad, el analista puede inferir el valor del cambio en los beneficios ambientales no comercializables generados por el bien ambiental.

### ***Limitaciones del método de preferencias reveladas***

En el método de preferencias reveladas, las imperfecciones de mercado y las fallas de las políticas pueden distorsionar el valor monetario de los SE (TEEB, 2010). Se requiere información científica confiable (tanto en calidad como en cantidad). Asimismo, este método es costoso y demandante en tiempo. Generalmente, estos métodos tienen el atractivo de confiar en el comportamiento real/observado pero sus principales inconvenientes son, por un lado, la incapacidad de estimar los valores de no uso y, por otro, la dependencia de los resultados en supuestos técnicos sobre la relación entre el bien del medio ambiente y el mercado del bien (Kontoleon y Pascual, 2007).

### **1.3- Métodos de preferencias determinadas**

Estos métodos simulan un mercado y la demanda de SE mediante encuestas sobre cambios (políticas inducidas) hipotéticos en la provisión de los SE. Estos métodos pueden ser utilizados para estimar valores de uso y no uso de ecosistemas y/o cuando no existe un mercado alternativo del cual pueda deducirse el valor de los ecosistemas. Las principales técnicas que se utilizan son: (i) método de valoración contingente, (ii) modelación de elección y (iii) valoración grupal

c.1.- *Método de valoración contingente*: utiliza cuestionarios para preguntar a las personas cuánto están dispuestos a pagar para incrementar o mejorar la provisión de un SE, o alternativamente, cuánto están dispuestos a aceptar por la pérdida o degradación del mismo.

c.2.- *Modelación de elección*: que modela el proceso de decisión de un individuo en un determinado contexto (Hanley y Wright, 1998; Philip y MacMillan, 2005). Los individuos son enfrentados a dos alternativas con atributos compartidos de los servicios a ser valorados, pero con diferentes niveles de atributos (uno de los atributos es el dinero que la persona está dispuesta a pagar por el servicio).

c.3.- *Valoración grupal*: que combina las técnicas de preferencias determinadas con elementos del proceso deliberativo de la ciencia política (Spash, 2001; Wilson y Howarth, 2002), y utilizado para capturar los tipos de valores que pueden escapar a las encuestas personalizadas, tales como el valor del pluralismo, la justicia social, entre otros (Spash, 2008).

### ***Limitaciones del método de preferencias determinadas***

El método de preferencias determinadas es usualmente la única manera para estimar valores de no-uso (TEEB, 2010). En cuanto a la comprensión del “objetivo de la

elección”, a menudo se afirma que el proceso de la entrevista "asegura" la comprensión del objeto de elección, pero el carácter hipotético del mercado ha planteado numerosas preguntas con respecto a la validez de las estimaciones. Es decir, no hay certeza de que las respuestas hipotéticas de los encuestados correspondan efectivamente a su comportamiento si ellos se enfrentaran a costos en la vida real.

Por otra parte, otra limitación es la divergencia entre la disposición a pagar (DAP) y la disposición a aceptar (DAA) (Hanneman, 1991; Diamond, 1996). Desde una perspectiva teórica, ambos valores deben ser similares en mercados privados competitivos. Sin embargo, varios estudios han demostrado que para SE idénticos los valores de DAP superan sistemáticamente a los de DAA (Vatn and Bromley, 1994). Esta discrepancia puede deberse a varias causas: el diseño del cuestionario defectuoso o de entrevista técnica, el comportamiento estratégico de los encuestados y los efectos psicológicos como la "aversión a la pérdida" (Garrod y Willis, 1999).

#### **Valor de seguro<sup>4</sup>**

El valor del seguro de un ecosistema depende de y se relaciona con la capacidad de recuperación o resistencia (*resilience*) del sistema. Una medida general de la capacidad de recuperación de cualquier sistema es la probabilidad condicional de que éste varíe su estabilidad, dado el estado actual del sistema y del régimen de perturbación (Perrings, 1998). Estos regímenes están separados por umbrales, que dependen del nivel de perturbación que provoca cambios dramáticos en el estado de los ecosistemas y la provisión de servicios ecosistémicos.

La literatura sobre recuperación ecológica ofrece evidencia de cambios de régimen en los ecosistemas cuando se alcanzan los umbrales críticos, como consecuencia de cualquiera de las perturbaciones discretas o presiones acumulativas: por ejemplo, en lagos templados (Carpenter et al., 2001), lagos tropicales (Scheffer et al. 2003), aguas costeras (Jansson and Jansson, 2002) y sabanas (Anderies et al., 2002). Cuando se producen tales cambios, la capacidad del ecosistema para sustentar los servicios ecosistémicos puede cambiar drásticamente y de forma no lineal (Folke et al., 2002).

La distancia de una variable de interés entre un valor determinado y un umbral ecológico de la misma afecta el valor económico de los servicios ambientales, dado el estado del ecosistema. A manera de ejemplo (Walker et al., 2009): la agricultura de regadío en muchas partes del mundo está amenazada por el aumento de la salinidad. De hecho, muchas regiones productivas están salinizadas y tienen poco valor para la agricultura. En el sudeste de Australia las capas freáticas originales son muy profundas (30 m) y las fluctuaciones en las precipitaciones causaron variaciones en la profundidad del nivel freático, pero que no eran problemáticas. Sin embargo, ya hay un umbral crítico de dicha profundidad: 2m, dependiendo del tipo de suelo. Una vez que el agua alcanza este nivel, la sal es extraída a la superficie por acción capilar. Cuando el nivel freático se encuentra a 3m o más por debajo de la superficie -el stock de suelo superior que determina la producción agrícola- es lo mismo que cuando el agua está 30m debajo. Pero es mucho menos resistente a las fluctuaciones del nivel freático y el riesgo de salinización aumenta. Por lo tanto, la resistencia, en este caso, puede estimarse como la distancia desde el nivel freático hasta los 2m por debajo de la superficie. A medida que esta distancia disminuya, el valor del stock de suelo superior productivo decrece. Por tanto, cualquier ejercicio de valoración que incluye sólo el estado de los suelos de stock superior e ignore su resistencia a las fluctuaciones del agua es inadecuado y engañoso.

---

<sup>4</sup> Este acápite se basa en el desarrollo de TEEB (2010) en el Valor de Seguro. Cabe mencionar que, en adelante, el uso de los términos resistencia y recuperación se utilizarán indistintamente.

La razón es que cuando el sistema se encuentra lo suficientemente cerca de un umbral, la ignorancia o incertidumbre acerca de las posibles y a menudo no lineales consecuencias de un cambio de régimen se convierte en un tema crítico. Esto hace que los enfoques de valoración económica estándar de los SE sean de poca utilidad. El problema es que estos enfoques se basan en cambios marginales sobre algún rango no crítico. En tales circunstancias, la política debe recurrir a otros instrumentos complementarios, tales como el uso de estándares de mínima seguridad (Turner, 2007).

Walker et al. (2009b) han estimado un valor de la capacidad de resistencia del stock de salinidad, el que refleja el cambio esperado en el bienestar social futuro que resulta del cambio marginal en la capacidad de resistencia ante pequeños cambios en el nivel freático (*water table*) en la actualidad. La resistencia ( $X$ ) es igual a la distancia actual de la tabla de agua hasta el umbral, es decir, 2 m por debajo de la superficie. Sea  $F(X_0, t)$  la distribución de probabilidad acumulativa de un cambio hasta el tiempo  $t$  si la resistencia inicial es  $X_0$  basado en últimas fluctuaciones del nivel freático y las condiciones ambientales (lluvias, desmonte de tierras, etc.) Se supone que el cambio es irreversible o al menos muy oneroso. Los autores definen  $U_1(t)$  como el valor presente neto de los beneficios de los SE en el tiempo  $t$  si el sistema no ha cambiado en ese momento y  $U_2(t)$  como el valor presente neto de los beneficios de los SE en el régimen alternativo si el sistema se desplazó antes de (o en)  $t$ . Entonces, el valor esperado social de resistencia  $W(X_0)$  es:

$$W(X_0) = \int_0^{\infty} [S(X_0, t)U_1(t) + F(X_0, t)U_2(t)] dt$$

El régimen actual es de tierra agrícola productiva (no salina) y su valor de servicio ambiental se estimó como el valor actual neto de todas las tierras bajo producción actual (valor estimado de mercado). Para el régimen alternativo, suelos salinos, se asumió que produce un valor mínimo para la tierra (es decir,  $U_2$  es una pequeña fracción de  $U_1$ ), ya que perderá toda la productividad agrícola, que es la base de las actuales condiciones sociales y económicas regionales. La probabilidad de que el régimen agrario actual continuará,  $S(X_0, t)$ , fue estimada a partir de las pasadas fluctuaciones del nivel freático y relaciones conocidas con las prácticas agrícolas ahora y en el futuro. Las estimaciones mostraron una pérdida esperada significativa en el bienestar debido a la salinidad.

Esta formulación de la resistencia es específica para el estudio de caso, pero puede generalizarse. Podrá ampliarse fácilmente para lidiar a umbrales reversibles, múltiples regímenes (más de dos), diferentes denominadores (es decir, monetaria, etc) y más de un tipo de resistencia. El desafío radica en determinar datos precisos ecológicos y económicos que puedan ser utilizados para estimar funciones de probabilidad, costos, tasas de descuento, etc, que son relevantes para las decisiones de gestión.

Dado lo anterior, los tomadores de decisiones necesitan, entonces, información acerca de las condiciones que pueden desencadenar cambios de régimen, y acerca de la capacidad de las sociedades humanas para adaptarse a estos cambios y sus implicancias socioeconómicas. Las respuestas a las siguientes preguntas pueden ayudar a evaluar la resistencia de los SE: (i) ¿pueden los cambios importantes en la provisión de SE ser accionados por la transición a regímenes estables alternativos en un determinado ecosistema?, (ii) en caso afirmativo, ¿cómo el cambio al régimen alternativo afecta la valoración de los SE de la gente?, es decir, ¿cuáles son las consecuencias, en términos de costos y beneficios económicos?, y, (iii) ¿cuál es la probabilidad de cruzar el umbral?, lo que requiere que se conozca dónde está dicho umbral, el nivel de perturbación actual corriente, y las propiedades del sistema.

El valor de la capacidad de recuperación de un ecosistema radica en su capacidad para mantener la provisión de prestaciones bajo un determinado régimen de perturbación. La diversidad dentro de (Haldane y Jayakar, 1963; Bascompte et al. 2002) y entre las especies (Ives y Hughes, 2002) puede contribuir a un flujo estable de los beneficios de los SE. Los sistemas ecológicos en los que existen especies redundantes dentro de los grupos funcionales experimentan bajos niveles de covarianza en los "retornos" de los miembros de esos grupos bajo diferentes condiciones ambientales que aquellos sistemas que no contienen especies redundantes. Un cambio marginal en el valor de resistencia del ecosistema entonces corresponde a la diferencia en el valor esperado de la corriente de beneficios que los ecosistema rinden, dada un rango de condiciones medioambientales.

En consecuencia, la valoración de la capacidad de recuperación del sistema en un estado puede ser visto análogamente como la valoración de un portafolio de activos en un estado determinado. El valor del portafolio (combinación de activos) depende de la covarianza de la rentabilidad de los activos individuales que contiene. Sanchirico et al. (2008) aplican las herramientas de gestión de activos financieros a las pesqueras multi-especie, por ejemplo. Ellos muestran que conociendo las estructuras de covarianza entre los ingresos procedentes de las capturas de las especies individuales se puede lograr una reducción de riesgo sin costo o pérdida de los ingresos totales.

En efecto, así como el valor de un portafolio de activos financieros está condicionado por las preferencias de riesgo de los tenedores de activos, también lo hace el valor de la resistencia del ecosistema, que depende de las preferencias de riesgo de la sociedad. Mientras la sociedad sea más aversa al riesgo, mayor será la ponderación a estrategias que preserven o construyan la resistencia de los ecosistemas, y mayor valor será asignado a configuraciones de ecosistemas con menor varianza (es decir, más resistentes) (Armsworth y Roughgarden, 2003).

### **La aproximación del valor de los SE en el presente estudio**

Para los fines del presente estudio, se seguirán los lineamientos del enfoque TEEB. Ciertamente, una vez identificados y caracterizados los ecosistemas y los servicios ecosistémicos a analizar, será deseable recurrir al instrumental metodológico desarrollado en los acápite anteriores.

Es importante reconocer que la implementación de las metodologías mencionadas requiere una rigurosidad técnica tal que permita arribar a estimaciones confiables. Por lo general, dichas metodologías no sólo requieren el uso de información estadísticas sobre precios y costos probablemente accesibles de fuentes primarias, sino también de la elaboración de trabajo de campo, basado en encuestas y entrevistas con actores claves involucrados en las actividades relacionadas a los ecosistemas y SE bajo análisis (autoridades, comunidades, empresas, etc.).

Así, para las áreas geográficas de ámbito a estudiar (Loreto y Madre de Dios en Perú, Napo y Sucumbíos en Ecuador, y Caquetá y Amazonas en Colombia), para fines de los ejercicios de valoración, se utilizará información primaria y secundaria disponible, y en la medida de lo posible, por restricciones de tiempo, se recurrirá al uso de cálculos existentes de algunos valores. En efecto, el propio enfoque TEEB reconoce que, por razones prácticas, una aproximación válida del valor de los SE en determinada región puede consistir en utilizar los cálculos existentes de los valores a partir de la transferencia de beneficios. Empezar nuevos estudios de valoración puede resultar caro y requerir mucho tiempo, por lo que lo hace impracticable en algunos contextos

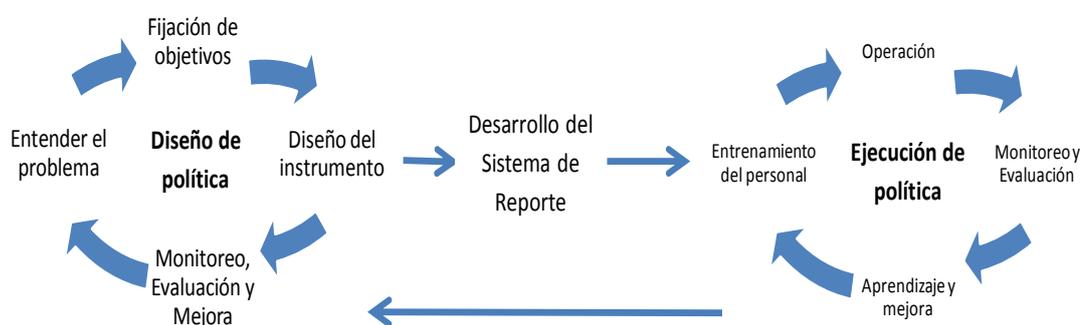
políticos (sobre todo por cambios de autoridades regionales que se están produciendo en el presente año, en Ecuador y Perú, por ejemplo).

Mediante la transferencia de beneficios, la ausencia de información específica puede compensarse de una manera relativamente poco costosa y rápida. Para ello es necesario determinar la calidad de los estudios de valoración primarios y analizar detalladamente las similitudes y diferencias entre las condiciones del cálculo inicial y aquéllas donde se aplican la valoración. El uso de la técnica de transferencia de beneficios está aumentando y puede aprovecharse de las numerosas investigaciones realizadas en los últimos años para perfeccionar los métodos, aunque las generalizaciones a gran escala siguen suponiendo un desafío (TEEB 2009).

#### 1.4.- TEEB y las opciones de política

Como se indicó en las secciones anteriores, TEEB es un enfoque que contribuye con el proceso de toma de decisiones, tanto en el ámbito público como privado. Cuando se trata de la diversidad biológica y los servicios ecosistémicos, la incertidumbre es una característica inherente, la información parcial sobre un componente tan amplio y complejo conlleva a tomar decisiones bajo incertidumbre. En este sentido, TEEB contribuye a fortalecer el diseño e implementación de políticas flexibles, adaptativas a acorde con cada realidad. Este tipo de políticas están diseñadas para funcionar adecuadamente bajo condiciones, complejas, dinámicas e inciertas (Gráfico N° 6).

**GRÁFICO N° 6  
PROCESO DE DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE POLÍTICAS ADAPTATIVAS**



Fuente: Swanson, Darren (2008)

La adecuada articulación entre el diseño de las políticas y la ejecución de las mismas generará sinergias que contribuyan con el proceso de crecimiento económico, mejora de competitividad y la reducción de la pobreza, sobre la base del manejo eficiente de los servicios ecosistémicos.

Según la guía TEEB con la finalidad de orientar la formulación de las políticas, es necesario tener en cuenta las siguientes preguntas:

- ¿Quién se beneficia de los servicios ecosistémicos, cómo y en qué grado? Existe una justificación para que los beneficiarios contribuyan a conservar el servicio ecosistémico?
- ¿Quién es el actor más amenazado y/o vulnerable frente al deterioro del servicio ecosistémico?

- ¿Quién está protegiendo o manejando el servicio ecosistémico?. ¿Cómo se le puede recompensar por mejorar el servicio de provisión?
- ¿Existe alguna circunstancia bajo la cual el principio de “contaminador pagador”, no se implementa, pero sería conveniente que se haga?
- ¿Cuál es la estructura de incentivos que gobierna el uso de los servicios ecosistémicos y como se podría mejorar?
- ¿Dónde y entre quienes se aprecia un reducido nivel de conocimiento sobre servicios ecosistémicos?

Para lograr una adecuada comprensión sobre la relación entre los servicios ecosistémicos, el desarrollo y el bienestar humano, es conveniente identificar los intercambios (*trade offs*) que se dan en el proceso de toma de decisiones, lo cual debe ser explícito antes de seleccionar opciones de política (Cuadro N° 1) .

**CUADRO N° 1**

**INTERCAMBIOS (TRADE OFFS) Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS**

<b>Decisión</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Ejemplo de ganadores</b>	<b>Deterioro de servicio ecosistémico</b>	<b>Ejemplo de perdedores</b>
<b>Aumentando un servicio a costa de otro servicio ecosistémico</b>				
Secando humedales para producción agrícola	Aumentar la producción de cultivos y ganadería	Agricultores y consumidores	Afecta regulación hidrológica	Comunidades locales, incluyendo agricultores
Incremento en el uso de fertilizantes	Aumentar la producción de cultivos	Agricultores y consumidores	Pérdida de peces, turismo	Industria pesquera, comunidades costeras, operadores de turismo
Cambio de uso de suelo para agricultura	Aumentar la extracción de madera, producción de biodiesel	Empresas madereras, agricultores y consumidores	Afecta regulación climática e hidrológica, se pierde el control de erosión	Comunidades locales
<b>Convirtiendo los servicios ecosistémicos en activos construidos</b>				
Desarrollo costero	Incrementa bienes de capital, crea empleo	Comunidad local, gobierno,	Afecta regulación hidrológica, pérdida de peces	Comunidades costeras, industria pesquera
Desarrollo residencial, a costa del bosque o humedales	Incrementa bienes de capital, crea empleo	Economía local, gobierno, compradores de casas	Servicios ecosistémicos asociados al removido	Comunidades locales, propietarios de casas originales

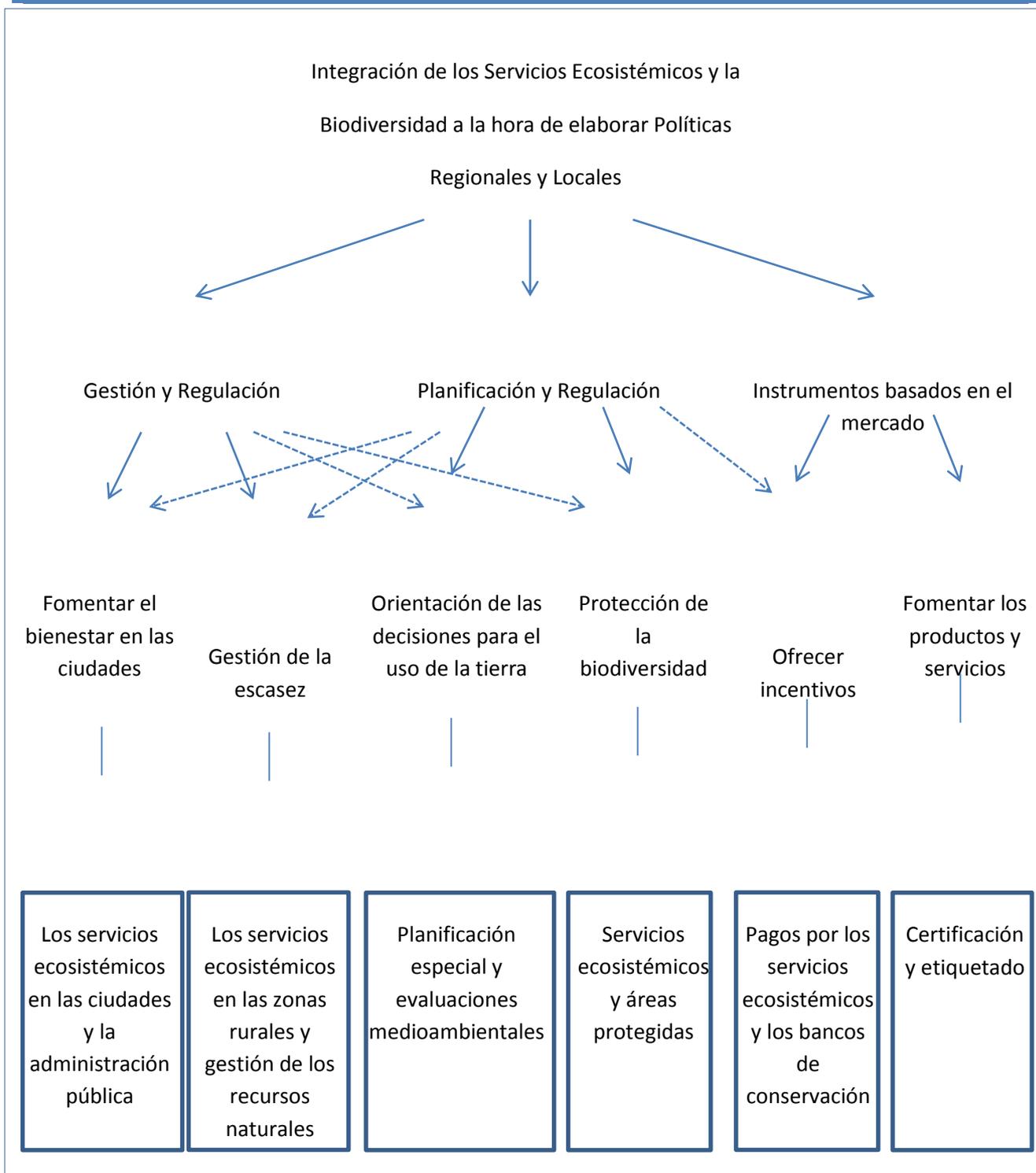
<b>Competencia entre diferentes usuarios por servicios ecosistémicos limitados</b>				
Incremento en la producción de biocombustibles	Reduce dependencia de energía importada	Consumidores de energía, agricultores	Uso de cultivos para biocombustibles en lugar de alimentos	Consumidores, industria ganadera
Incrementa el uso de agua en comunidades de la cuenca alta	Desarrollo de áreas en la cuenca alta	Comunidades de la cuenca alta, industria	Reducción de agua en la cuenca alta	Comunidades de la cuenca baja, industria

Fuente: TEEB (2010). *Guidance Manual for TEEB Country Studies*.

Conceptualizado el alcance de la decisión en términos de la afectación de los servicios ecosistémicos y los posibles actores ganadores y perdedores por la decisión, se trata de identificar la naturaleza de las opciones de política para luego, identificar instrumentos posibles a ser utilizados. En cuanto a las opciones de política, se organizan en tres grupos: Gestión y regulación, Planeación y regulación e Instrumentos basados en mercados. Los instrumentos de gestión y regulación están orientados a mejorar el bienestar en las ciudades, gestionar la escasez, orientación de las decisiones sobre compra de tierra, conservando la biodiversidad. La planificación y regulación también cubre los cuatro anteriores, pero también incluye provisión de incentivos. Finalmente, los instrumentos basados en mercado se orientan a brindar/alinear incentivos, así como mejorar los servicios y bienes (Gráfico N° 7).

## GRÁFICO N° 7

# Oportunidades para integrar los servicios ecosistémicos y la biodiversidad en la política local y regional



Fuente: TEEB (2010):

Finalmente, para identificar los instrumentos económicos, estos son de gran variedad y se agrupan en:

- **Asignación de derechos de propiedad:** declaración de áreas protegidas, Legalización de propiedad comunal, servidumbres ecológicas, derechos sobre agua, minería
- **Creación y mejoramiento de mercados:** Mercados para secuestro de carbono, pago por servicios ecosistémicos, sistema de cuotas transferibles, bioprospección, certificación ambiental, bancos de conservación y mitigación.
- **Tasas/tarifas:** tarifas de entrada a áreas naturales protegidas, tarifas de acceso, tarifas de usuario, tasas por el uso de agua/contaminación, peajes, tarifas administrativas.
- **Instrumentos fiscales y tributarios.** Impuestos diferenciados para usos del suelo, impuestos a la deforestación, impuestos a la contaminación, subsidios o deducciones de impuestos.
- **Asistencia financiera:** donaciones de ONG's, recompensas por conservación, créditos blandos para actividades productivas como: ecoturismo
- **Sistema de responsabilidades y sistemas de depósito:** multas, responsabilidad legal, bonos por desempeño ambiental, bonos ambientales y sistemas de depósito.

Finalmente, la selección de instrumento dependerá de los costos y beneficios asociados a la implementación del mismo y la efectividad en el resultado para revertir procesos de degradación ambiental.

## 2.- Caracterización de los Servicios Ecosistémicos en una perspectiva de desarrollo regional

### 2.1- Características biofísicas y humanas de la región

#### a. Territorio

La Amazonía colombiana ocupa una superficie de 483.037 km<sup>2</sup>, correspondientes al 42% del territorio nacional y 6,5% de la Amazonía continental. Por su parte, el Departamento del Amazonas se extiende en un área de 109.037 km<sup>2</sup>, cerca del diez por ciento del territorio nacional (9,5%) y una quinta parte del bioma amazónico del país (22,5%) (Figura N° 1 FIGURA )

En materia de ordenamiento legal territorial, Amazonas comprende 2 municipios y 9 corregimientos departamentales ubicados en un territorio declarado como Reserva Forestal de la Amazonía, mediante la Ley 2ª de 1059. Contiene 26 resguardos indígenas, 4 áreas del Sistema de Parques Naturales Nacionales SPNN. Adicionalmente, existen áreas protegidas del nivel regional y local, y reservas de la sociedad civil (FIGURA N° 2

MAPA )

En Amazonas, la reserva forestal supera los 9 millones de hectáreas, cubre cerca del 90% del departamento, y representa una cuarta parte del total de la Reserva Forestal de la Amazonía. Más del 80% de la superficie de los municipios y corregimientos departamentales están asentados sobre la reserva, con excepción de Puerto Santander, donde es del 64% (MADS, 2005).

En el departamento existen 26 resguardos indígenas, que corresponden a territorios ocupados por una o más comunidades indígenas, con una organización social propia y con títulos de propiedad colectiva, inembargables e intransferibles. Dicho territorio representa el 80,8% del departamento y congregan principalmente a las etnias Witoto, Yucuna, Tanimuka, Matapi, Makuna, Cubeo y Ticuna.

**FIGURA N° 1**

#### **ÁREA DE ESTUDIO: DEPARTAMENTO DEL AMAZONAS**

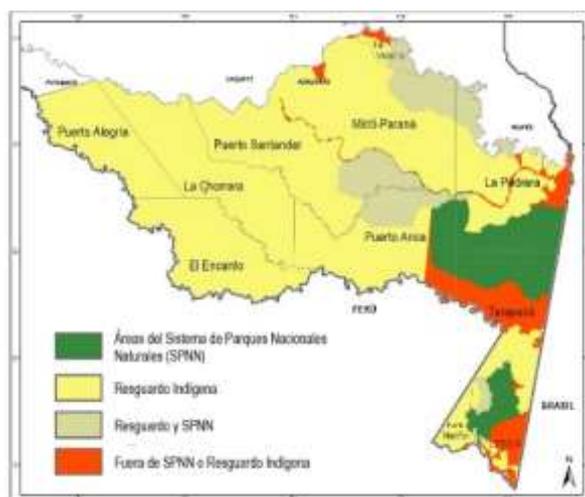


Elaboración: Proyecto UP-ICAA, con base en cartografía IGAC y delimitación de la Amazonia del Instituto Sinchi.

Amazonas contiene el resguardo más grande del país, el Predio Putumayo, perteneciente a los witotos, que cubre 5,5 millones de hectáreas del departamento. Le sigue el Resguardo Mirití-Paraná, compartido por los Yucuna, Tanimuka, Matapi, Makuna y Cubeo, en una extensión de 1,5 millones de hectáreas. Sobresale también el Resguardo Yaigojé-Río Apaporis, 484 mil ha, habitadas por los Tanimuca y cuya área fue declarada área protegida de nivel nacional.

**FIGURA N° 2**

**MAPA DE AFECTACIÓN LEGAL DEL TERRITORIO: DEPARTAMENTO DEL AMAZONAS**



Elaboración: Proyecto UP-ICAA, con base en cartografía IGAC (resguardos) y PNN (áreas protegidas nacionales)

Los resguardos, si bien no son áreas protegidas en sentido estricto, han contribuido de manera directa con los objetivos de la conservación y se consideran aliados estratégicos, en virtud de la extensión de sus territorios y al manejo ancestral de los mismos. Los instrumentos de planificación territorial de los resguardos son los Planes Integrales de Vida.

En Amazonas, la quinta parte del departamento (21%) está destinado a áreas protegidas de nivel nacional, al ocupar una superficie de 2,3 millones de ha. Estas corresponden a áreas designadas, reguladas y administradas a fin de alcanzar objetivos específicos de conservación, que forman parte del Sistema de Parques Nacionales Naturales, y que tiene el carácter de inembargables, imprescriptibles e inalienables, dentro de cuyos territorios se encuentran actividades excluidas como vertimiento de tóxicos, actividades agropecuarias o industriales incluidas las hoteleras, mineras y petroleras, entre otras (Decreto 2372 de 2010 del MAVDT).

Es de destacar que se encuentra declarado en calidad de áreas protegidas más del 40% del territorio de La Victoria, La Pedrera, Tarapacá y Leticia. Este último municipio contiene el 97% del PNN Amacayacu.

En cuanto a Reservas de la Sociedad Civil, Amazonas cuenta con al menos 7 reservas, que ocupan una extensión de 175,6 ha, ubicadas en Leticia y asociadas en el Nodo Enrizados: Cerca Viva, Santa Teresita, Aguas Claras, Limones, Selva Tropical, Tanimoca y Selva Luna (Gobernación de Amazonas 2012).

**Dinámicas de ocupación del territorio y población**

Desde tiempos inmemoriales, los pueblos indígenas han habitado la región que hoy se denomina la “Amazonía”, nombre asignado por Francisco de Orellana, en el siglo XVI en la época de la conquista y colonización española. Dicho proceso desencadenó sucesivas y efímeras fases de ocupación de dicho territorio a raíz de las bonanzas de la

quina a mediados del siglo XIX y del caucho en los albores del siglo XX, ocurrida ya en plena vida republicana.

En la década de los años veinte y treinta, Colombia firmó sus límites fronterizos con Perú, en que este le cedió el trapezoido amazónico, con el fin de permitir al país el acceso al río Amazonas. Así mismo pactaron el libre tránsito terrestre y la libre navegación por los ríos comunes, sus afluentes y afluentes.

Así se creó en 1928 la Comisaría de Amazonas, y de esta manera se conformó un territorio basado principalmente en un modelo económico extractivista en respuesta a demandas de recursos naturales. Las colonizaciones se acentuaron principalmente a partir de la década de los setenta generadas por el comercio ilegal de madera, pieles, peces ornamentales y otras especies de vida silvestre; así como el oro, los cultivos de uso ilícito y el conflicto armado. Esos procesos de ocupación, algunos transitorios, han conllevado impactos sociales, culturales y ambientales permanentes en la configuración territorial de la región.

La ocupación se ha extendido desde Leticia en el sur del Trapezoido Amazónico en dirección norte y a través de los ríos; así como también desde el Vaupés en dirección sur, a través de las fuentes hídricas e improvisadas trochas. Los centros poblados del Departamento se han asentado alrededor de los principales ríos de la región, entre los que se destacan el Amazonas, el Caquetá, el Putumayo, el Caraparaná, el Igaraparaná, el Mirití Paraná, el Apaporis, el Puré, Cahuinari, el Cotuhé, el Amacayacu y el Loretoyacu.

En cuanto a la población, A 2005 la Amazonia estaba habitada por 1,2 millones de habitantes, equivalente al 2,8% de la población nacional y 3,6% de la población amazónica continental (Ochoa et al. 2011). El Departamento del Amazonas cubre el 23% del territorio amazónico y alberga el 5,6% de la población amazónica. La población proyectada a 2014 para el Departamento del Amazonas es de 75.388 habitantes, de la cual el 62,6% está asentada en las áreas rurales y centros poblados diferentes de cabeceras municipales. La proporción de población que vive en las cabeceras (37,36%) es bastante menor, en comparación con el promedio nacional (74,3%) (DANE 2011).

Es de aclarar que en Colombia, el municipio es la entidad fundamental de la División Político Administrativa del Estado, según lo establece la Constitución de 1991. El Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas DANE reporta la información a nivel de cabecera y resto. La cabecera corresponde al área más densamente poblada del municipio y su área geográfica está definida por un perímetro urbano. Resto comprende el área que está por fuera del perímetro urbano de la cabecera municipal y está conformada por centros poblados y población dispersa. Los centros poblados, por su parte, se refieren a concentraciones de veinte o más viviendas contiguas. De manera aproximada, y para efectos de la comparación con demás países amazónicos, la población cabecera se puede asimilar con la urbana y la población resto con la rural.

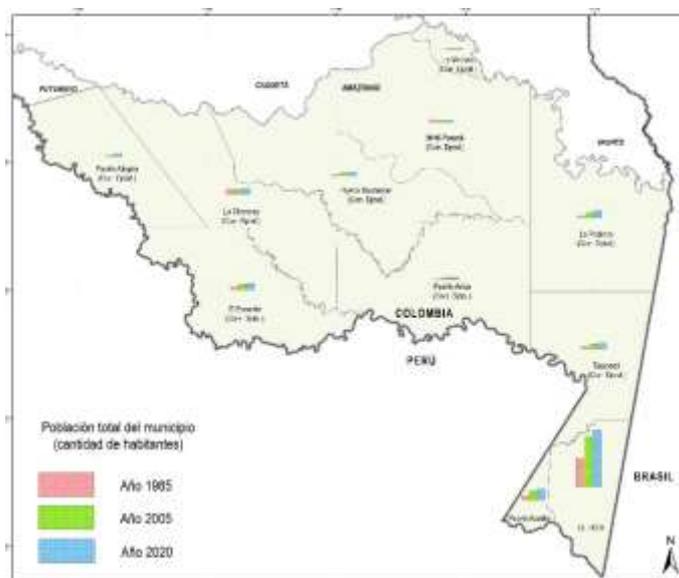
El Departamento tiene solamente 2 municipios, que abarcan a su vez 37 centros poblados, entre caseríos e inspecciones de policía. Leticia presenta el mayor número de centros poblados (26) y Nariño por su parte dispone de 11 asentamientos, diferentes de las cabeceras municipales. Amazonas cuenta adicionalmente con 9 corregimientos departamentales, figuras administrativas heredadas de la antigua organización política del país, en la época de existencia de intendencias y comisarías, las cuales fueron suprimidas por la Constitución de 1991 y unificadas al nivel departamental. De conformidad con el Decreto 2274 de 1991, son una división del departamento, que incluye un núcleo de población. Según esta misma norma, los ahora corregimientos departamentales no forman parte de un determinado municipio y corresponden a una forma organizativa transitoria, hasta tanto sea expedida la Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial.

Así mismo, cabe anotar que en el departamento existen considerables limitaciones de información disponible tanto en las variables demográficas, económicas, sociales, ambientales e institucionales. La omisión censal en último censo de población realizado en 2005, por ejemplo, fue del 30,8% a nivel departamental, y especialmente en la población rural (47,3% para resto). Existen elevados niveles de omisión censal en los corregimientos departamentales, y particularmente en La Victoria (Pacoa), Puerto Alegría, Miriti-Parana (Campoamor) y El Encanto, en los que la omisión censal fue cercana al 100% (DANE, 2007).

### Población rural y urbana

En 2014, más de la mitad de la población está concentrada en Leticia (54,4%), una ciudad de 41 mil habitantes. Puerto Nariño cuenta con 8 mil habitantes, y participa del 10,7 de la población del departamento. El 35% restante está dispersa entre los nueve corregimientos departamentales.

**FIGURA N° 3**  
**MAPA DE POBLACIÓN TOTAL. AMAZONAS. 1985, 2005 Y 2020**



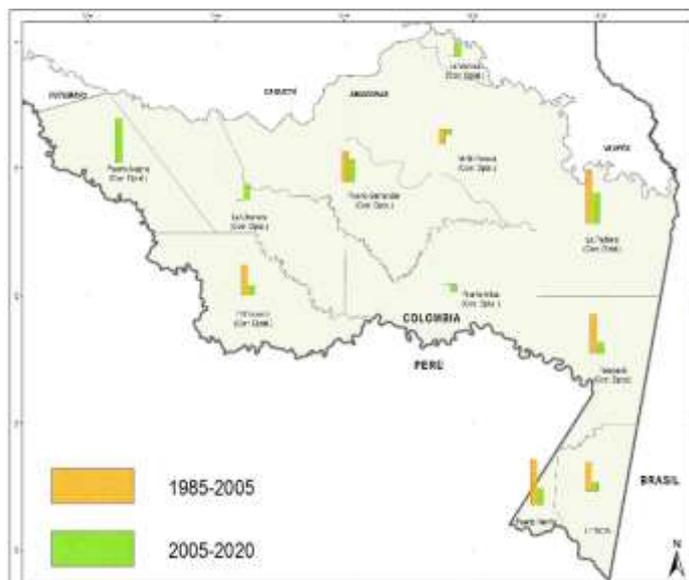
Elaboración: Proyecto UP-ICAA, con base en cartografía IGAC y datos poblacionales del DANE

En el año 1985 Amazonas era un departamento rural, con un centro urbano visible, Leticia, que concentraba el 59% de la población total. En el año 2005 la población se incrementó de manera importante en Puerto Nariño, pues en 20 años duplicó su población, al pasar de 3.013 a 6.983 habitantes. Adicionalmente, en este periodo se crean nuevos corregimientos departamentales: La Victoria (1996) y Puerto Alegría y Puerto Arica (1997). Según las proyecciones del DANE, al año 2020 la mayor parte de la población departamental (71,2%) se concentrará en tres lugares: Leticia, Puerto Nariño y La Pedrera.

Al comparar los datos entre 1985 y 2020, se observa el considerable aumento poblacional en los centros poblados del departamento. A 2020, La Pedrera habrá incrementado su población en cuatro veces en relación con 1985. Puerto Nariño, tres veces. El Encanto, Tarapacá y Puerto Santander, dos veces. Cabe destacar que La Chorrera y Mirití-Paraná han mantenido una población relativamente estable, aunque han visto disminuir su participación, dado el crecimiento demográfico de las demás unidades territoriales. Leticia seguirá concentrando más de la mitad de la población departamental. El poblamiento avanza principalmente desde Leticia en el sur del Trapecio Amazónico en dirección norte.

Durante el periodo 1985-2005 la población departamental aumentó anualmente a una tasa promedio del 2,89%, la cual es superior a la tasa nacional (1,66%). Por una parte, las mayores tasas se registraron en La Pedrera (4,92%), Puerto Nariño (4,20%) y Tarapacá (3,74%). Por otra parte, se observaron tasas negativas en Mirití-Paraná (-1,33%) y La Chorrera (-0,14%).

**FIGURA N° 4**  
**MAPA DE TASAS DE CAMBIO ANUAL DE LA POBLACIÓN TOTAL. AMAZONAS.**  
**1985-2005 Y 2005-2020**

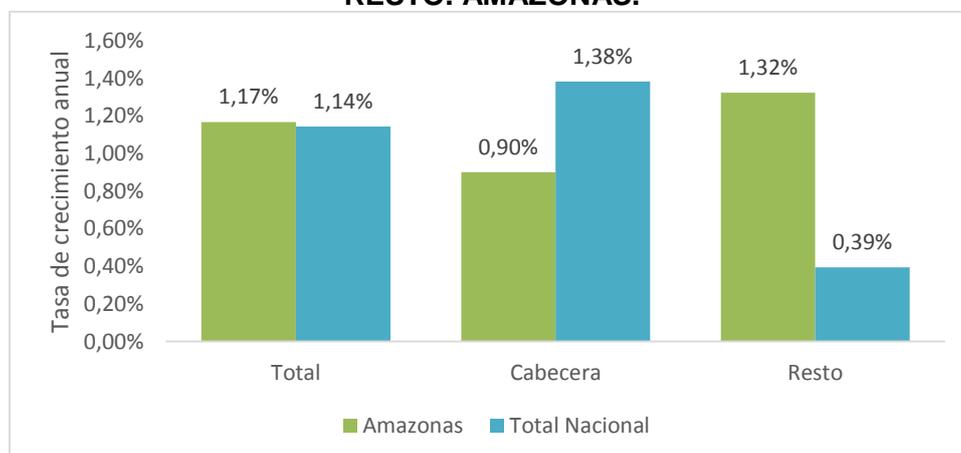


Elaboración: Proyecto UP-ICAA, con base en cartografía IGAC y datos poblacionales del DANE

Para el período 2005-2020 se proyecta una tasa promedio anual de crecimiento poblacional de 1,17%, la cual es ligeramente mayor a la proyectada para el nivel nacional, la cual se estima en 1,14%.

Cabe resaltar que en población rural, el crecimiento promedio esperado es 1,32%. Esta cifra supera en tres veces la tasa media de crecimiento esperada a nivel nacional en esta categoría (0,39%). Por último, la mayoría de la población continuará habitando en las áreas rurales, a pesar del ligero incremento en la urbanización. Se proyecta que 63,6% de la población se asentará en las áreas rurales, al inicio de la próxima década, escenario inverso a la tendencia nacional.

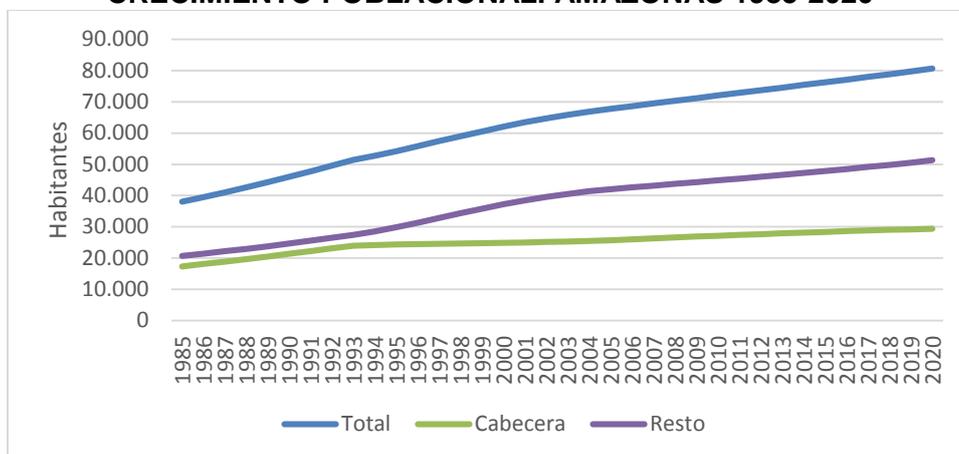
**GRÁFICO N° 8**  
**TASA MEDIA DE CRECIMIENTO ANUAL 2005-2020, SEGÚN CABECERA Y RESTO. AMAZONAS.**



Fuente: DANE. Proyecciones de Población 2005-2020. Cálculos: Proyecto UP-ICAA.

La población de Amazonas aumentó de 38.004 habitantes en 1985 a 75.388 en 2014 y en 2020 alcanzará 80.682 habitantes, principalmente por la tendencia creciente tanto en las cabeceras municipales como en las áreas rurales. Las cabeceras municipales de Leticia y Puerto Nariño aumentarán a una tasa menor que los corregimientos departamentales.

**GRÁFICO N° 9  
CRECIMIENTO POBLACIONAL. AMAZONAS 1985-2020**



Fuente: DANE. Estimaciones de población 1985-2005 y Proyecciones de Población 2005-2020

### Densidad poblacional

La densidad poblacional proyectada para 2014 es de 0,69 habitantes por kilómetro cuadrado, una cifra inferior al 2% de la estimada a nivel nacional (41,78) y se caracteriza por ser la menor en el contexto colombiano. Se registran bajos niveles de densidad en los municipios y corregimientos departamentales. Leticia registra la mayor densidad demográfica (6,6 habitantes por km<sup>2</sup>), seguida por Puerto Nariño (5,46%).

**CUADRO N° 2**

### Densidad de población total y resto, por municipios. Amazonas 2014.

Municipio	Densidad Total	Densidad Rural	% en población departamental
Leticia	6,60	2,41	54,4%
El Encanto (ANM)	0,45	0,45	6,4%
La Chorrera (ANM)	0,30	0,30	5,1%
La Pedrera (ANM)	0,35	0,35	6,4%
La Victoria (ANM)	0,76	0,76	1,4%
Miriti - Paraná (ANM)	0,09	0,09	2,0%
Puerto Alegría (ANM)	0,22	0,22	2,5%
Puerto Arica (ANM)	0,10	0,10	1,8%
Puerto Nariño	5,46	4,01	10,7%
Puerto Santander (ANM)	0,20	0,20	3,8%
Tarapacá (ANM)	0,45	0,45	5,5%
Total Departamento	0,69	0,43	100,0%

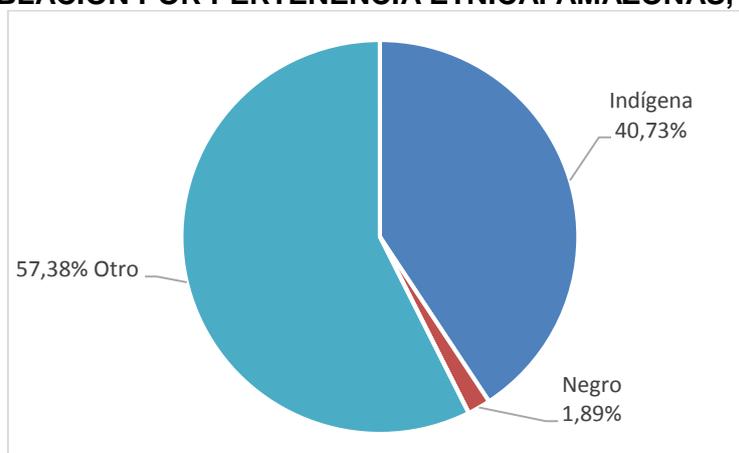
Fuente: Población: DANE. Proyecciones de Población. Área: IGAC. Cálculos: Proyecto UP-ICAA

### b. Situación social y nivel de pobreza

La población amazónica tiene una distribución relativamente homogénea entre mujeres (49,6%) y hombres (50,4%). La esperanza de vida en el departamento para las mujeres es de 72,42 años y 65,23 para los hombres.

En cuanto a pertenencia étnica, en el Departamento del Amazonas el 40,7% se considera perteneciente a un pueblo indígena, siendo el departamento donde la población indígena supera los demás grupos étnicos.

**GRÁFICO N° 10**  
**POBLACIÓN POR PERTENENCIA ÉTNICA. AMAZONAS, 2005**



Fuente: DANE, Censo 2005. Población no conciliada. Procesado con Redatam. Cálculos: Proyecto UP-ICAA.

En términos de procedencia, la mayoría de la población que reside en el Departamento del Amazonas nació en el mismo departamento (81,3%). Las mayores colonias proceden de Bogotá (2,3%) y Valle (0,8%), lo cual significa que en su momento la mayoría arribaron a la zona por vía aérea (DANE 2005).

En cuanto a educación, el Departamento de Amazonas se encuentra rezagado en comparación con el resto del país, con una mediana de años de estudio de 4,7 años en hombres y 4.4 años en mujeres.

El estado nutricional de la población menor de 6 años, a nivel crónico se registra un promedio del 35%; global 17,8% y aguda del 4,2%.

**CUADRO N° 3**  
**DESNUTRICIÓN EN EL DEPARTAMENTO DE AMAZONAS 2004-2008**

Desnutrición	2004	2005	2006	2007	2008
DNT Aguda	2.7	4.1	4.3	3.3	4.2
DNT Global	18.4	18.6	17.1	19.3	15.97
DNT Crónica	39	34.3	31.2	37.9	32.8

Fuente: Gobernación del Amazonas (2012)

### **Necesidades Básicas Insatisfechas**

Una de las pocas medidas de pobreza disponibles a nivel departamental, es el Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas, NBI. De acuerdo con el NBI, un hogar se considera pobre si registra al menos una de las siguientes cinco características: vivienda inadecuada, servicios públicos de acueducto y alcantarillado inadecuados, hacinamiento crítico, alta dependencia económica, o cuando uno de sus niños entre siete y once años no asiste a algún establecimiento escolar.

**CUADRO N° 4**  
**NECESIDADES BÁSICAS INSATISFECHAS 2011**

Sector	Indicador	Total Nacional	Amazonas	Amazonas / Nación
Cabecera	Prop de Personas en NBI (%)	19,7	30,8	1,57
	cve (%)	0,4	6,0	
	Prop de Personas en miseria	5,9	5,6	0,96
	cve (%)	0,8	18,2	
Resto	Prop de Personas en NBI (%)	53,5	59,4	1,11
	cve (%)	0,2	-	
	Prop de Personas en miseria	25,7	25,3	0,98
	cve (%)	0,3	-	
Total	Prop de Personas en NBI (%)	27,8	44,4	1,60
	cve (%)	0,2	2,2	
	Prop de Personas en miseria	10,6	15,0	1,41
	cve (%)	0,4	3,6	1,57

Cve: Coeficiente de variación estimado (cve). Mide el error muestral. (Si es menor del 7% indica una estimación precisa).

Fuente: DANE

A nivel departamental, la proporción de personas en Necesidades Básicas Insatisfechas NBI es de 30,8%, que significa un nivel 60% superior al nivel nacional. En el ámbito urbano, el porcentaje de hogares con NBI es 44,4% y supera el promedio nacional (27,8%), en un 60%. El componente que más presiona este resultado es la existencia de servicios públicos de acueducto y alcantarillado inadecuados. El NBI en el sector rural es alto (59,4%); sin embargo, dicho resultado debe ser analizado de manera cuidadosa, pues para el departamento se desconoce a nivel rural el coeficiente de variación, dada la alta omisión, sumado al hecho de la pertinencia de su aplicación. Llama la atención que uno de los factores que afecta este resultado es el alto hacinamiento, criterio no aplicable a la innumerable cantidad de malokas indígenas en la zona. Dado que la medida no es aplicable a las poblaciones indígenas y en general a las sociedades rurales, es más pertinente utilizar los resultados de NBI a nivel de cabecera.

En tal sentido, los indicadores sociales convencionales están diseñados para poblaciones que se declaran no pertenecer a un grupo étnico particular, y conllevan una serie de limitaciones cuando se aplica a una región tan diversa culturalmente como es la Amazonía, y pueden resultar inadecuados cuando evalúan el modo de vida de la población indígena.

## **2.2.- Los servicios ecosistémicos (SE) para la economía y el mantenimiento de los medios de vida de la población**

### **a. Breve introducción a la economía regional**

La economía de Amazonas se basa principalmente en la extracción de recursos forestales, la pesca, la agricultura y el turismo. La pesca desempeña un lugar importante, dada la considerable red de ríos, quebradas y caños. En agricultura convive la agricultura de subsistencia, y está dedicada principalmente a cultivos de arroz, maíz,

yuca, cacao y plátano. Existe agricultura itinerante (chagras), barbecho y rotación de lotes. La actividad industrial se concentra en bienes de consumo y tiene su sede en Leticia.

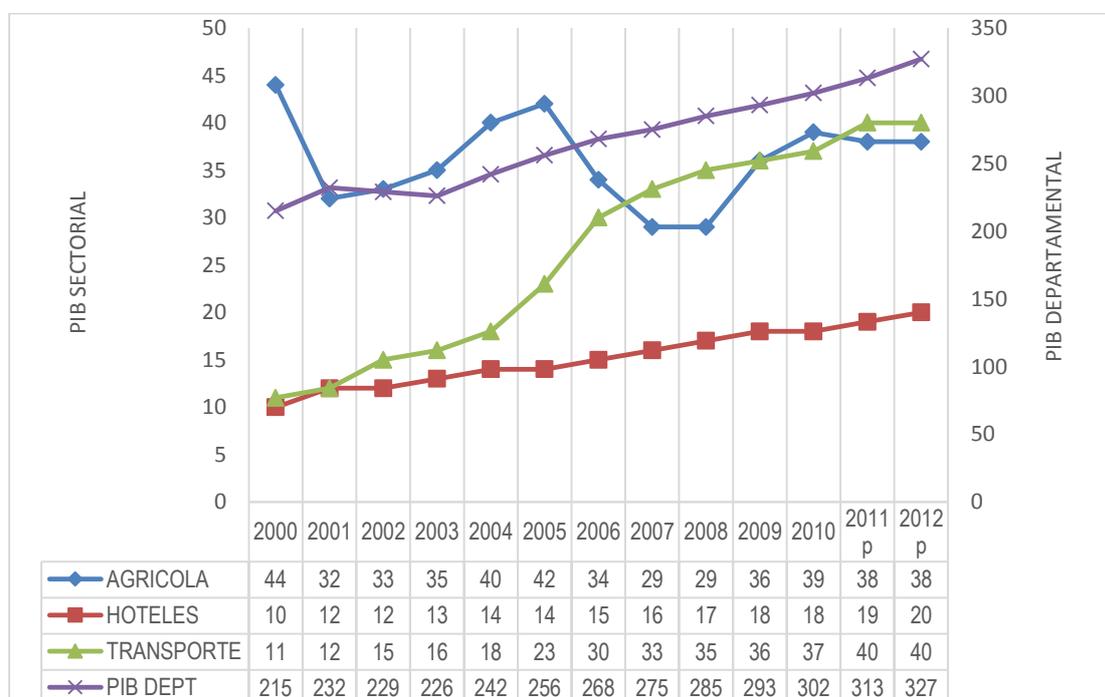
### Valor agregado departamental

Los departamentos amazónicos, Amazonas, Caquetá, Guainía, Guaviare, Putumayo y Vaupés, sólo generan el 1% del PIB nacional. De allí la percepción generalizada de que la Amazonia es una región poco articulada a la economía nacional. Dentro de este escenario, Amazonas sólo participa con el 0,07% del PIB nacional.

Durante el período 2000-2012p, el primer lugar en la generación del valor agregado departamental lo ocupa la administración y la educación pública que conjuntamente aportan el 35,8%. Le sigue la rama de agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca con el 14,2%, con una especial contribución de las actividades de pesca y silvicultura. El transporte aéreo, por su parte, representa el 10,5% del PIB departamental. Cabe destacar la rama de hoteles, restaurantes, bares y similares que registra una participación del orden del 6%.

El PIB mostró una tendencia creciente durante el período 2000-2012p, a una tasa promedio anual de 3,6%. Cabe destacar las actividades de transporte, almacenamiento y comunicaciones, que registró una tasa de crecimiento promedio de 11,8%; comercio (8,5%) y hoteles, restaurantes, bares y similares (6,9%), que ha mostrado una tendencia creciente en todo el período. Las actividades de agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca han atravesado una alta variabilidad y ha mantenido una tasa de crecimiento promedio anual de -0,2%.

**GRÁFICO N° 11**  
**TENDENCIA DE PRINCIPALES ACTIVIDADES ECONÓMICAS. AMAZONAS 2000-2012P (en millones de pesos constantes de 2005)**



Fuente: DANE Cuentas Departamentales. Cálculos: Proyecto UP-ICAA.

En el 2012, el PIB de Amazonas registró un valor de \$443 mil millones de pesos colombianos, equivalente a US\$246,4 millones. en El PIB por habitante en 2012 alcanzó

\$5.997.368, equivalente al 42% del alcanzado a nivel nacional. Durante el periodo 2000 - 2011, el comportamiento del PIB per cápita registra una tendencia creciente.

El Indicador de Importancia Económica es el resultado de ponderar el peso relativo municipal por el peso relativo del PIB del departamento en el PIB nacional, clasificados en siete grados, en el cual el primero corresponde a la mayor participación en la generación del valor agregado. Los resultados reportados por el DANE señalan que Leticia es grado 3, es decir, desempeña un rol bajo en la generación del PIB nacional. Por su parte, Puerto Nariño y los nueve corregimientos departamentales están clasificados en la séptima categoría, que los caracteriza por su mínima contribución al PIB nacional.

El PIB departamental de Amazonas está altamente concentrado en Leticia (74,5%). Le sigue Puerto Nariño (9,2%), caracterizado por actividades de ecoturismo, pesca y agricultura de subsistencia.

### **Mercado laboral**

En 2012, la tasa global de participación de Leticia, que refleja la presión de la población en edad de trabajar sobre el mercado laboral, fue 60,7%. Por su parte, la tasa de ocupación fue 54,5%, y la tasa de desempleo fue 10,2%, una cifra relativamente similar a la registrada a nivel nacional (10,4%).

#### **CUADRO N° 5**

##### **INDICADORES LABORALES. AMAZONAS. 2012**

Concepto	2012
% población en edad de trabajar	74,8
TGP Tasa global de participación	60,7
TO Tasa de Ocupación	54,5
TD Tasa de Desempleo	10,2
Tasa de subempleo subjetivo	15,3
Tasa de subempleo objetivo	5,3
(Miles de personas)	
Población total	26
Población en edad de trabajar	19
Población económicamente activa	12
Ocupados	10
Desocupados	1
Inactivos	8
Subempleados Subjetivos	2
Subempleados Objetivos	1

Fuente: DANE (2013)

El subempleo subjetivo alcanzó el 15,3% y se refiere al deseo manifestado por los trabajadores de mejorar sus ingresos, el número de horas trabajadas o tener una labor más propia de sus personales competencias.

El subempleo objetivo fue del 5,3% y se relaciona con los trabajadores que tienen el deseo y han realizado gestiones para realizar cambios y mejorar sus aspiraciones laborales.

El mayor número de empleados está impulsado por los sectores de comercio, hoteles y restaurantes; así como el de servicios, comunales, sociales y personales, que demandaron en conjunto el 68,7% de la población ocupada.

Según la Encuesta Nacional de Salud 2010, en Amazonas el 21% de los jefes de hogar son mujeres, y el 57% de las mujeres están vinculadas al mercado laboral. De estas, la

mitad (51,7%) se desempeñan en ventas y servicios, como oficinistas (10.1%) y en niveles profesional (7,1%). El 29% se dedica a la agricultura.

## **b. Los ecosistemas, servicios ecosistémicos y amenazas actuales y potenciales**

### **Los ecosistemas**

Un ecosistema es un complejo dinámico de comunidades de plantas, animales y microorganismos y el ambiente abiótico con el que interactúan y forman una unidad funcional (Convención de Diversidad Biológica).

### **Caracterización de ecosistemas**

El 67% de los bosques del país se encuentra en la Amazonía colombiana y, particularmente en Amazonas se localiza más del 14%, gracias a que prácticamente el 100% de su territorio está cubierto por ecosistemas naturales. El área transformada, que es del orden de 0,1%, está ubicada en los municipios de Leticia y Puerto Nariño, que son las zonas más densamente pobladas del departamento.

En Amazonas se identifican 14 tipos de ecosistemas, distribuidos así: El 83% está cubierto por bosques naturales del zonobioma húmedo tropical de la Amazonia y Orinoquia, asociado con lo que comúnmente se conoce como bosque húmedo tropical. Dicho zonobioma se localiza entre los 50 y 1.100 msnm, con una temperatura promedio anual entre 10 y 33°C, que favorece una alta diversidad de especies, gracias a la complejidad biogeográfica y las características del relieve, los suelos y la hidrología (IDEAM et al. 2010). Le sigue con el 14,4% los bosques naturales del helobioma Amazonia y Orinoquia y con el 1,5% las aguas continentales naturales del mencionado helobioma, asociados al bioma de llanuras aluviales de los ríos andinos y amazónicos<sup>5</sup>.

### **Los servicios ecosistémicos**

Los servicios ecosistémicos se refieren a aquellos procesos y funciones de los ecosistemas que son percibidos como un beneficio directo o indirecto. Incluyen aquellos de aprovisionamiento, como comida y agua; servicios de regulación, como el control de las inundaciones, sequías, degradación del terreno, almacenamiento de carbono y regulación de enfermedades; y servicios culturales, ya sean recreacionales, espirituales, religiosos u otros beneficios no materiales (MADS, 2012).

### **Servicios de provisión**

Los servicios ecosistémicos de **provisión** están relacionados con los bienes y productos que se obtienen de los ecosistemas, como alimentos, fibras, madera, agua y recursos genéticos (MADS, 2012).

**Provisión de alimentos provenientes del uso de especies silvestres.** En Amazonas se destacan 5.400 especies de plantas superiores (clasificadas en usos comerciales, maderables, medicinales y alimenticios entre otros), 868 especies de aves (guacamayas, tucanes, loros, arrendajos, águilas y halcones), 210 especies de mamíferos (primates, felinos, delfines, manatíes, venados y dantas) 95 especies de anfibios, 147 especies de reptiles, 1000 especies de peces, 124 especies de mariposas).

El Departamento del Amazonas tiene ventajas para el fortalecimiento de mercados asociados a productos de la biodiversidad. El Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI y el Instituto Humboldt han considerado la cadena de frutales como

---

<sup>5</sup> Un bioma se considera como un conjunto de ecosistemas terrestres afines por sus rasgos estructurales y funcionales, los cuales se diferencian por sus características vegetales que pueden ocupar grandes extensiones y aparecen en los distintos continentes donde existen condiciones semejantes de clima y suelos (Sinchi. SIATAC)

alternativa sostenible que combina la generación de ingresos para las comunidades y la conservación del ambiente, mediante sistemas agroforestales.

**Provisión de alimentos provenientes de la agricultura.** En agricultura convive la economía de subsistencia, y está dedicada principalmente a cultivos de arroz, maíz, yuca, cacao y plátano. Se encuentra tanto la agricultura de barbecho y rotación de lotes, así como la agricultura itinerante a través de chagras. Los pueblos indígenas han alcanzado un complejo y avanzado conocimiento sobre el manejo del bosque y del sistema agrícola. La agricultura de chagras indígenas es un sistema agroforestal sostenible adaptado a las condiciones de la región amazónica. A medida que la chagra se consolida, se llevan a cabo algunas actividades paralelas como la pesca y la caza, y la extracción de fibras, maderas, plantas medicinales y otros productos del bosque. La caza y la pesca son actividades ocasionales de las comunidades indígenas, como una fuente importante de proteína y, de manera marginal, de generación de ingresos económicos.

**Pesca.** La pesca con fines comerciales se desarrolla primordialmente en los ríos Amazonas, Caquetá y Putumayo, y tiene como centros de acopio Leticia, La Pedrera y Puerto Santander y en menor medida Puerto Nariño y Tarapacá. La pesca de autoconsumo se realiza a lo largo de sus innumerables cuerpos de agua. Las limitantes del desarrollo de esta actividad son los altos costos de la energía y combustibles y de transporte aéreo. Por otra parte, se evidencia una amenaza a la sostenibilidad de dicho servicio ambiental por la sobreexplotación del recurso.

**Peces ornamentales.** A través de Resolución 3532 de 2007 se autoriza la comercialización de 444 especies de peces ornamentales, incluyendo las de la Cuenca Amazónica. Para la zona de Leticia, en 2004, investigadores de la Universidad Nacional, detectaron 35 especies de peces ornamentales pertenecientes a 17 familias, entre las cuales se destacan la familia *callichthyidae*, *caracidae*, *cichlide* y *Osteoglosidae* (Gobernación de Amazonas 2012).

Cabe señalar que en la cuenca del Río Amazonas se presentan dos temporadas: de abril a septiembre se dispone de un mayor número de especies como Ostocinclos, Corydoras, Discos, Rayas, entre otras; y de noviembre a marzo se comercializa principalmente ejemplares de la Arawana (*Osteoglossum bicirrhosum*). En tal sentido, la normatividad colombiana estableció vedas y control a tallas mínimas reglamentarias, a través de Acuerdos 0015 de 1987 y 0075 de 1989 del INDERENA, en los que establece veda de Arawana del 1 de septiembre al 15 de noviembre para el departamento del Amazonas.

**Productos forestales maderables.** Cerca de 170 especies forestales se usan para la producción de madera, 200 especies de plantas sobresalen por el uso medicinal, 52 especies de plantas nativas son utilizadas para la alimentación (Gobernación del Amazonas 2012).

Durante el periodo 2000-2011, a nivel nacional las CAR concedieron permisos y autorizaciones de aprovechamiento forestal por un total de 17.211.709 m<sup>3</sup>. Es decir, se dio un aprovechamiento promedio anual de 1.434.309 m<sup>3</sup>, de madera de manera formal. Por su parte, Corpoamazonia autorizó un total de 1.229.908 m<sup>3</sup>, equivalentes al 7,1% del total del país.

Se registran incrementos importantes durante los años 2005 a 2008, una disminución en los años 2009 y 2010, con un moderado incremento en el año 2011, que finalizó con 131.101 m<sup>3</sup>, de los cuales el 93% correspondieron a la figura de autorizaciones de aprovechamiento forestal, lo cual indica que la mayoría de los predios donde se realizan aprovechamientos de madera son de carácter privado (IDEAM 2012).

Ahora bien, durante el periodo 2000-2011, y a nivel nacional ascendieron a 18.753.336 m<sup>3</sup> las movilizaciones forestales autorizadas por las CARs, a través de Salvoconductos

Únicos Nacionales (SUN). Corpoamazonía otorgó salvoconductos por 1.080.123 m<sup>3</sup>, durante el periodo, lo que indica una baja participación a nivel nacional, pero es de resaltar que registró una tendencia creciente, pues inició con 13.451m<sup>3</sup> y concluyó con 138.171m<sup>3</sup>, es decir, diez veces el nivel de autorizaciones del año 2002.

Respecto de la clase de aprovechamiento forestal de la madera, se estableció que más del 90% corresponde al tipo de aprovechamiento persistente, es decir, a la extracción y uso de productos del bosque realizada con criterios de sostenibilidad y con la obligación de conservar el rendimiento normal del bosque con técnicas silvícolas, que permitan su renovación, de manera que se garantice la permanencia del bosque (IDEAM 2011).

Las principales especies forestales aprovechadas de acuerdo con el volumen otorgado (m<sup>3</sup>) correspondieron al perillo (*couma macrocarpa Barb. Rodr.*), cedro blanco (*simarouba amara Aub*) y flormorado (*Erisma uncinatum Warm*) (IDEAM 2011).

**Productos forestales no maderables.** Los bosques amazónicos ofrecen una amplia gama de posibilidades de generación de productos, entre los que se destacan los ingredientes naturales, como base para colorantes y tintes, principios activos para fines terapéuticos, condimentos y especias, edulcorantes y saborizantes, aromatizantes, aceites esenciales, ceras, gomas, resinas, así como también jugos, pulpas, extractos, zumos, concentrados, harinas y almidones (Gobernación del Amazonas 2012).

En el Departamento del Amazonas, y principalmente en Leticia y Puerto Nariño, y entre otras iniciativas, se cuenta con pequeñas y medianas empresas que elaboran artesanías, con base en semillas del bosque como el asaí (*euterpe precatória*) o en palo sangre (*brosimum rubescens*).

**Suministro de agua para consumo humano.** Los ecosistemas presentes en la región proveen el servicio ecosistémico de suministro de agua para las comunidades locales. En Amazonas es baja la cobertura en el servicio de acueducto (54%) y de alcantarillado (41%) (DANE).

### **Servicios de regulación**

Los servicios de regulación hacen referencia a los beneficios indirectos generados a partir de los procesos ecológicos de regulación, tales como la purificación natural del agua, la regulación climática a través del secuestro y almacenamiento de carbono, la disminución de riesgos sobre la salud humana, la prevención de desastres naturales, la fertilidad del suelo, etc.

La purificación natural del agua es un servicio que está amenazado en la región. Se destaca la contaminación de cuerpos de agua tributarios de la quebrada Yahuaraca que abastece el acueducto de Leticia, por el desarrollo de la actividad ganadera de búfalos, los cuales requieren estar casi permanentemente en el agua, generando incremento notable de los sedimentos y de coliformes fecales. Las aguas superficiales, especialmente de las cabeceras de Leticia, Puerto Nariño, La Pedrera, Tarapacá, también se ven afectadas por el vertimiento directo o a través de los sistemas de alcantarillado de las aguas servidas. De igual manera, en la ciudad de Leticia se están contaminando las aguas subsuperficiales y subterráneas debido a que varios sectores de la ciudad no cuentan con el servicio de alcantarillado, lo que facilita que los líquidos de los campos de infiltración de los pozos sépticos hasta alcanzar estas aguas, las cuales son utilizadas en diferentes actividades domésticas, inclusive la cocción y preparación de alimentos.

Así mismo, la morbilidad del Departamento del Amazonas está asociada de manera importante con la disminución en la calidad de los cuerpos de agua, como consecuencia de actividades antrópicas. En general, en los diez centros de salud las enfermedades por las cuales la población acude con mayor frecuencia la población son la diarrea y gastroenteritis de presunto origen infeccioso y las infecciones agudas de las vías respiratorias superiores. Llama la atención el alto número de casos de fiebres de origen

desconocido en Tarapacá, y las infecciones de la piel en Puerto Santander. Así mismo, cabe señalar los considerables casos de helmintiasis, es decir, de enfermedades parasitarias en las que una parte del cuerpo está infestada de gusanos. Como porcentaje de los casos reportados en cada centro es especialmente elevado en Mirití-Paraná.

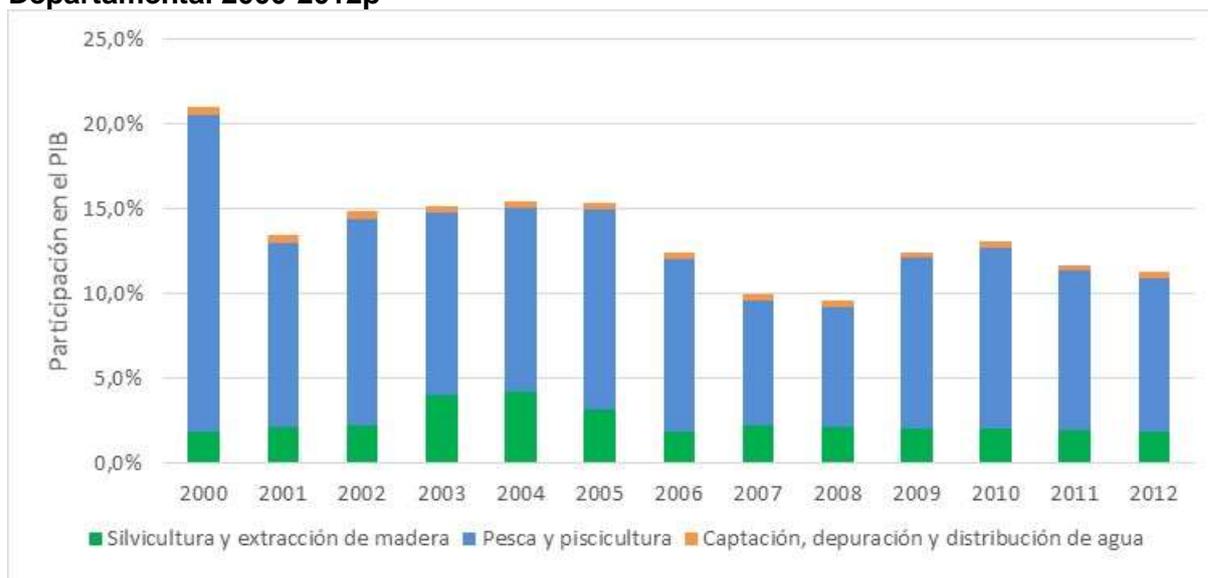
## Servicios culturales

Por último, los servicios culturales se relacionan con beneficios intangibles generados por los ecosistemas a los seres humanos, como la belleza paisajística, que da lugar a actividades que cada vez toman mayor dinamismo como el ecoturismo. También se incluyen la recreación, la investigación o los valores espirituales (MADS, 2012). El servicio de belleza paisajística será analizado más adelante.

### c. Los SE y su vinculación con actividades económicas como sustento de los medios de vida de la población

Los servicios ecosistémicos principalmente la provisión de peces, madera y agua para consumo humano ocupan un lugar importante en las actividades económicas del Departamento, como son la pesca, la silvicultura y el servicio captación, depuración y distribución de agua, las cuales sirven de sustento a los medios de vida de la población.

**Gráfica 1 Participación de pesca, silvicultura y suministro de agua en el PIB Departamental 2000-2012p**



- a. Silvicultura Incluye extracción de madera y actividades conexas
- b. Pesca incluye la producción de peces en criaderos y granjas piscícolas; y actividades de servicios relacionadas con la pesca
- c. Captación, depuración y distribución de agua

Fuente: DANE - Cuentas Departamentales. Cálculos: Proyecto UP-ICAA.

Se destaca la pesca y actividades relacionadas (74% en promedio), seguido por la silvicultura, la extracción de madera y actividades conexas (17%). La producción agropecuaria en su conjunto es del orden del 6%.

La pesca, la silvicultura y el agua para consumo humano participaron en un promedio del 15,2% del PIB departamental, durante el período 2000-2012. La pesca se constituyó en la principal de estas actividades, con una contribución del 12%, seguida por la silvicultura y extracción de madera (2,8%) y la captación, depuración y distribución de agua (0,4%) del PIB departamental.

Cabe indicar que existen otras actividades que utilizan servicios de provisión y que dado el nivel de agregación de la información no fueron incluidas en este análisis. Aun así, en el contexto de la toma de decisiones, las cuentas departamentales permiten una aproximación global en la vinculación entre servicios ecosistémicos y la actividad económica, de manera tal que apoyen la planificación sectorial y el ordenamiento ambiental del territorio, así como la priorización de acciones para el mantenimiento de los servicios ecosistémicos de soporte, garantizando de esta manera la sostenibilidad del desarrollo económico regional.

## **2.3- Políticas públicas y servicios ecosistémicos en la planificación del desarrollo regional**

### **a. Marco institucional y normativo**

Dada la importancia que juegan los servicios ecosistémicos en el contexto regional se hace necesario visibilizarlos en los instrumentos de planificación, de manera que sea reconocido su aporte a la economía y al bienestar de la población. Para ello es conveniente identificar los principales actores involucrados en el mantenimiento de la oferta de servicios ecosistémicos, así como en la formulación e implementación de las políticas, programas y planes concernientes con el ordenamiento territorial y la planeación del desarrollo regional.

**Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible MADS.** Se destaca la formulación de una política que visibiliza la importancia de los servicios ecosistémicos: Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y los Servicios Ecosistémicos (MADS 2012). El Ministerio actualmente desarrolla la Política Visión Amazonia, que busca alcanzar la deforestación cero para el año 2020, mediante el establecimiento de incentivos adecuados para que las comunidades y sectores protejan y utilicen sosteniblemente los bosques de la Amazonía. Dicha política cuenta con el apoyo de varios países, incluyendo Noruega, Alemania y Reino Unido principalmente.

**Corpoamazonía.** El Plan de Acción Institucional 2012 - 2015 “Amazonia, un compromiso ambiental para incluir”, se ejecuta a través de dos programas: gobernabilidad y gestión ambiental. Este incluye un subprograma de Planificación y Ordenación Ambiental del Territorio, entre cuyos proyectos se destacan la asesoría y apoyo a la Incorporación de la Dimensión Ambiental en los Planes, Programas y Proyectos de Entidades Territoriales, Étnicas y Comunidad, y el fortalecimiento de la gestión de riesgo con el apoyo a entidades territoriales para la atención de eventos asociados al cambio climático y al calentamiento global. Así mismo, contiene un subprograma de Gestión de la Diversidad Biológica y los Servicios de los Ecosistemas, que incluye el fortalecimiento de mecanismos para la identificación y promoción de sistemas productivos sostenibles y para la generación y aplicación de incentivos y estrategias de conservación de la biodiversidad en la región.

**Parques Nacionales Naturales.** En materia de ordenamiento y planificación utiliza los planes de manejo formulados para cada área protegida.

**Gobernación del Amazonas.** El Plan de Desarrollo Departamental 2012-2015 "Por Un Buen Vivir, Somos Pueblo Somos Más" busca “mejorar la calidad de vida de los amazonenses, a partir de un proceso de planificación que permita analizar los problemas que enfrenta el departamento y las ventajas comparativas, identificando los mecanismos para optimizar los recursos y obtener el máximo beneficio con el mínimo costo socioeconómico y medio ambiental”.

El Plan contiene cuatro dimensiones: social, económica, institucional y ambiental. Así mismo establece un “Eje ambiental por el buen vivir” con el fin de “defender y conservar los recursos naturales y la biodiversidad, impulsando el desarrollo de una cultura ambiental”.

La línea estratégica Ambiente y Desarrollo Sostenible, incluye el programa de Gestión Ambiental, entre cuyas estrategias se encuentra el Ordenamiento Ambiental del Territorio. Por su parte, el programa de Desarrollo de la Biodiversidad y Medio Ambiente, incorpora la estrategia de establecer la gestión de bienes y servicios ambientales de la biodiversidad en el Departamento del Amazonas, con el objetivo de disponer información cualificada, “a través de las entidades territoriales y no gubernamentales que hacen presencia en el departamento, capacitando a los líderes comunitarios y sus colaboradores para mejorar su habilidad de tomar decisiones y poder participar en proyectos de pagos por servicios ambientales, en los foros y en políticas que construyen y definen los nuevos mercados ambientales” (Gobernación del Amazonas 2012)

**Municipios.** Sobre los municipios recae la responsabilidad de formular e implementar planes de desarrollo para un periodo de cuatro años, así como adoptar e implementar los planes de ordenamiento territorial, que se revisan cada doce años, y ejecutar los proyectos definidos para el corto, mediano y largo plazo. Sobre esta materia, Puerto Nariño revisó y ajustó su instrumento de ordenamiento hasta el 2023 y Leticia se encuentra en proceso de actualizar su Plan Básico de Ordenamiento Territorial.

**Territorios indígenas.** El Plan Integral de Vida es el instrumento de planificación para los territorios indígenas, los cuales contienen las orientaciones sobre la Organización Política y Gobierno Propio, la Justicia Propia, la Tierra y Medio Ambiente, la Salud y Espiritualidad, la Educación y Cultura, la Economía, y la Infraestructura y Equipamiento (Corpoamazonía, 2012).

Las principales organizaciones indígenas con incidencia en el Departamento del Amazonas son: la Asociación de Capitanes Indígenas de Mirití Amazonas (ACIMA); la Asociación de Capitanes Indígenas de Yaigojé-Apaporis (ACIYA); la Asociación de Autoridades Indígenas de Pedrera Amazonas (AIPEA); la Asociación de autoridades indígenas del pueblo Miraña y Bora del medio Amazonas (PANI); la Asociación de autoridades indígenas de Tarapacá Amazonas (ASOAJINTAM); la Cabildo indígena Mayor de Tarapacá (CIMTAR); la Consejo indígena de Puerto Alegría (COINPA); la Asociación Zonal indígena de Cabildos y Autoridades de La Chorrera (AZICATCH).; la Asociación de Cabildos Indígenas del Trapecio Amazónico (ACITAM); la Asociación de Cabildos y Autoridades Indígenas de Tradición Autóctona – Trapecio Amazónico (AZCAITA); la Consejo Regional Indígena del Medio Amazonas (CRIMA); la Organización Indígena del pueblo Muruy del Amazonas (OIMA); la Cabildo organizado indígena zona Arica (AIZA); la Asociación Ticuna, Cocama y Yagua (ATICOYA) (Gobernación de Amazonas (2012)

**Instituto Sinchi.** El Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi, como parte del Sistema Nacional Ambiental, busca realizar y divulgar estudios e investigaciones científicas de alto nivel relacionados con la realidad biológica, social y ecológica de la región Amazónica colombiana. Dentro de sus funciones tiene la tarea de investigar la realidad biológica y ecológica de la Amazonía y proponer modelos alternativos de desarrollo sostenible basados en el aprovechamiento de sus recursos naturales. Estas actividades se realizarán en coordinación con las Corporaciones de Investigación del sector agropecuario en la búsqueda de tecnologías y sistemas de producción y aprovechamiento alternativos que permitan avanzar en el desarrollo de una agricultura sostenible en la región.

**Cámara de Comercio de Amazonas.** Las Cámaras de Comercio son personas jurídicas, de derecho privado, de carácter corporativo, gremial y sin ánimo de lucro, integradas por los comerciantes matriculados en el respectivo registro mercantil. En los departamentos se han formulado Agendas Internas de Productividad y Competitividad y las Agendas Prospectivas de Ciencia y Tecnología, que incorporan la oferta de recursos naturales.

**Marco Normativo.** Las principales leyes, decretos y resoluciones relacionados con el ordenamiento y planificación del territorio, así como con los servicios ecosistémicos, son las siguientes:

#### CUADRO N° 6

#### PRINCIPALES LEYES, DECRETOS Y RESOLUCIONES RELACIONADAS CON PLANIFICACIÓN Y SE

Norma	Año	Descripción
Ley 2 de 1959	1959	Adopta la Reserva Forestal, y establece restricciones para el desarrollo minero dentro de esta figura de conservación.
Decreto Ley 2811 de 1974	1974	Crea el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.
Resolución 2309 de 1983	1983	Reglamenta la clasificación, el manejo, el transporte, el tratamiento y la disposición de residuos sólidos especiales. Igualmente, los registros, autorizaciones sanitarias para las actividades descritas y los planes de cumplimiento.
Decreto 1594 de 1984	1984	Reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9 de 1979, así como el Capítulo II del Título VI - Parte III - Libro II y el Título III de la Parte III - Libro I - del Decreto 2811 de 1974 en cuanto a Usos del Agua y Residuos Líquidos.
Resolución 541 de 1984	1984	Regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos, de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación.
Ley 21 de 1991	1991	Ratifica el Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo, "sobre pueblos indígenas y tribales en países independientes"
Ley 105 de 1993	1993	Dicta disposiciones básicas sobre el transporte, se redistribuyen competencias y recursos entre la Nación y las Entidades Territoriales, se reglamenta la planeación en el sector transporte y se dictan otras disposiciones.
Ley 70 de 1993	1993	Ley de comunidades negras que reconoce la titulación colectiva de territorios ancestrales. Ministerio del Interior, Ministerio de Minas, Ministerio de Ambiente, Alcaldías Municipales, Consejos Comunitarios de Comunidades Negras.
Ley 99 de 1993	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, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones
Decreto 1865 de 1994	1994	Regula los planes regionales ambientales de las corporaciones autónomas regionales y de las de desarrollo sostenible
Ley 143 de 1994	1994	Establece el régimen para la generación, interconexión, transmisión, distribución y comercialización de electricidad en el territorio nacional, se conceden unas autorizaciones y se dictan otras disposiciones en materia energética.
Ley 152 de 1994	1994	Ley Orgánica del Plan de Desarrollo.
Decreto 1791 de 1996	1996	Establece el régimen de aprovechamiento forestal.
Decreto 605 de 1996	1996	Reglamenta la Ley 142 de 1994 en relación con la prestación del servicio público domiciliario de aseo. Capítulo I del Título IV (Prohibiciones y sanciones).
Decreto 475 de 1998	1998	Expide normas técnicas de calidad del agua potable.
Decreto 1713 de 2002	2002	Reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo, y el

Norma	Año	Descripción
		Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos.
Ley 756 de 2002	2002	Modifica la ley 141 de 1994, se establecen criterios de distribución y se dictan otras disposiciones.
Decreto 2201 de 2003	2003	Reglamenta el artículo 10 de la Ley 388 de 1997. Planes, planes básicos o esquemas de ordenamiento territorial no son oponibles a la ejecución de proyectos, obras o actividades que se consideran de utilidad pública y de interés social.
Decreto 1200 de 2004	2004	Determina los Instrumentos de Planificación Ambiental.
Decreto 155 de 2004	2004	Reglamenta el artículo 43 de la Ley 99 de 1993 sobre tasas por utilización de aguas.
Resolución 763 de 2004	2004	Procede a sustraer de las reservas forestales nacionales de que trata la Ley 2ª de 1959, las cabeceras municipales y cascos corregimentales departamentales, incluyendo las infraestructuras y equipamientos de servicio básico y saneamiento ambiental asociado a dichos desarrollos.
Decreto 4741 de 2005	2005	Reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.
Decreto 2828 de 2006	2006	Define la organización del Sistema Nacional de Competitividad
Resolución 601 de 2006	2006	Establece la Norma de Calidad del Aire o Nivel de Inmisión, para todo el territorio nacional en condiciones de referencia. Ministerio de Ambiente y CARS.
Resolución 627 de 2006	2006	Establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental. Ministerio de Ambiente y CARS
Ley 1151 Del 2007	2007	Establece el Plan de Manejo y Ordenamiento de Cuencas POMCAs.
Decreto 337 del 2008	2008	Crea la Comisión Regional de Competitividad
Ley 1185 de 2008	2008	Modifica y adiciona la Ley 397 de 1997 –Ley General de Cultura– y se dictan otras disposiciones.
Ley 1242 de 2008	2008	Establece el Código Nacional de Navegación y Actividades Portuarias Fluviales y se dictan otras disposiciones.
CONPES 3680 de 2010	2010	Lineamientos para la consolidación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas.
CONPES 3680 de 2010	2010	Define los lineamientos para la consolidación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas.
Decreto 1382 de 2010	2010	Reforma al código de minas, que fue declarada inexecutable por la Corte Constitucional, y mantiene por dos años hasta nueva reglamentación la prohibición de minería en áreas de interés ambiental y ecosistémico, entre ellos, los páramos.
Decreto 2372 de 2010	2010	Reglamenta el Decreto Ley 2811 de 1974, la Ley 99 de 1993, la Ley 165 de 1994 y el Decreto Ley 216 de 2003, en relación con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, las categorías de manejo que lo conforman y se dictan otras disposiciones UAESPNN.
Decreto 2820 de 2010	2010	Define el alcance del Licenciamiento Ambiental, y las competencias del Ministerio de Ambiente y de las Corporaciones Autónomas para Desarrollo Sostenible para la expedición de licencias ambientales para explotaciones mineras.
Ley 685 de 2010	2010	Reglamenta el aprovechamiento minero en Colombia, desde las acciones de exploración hasta la explotación, cierre y abandono de minas.

Norma	Año	Descripción
Ley 1454 de 2011	2011	Dicta normas orgánicas sobre el ordenamiento territorial (LOOT).
Resolución 1517 del 2012	2012	Adopta el manual para las compensaciones por pérdida de biodiversidad.
Decreto 0953 de 2013	2013	Compra de predios y Pago por Servicios Ambientales en las áreas de importancia estratégica para la conservación del agua que surte a los acueductos municipales, veredales y regionales.

Las normas anteriormente reseñadas permiten inferir que en Colombia existe una normatividad que de manera expresa incluye la consideración de los servicios ecosistémicos, tales como la Ley 1450 de 2011, en su artículo 210, reglamentado por el Decreto 953 de 2013 que posibilita a los departamentos y municipios destinar un porcentaje del 1% de sus ingresos corrientes para la adquisición y mantenimiento de las áreas de importancia estratégica para la conservación de recursos hídricos que surten de agua a los acueductos municipales, distritales y regionales, o para financiar esquemas de pago por servicios ambientales en dichas áreas. Por su parte, la Ley 1454 de 2011 fomenta los procesos asociativos entre entidades territoriales y entre corporaciones Autónomas Regionales. Finalmente, el Decreto 953 de 2013 reglamenta el artículo 111 de la Ley 99 de 1993, modificado por el artículo 210 de la Ley 1450 de 2011, con el fin de promover la conservación y recuperación de las áreas de importancia estratégica para la conservación de recursos hídricos que surten de agua a los acueductos municipales, distritales y regionales, mediante la adquisición y mantenimiento de dichas áreas y la financiación de los de esquemas de pago por servicios ambientales.

#### **b. Avances en la incorporación de los SE en el marco institucional y normativo**

Los principales avances en la incorporación de los servicios ecosistémicos se desarrollan a partir del análisis del Plan de Desarrollo 2012-2015 “Por un Buen Vivir. Somos Pueblo, Somos Más”, del Departamento de Amazonas; el Plan de Acción Institucional 2012-2015 “Amazonia, un compromiso ambiental para incluir”, de Corpoamazonía y el Plan de Desarrollo 2012-2015 del Municipio de Leticia. Dichos planes se constituyen en las principales herramientas de planificación del desarrollo regional.

#### **Los servicios ecosistémicos en el Plan de Desarrollo “Por un Buen Vivir. Somos Pueblo, Somos Más. 2012 – 2015”, de la Gobernación de Amazonas**

El Plan de Desarrollo Departamental 2012-2015 "Por Un Buen Vivir, Somos Pueblo Somos Más" busca “mejorar la calidad de vida de los amazonenses, a partir de un proceso de planificación que permita analizar los problemas que enfrenta el departamento y las ventajas comparativas, identificando los mecanismos para optimizar los recursos y obtener el máximo beneficio con el mínimo costo socioeconómico y medio ambiental”.

Planteado desde cuatro dimensiones, la social, la económica, la institucional y la ambiental, establece un “Eje ambiental por el buen vivir” con el fin de “defender y conservar los recursos naturales y la biodiversidad, impulsando el desarrollo de una cultura ambiental”.

Ahora bien, la línea estratégica Ambiente y Desarrollo Sostenible, incluye el programa de Gestión Ambiental, que tiene entre sus estrategias, el Ordenamiento Ambiental del Territorio. Por su parte, el programa de Desarrollo de la Biodiversidad y Medio Ambiente, incorpora a su vez la estrategia de establecer la **gestión de bienes y servicios ambientales** de la biodiversidad en el Departamento del Amazonas, con el objetivo de

disponer información cualificada, “a través de las entidades territoriales y no gubernamentales que hacen presencia en el departamento, **capacitando a los líderes comunitarios y sus colaboradores para mejorar su habilidad de tomar decisiones y poder participar en proyectos de pagos por servicios ambientales** en los foros y políticas que construyen y definen los nuevos mercados ambientales” (Gobernación del Amazonas 2012).

En cuanto a presupuesto 2012-2015, el sector turismo participa del 3,9% del Presupuesto total de inversión, mientras que el sector ambiente, agrobiodiversidad y seguridad alimentaria sólo alcanza el 0,5% de dicho presupuesto. La piscicultura forma parte de los programas tendientes a consolidar la soberanía alimentaria.

#### CUADRO N° 7

#### PRESUPUESTO DE PLAN DE DESARROLLO DEPARTAMENTAL 2012-2015

Rubro	Presupuesto (Millones \$)	Participación en inversión
Funcionamiento	12.610,46	
Servicio de Deuda	250,00	
Inversión	149.319,63	100,0%
Defensa y Seguridad	286,57	0,2%
Turismo	5.866,82	3,9%
Fortalecimiento Institucional	7.068,07	4,7%
Salud	41.121,48	27,5%
Educación	54.239,30	36,3%
Medio Ambiente, agrobiodiversidad y seguridad	771,82	0,5%
Saneamiento Básico y Vivienda	26.070,15	17,5%
otros sectores	13.895,42	9,3%

Fuente: Plan de Desarrollo Departamental 2012-2015

#### Los servicios ecosistémicos en el Plan de Acción Institucional 2012 - 2015 “Amazonia, un compromiso ambiental para incluir”, de Corpoamazonía

El Plan de Acción Institucional 2012 - 2015 “Amazonia, un compromiso ambiental para incluir”, a cargo de Corpoamazonía, se ejecuta a través de los programas Gobernabilidad y Gestión ambiental – este último incluye un subprograma de Planificación y Ordenación Ambiental del Territorio, donde sobresalen proyectos de asesoría y apoyo a la Incorporación de la Dimensión Ambiental en los Planes, Programas y Proyectos de Entidades Territoriales, Étnicas y Comunidad. Igualmente, busca el fortalecimiento de la gestión de riesgo y el apoyo a entidades territoriales para la atención de eventos asociados al cambio climático y al calentamiento global-. Así mismo, contiene un subprograma de **Gestión de la Diversidad Biológica y los Servicios de los Ecosistemas**, que incluyen el fortalecimiento de mecanismos para la identificación y promoción de sistemas productivos sostenibles y para la generación y aplicación de incentivos y estrategias de conservación de la biodiversidad en la región. Finalmente, incluye el subprograma de Formación, Educación Ambiental y Comunicación, que busca Fortalecer procesos y mecanismos de educación para incluir la dimensión ambiental en las actuaciones de la comunidad.

En materia presupuestal, cabe destacar el subprograma de Gestión de la Diversidad Biológica y los Servicios de los Ecosistemas, que participa con el 31,9%% del plan de inversión 2013-2015, comprendiendo los proyectos de generación y difusión del

conocimiento sobre la diversidad biológica de la región (5,5%); fortalecimiento de mecanismos para la identificación y promoción de sistemas productivos, y para la generación y aplicación de incentivos y estrategias de conservación de la biodiversidad en la región (7,8%); y el desarrollo y el apoyo a la ejecución de proyectos ambientales priorizados en los planes de ordenación y manejo de ecosistemas estratégicos formulados (18,6%).

**CUADRO N° 8**  
**DISTRIBUCIÓN DE LA INVERSIÓN PARA LAS VIGENCIAS, POR PROGRAMAS**  
**2013-2015**  
**MILLONES DE \$**

Programa	Subprograma	Proyectos	2013	2014	2015	Total	%
1. Gobernabilidad para la Gestión Ambiental	1.- Fortalecimiento institucional y participación ciudadana.	1. - Ejecutar el Plan de Desarrollo Administrativo y de Fortalecimiento Financiero de Corpoamazonía	1.027	1.087	1.151	3.265	7,6%
	2.- Fortalecimiento de la capacidad institucional para el ejercicio de la Autoridad Ambiental	2. - Administrar el uso y manejo de los recursos de la oferta natural y monitorear los efectos a los ecosistemas, y la implementación de las políticas ambientales, en el marco del ejercicio de Autoridad Ambiental	3.237	2.621	2.583	8.440	19,6%
2.- Gestión Ambiental	3.- Planificación y Ordenación del Territorio	3. - Asesorar y apoyar la incorporación de la Dimensión Ambiental en los Planes, Programas y Proyectos de Entidades Territoriales, Etnias y Comunidad	965	1.412	1.241	3.617	8,4%
		4. - Fortalecer la gestión de riesgo y apoyar a entidades territoriales para la prevención y atención de eventos asociados al cambio climático y al calentamiento global	4.220	1.883	1.654	7.757	18,0%
	4. Gestión de la Diversidad Biológica y los Servicios de los Ecosistemas	5. - Generar y difundir conocimiento sobre la diversidad biológica de la región	603	941	827	2.371	5,5%
		6. - Fortalecer mecanismos para la identificación y promoción de sistemas productivos, y para la generación y aplicación de incentivos y estrategias de conservación de la biodiversidad en la región	1.567	941	827	3.336	7,8%
		7. - Gestionar y apoyar la ejecución de proyectos ambientales priorizados en planes de ordenación y manejo de ecosistemas estratégicos formulados (*)	2.644	2.741	2.627	8.012	18,6%

Programa	Subprograma	Proyectos	2013	2014	2015	Total	%
	5.- Fortalecimiento de la Gestión Ambiental en Etnias	8.- Aplicación de un Sistema de Fortalecimiento para el logro de la Autonomía de las Etnias y Culturas en el Sur de la Amazonia colombiana (**)	1.938	941	827	3.706	8,6%
	6.- Formación, Educación Ambiental y Comunicación	9.- Fortalecer procesos y mecanismos de educación para incluir la dimensión ambiental en las actuaciones de la comunidad	723	941	827	2.492	5,8%
Total			16.925	13.509	12.563	42.997	100,0%

Por su parte, el subprograma de Planificación y Ordenamiento Ambiental del Territorio tiene asignado el 26,5% del presupuesto, por los proyectos de asesoramiento y apoyo a la incorporación de la Dimensión Ambiental en los Planes, Programas y Proyectos de Entidades Territoriales, Etnias y Comunidad (7,8%) y el fortalecimiento de la gestión de riesgo y apoyo a entidades territoriales para la prevención y atención de eventos asociados al cambio climático y al calentamiento global (18,6%).

Finalmente, el subprograma de Formación, Educación Ambiental y Comunicación, correspondiente al 5,8% del presupuesto de inversión trienal, busca fortalecer procesos y mecanismos de educación para incluir la dimensión ambiental en las decisiones de la comunidad.

### **Los servicios ecosistémicos en el Plan de Investigaciones y Transferencia de Conocimiento y Tecnología 2014-2034, de Corpoamazonía**

El Plan busca “contribuir a la promoción, generación, recopilación, articulación, análisis, divulgación y apropiación de la información, conocimiento y desarrollo tecnológico sobre los recursos naturales y del ambiente, en el sur de la Amazonia Colombiana, que sirva de apoyo para orientar la toma de decisiones sobre el uso y el manejo sostenible de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos por parte de Corpoamazonía y de otros actores comprometidos con el desarrollo sostenible de la región”.

El segundo de los programas está dirigido a los "Servicios ecosistémicos y valoración de los Recursos Naturales", el cual contiene la línea "Caracterización, cuantificación y valoración de servicios ecosistémicos de especies y ecosistemas terrestres y acuáticos". Entre otras propuestas o enfoques priorizados establece los siguientes:

- Caracterización, cuantificación y valoración de servicios ecosistémicos de flora maderable y no maderable.
- Determinación del estado actual de las poblaciones de fauna silvestre y peces de consumo local para formular estrategias de aprovechamiento sostenibles.
- Diseño y valoración de instrumentos económicos por servicios ambientales.
- Implementación y análisis de iniciativas de turismo de naturaleza en la jurisdicción
- Estudios de la capacidad de carga para sitios con mayor potencial de turismo de naturaleza en los departamentos de Amazonas, Caquetá y Putumayo.
- Fortalecimiento de los destinos ecoturísticos y etnoturísticos de los departamentos de Amazonas, Caquetá y Putumayo.

## Los servicios ecosistémicos en el Plan de Desarrollo del Municipio de Leticia 2012 – 2015”

El plan “por el Desarrollo Social de Nuestro Municipio – Leticia Productiva y Competitiva 2012 – 2015” incluye la línea “Municipio con Compromiso Ambiental” como una de sus cinco áreas estratégicas. En esta se incluye el programa: biodiversidad y ecosistemas estratégicos, que contiene el subprograma de conservación de áreas estratégicas, entre cuyos proyectos se encuentra el establecimiento de incentivos en materia de impuesto predial a predios particulares que sean destinados a la conservación, restauración y protección de zonas de importancia estratégica ambiental. El Programa ambiental tiene previstas inversiones por \$401 millones, para el periodo 2012-2015, que representan una participación del 0,6% en el Presupuesto Plurianual de Inversiones.

### 3.- Proceso Metodológico

Para el logro de los objetivos propuestos en el estudio, se sigue la guía metodológica que establece TEEB. El marco metodológico consta de 6 partes (TEEB, 2010):

1. **Revisar los objetivos y confirmar el ámbito del estudio.** Estos dos aspectos estuvieron predefinidos antes del inicio de la consultoría. El objetivo general del estudio es fortalecer la integración de los servicios ecosistémicos en la planificación del desarrollo en el ámbito subnacional: Amazonas y Caquetá en Colombia, Napo y Sucumbíos en Ecuador y Loreto y Madre de Dios en Perú.
2. **Analizar y priorizar los servicios ecosistémicos:** esta fase tiene como objetivo identificar a los actores clave que utilizan los **servicios** ecosistémicos, la importancia relativa de los ecosistemas y sus servicios para los diferentes actores. De igual forma, se analizan las principales fuerzas motrices que afectan a los servicios ecosistémicos y la situación y tendencias de los mismos. Los servicios ecosistémicos priorizados son los siguientes:

Servicios ecosistémicos priorizados

País/circunscripción	Servicio de provisión	Servicio de regulación	Servicio cultural
Colombia Amazonas	Peces	Regulación de enfermedades: dengue y malaria	Belleza paisajística
Caquetá		Almacenamiento de carbono Regulación de enfermedades	
Ecuador Napo		Regulación de la calidad de agua para consumo humano	Belleza paisajística
Sucumbíos		Regulación de la calidad de agua para consumo humano	Belleza paisajística

Perú Loreto	Madera, peces	Regulación de enfermedades: (malaria)	
Madre de Dios	Productos no maderables: Castaña		Belleza paisajística

- Identificar y caracterizar las principales actividades de la población, que están vinculadas con los servicios ecosistémicos:** Se incluye la identificación y análisis de las principales actividades que realizan los actores clave. De igual forma, se explican las actividades relevantes para el mantenimiento de los medios de vida de la población local.
- Valorar los servicios ecosistémicos priorizados:** identificación de las fuerzas motrices que motivan un cambio en el funcionamiento de los servicios ecosistémicos. Precisar cómo los actores clave se ven afectados por dichos cambios. Identificar las amenazas actuales y potenciales que afectarían el funcionamiento de los servicios ecosistémicos.

El enfoque TEEB tiene una conceptualización amplia de la valoración económica, ya que esta podría tener una aproximación cualitativa y/o cuantitativa. En el caso de la aproximación cuantitativa, la medición podría considerar valores no monetarios. Además, reconoce que la valoración monetaria no siempre es apropiada o posible. Por tanto, se requiere tener claridad sobre el público objetivo al que se dirigen los resultados, para la selección de un método apropiado de valoración.

Cabe precisar que, en el presente estudio, los ejercicios de valoración siguieron los lineamientos de la Guía Nacional de Valoración Económica del Patrimonio Natural (MINAM, 2015). Esta guía promueve en el Perú el uso y aplicación de la valoración económica del patrimonio natural como una herramienta para la toma de decisiones, que contribuya a frenar la pérdida y degradación de los bienes y servicios ecosistémicos, visibilizando el significado económico del patrimonio natural y los beneficios económicos de su conservación y uso sostenible.

- Identificar y describir los pros y contras de las opciones de política pública:** analizar el funcionamiento de los servicios ecosistémicos priorizados ante diferentes posibles escenarios de política pública
- Identificar las opciones para integrar los servicios ecosistémicos en los planes de desarrollo local:** elaborar el reporte final para los tomadores de decisión y distintas audiencias.

Cada uno de los pasos se ha desarrollado en los respectivos capítulos del documento. Además de la revisión de literatura en el estudio de gabinete se han realizado reuniones y entrevistas con expertos, tanto del sector público como privados, que han aportado un conocimiento especializado para los diferentes estudios de caracterización y valoración económica.

Cabe indicar que los pasos (1°) al (5°) serán brevemente tratados en la siguiente sección sobre la base de lo ya desarrollado extensamente en la sección previa. Entonces, en el

siguiente acápite, se explicará en mayor detalle el paso (5°); y, en el subsiguiente, el paso (6°).

Como ya fue mencionado, para la recopilación de información primaria, se realizaron entrevistas a expertos en las temáticas relacionadas con los servicios ecosistémicos analizados y se recogió información en Leticia, lugar en el que se desarrolló los 3 talleres con actores clave, quienes también realizaron aportes y sugerencias a los resultados preliminares de valoración y de propuestas de acciones e instrumentos presentados, y que han sido incorporados en el estudio. Por último, para la recopilación de información secundaria, se ha priorizado acceder a información estadística oficial nacional y regional, y se ha recurrido a estudios similares y literatura académica publicada en revistas académicas arbitradas.

La valoración económica de los servicios ecosistémicos surge de la necesidad de visibilizar la contribución de los ecosistemas naturales al bienestar de la sociedad y a los procesos de desarrollo y crecimiento económico de la región. De esta manera favorece una toma informada de decisiones en favor de un desarrollo sostenible, que tenga en cuenta el crecimiento económico, la equidad social y la sostenibilidad ambiental.

En tal sentido, el documento presenta una aproximación económica de los beneficios derivados de la oferta de aquellos servicios ambientales determinantes de los procesos de desarrollo regional y de bienestar social, para los cuales existe disponibilidad de información y hayan sido priorizados por los actores regionales.

Como resultado del primer taller realizado en abril del presente año en el marco del Proyecto “Integración de servicios ecosistémicos en la planificación para el desarrollo en la Amazonía andina”, se priorizaron los ecosistemas acuáticos y los bosques de tierra firme. Así mismo, se identificaron y jerarquizaron los principales servicios ecosistémicos, de acuerdo con los criterios de importancia para la sociedad, y de impulsores del desarrollo, como son la mejora en competitividad y la reducción de pobreza, entre muchos otros.

Los servicios ecosistémicos priorizados y valorados se orientaron principalmente a la provisión de alimento (pesca), la regulación natural de enfermedades (dengue y malaria) y la belleza paisajística.

El Cuadro N° 10 resume los servicios ecosistémicos valorados, junto con el ecosistema asociado y el método de valoración utilizado.

**CUADRO N° 10**  
**ECOSISTEMAS Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS PRIORIZADOS**

Ecosistema	Tipo de Servicio	Servicio Ecosistémico priorizado	Amenaza
Ecosistemas Acuáticos	Provisión	Alimento (peces)	Sobreexplotación pesquera
Bosques de tierra firme. Ecosistemas acuáticos	Regulación	Regulación natural de enfermedades (dengue y malaria)	Deforestación
Bosques de tierra firme.	Cultural	Belleza escénica (turismo de naturaleza)	Deforestación

Adicionalmente se incluyó una cuantificación del servicio de regulación de almacenamiento de carbono y mitigación del cambio climático. Si bien en el

Departamento de Amazonas no existen altas tasas de deforestación, detectadas a través de imágenes de satélite, existe preocupación por la degradación del bosque, reflejada en la tala selectiva de especies maderables como el cedro o el palosangre. Dada la importancia del tema en el Plan de Investigación de Corpoamazonía, que incluye una línea de trabajo relacionada con el almacenamiento de carbono, en el Anexo 1 se presenta la cuantificación de dicho servicio, ya que es importante para el diseño de incentivos económicos en aquellas zonas en las cuales el ecoturismo y otras actividades generadoras de medios de vida de las comunidades presentan baja potencialidad de desarrollo, y sin embargo, se requiere disminuir la presión sobre los bosques y estimular la conservación de los ecosistemas y el manejo sostenible de bosques

Por su parte, la propuesta de acciones e instrumentos para la conservación de los servicios ecosistémicos en la planificación del desarrollo del Departamento de Amazonas fue discutida durante el tercer taller, desarrollado en el mes de septiembre de 2014, y revisadas con la Gobernación de Amazonas y Corpoamazonía, la autoridad ambiental regional. A su vez, la Propuesta de Plan de Acción y la hoja de ruta de los instrumentos priorizados fueron analizadas en reuniones técnicas con la Gobernación de Amazonas y Corpoamazonía en febrero de 2015.

## **4.- La importancia económica de los servicios ecosistémicos priorizados**

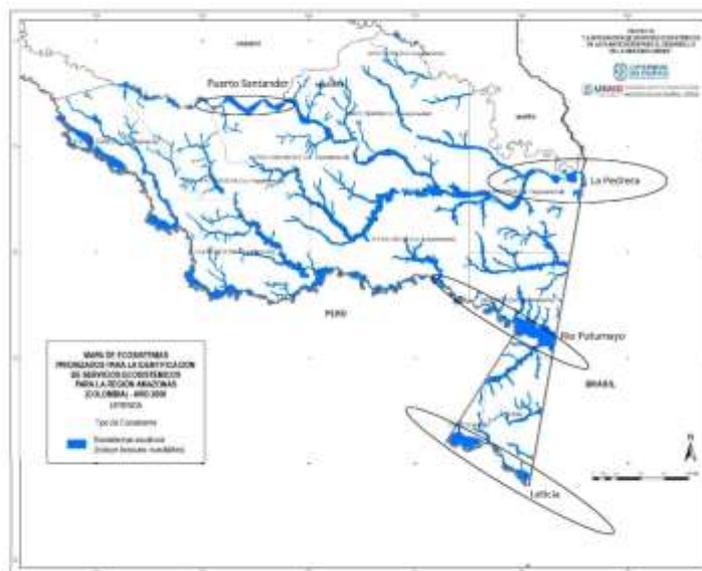
### **4.1.- Servicio de provisión de alimento (peces)**

#### **a. Definición y caracterización del SE**

Uno de los principales servicios ecosistémicos de los ecosistemas acuáticos en el Departamento de Amazonas es la provisión de peces, que sirve de base a la conformación de dos tipos de actividades económicas: la pesca de subsistencia y la pesca comercial.

La pesca de subsistencia, realizada por las poblaciones indígenas y ribereñas, se constituye en el principal medio de vida para la provisión de proteína, así como la generación de ingresos complementarios para la compra de bienes y servicios básicos. Generalmente es una actividad masculina, aunque las mujeres la practican cuando se encuentran solas o en jornadas de grupo, y se realiza en ríos, quebradas y lagos, mediante el uso de artes de pesca tradicionales o rudimentarias, incluyendo la cuerda, vara, barbasco, arco y flecha, trampa y machetes. Se aprovecha más de 100 especies diferentes y se consumen entre 100 - 500 g diarios de pescado. Se ha estimado que en una comunidad de 158 personas, el volumen de pesca para consumo varía entre 5 y 8 toneladas al año. Como referencia, en Leticia el consumo diario estimado fue de 98 g/persona/día, equivalentes a cerca de 36 kg/ persona/año, que supera ocho veces el promedio nacional (4,5 Kg). Ahora bien, la contaminación del agua por vertimientos aguas arriba y por la actividad minera, así como la deforestación, están afectando la sostenibilidad de los medios de vida, reflejada en el incremento del esfuerzo pesquero y la talla de los peces (Agudelo et al 2007, Lasso et al 2011, Plandas 2013).

**FIGURA N° 5**  
**PRINCIPALES LUGARES DE CAPTURA DE PECES Y COMERCIALIZACIÓN.**  
**PESCA COMERCIAL**



Elaboración: Proyecto UP-ICAA, con base en Lasso et al 2011.

La pesca comercial, por su parte, se remonta a los años 50, principalmente en los ríos Caquetá, Putumayo y Amazonas. Dicha actividad se incrementó a través de los años por el mejoramiento de los métodos de conservación y los equipos de pesca, incluyendo botes con motores fuera de borda y mallas (Lasso et al 2011). En la actualidad, la pesca es la principal actividad productiva en el PIB departamental, después de la educación y la administración pública, y genera el 11% del PIB departamental.

Los principales lugares de captura de peces se registran en el río Caquetá en los alrededores de La Pedrera, al oriente del Departamento, y en Puerto Santander, al occidente. Así mismo el río Putumayo y el río Amazonas, y sus desembarcos se transan en Leticia (**Error! No se encuentra el origen de la referencia. 5**). Esta ciudad es el principal centro de acopio y comercialización, gracias a la alta capacidad de almacenamiento en frío, el incremento en la periodicidad de los vuelos para el transporte, así como la tendencia creciente de la demanda a nivel nacional. A pesar de que Colombia tiene un acceso restringido al río Amazonas, en un estrecho de 116 km compartido con Perú, Leticia moviliza productos pesqueros que provienen en un 94% de capturas que provienen de áreas de pesca ubicados en los países fronterizos (Brasil con el 80% y Perú con el 14%). De acuerdo con las fuentes locales, existen cerca de 500 pescadores, 200 de los cuales están registrados en AUNAP, y más de 50 embarcaciones que comercializan el pescado a los sitios de acopio de Leticia.

En cuanto a los sitios de desembarco, en el año 2014 el 51,1% se realizó a través del Aeropuerto de Leticia; el 32,6% en las bodegas de consumo y el 11,6% en las balsas. En la Plaza de mercado se realizó el desembarco del 2,8% del total de peces capturados (SEPEC 2014).

**CUADRO N° 1**  
**PESCA COMERCIAL, POR SITIO. 2014**

Sitio de desembarco	Kilogramos	%
Aeropuerto	844.465	51,1%
Balsas	191.081	11,6%
Bodegas de consumo	539.435	32,6%
Comunidad La Milagrosa	42	0,0%

Sitio de desembarco	Kilogramos	%
Comunidad La Playa	9.120	0,6%
Plaza de mercado	46.171	2,8%
Puerto Nariño	0	0,0%
Puerto Principal	22.351	1,4%
Puerto Tarapacá	0	0,0%
Total	1.652.665	100%

Fuente: Servicio Estadístico Pesquero Colombiano (SEPEC), AUNAP. Monitoreo pesquero.

En cuanto a métodos utilizados en la pesca artesanal comercial, de acuerdo con las cifras aportadas por el Servicio Estadístico Pesquero Colombiano (SEPEC), en los años 2013 y 2014, el 93,2% de las capturas se realizó con red de enmalle, a la ronza o a la deriva, seguida por la red de enmalle fija o atajada (5,6%). En menor medida se utilizan palangre/espinel, atarrayas y líneas de mano, y otras artes.

Según Agronet, que maneja el Sistema de Estadísticas del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, la Cuenca del Amazonas aporta el 32,2% de la pesca proveniente de las cuencas continentales a nivel nacional, lo cual indica la importancia de la actividad a nivel regional.

## CUADRO N° 2

### COLOMBIA. DESEMBARCOS DE PESCA POR CUENCAS CONTINENTALES. 1995 - 2011

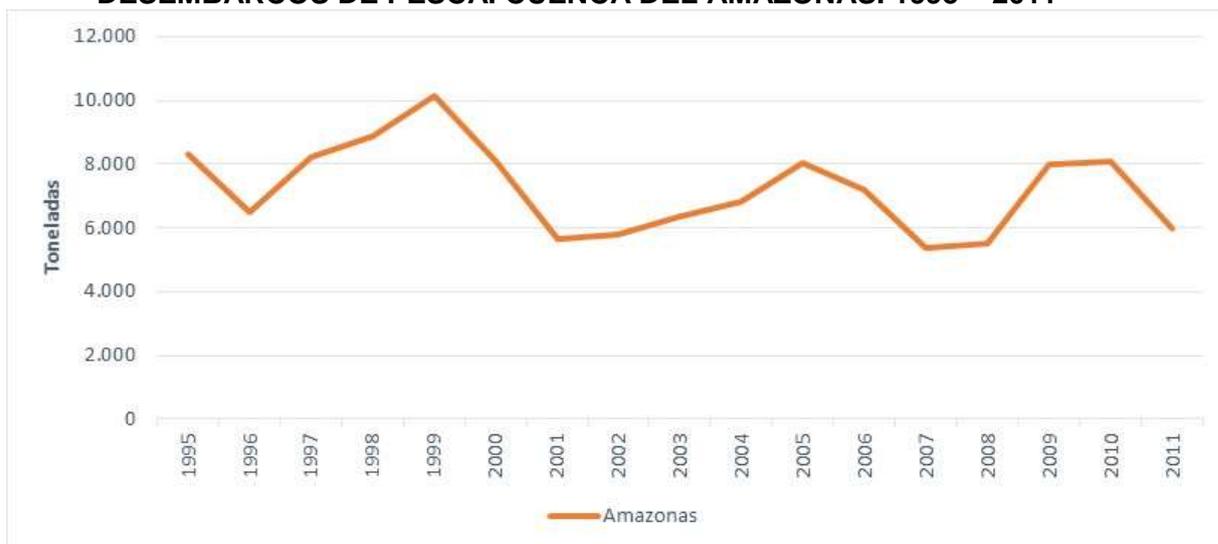
#### TONELADAS

Año	Amazonas	Total Cuencas	Participación Amazonas
1995	8.326	23.527	35,4%
1996	6.483	23.058	28,1%
1997	8.223	23.481	35,0%
1998	8.880	23.858	37,2%
1999	10.160	28.959	35,1%
2000	8.068	21.976	36,7%
2001	5.636	28.631	19,7%
2002	5.798	19.961	29,0%
2003	6.353	20.689	30,7%
2004	6.833	21.139	32,3%
2005	8.063	21.165	38,1%
2006	7.220	16.648	43,4%
2007	5.378	18.563	29,0%
2008	5.526	21.878	25,3%
2009	7.998	22.927	34,9%
2010	8.097	20.211	40,1%
2011	5.996	25.280	23,7%
Total	123.038	381.951	32,2%

Fuente: Agronet.

Durante el período 1995-2011, se han desembarcado en promedio 7.238 toneladas anuales de pescado. El punto más alto se registró en el año 1999 (10.160 tn) y a partir de este se observa una leve tendencia decreciente. En el año 2011 los desembarcos disminuyeron en un 26% respecto a la vigencia 2010.

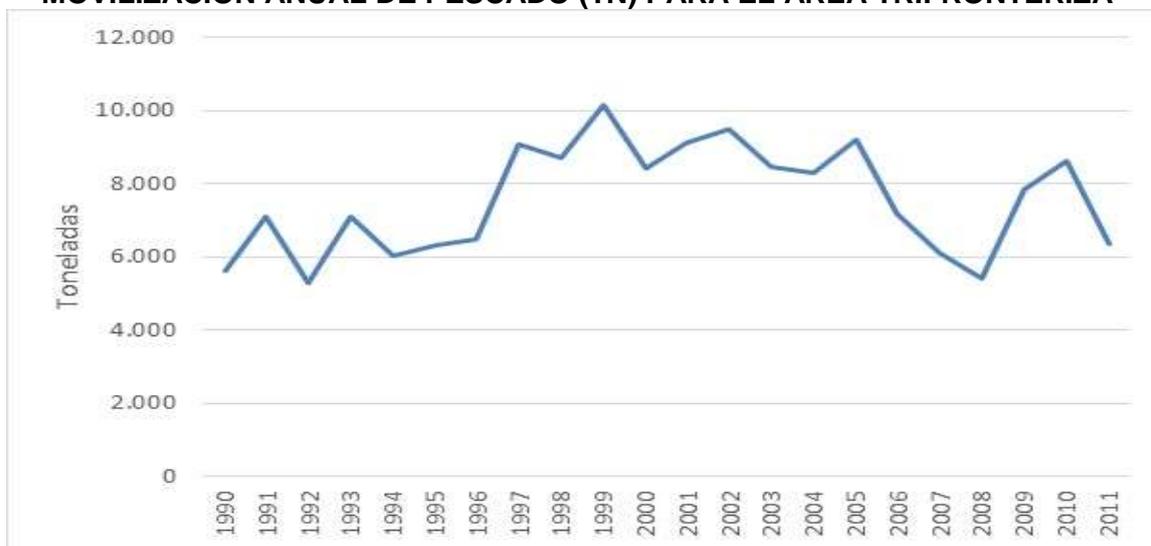
**GRÁFICO N° 12  
DESEMBARCOS DE PESCA. CUENCA DEL AMAZONAS. 1995 – 2011**



Fuente: Agronet. Cálculos: Proyecto UP-ICAA.

De acuerdo con los datos aportados por el investigador Edwin Agudelo del Instituto Sinchi, el comportamiento de la movilización anual de pescado para el área trifronteriza entre Colombia, Perú y Brasil, que corresponde a un área de 19.443 km<sup>2</sup>, es de un promedio de 7.575 toneladas durante el período 1990-2011.

**GRÁFICO N° 13  
MOVILIZACIÓN ANUAL DE PESCAO (TN) PARA EL ÁREA TRIFRONTERIZA**



Fuente: Agudelo (2014)

El número de especies que se aprovechan en la pesca comercial es inferior a los de la pesca de subsistencia y no superan las 30 especies.

Las especies más valoradas para la captura comercial son:

**CUADRO N° 3  
ESPECIES DE MAYOR INTERÉS COMERCIAL EN LA REGIÓN AMAZÓNICA.**

Nombre común	Nombre científico
BAGRES	
Dorado, plateado	<i>Brachyplatystoma rousseauxii</i>

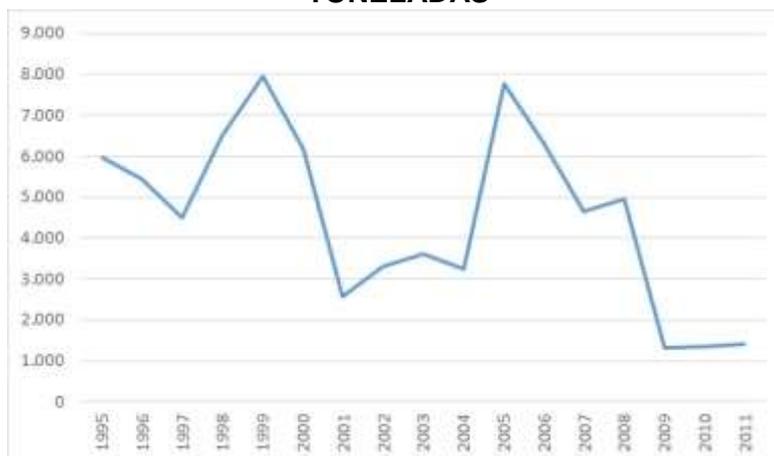
Nombre común	Nombre científico
Lechero	<i>Brachyplatystoma filamentosum</i>
Baboso, flemoso	<i>Brachyplatystoma platynemum</i>
Camiseto, zebra	<i>Brachyplatystoma juruense</i>
Pirabutón	<i>Brachyplatystoma vaillantii</i>
Pintadillo rayado	<i>Pseudoplatystoma spp</i>
Pintadillo tigre	<i>Pseudoplatystoma spp</i>
Guacamayo, cajaro	<i>Phractocephalus hemiliopterus</i>
Capaz	<i>Platynemichthys notatus</i>
Barbachato, barbiplancho	<i>Pinirampus pirinampu</i>
Zebra, camiseta	<i>Brachyplatystoma tigrinum</i>
Mota, simí	<i>Calophysus macropterus</i>
Pejenegro, amarillo	<i>Zungaro zungaro</i>
Pejeleño	<i>Sorubimichthys planiceps</i>
Bocón	<i>Ageneiosus spp</i>
Barbudo	<i>Leiarius marmoratus</i>
Cucharo	<i>Sorubim lima</i>
Mapará	<i>Hypophthalmus edentatus</i>
PECES DE ESCAMAS	
Pirarucú	<i>Arapaima gigas</i>
Arawana	<i>Osteoglossum bicirrhosum</i>
Bocahico	<i>Prochilodus nigricans</i>
Yaraquí	<i>Semaprochilodus spp</i>
Sábalo, zingo, sabaleta	<i>Brycon spp</i>
Gamitana	<i>Colossoma macropomum</i>
Paco	<i>Piaractus brachypomum</i>
Palometa, garopa	<i>Mylossoma spp</i>
Corvina	<i>Plagioscion spp</i>
Oscar	<i>Astronotus ocellatus</i>
Omimas	<i>Familia Anostomidae</i>

Fuente: Agudelo (2007).

Si bien se ha mantenido una extracción de pesca relativamente constante, sin embargo se observan diferencias al interior de las especies que se movilizan. Durante el período 1995-2011, los bagres han participado del 63% de la extracción realizada en la cuenca del Amazonas. Sin embargo, se observa una marcada tendencia decreciente, en especial desde el año 2006.

La pesca de bagres registró una captura anual promedio de 6.079 toneladas en la década de los noventa del siglo pasado, alcanzando un máximo de captura de 7.943 toneladas en 1999, mientras que solamente se registraron 1.350 toneladas en 2010 y 1.407 en 2011, según reportes de Agronet. La disminución en la pesca de bagres ha conllevado el incremento de la captura de otras especies, que se produjo como compensación a la caída en la disponibilidad de bagres.

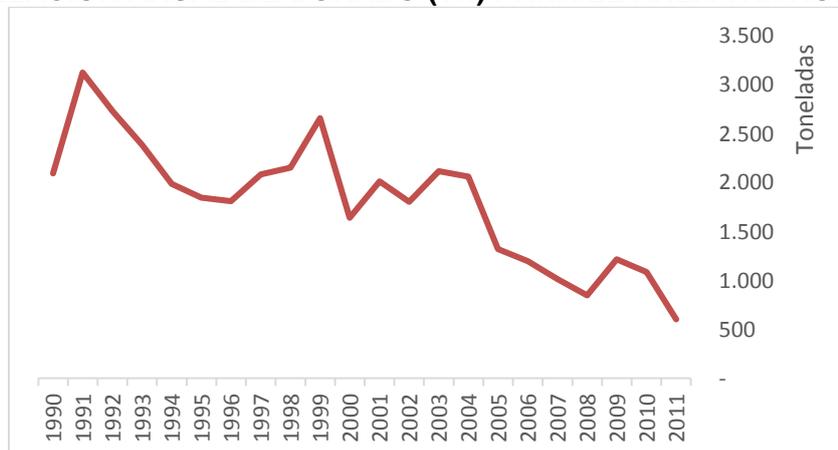
**GRÁFICO N° 14**  
**EXTRACCIÓN DE BAGRES EN LA CUENCA DEL AMAZONAS**  
**TONELADAS**



Fuente: Ministerio de Agricultura. Agronet.

Al analizar la información de Agudelo (2014), llama la atención la drástica disminución en la captura de dorado (*Brachyplatystoma rousseauxii*), que en el año 1992 representaba el 52% de las capturas a solo el 9% en el año 2011. Los datos de extracción de dorado pueden observarse en el siguiente gráfico. “Los grandes bagres como dorado (*Brachyplatystoma rousseauxii*) y lechero (*Brachyplatystoma filamentosum*) fueron las especies más importantes en la pesquería años atrás, pero esta tendencia cambió a partir de la disminución del 'stock de estas poblaciones, siendo reemplazados en la actualidad por otras especies de bagres como simí (*Calophysus macropterus*), barbiplancho (*Pinirampus pinirampu*) y baboso (*Brachyplatystoma platynemum*)” (Bonilla et al 2012). Esta última afirmación, aplicada para el Río Putumayo, también es pertinente para la Cuenca del Amazonas, en la zona trifronteriza.

**GRÁFICO N° 15**  
**MOVILIZACIÓN ANUAL DE DORADO (TN) PARA EL ÁREA TRIFRONTERIZA**



Fuente: Agudelo (2014)

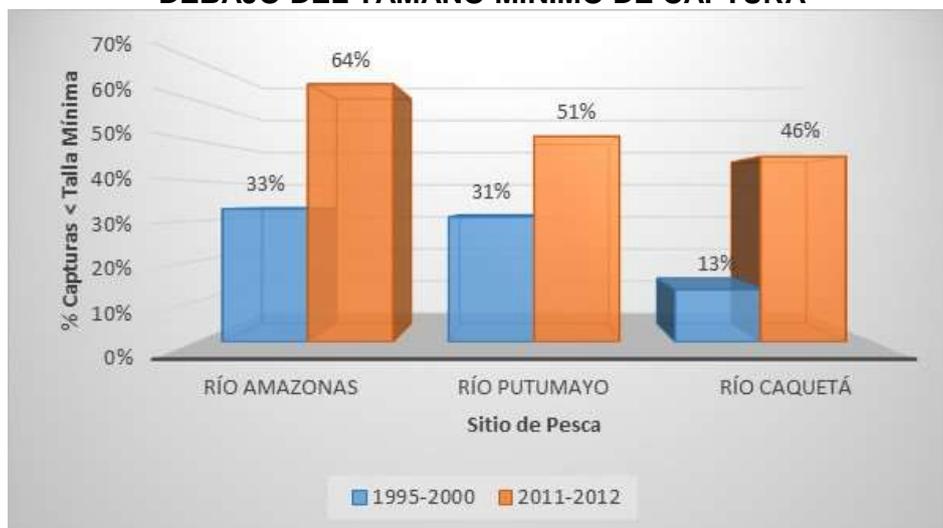
Si bien la pesca en la Amazonia colombiana se regula bajo medidas de reglamentación basadas en tallas de captura, tamaño de aparejos y algunas vedas -que han tenido poca efectividad-, se ha registrado una considerable disminución de los desembarques y rendimientos por especie en La Pedrera, Puerto Santander y Leticia. “Esos bajos rendimientos pesqueros de los últimos años, vienen acompañados de una disminución de los ejemplares de gran tamaño en la pesquería”, así como de capturas sin cumplimiento de las normas establecidas: “el 62% de los peces comercializados en el río Amazonas, están por debajo de la talla reglamentaria” (Agudelo et al 2012).

En los años 80 y 90, la pesca se concentraba en la captura de grandes bagres y, posteriormente, ante la disminución de estos, se comenzaron a comercializar bagres en tallas no permitidas y las especies pequeñas. "Las estadísticas existentes sobre la pesca comercial muestran una disminución en los desembarcos, especialmente sobre grandes bagres debido a las particularidades de sus ciclos de vida (especies grandes, migratorias, sin cuidado parental, velocidad de crecimiento lento, edad tardía de primera madurez) que frente a una explotación continua de los *stocks* pesqueros por parte de las flotas de los países amazónicos, no han permitido sostener los desembarques históricos de especies valiosas como el lechero (1.000 toneladas anuales) y dorado (2.000 toneladas anuales), supliendo este vacío de producto con bagres de menor porte y con crecimientos menos lentos como el simí y el mapará" (Lasso *et al.* 2011). Con base en lo anterior, se infiere que la sobrepesca es la principal amenaza de la sostenibilidad del servicio de provisión de peces que ofrecen las fuentes hídricas del río Amazonas. En segundo lugar, afectan otros factores como la sedimentación generada por la deforestación, la contaminación procedente de la minería de oro con utilización de dragas en los ríos y los vertimientos de los asentamientos humanos. "Es importante mencionar que el criterio científico es unánime en la opinión que las principales amenazas en la Amazonia sobre los ecosistemas acuáticos, los peces y la producción pesquera, tienen que ver con la pérdida de hábitats y alteración de áreas inundables, la deforestación de bosques de ribera en las zonas andino - amazónicas, la sobreexplotación de algunas especies, la contaminación de las aguas, la introducción de especies exóticas y la falta de información sistemática sobre el uso de los peces" (Lasso *et al.* 2011).

Al ser los peces un recurso de uso común, no han escapado a la "tragedia de los comunes", situación que se observa en las prácticas insostenibles pesqueras como son la pesca en épocas de reproducción, captura de ejemplares por debajo de las tallas mínimas establecidas, el uso de artes de pesca no selectivos, la colmatación y disminución de la profundidad de los lechos de los ríos que impide las adecuadas migraciones de los peces y la desecación de muchos de los cuerpos de agua que conforman las cuencas, lo que disminuye las áreas de larvicultura.

El indicador de peces comerciales capturado por debajo de tallas reglamentarias, para el período 2011-2012, es de 64% para el río Amazonas, 51% para el río Putumayo y 46% para el río Caquetá (Sinchi 2014).

**GRÁFICO N° 16**  
**PORCENTAJE DE EXTRACCIÓN GLOBAL DE BAGRES COMERCIALES POR**  
**DEBAJO DEL TAMAÑO MÍNIMO DE CAPTURA**

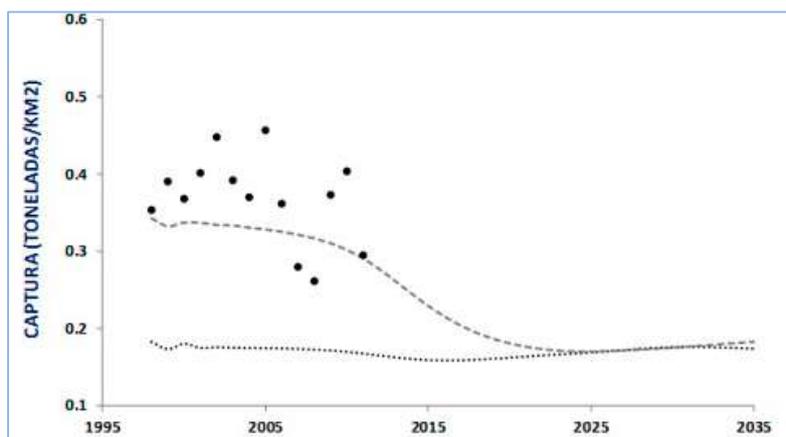


Fuente: Instituto Sinchi (2014)

La captura de bagres por la pesca comercial de bagres ha disminuido de 0,5 g/m2/año a finales de los noventa a 0,3 g/m2/año a finales de la década de 2000 y se estima una tendencia decreciente en los próximos veinte años, al pasar de una producción media de una producción media de 0,38 t/km<sup>2</sup> –registrada a comienzos del presente siglo para las especies comerciales de bagres- a una cifra cercana a 0,16 t/km<sup>2</sup> para el período 20025-2035, representado una caída del 58% en la producción media por kilómetro cuadrado (Sinchi 2014, simulación mediante Ecosim).

**GRÁFICO N° 17**

**PRONÓSTICO DE RENDIMIENTO PESQUERO PARA 13 ESPECIES DE BAGRES  
CAPTURADOS EN LA TRIFRONTERA**



Fuente: Sinchi, mediante Ecosim

Si continúa la tendencia actual, la captura de las principales especies de bagres en la trifrontera (Colombia, Brasil y Perú) disminuirá de un promedio de 7.500 ton/año a cerca de 3.150 toneladas/año, lo que significa una disminución de 4.350 tn/año, equivalente a una caída del 58% (Sinchi 2014).

Los beneficios económicos de la conservación de los ecosistemas acuáticos están representados por la disminución de las pérdidas de productividad pesquera. Ciertamente, con un manejo mucho más sostenible de los ecosistemas en los años ochenta y noventa, así como en la primera década del presente siglo, se tendría más cantidad y mayor regularidad en las capturas de bagres.

**FIGURA N° 6**

**SOBREEXPLORACIÓN Y AFECTACIÓN DEL SERVICIO ECOSISTÉMICO DE  
PROVISIÓN DE PECES**



## b. Actores involucrados y factores que amenazan al servicio ecosistémico

En primer lugar, se encuentran los actores dedicados a la pesca, tanto de subsistencia (que busca garantizar el alimento al pescador y a su familia y no requiere de permiso alguno) como la comercial, con fines de obtener un beneficio económico, y llevada a cabo por pescadores, de manera individual o asociativa, con su trabajo personal independiente, con aparejos propios de una actividad productiva de pequeña escala y mediante sistemas, artes y métodos menores de pesca.

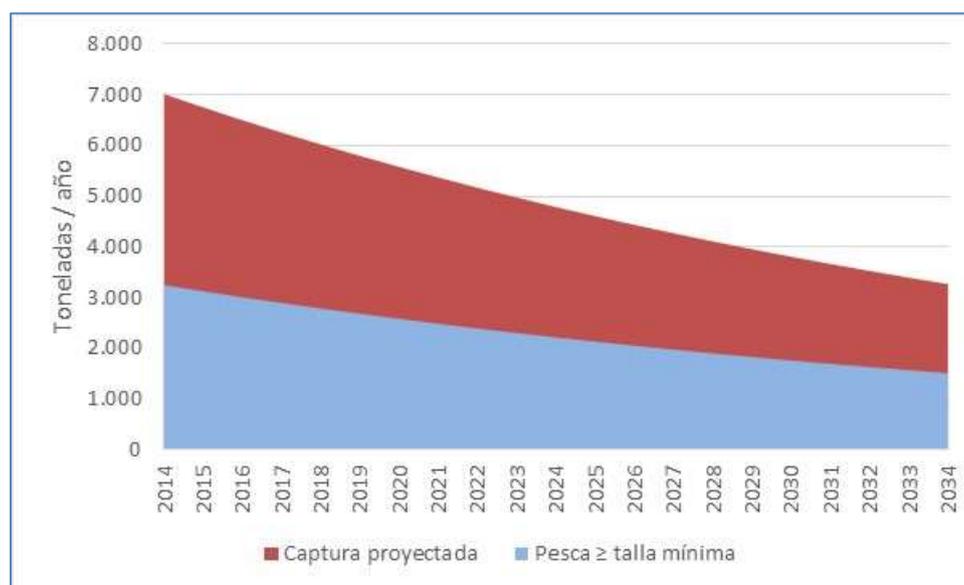
La sobrepesca, presionada por el sector comercial, es el principal factor que afecta el servicio ecosistémico de provisión de peces, ya que captura peces por debajo de las tallas permitidas. La atención de este factor implica una coordinación interinstitucional e internacional, especialmente porque buena parte de las capturas proceden de la zona peruana y principalmente brasileña; así como la búsqueda de alternativas productivas como la acuicultura que lleve a una menor presión sobre las fuentes hídricas.

## c. Aproximación al valor económico del servicio ecosistémico

Se estimó el valor económico de la sobreexplotación, utilizando precios de mercado. Para ello se proyectó la pesca para un período de 20 años (2014-2033), con base en el valor de captura pesquera proyectado por el Instituto Sinchi para el año 2035, así como la sobrepesca, estimada a partir del promedio actual de peces comerciales capturado por debajo de tallas reglamentarias (53,7%)(Sinchi 2014). El área en rojo corresponde a las capturas por debajo de las tallas mínimas reglamentarias, es decir, a la sobrepesca.

GRÁFICO N° 18

### CAPTURA PROYECTADA Y SOBREPESCA ESTIMADA 2012-2034. AMAZONAS.



Cálculos: Proyecto UP-ICAA

Para la valoración monetaria se multiplicaron las cantidades capturadas proyectadas por el precio de mercado de la tonelada a precios actuales. Se tomó el precio de primera venta que se negocia entre el pescador y el primer intermediario del canal de comercialización, que para el año 2012 de acuerdo con las estadísticas de la Autoridad Nacional de Pesca se situó en \$5.579 por kilogramo (AUNAP-Unimagdalena 2012). Dicho valor se actualizó a 2014, para lo cual el precio del bagre en Leticia y La Pedrera

se estimó en \$6.724 el kilogramo, mientras que el precio por tonelada se situó en \$6.723.750, información que también se validó con fuentes locales.

Una vez identificados los valores monetarios en cada año, se calculó el valor actual o el valor presente de los flujos futuros, como si todos ocurrieran en el año 2014. Para ello se requiere utilizar distintas tasas de descuento, de tal manera que permitan incorporar las preferencias de la sociedad en relación con la disponibilidad presente o futura de los recursos monetarios.

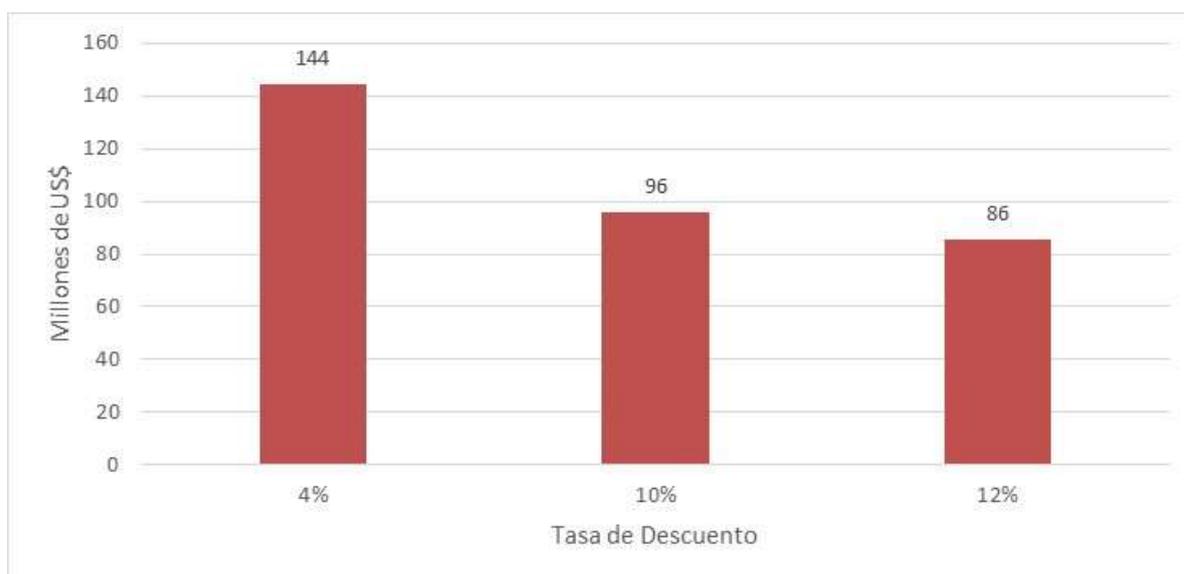
En la valoración económica se emplearon diferentes tasas de descuento:

- 4.0%: tiene como referencia la tasa de crecimiento esperada de largo plazo en el país, es decir, la rentabilidad mínima esperada de largo plazo.
- 10%: la tasa utilizada por organismos internacionales, como el Banco Mundial, para proyectos sociales.
- 12%: la tasa establecida por el Departamento Nacional de Planeación como la Tasa Social de Descuento (TSD) para Colombia (Saavedra 2009).

## Resultados

La sobreexplotación del sector pesquero del Departamento de Amazonas, Colombia, se estima para el periodo 2014-2033, entre US\$86 millones y US\$144 millones, utilizando tasas de descuento entre el 12% y el 4%.

**GRÁFICO N° 19**  
**VALOR PRESENTE DE LA SOBREEXPLOTACIÓN PESQUERA**



Cálculos: Proyecto UP-ICAA.

Estos valores representan un promedio anual equivalente entre US\$4,3 millones y US\$7,2 millones, que representan entre el 1,7% - 2,9% del PIB del Departamento de Amazonas. La importante participación de la pesca en el PIB departamental se debe, en parte, a la sobreexplotación del recurso; sin embargo, esa situación no es sostenible, y se requieren acciones que minimicen la presión sobre el medio natural y, por otra parte, fomenten actividades como el repoblamiento de poblaciones y la acuicultura.

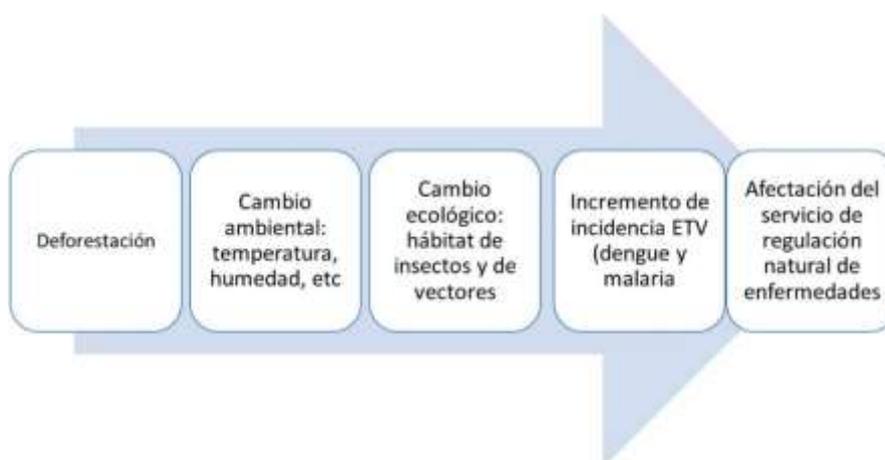
### 4.2.- Servicio de regulación natural de enfermedades (dengue y malaria)

## a. Definición y caracterización del SE

Uno de los servicios ecosistémicos de los bosques naturales –pocas veces documentado- es la regulación natural de enfermedades. La deforestación altera el equilibrio ecológico e incrementa el hábitat de reproducción preferido por las larvas de los vectores causantes de enfermedades como el dengue o la malaria. Dichas larvas prefieren una combinación de luz y sombra, así como de temperatura, agua y vegetación, que generalmente se encuentra en los márgenes del bosque que dentro del bosque intacto (Vittor et al 2009; Singer et al 2001, Yasouka et al 2007). En otras palabras, el servicio ecosistémico de regulación natural de enfermedades permite que la cobertura boscosa actúe como una “barrera natural” contra la malaria. Cambios en las coberturas forestales, conllevan variaciones en los equilibrios ecológicos, lo cual aumenta el predominio y la abundancia relativa de los insectos y de los vectores dominantes de la malaria y, por ende, incrementa los riesgos de transmisión de enfermedades (Patz y Confalonieri, 2005).

**FIGURA N° 7**

### **RELACIÓN DEFORESTACIÓN E INCREMENTO DE INCIDENCIA DE ETV**



Elaboración: Proyecto UP-ICAA, con base en Yasouka et al 2007

El dengue y la malaria son dos de las enfermedades más comunes en el departamento, que muestran un crecimiento en la morbilidad regional. Ellas forman parte del grupo de enfermedades transmitidas por vectores (ETV), causadas por insectos que tienen el potencial de transferirlas a los seres humanos. Sobresale el índice parasitario anual IPA de la Malaria Vivax, en el período 2010-2013, con una incidencia de 18,08 casos por cada mil habitantes. También es importante destacar el índice parasitario anual IPA del dengue, 2,63, y de la varicela individual, con 2,70.

**CUADRO 2. 4**

**EVENTOS CONFIRMADOS DE ETV. AMAZONAS, POR AÑOS**

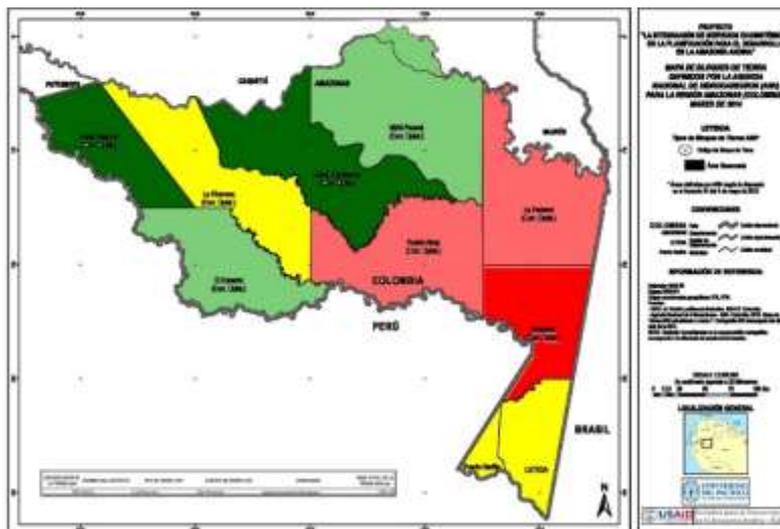
NOMBRE DEL EVENTO	2010	2011	2012	2013	TOTAL	PROMEDIO ANUAL	IPA
DENGUE	24	528	82	138	772	193	2,63
DENGUE GRAVE	1	10	3	3	17	5	0,07
ESI - IRAG (CENTINELA)	111	32	1	15	159	40	0,55
LEISHMANIASIS CUTANEA	13	31	26	14	84	21	0,29
LEISHMANIASIS MUCOSA			2	1	3	2	0,03
LEPTOSPIROSIS	2	3	3		8	3	0,04
MALARIA ASOCIADA (MIXTA)	6	1	3	5	15	4	0,05
MALARIA COMPLICADA	1	1	4	3	9	3	0,04
MALARIA FALCIPARUM	33	10	47	101	191	48	0,66
MALARIA MALARIE		1		0	1	1	0,01
MALARIA VIVAX	751	174	1303	3070	5298	1325	18,08
MORTALIDAD POR IRA	2	3			5	3	0,04
PAROTIDITIS	5	12	15	9	41	11	0,15
TOS FERINA		10		6	16	8	0,11
TUBERCULOSIS EXTRA PULMONAR	7		2	8	17	6	0,08
TUBERCULOSIS PULMONAR		77	63	89	229	77	1,05
VARICELA INDIVIDUAL	152	193	148	297	790	198	2,70
<b>TOTAL</b>	<b>1108</b>	<b>1086</b>	<b>1702</b>	<b>3759</b>	<b>7655</b>	<b>1914</b>	<b>26,12</b>

IPA: índice parasitario anual  
Fuente: Minsalud, Sivigila

La incidencia y la distribución de la malaria se encuentran relacionadas con las variaciones en el entorno natural, tanto en su incidencia como en su distribución, y generalmente forman parte de los eventos monitoreados por los sistemas de alerta temprana SAT dentro de los sistemas de vigilancia nacionales, como el SIVIGILA en el caso de Colombia.

El Índice Parasitario Anual IPA, es decir, la incidencia por cada mil habitantes, presenta un diferencias entre municipios y corregimientos, Tarapacá, Arica y La Pedrera registran los mayores IPAs en malaria (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.Nº 8**).

**FIGURA N° 8**  
**INCIDENCIA DE MALARIA POR MIL HABITANTES, SEGÚN MUNICIPIOS Y CORREGIMIENTOS DEPARTAMENTALES**



Elaboración: Proyecto UP-ICAA, con base en SIVIGILA 2011, datos tomados de Gobernación de Amazonas (2012).

El aumento en la incidencia de las ETV, se debe entre otros factores a los cambios en el uso del suelo por la explotación y degradación de los bosques, el incremento de la minería, la insuficiente educación a las comunidades locales y los escasos recursos

para programas preventivos (Larsen, 2004, Organización Panamericana de la Salud, 2002, Gobernación del Amazonas 2012).

El incremento de enfermedades transmitidas por vectores (ETV) está correlacionado con los cambios en el ambiente (Ricotta 2014, Stefani 2013; Poveda 1997, 2000, 2001, 2009; Mantilla, Oliveros y Barnston 2009).

Vittor et al. (2009) encontraron para la Amazonía Peruana, a lo largo de la carretera Iquitos – Nauta, que las áreas con presencia de larvas Anopheles Darlingi –vector dominante de la malaria- registraban un 24,1% de cobertura boscosa, mientras que los lugares sin dichas larvas, presentaban un 41% de coberturas boscosas. Adicionalmente en las superficies deforestadas se hallaron tasas de picaduras por Anopheles Darlingi 278 veces superiores a áreas con baja deforestación. Hahn et al (2014), por su parte, señalaron un elevado riesgo de malaria en los estados productores de madera de la Amazonía brasilera –donde se genera el 90% de la deforestación-, en comparación a las áreas con deforestación menor al 7% del territorio.

Este procedimiento es pertinente si los sitios de intervención y los problemas son similares (OECD, 1995). En particular, se usa una transferencia de puntos estimados, que utiliza las mediciones estimadas en el estudio original realizado en un contexto i para estimar las medidas que se requieren en un sitio de política que presenta un contexto similar j. Es decir, a partir de los resultados de otros estudios, se infieren los parámetros de interés en un nuevo contexto.

Olson et al. (2010) estimaron que un incremento del 4,3% en la deforestación está asociada con un aumento del 48% la incidencia de malaria vivax, en el municipio de Mãnzio Lima (Estado de Acre, Brasil), a partir de la información registrada para los meses de agosto de 1997 y 2000.

Garg (2014), con base en un diseño panel sobre cobertura boscosa en las islas Sumatra, Kalitmantn, Sulawesi y Papúa (Indonesia) infiere que mil hectáreas deforestadas incrementan la probabilidad de brote de malaria entre el 2,0% y el 4,6%, así como una probabilidad de contraer malaria del 19%, a causa de la deforestación.

**CUADRO N° 5**  
**TRANSFERENCIA DE VALORES FIJOS**

Autor	Olson et al.	Garg	Pattanayak et al.	Loreto (a)	Amazonas (a)
Año	2010	2014	2009	2014	2014
Lugar	Mãnzio Lima (Brasil)	Sumatra, Kalitmantan, Sulawesi y Papúa (Indonesia)	Amazonia (Brasil)	Loreto (Perú)	Amazonas (Colombia)
Parámetros de interés	Aumento de 4.3% en la deforestación se asocia con un aumento de 48% de incidencia de malaria.	Probabilidad promedio de 19% de contraer malaria, debido a deforestación.  Mil hectáreas deforestadas incrementan la probabilidad de brote de malaria entre el 2,0% y el 4,6% por mil has deforestadas	La reducción de un millón de hectáreas disminuye en las áreas rurales la incidencia de malaria en 2,7 por mil habitantes y la incidencia de dengue en 0,1 por mil habitantes.		

Autor	Olson et al.	Garg	Pattanayak et al.	Loreto (a)	Amazonas (a)
Extensión geográfica (km <sup>2</sup> )	4.672	1.344.062	8.514.876	368.851	109.145
Habitantes	13.116	64.141.100	22.495.460	1.018.160	75.388
Densidad poblacional (Hab / Km <sup>2</sup> )	2,80	47,72	2,64	2,76	0,69
Metodología	Se usó encuestas con información de datos personales, tipo de malaria contraída, aplicación de tratamiento, lo que permitió establecer relaciones estadísticas que vinculaban la deforestación con la mayor incidencia de malaria.	Se usó datos de panel e información satelital sobre cobertura boscosa para encontrar una relación entre el nivel de deforestación y el aumento en la probabilidad de la incidencia de malaria. La encuesta usada por el autor cuenta con información sobre incidencia de malaria	Se contó con datos de 484 microrregiones, resultantes de la agregación de 1 a 12 unidades territoriales internamente homogéneas y heterogéneas entre sí. Se buscó interrelacionar la deforestación y la incidencia de malaria y dengue	Transferencia de beneficios	Transferencia de beneficios

Fuente: Olson et al. (2010); Garg (2014); Pattanayak et al (2009).

(a) Transferencia de beneficios se aplicó en las regiones de análisis del presente proyecto: Loreto (Perú), Amazonas y Caquetá (Colombia).

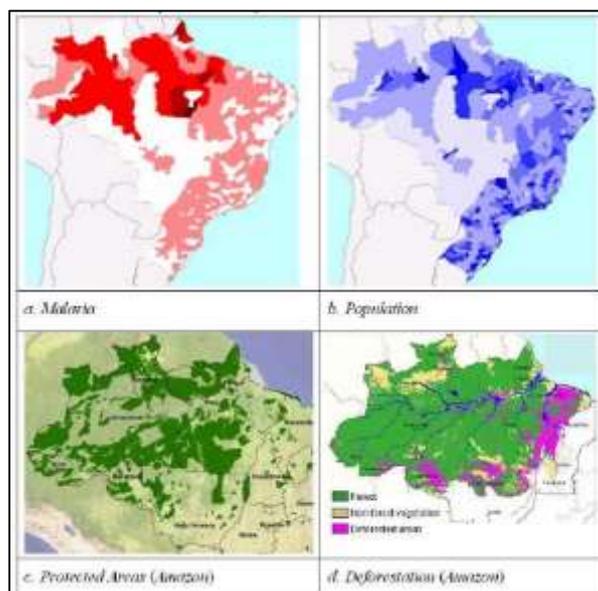
Pattanayak et al (2009) encuentran una evidencia empírica entre deforestación y malaria en la Amazonia brasilera, para un conjunto de datos de 484 microrregiones, resultantes de la agregación de 1 a 12 unidades territoriales internamente homogéneas y heterogéneas entre sí (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. 9**). Ellos analizaron la incidencia de malaria, la deforestación, el crecimiento poblacional y la superficie de áreas protegidas y encontraron que a mayor deforestación, mayores son las tasas de incidencia de malaria.

Dado que a nivel departamental y municipal no existe información suficientemente desagregada para desarrollar modelos econométricos, se aplicó la metodología de transferencia de beneficios, también conocida como transferencia de resultados o de valores. Los modelos econométricos de Pattanayak et al (2009) dan como resultados que la reducción de un millón de hectáreas en deforestación disminuye las tasas de malaria en 2,7 por mil y las de dengue en 0,1 por mil en áreas rurales. Si no se conserva el bosque, se incrementa la incidencia de dengue y malaria. Esta relación dosis respuesta será utilizada en la presente valoración, dado que no existe en el Departamento información georreferenciada de localización de los casos de malaria, los cuales generalmente están reportados en los lugares donde se atienden los pacientes, más que el sitio de los cuales proceden.

Este último estudio en particular, aporta parámetros pertinentes para ser adaptados al Departamento de Amazonas. Dado que los resultados de la Amazonía Brasilera pueden ser considerados similares al Departamento de Amazonas (Colombia), pues forman parte del mismo bioma y comparten la calidad de bosques húmedos tropicales.

**FIGURA N° 9**

**MALARIA, POBLACIÓN, ÁREAS PROTEGIDAS Y DEFORESTACIÓN EN BRASIL**



Fuente: Pattanayak et al 2009.

Los análisis anteriores permiten afirmar que la conservación de los bosques conlleva una menor cantidad de casos de malaria y dengue, y en el mismo sentido, los beneficios económicos de la conservación de los ecosistemas naturales estarían representados por la disminución de los costos de tratamiento de enfermedades.

**b. Actores involucrados y factores que amenazan al servicio ecosistémico**

La deforestación como factor que incrementa la incidencia de dengue y malaria, está causada principalmente por los actores ilegales, que promueven la minería y la extracción de madera sin el cumplimiento de los requisitos ambientales, así como el cambio del uso del suelo en la zona de reserva forestal, incluyendo los cultivos ilícitos (Gobernación del Amazonas 2012, Sinchi 2010). Asimismo, y dados los altos niveles de necesidades básicas insatisfechas, los hogares precisan la tala de árboles como una actividad para generar los ingresos suficientes para asegurar las condiciones mínimas de bienestar.

**c. Aproximación al valor económico del servicio ecosistémico**

**Metodología.** Se utilizó la técnica de valoración de costos evitados en salud, ya que permite estimar el ahorro en tratamientos por la disminución de eventos de malaria y dengue en este caso en particular.

**Costos evitados por reducción de costos en salud.** Esta técnica de valoración económica ha sido empleada y recomendada en estudios previos como Rodríguez A. 1999, Castillo J.J. 2010, EPA 2004, Miller B & Hurley 2002, y Mendieta J.C. 2010, entre otros. Para ello, se aplicó para el Departamento el resultado de Pattanayak et al. (2009) en que la conservación de un millón de hectáreas en bosque natural disminuye las tasas de malaria en 2,7 por mil y las de dengue en 0,1 por mil en áreas rurales. Se proyectó la población rural para el período 2014-2034. Así mismo, se proyectó el número de eventos para cada tipo de dengue y malaria para dicho período, y para su valoración monetaria se multiplicó la anterior cantidad por los costos de tratamiento. Sobre el mismo particular, se retomaron los cálculos establecidos para Colombia relacionados con el diagnóstico y tratamiento de las enfermedades, el transporte para desplazarse al

servicio de salud y el costo económico de las incapacidades o el tiempo del cuidador, si el enfermo es menor de edad, por la pérdida de productividad laboral, estimada mediante el PIB departamental per cápita diario.

#### CUADRO N° 6

#### COSTOS DE TRATAMIENTO ASOCIADOS AL DENGUE Y LA MALARIA

Variable	Dengue	Dengue grave	Malaria asociada (mixta)	Malaria complicada	Malaria falciparum	Malaria malarie	Malaria vivax
Costo Tratamiento	336.500	1.552.540	62.240	1.755.681	46.864	46.864	243.376
Días de incapacidad	8	12	7	10	7	7	7
Costo de incapacidades (a)	131.152	196.728	114.758	163.940	114.758	114.758	114.758
Costo de transporte	30.000	400.000	30.000	400.000	30.000	30.000	30.000
Costo total por caso	497.652	2.149.268	206.998	2.319.621	191.622	191.622	388.134

Valores monetarios en pesos colombianos.

(a) PIB percapita diario con base en cuentas departamentales del DANE

Cálculos: Proyecto UP-ICAA con base en CEPAL (2013); Manual Tarifario de Salud para Colombia (Decreto 2426 de 2006 y normas que lo modifican) y consultas a profesionales de la salud.

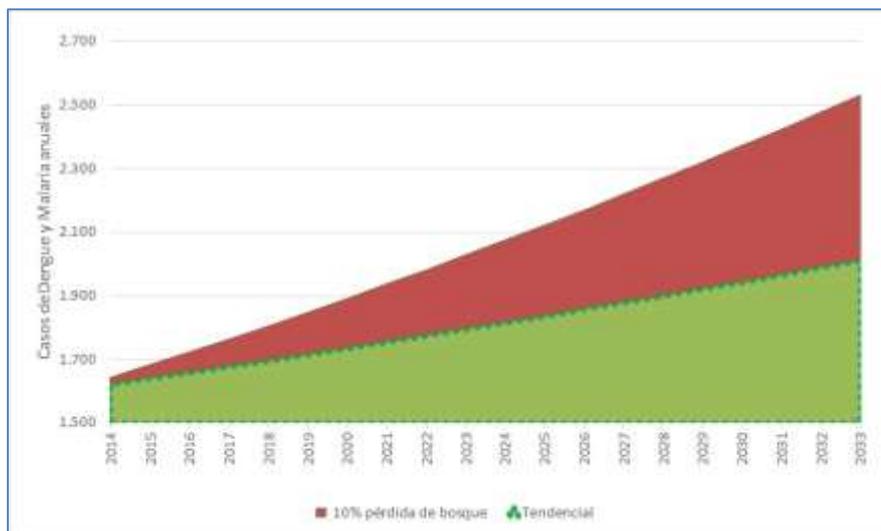
Una vez identificados los costos evitados en cada año, se estimó el valor actual o el valor presente de los flujos futuros, como si todos ocurrieran en el año 2014. Para ello se requiere utilizar distintas tasas de descuento, de manera tal que permitan incorporar las preferencias de la sociedad en relación con la disponibilidad presente o futura de los recursos monetarios.

En la valoración económica se emplearon tres tasas de descuento:

- 4.0%: tasa de crecimiento esperada de largo plazo en el país, es decir, la rentabilidad mínima esperada de largo plazo.
- 10%: la tasa utilizada por organismos internacionales, como el Banco Mundial, para proyectos sociales.
- 12%: la tasa establecida por el DNP como la Tasa Social de Descuento (TSD) para Colombia.

#### Escenarios de análisis

**GRÁFICO N° 20**  
**PROYECCIÓN DE CASOS DE DENGUE Y MALARIA 2014-2033, SEGÚN ESCENARIOS**



Elaboración: Proyecto UP-ICAA

Se analizaron dos escenarios: en el primero se continúa la tendencia actual de conservación de los bosques, y en el segundo se supone la pérdida de un 10% del bosque al año 2034, es decir, cerca de un millón de hectáreas en las próximas dos décadas.

**Resultados.**

Si continúa la actual tasa de conservación de bosques, para el período 2014-2034 se estima un total de 36.179 casos de dengue y malaria, mientras que en el escenario de deforestación, se incrementará este resultado a 41.302 eventos, con lo cual se obtendrá un beneficio de 5.123 casos evitados, gracias al mantenimiento del servicio ecosistémico de regulación natural de enfermedades del mantenimiento de las coberturas forestales.

Los beneficios totales por costos de tratamiento evitados, en un escenario de conservación de los bosques durante el período 2014-2034, se estiman entre US\$ 213.365, utilizando una tasa de descuento de 12%, y US\$ 520.652 a una tasa de descuento de 4%. Dichos beneficios representan una participación del orden del 0,09% y 0,22% del PIB departamental, y una equivalencia del 1,58% al 3,86% de los aportes del Sistema General de Participaciones de la Nación destinados a la salud del Departamento.

**CUADRO N° 7**  
**BENEFICIOS DE LA CONSERVACIÓN DE LOS BOSQUES NATURALES**

Variable		Escenario Tendencial	10% de pérdida de bosque a 2034	Costos evitados
Número de casos	Dengue	4.522	4.705	183
	Malaria	31.749	36.597	4.848
	Total	36.271	41.302	5.031
Valor Presente (US\$) de costos de tratamiento	4%	5.136.866	5.657.517	520.652
	10%	3.155.707	3.417.232	261.525
	12%	2.753.112	2.966.477	213.365
	4%	2,21%	2,43%	0,22%

Variable		Escenario Tendencia	10% de pérdida de bosque a 2034	Costos evitados
Participación en el PIB	10%	1,36%	1,47%	0,11%
	12%	1,18%	1,28%	0,09%
Participación en SGPS	4%	38,11%	41,98%	3,86%
	10%	23,41%	25,36%	1,94%
	12%	20,43%	22,01%	1,58%

Cálculos: Proyecto UP-ICAA

Los resultados obtenidos pueden estar subestimados debido al subregistro de eventos y las limitaciones de los sistemas de información para el reporte de casos de ETV. En la región y particularmente en las comunidades dispersas, ocurre una importante cantidad eventos de morbimortalidad por dengue y paludismo, que no acuden a los servicios de salud y no son recogidos por las cifras oficiales disponibles en el Sistema Nacional de Vigilancia en Salud Pública (Sivigila) del Ministerio de Salud, con información reportada por las secretarías departamentales de salud. Adicionalmente, existen otros impactos indirectos de la deforestación, como el incremento en el número de muertes por dengue y malaria. Si bien no es un efecto directo de la deforestación, las condiciones socioeconómicas y de acceso adecuado a los servicios de salud, el aumento de la incidencia en dengue y malaria, eleva la cantidad de muertes por dichas enfermedades, las cuales afectan principalmente al quinquenio entre 20-24 años.

Igualmente el valor estimado es una cuantía mínima, pues solo considera el beneficio económico de los costos evitados por dos afecciones (dengue y malaria), gracias a la oferta de un servicio ecosistémico de regulación natural de enfermedades. El análisis podría ampliarse a otras enfermedades de transmisión por vectores ETV asociadas con cambios en el medio natural, tales como Leishmaniasis o Chagas.

Finalmente es de considerar que la interrelación entre enfermedades por transmisión de vectores y deforestación es objeto de investigación a nivel global y las conclusiones aún son exploratorias o aplicables a contextos muy locales. Sin embargo, en general se considera que existe una relación entre la deforestación y la incidencia de dichas afecciones, como ya ha sido expuesto anteriormente. Lo anterior evidencia la necesidad de realizar investigaciones en la región.

### 4.3.- Servicio cultural de belleza paisajística

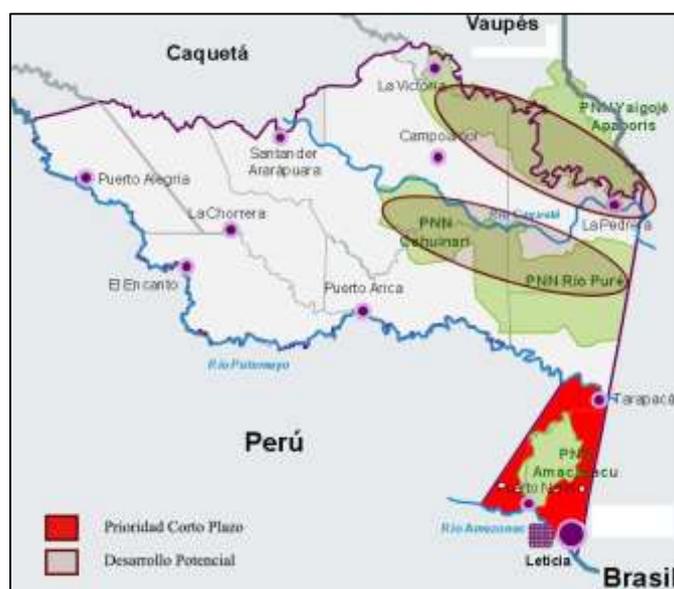
#### a. Definición y caracterización del SE

Uno de los servicios ecosistémicos de los bosques amazónicos es la belleza escénica. Dado el alto nivel de conservación de los ecosistemas naturales en el Departamento de Amazonas, la región atrae anualmente y de manera creciente un mayor número de turistas, que están dispuestos a pagar por el disfrute del paisaje y la naturaleza, desarrollando el turismo de naturaleza a nivel regional.

Para los colombianos, la Amazonía representa la región más conservada del país y su mayor riqueza son los bosques, el agua, los animales y las plantas, y representa el mayor recurso natural de la nación (Amazonas 2030, Encuesta de Percepción)

Por otra parte, el Departamento de Amazonas, y particularmente Leticia – Puerto Nariño y los PNN y sus zonas amortiguadoras han sido identificados como destinos icónicos de corto plazo en el Plan Nacional de Negocio de Turismo de Naturaleza, con visión a 2027. Cabe señalar que los destinos icónicos son “lugares de interés turístico que por su riqueza paisajística u oferta de vivencia singular se convierten en símbolos turísticos aspiracionales y jalonador de la demanda” (Proexport 2012). Como actividades turísticas sobresale el ecoturismo, el turismo de aventura, el etnoturismo y turismo comunitario y el turismo científico.

**FIGURA N° 10**  
**PRINCIPALES SITIOS DE TURISMO DE NATURALEZA**



Elaboración: Proyecto UP-ICAA, con base en Mincomercio 2012

Los servicios culturales que ofrecen los ecosistemas presentes en la Amazonía, desempeñan un papel importante en el desarrollo del ecoturismo, actualmente desarrollado principalmente alrededor del Trapecio Amazónico y la carretera Leticia-Tarapacá. En el corto plazo se proyecta la ampliación del ecoturismo a todo el trapecio amazónico y se ha identificado de desarrollo potencial los parques nacionales de Puré y Cahuinari, así como Yaigojé-Apaporis (Mincomercio 2012). El etnoturismo se concibe especialmente alrededor de los corregimientos departamentales, y en particular en los alrededores de los sitios que cuentan actualmente con pistas de aeropuerto (La Pedrera, La Chorrera y Puerto Santander).

Existe una extensa lista de atractivos potenciales para las actividades ecoturísticas, que ha sido incluida en el Plan de Desarrollo Departamental (Cuadro N° 18).

**CUADRO N°8**  
**LÍNEA BASE ATRACTIVOS TURÍSTICOS NATURALES**

Nombre	Ubicación	Características
Alrededores de Leticia y Nariño	Leticia y Nariño	Múltiples lugares, como el Río Amazonas, el PNN Amacayacu, La Quebrada Yahuaraca, la Isla de la Fantasía, la Isla de los Micos, el Lago Tarapoto, Dosel Tanimboca, etc
Parque Nacional Natural Cahuinari	Chorrera, Pedrera	En el área del Parque se observan formaciones geológicas importantes y los diferentes tipos de suelos imprimen características especiales a los cursos de agua y lagos.
Parque Nacional Natural rio Puré	Pedrera, Tarapacá y Arica	El ecosistema del área es considerado estratégico para la seguridad ecológica del país, pues constituye un importante y vital corredor ecológico.
El cañón de Araracuara	Puerto Santander	Profundo cañón que atraviesa el rio Caquetá de occidente a oriente dejando unas paredes de 100 m de altura a cada lado, en un recorrido de un kilómetro.
Cueva del Guácharo	Puerto Santander	Cavidades rocosas antiguas formadas por corrientes de agua subterránea que desembocando en las paredes del cañón han dejado profundas grietas
El Salto del Diablo	Puerto Santander	Piedra ubicada en la parte media superior de la pared al costado norte del cañón, a manera de mirador natural

Nombre	Ubicación	Características
Ciudad Perdida	Puerto Santander	Conformación de rocas gigantes caprichosamente labradas por la fuerza del agua hace miles de años
Los Bosques Enanos	Puerto Santander	Conformación vegetal típica que cubre la superficie del escarpe de especias de bajo crecimiento, como estrategia de protección ante la mayor fuerza de factores climáticos como el viento la temperatura y las fuertes lluvias, así como la carencia de nutrientes en dichos suelos.
Río Putumayo	Puerto Santander	Atraviesa de occidente a oriente la parte sur del departamento, cruzando al Brasil a la altura del corregimiento de Tarapacá
Río Igara Paraná	Puerto Santander	Cae de norte a sur sobre el curso del río Putumayo, desembocando en la población de El Encanto
Chorro de la Chorrera	Chorrera	Estrecho natural rocoso que da nombre al corregimiento de La Chorrera
Casa Arana	Chorrera	Casa epicentro de la extracción del caucho y la esclavitud del pueblo Huitoto
Río Caquetá	Pedrera	Vertiente importante del país que baña el departamento del Amazonas desde su extremo noroccidental, descendiendo hacia el oriente y un poco al sur, hasta ingresar al Brasil abajo del corregimiento de La Pedrera
Río Miriti Paraná	Pedrera	Nace en el corazón de la selva y desciende hasta el sur hasta encontrar el río Caquetá.
Río Apaporis	Pedrera	Afluente del río Caquetá, que riega sus aguas desde la parte nororiental del departamento haciendo de frontera en su parte baja con el Brasil, tierra sagrada de los indígenas de la región.
Chorro Córdoba	Pedrera	Cuenca baja del río Caquetá, corregimiento de la Pedrera
Chorro de la Libertad	Pedrera	Cuenca baja del río Apaporis
Cerro Yupatí	Pedrera	Una de las montañas más representativas de las selvas del Caquetá en su parte baja.
Raudal Jirijirimo	Rio Apaporis	Lecho rocoso del río Apaporis que da origen a múltiples chorros, cascadas y pozos multicolores de extrema belleza.
Indígenas Yukunas	Pedrera	Pueblo Indígena
Indígenas Makunas	Pedrera, Libertad, Apaporis	Pueblo Indígena
Indígenas Bora	Chorrera, Pedrera	Pueblo Indígena

Fuente: Gobernación de Amazonas (2012)

**FIGURA N° 11**

**DEFORESTACIÓN Y AFECTACIÓN DEL SERVICIO DE BELLEZA PAISAJÍSTICA**



## **b. Actores involucrados y factores que amenazan al servicio ecosistémico**

El servicio cultural de belleza paisajística está expuesto a la amenaza latente de la deforestación, que afectaría de manera directa dicho servicio ecosistémico. Como se señaló anteriormente, la deforestación está originada a su vez por actores ilegales, que promueven la minería extractivista, la extracción de madera, el cambio del uso del suelo, los cultivos ilícitos y la expansión de la frontera agrícola (Gobernación del Amazonas 2012, Sinchi 2010). Frente a tal situación, es necesaria la aplicación de medidas de comando y control por parte del Estado. Así mismo, es importante promover estrategias para la conservación del bosque natural, dirigidas a los resguardos indígenas y los campesinos, actores centrales de la preservación de los ecosistemas naturales.

En cuanto al desarrollo de la actividad turística, Puerto Nariño fue el primer municipio certificado como destino en Calidad Turística, con la norma técnica NTS-TS-001-1, mientras que Leticia se encuentra actualmente en proceso de certificación. Dicho certificado promueve la oferta turística bajo los principios de sostenibilidad ambiental y el mejoramiento de la competitividad sectorial, a través de la estandarización de procesos de producción, bajo impacto sobre los recursos hídricos y energéticos, y la protección de la fauna y flora, entre otros.

Los prestadores de servicios turísticos, las agencias de viaje, los establecimientos de alojamiento y hospedaje y las empresas de transporte aéreo tienen una responsabilidad compartida en el uso sostenible de los sitios, respetando capacidad de carga de los ecosistemas, así como la minimización de los impactos ambientales de la actividad turística.

La Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Naturales de Colombia, cumple un papel importante en la sostenibilidad servicio ecosistémico, ya que regula las actividades recreacionales en los Parques Nacionales, y establece las correspondientes tarifas y fija los cupos máximos de visitantes. Así mismo, define las áreas protegidas potenciales para el desarrollo del ecoturismo a través de una serie de criterios y calificaciones incluyendo planes de manejo, infraestructura nueva y actual, comunidades locales, capacitación, tarifas, y promoción del turismo en zonas de amortiguación.

Corpoamazonía promueve y desarrolla la participación comunitaria en actividades y programas de protección ambiental, desarrollo sostenible y manejo adecuado de los recursos naturales renovables; y garantizan la inclusión de los aspectos de su competencia relacionados con el ecoturismo en los planes sectoriales de desarrollo turístico. La Corporación tiene a su cargo la implementación de instrumentos económicos para garantizar la conservación y uso sostenible de los recursos naturales y la calidad ambiental de la región.

El SENA capacita a los Guías de Turismo, posibilitando su inscripción en el Registro Nacional de Turismo.

La Cámara de Comercio de Amazonas fomenta la competitividad regional, a través de actividades turísticas ambientalmente sostenibles.

Proexport, como entidad que promueve el turismo nacional, busca posicionar a Colombia como destino de talla mundial, incluyó a la Amazonía como destino icónico del Turismo de Naturaleza.

Las asociaciones que congregan las organizaciones dedicadas al turismo de naturaleza. Cabe destacar, entre otras, la Federación Colombiana de Ecoparques, Ecoturismo y Turismo de Aventura- Fedec agremia actores vinculados al turismo de naturaleza del país, fortaleciendo a través de procesos participativos y la sostenibilidad de las regiones;

y la Red de Turismo Sostenible de Colombia facilita el intercambio de información y vinculación de actores interesados en el desarrollo de la actividad turística del País.

La Gobernación del Amazonas, y particularmente la Secretaría de Turismo y Cultura, que promueve y ejecuta proyectos relacionados con el desarrollo turístico y cultural del Departamento en favor del mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos con criterios de sostenibilidad ambiental.

### **c. Aproximación al valor económico del servicio ecosistémico**

La valoración económica se realizó con base en las preferencias reveladas, a través de precios de mercado. Para ello se retomaron los datos del DANE sobre el número de turistas que arribaron a Leticia durante el período 2008-2012, y los gastos en que incurren en los recorridos turísticos al Departamento. Adicionalmente se tomaron en cuenta los resultados de un estudio sobre disponibilidad a pagar, por parte de los turistas, para la implementación de acuerdos y planes de manejo comunitarios en favor de la conservación de especies amenazadas y emblemáticas como el mono churuco en el Resguardo Indígena Mocagua (Victorino et al 2015).

#### **Disponibilidad a pagar para la Implementación de Programas Participativos para la Conservación**

El estudio se llevó a cabo en Mocagua, a sesenta kilómetros río arriba de la cabecera municipal de Leticia, lo cual favorece las actividades de senderismo interpretativo, conservación de fauna y flora, intercambio de conocimiento y belleza paisajística. Este lugar es habitado por indígenas de la etnia Tikuna, quienes también a su vez realizan actividades tradicionales de extracción de flora y fauna, incluyendo la caza de mamíferos, como el mono churuco (*Lagothrix lagotricha*), especie que se encuentra catalogada como especie Vulnerable (VU) a nivel global y dentro del apéndice II de la CITES (Palacios et al., 2008 citado por Victorino et al 2015).

Como parte de la sostenibilidad turística, se promueven acuerdos con las comunidades locales para el uso sostenible y conservación de la biodiversidad asociados a programas y esquemas turísticos con las comunidades locales, buscando la participación comunitaria y una distribución equitativa de los beneficios del turismo de naturaleza. La investigación indagó si los turistas estarían dispuestos a contribuir directamente con un esquema de incentivos económicos para la implementación de acuerdos y planes de manejo comunitarios en favor de la conservación de especies amenazadas y emblemáticas como el mono churuco.

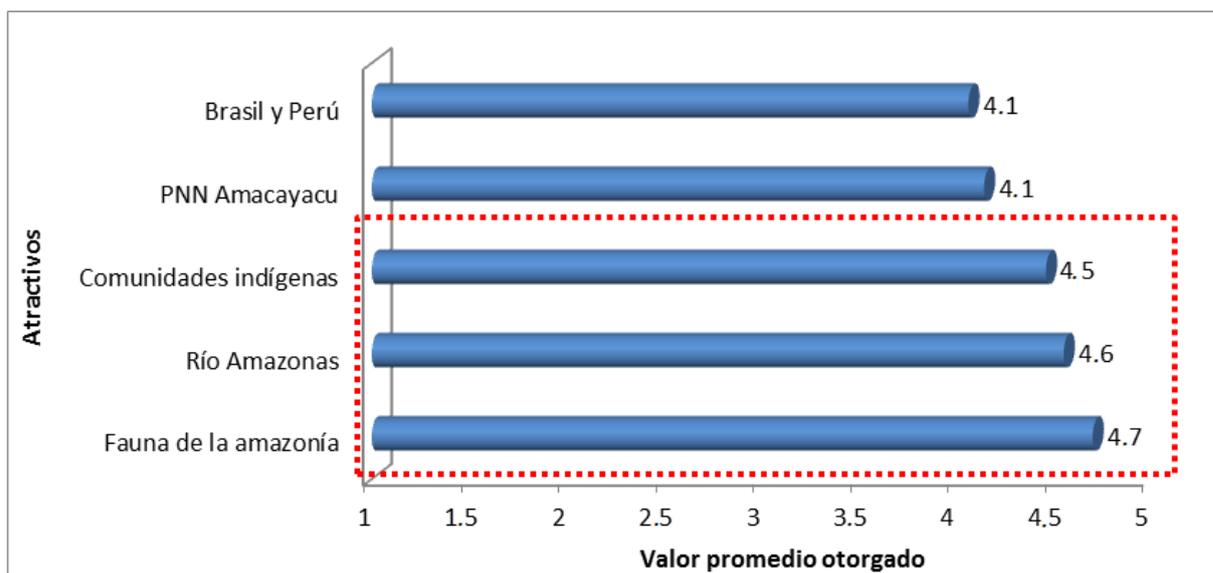
Como método de valoración, se utilizó la valoración contingente –VC-, para estimar la disponibilidad a pagar de la sociedad frente a cambios de las condiciones ambientales: mejorar la conservación del mono churuco en la comunidad indígena de Mocagua.

La técnica se basa en la aplicación de encuestas, las cuales fueron diligenciadas en las dos terminales aéreas de Bogotá (el Aeropuerto Internacional El Dorado -Luis Carlos Galán Sarmiento- y el Terminal Puente Aéreo) y el principal y casi exclusivo medio de acceso a Leticia y al Departamento de Amazonas. La pregunta central se planteó de la siguiente forma: ¿Estaría usted dispuesto a pagar US\$5 (US\$10, US\$ 20, US\$40) adicionales en el paquete turístico para apoyar la implementación de este esquema? En total se aplicaron 384 encuestas (96 para cada valor de aporte y distribuidas aleatoriamente a los entrevistados).

Los resultados permitieron concluir que los turistas tienen gran afinidad por el medio ambiente y consideran de gran importancia la conservación de la Amazonia. Visitan la región con la ilusión de conocer la fauna de la Amazonia, el río Amazonas y las comunidades indígenas, como los principales atractivos. El 51% de los encuestados

desea realizar caminatas en la selva y el 36% desea tener experiencias de intercambios culturales con las comunidades locales.

**GRÁFICO N° 20**  
**AFINIDAD POR ATRACTIVOS TURÍSTICOS**



1: poca afinidad y 5: mucha afinidad.  
Fuente: Victorino et al (2015).

El 80% de la población considera al turismo como una alternativa viable para promover la conservación y estaría dispuesto a tomar un paquete turístico que sea ideado y operado directamente por comunidades; y más de la mitad de los turistas estaría de acuerdo con pagar una tarifa adicional por la protección de las especies amenazadas, incluso si estas no son observadas durante su visita.

El estudio estima en cerca US\$25 (\$50,000), con un intervalo confianza [41.720 – 59.260), la disponibilidad a pagar, adicionales al paquete turístico por parte de los visitantes, con el fin de implementar acuerdos y planes de manejo comunitarios en favor de la conservación de especies amenazadas y emblemáticas como el mono churuco en el Resguardo Indígena Mocagua. Las variables determinantes fueron, además del valor propuesto, la edad y los ingresos de los encuestados (Victorino et al. 2015).

### Cifras del sector turismo

Como se señaló anteriormente, la principal conexión del país con Amazonas es a través de vía aérea, la cual es prestada por dos empresas comerciales (Copa y LAN), con una frecuencia diaria en el itinerario Bogotá – Leticia. Satena provee transporte aéreo a los corregimientos departamentales, y es posible contratar vuelos chárter a los diferentes sitios del departamento.

**CUADRO N° 9**  
**NÚMERO DE TURISTAS, SEGÚN NACIONALIDAD Y SEXO. LETICIA. 2008-2012**

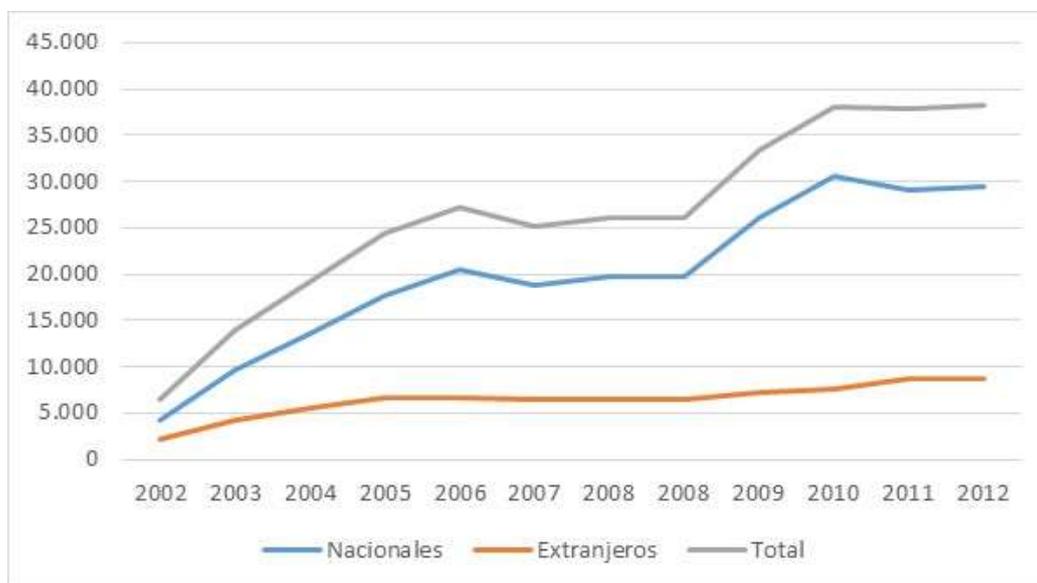
Turistas	2008	2009	2010	2011	2012	Promedio
Total	26.076	33.400	38.097	37.879	38.189	34.728
Nacionales	19.659	26.134	30.581	29.126	29.539	27.008
Extranjeros	6.417	7.266	7.516	8.753	8.650	7.720
Hombres	15.004	18.998	21.480	21.801	21.531	19.763
Mujeres	11.072	14.402	16.617	16.078	16.658	14.965
Cambio anual		28,1%	14,1%	-0,6%	0,8%	11,6%

Fuente: DANE (2013) ICER 2012

Durante el período 2002-2012, el 75,7% de los turistas que ingresaron a Leticia eran nacionales y el 24,3% provenían de otros países. En ambos casos, se observó un incremento significativo en el número de visitantes, que pasaron de 4.312 y 2.202 en 2002 a 29.539 y 8.650 de manera correspondiente.

**GRÁFICO N° 21**

**INGRESO DE TURISTAS A LETICIA, SEGÚN TIPO DE NACIONALIDAD. 2002-2012**

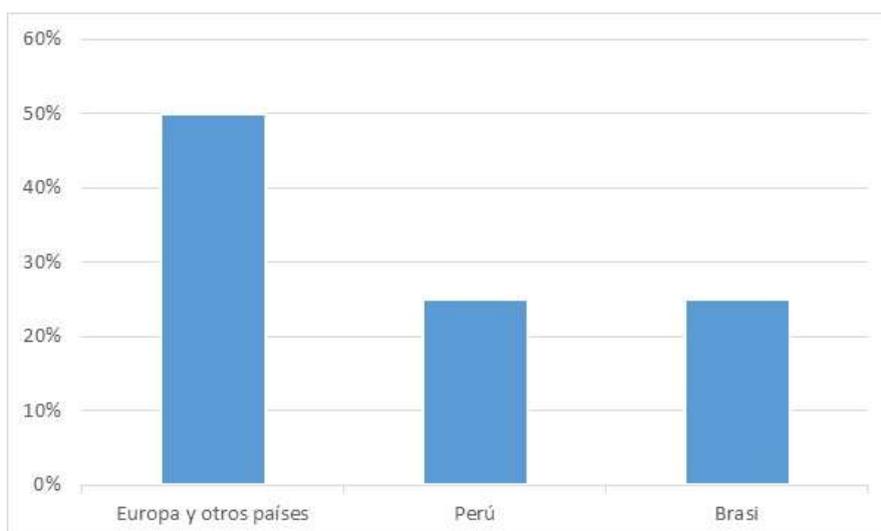


Fuente: Departamento Administrativo de Fomento Ecoturístico y Cultural - DAFEC.

A partir del 2006 los turistas extranjeros que visitan el departamento son 50% brasileños y peruanos y el otro 50% procede de otras naciones, principalmente España, Italia, Canadá, Reino Unido, Alemania, Países Bajos, Francia, México y Argentina, entre otros países (MCIT 2012)

**GRÁFICO N°22**

**TURISTAS INTERNACIONALES, POR PAÍSES DE ORIGEN**



Fuente: MCIT 2012

Por su condición de frontera trinacional, el 20,9% de los extranjeros que ingresan al Departamento provienen de Perú y el 20,6% de Brasil. El mayor porcentaje (58,5%) lo hacen por vía aérea desde Colombia y principalmente desde Bogotá. Existen más de

25 frecuencias aéreas que conectan seis ciudades de Colombia con La Chorrera, La Pedrera, Tarapacá y Leticia.

El Plan de Desarrollo Turístico para el Departamento del Amazonas (MCIT 2012) ha identificado la zona del Trapecio Amazónico como área prioritaria de desarrollo turístico, y hacia el futuro son áreas potenciales los centros urbanos de los corregimientos departamentales y las áreas protegidas de Río Puré y Yaigojé-Apaporis. A nivel nacional, se prevé un crecimiento anual de 5,3% para los próximos años (OMT, Tourism Towards 2030 Global Overview).

#### CUADRO N° 10

##### INFRAESTRUCTURA HOTELERA DEL DEPARTAMENTO

Concepto	Amazonas
Hoteles	89
Habitaciones	972
Camas	2183
Operadores Turísticos o agencias de viajes	69

Fuente: Proexport (2013)

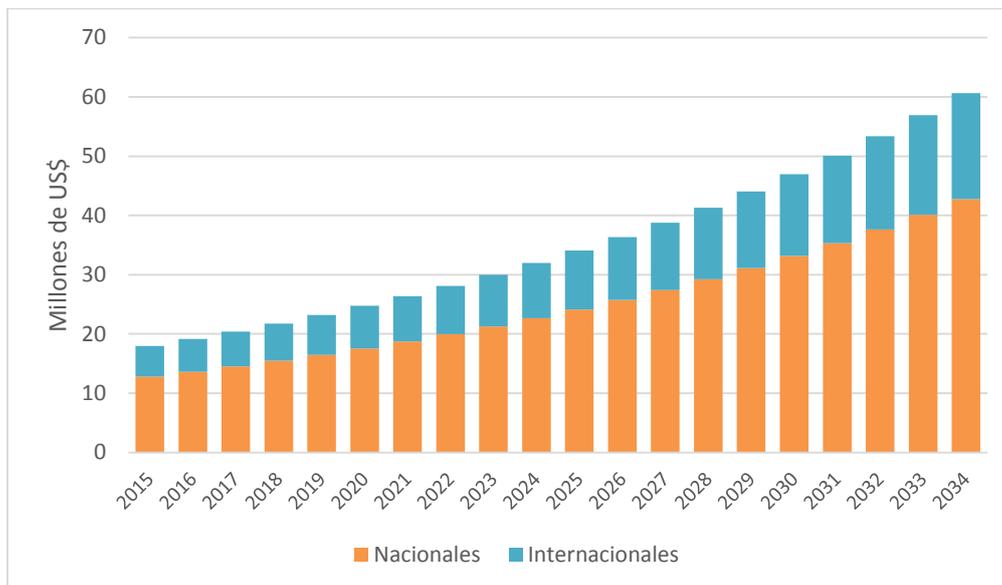
Un paquete “Todo Incluido” con alojamiento, alimentación, transportes internos y actividades turísticas como senderismo, visita a las comunidades, recorrido por el río y avistamiento de aves tiene un precio de US\$105 diarios por personas y generalmente ofrece una duración promedio de siete días (Victorino et al 2015). Este es el plan generalmente realizado por los turistas extranjeros. Una buena parte de los nacionales contratan directamente las visitas a los sitios de interés, que tienen un costo promedio diario de US\$65 por destino. En promedio, se estimó que los turistas nacionales invierten US\$335 en los gastos directos –sin incluir tickets aéreos-, de acuerdo con información obtenida con operadores locales y Policía Turística, precios de hoteles, tours y gastronomía en destino, y entrevistas con visitantes (MICT 2012, DANE EGIT 2013). Se adicionó al costo del paquete turístico la disponibilidad a pagar por turista para la conservación de la fauna de la región, mencionada anteriormente.

#### Resultados

Se utilizó la tasa de crecimiento de los turistas, anteriormente mencionada: 6,56% para los turistas nacionales y de un 6,75%, para los turistas internacionales (MCIT 2012), con el fin de estimar el número de visitantes para un período de veinte años (2015-2034).

A una tasa de descuento del 10%, para el período comprendido entre 2015-2034 el valor presente de los ingresos por paquetes turísticos es de US\$187 millones, proveniente de los visitantes nacionales y US\$77 millones, de los viajeros internacionales. Los mayores ingresos por turismo de naturaleza corresponden a los visitantes nacionales, aunque se puede prever un incremento de los turistas internacionales en un escenario de postconflicto en Colombia.

**GRÁFICO N° 23**  
**INGRESOS POR PAQUETES TURÍSTICOS DE VISITANTES NACIONALES E INTERNACIONALES**



Cálculos: Proyecto UP-ICAA

Para estimar la disponibilidad a pagar (DAP) por la conservación del ambiente por parte de los turistas se retomaron los resultados de Victorino I. *et al* (2015). En dicho estudio se indagó por la DAP por un esquema de turismo manejado por la comunidad indígena de Mocagua, ubicada 60 km río arriba de la cabecera municipal de Leticia (Amazonas), que contribuya a la financiación de proyectos de protección del hábitat de especies amenazadas y especialmente al *mono churuco*, una especie emblemática de la región. La mencionada investigación siguió el formato de referéndum del método de valoración contingente, para lo cual aplicaron 384 encuestas cara a cara a turistas que viajaban a Leticia, en los dos aeropuertos de Bogotá (El Dorado y Puente Aéreo), las únicas vías de acceso aéreo a la ciudad de Leticia (Amazonas, Colombia). El tamaño de muestra se determinó con un margen de error del 5% y un nivel de confianza del 95% para los 46.195 turistas anuales reportados por el DANE para el año 2014.

**CUADRO N° 11**  
**RESULTADOS DEL MODELO PROBIT BÁSICO PARA LA ESTIMACIÓN DE LA DAP**

Variable dependiente: probabilidad de responder sí al valor propuesto	Coficiente	Desv. est.	Efecto marginal
Valor propuesto	-0,1859***	0,0261	-0,071***
Ingresos	0,0773**	0,0362	0,030**
Origen (colombiano=1)	0,0291	0,1856	0,011
Constante	0,8033***	0,2428	---
Bondad de ajuste (LR Chi2)	57,93***		
R2	0,121		

Variable dependiente: probabilidad de responder sí al valor propuesto	Coficiente	Desv. est.	Efecto marginal
Observaciones	356		
DAP estimada	US\$28,13		

Significancia: \* 10%; \*\* 5%; \*\*\*1%.

Fuente: Victorino I. et al (2015)

Victorino *et al* (2015) concluyeron que el valor promedio de la disponibilidad a pagar DAP es de US\$28 (COP \$56.264), adicionales al valor del paquete turístico. Los colombianos están DAP US\$27,57, mientras los extranjeros US\$30,22, es decir US\$2,65 más que los nacionales. Como porcentaje del ingreso, la DAP de los nacionales representa el 2,2% y 1,45% en el caso de los turistas internacionales.

Con base en los insumos anteriores, el presente estudio estima que a disponibilidad a pagar de los turistas tanto nacionales como internacionales, como aporte adicional para programas de conservación del hábitat de la fauna, se estima entre US\$15 millones y US\$31 millones, utilizando tasas de descuento entre el 4% y el 12% para el período comprendido entre 2015 y 2034.

#### CUADRO N° 12

#### APROXIMACION AL VALOR DEL SERVICIO ECOSISTEMICO DE BELLEZA PAISAJISTICA. AMAZONAS. 2015 – 2034

US\$

Tasa de Descuento	Total 2015-2034	% PIB Deptal.	Promedio anual	% PIB Deptal
4%	31.143.342	14,1%	1.557.167	0,71%
10%	17.894.430	8,1%	894.722	0,41%
12%	15.342.818	7,0%	767.141	0,35%

Cálculos: Proyecto UP-ICAA

La disponibilidad a pagar por conservación del hábitat de la fauna del período 2015-2034 por parte de los turistas nacionales y extranjeros se estimó en un promedio anual entre US\$767.141 y US\$1.557.167, utilizando tasas de descuento entre 4% y 10%, y representan entre el 0,35% y 0,71% del PIB departamental.

El valor estimado representa un valor conservador, pues se basa en resultados compilados en el periodo de fines de agosto, que corresponde a una temporada baja de turismo, y es posible que en otras épocas del año podría cambiar la DAP. Asimismo, el Valor correspondiente a la disponibilidad a pagar no significa un pago efectivo en la tarifa de los planes turísticos, sino una aproximación a la valoración social de la conservación de los servicios ecosistémicos ofrecidos por la naturaleza, como son el de hábitat de fauna o la belleza paisajística. Dicha información puede ser insumo para el diseño de incentivos que compensen las acciones de conservación de las comunidades locales garantes del mantenimiento de los servicios ecosistémicos (Victorino et al 2015, Moreno-Sánchez, 2012; Casey, 2006).

El turismo en una región como la Amazonía colombiana sólo será sostenible si involucra a las comunidades locales. En otras regiones del mundo se ha documentado que el turismo de avistamiento de aves, por ejemplo, realizado de manera participativa con las comunidades indígenas ha contribuido de manera directa a la conservación de especies amenazadas (Solís 2011).

El presente análisis llama la atención de la necesidad de incorporar en los costos de los paquetes turísticos, además de los valores directamente relacionados con la prestación

del servicio (alojamiento, transportes y en general gastos de viaje), los costos de la conservación de los ecosistemas sobre los cuales se sustenta el turismo de turismo de naturaleza, entre los cuales se incluyen los mecanismos de incentivos a las comunidades locales que favorecen el mantenimiento de dichos servicios, siguiendo los principios de una distribución justa y equitativa de los beneficios de una actividad que cobra cada vez más importancia en el PIB departamental.

#### 4.4.- Evaluación conjunta de los SE valorados

La aproximación al valor de los servicios ecosistémicos priorizados y para los cuales se identificó información disponible permitió obtener los siguientes beneficios económicos anuales, utilizando tasas de descuento entre el 4% y el 12%:

#### CUADRO N° 13

#### RESUMEN DE LA VALORACIÓN DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS PRIORIZADOS

Ecosistema	Servicio valorado	Método de valoración	Período	Beneficio Mínimo	Beneficio Máximo	Indicador Promedio Anual
Acuáticos	Provisión de peces	Precios de mercado	2014-2033	US\$ 4,3 millones anuales	US\$ 7,2 millones por año	1,7% - 2,9% del PIB Deptal.
Bosques de Tierra firme. Ecosistemas Acuáticos	Regulación natural de enfermedades (dengue y malaria)	Costos evitados de Tratamiento de enfermedades y	2014-2033	US\$ 10,7 mil anual	US\$ 26 mil anual	1,6% -3,9% del SGN Salud (a)
Bosques de tierra firme	Belleza escénica (turismo de naturaleza)	Transferencia de beneficios: DAP por turismo	2015-2034	US\$0,77 millones anuales	US\$ 1,6 millones anuales	Entre 0,35% y 0,71% del PIB Departamental

Cálculos: Proyecto UP-ICAA.

Miles de US\$. El beneficio varía de acuerdo con la tasa de descuento (4%, 10% y 12%)

(b) Sistema General de Participaciones de la Nación para Salud

Los beneficios económicos anuales del servicio de provisión de alimento (pesca) se estimó en un rango de US\$4,3 millones a US\$7,2 millones, que representan entre el 1,7% y el 2,9% del PIB departamental.

Por su parte, el servicio de regulación natural de enfermedades, que favorece la disminución en los costos de tratamiento, si se conservan adecuadamente los ecosistemas naturales, se estiman en un rango entre US\$213 mil y US\$520 mil dólares americanos. Estos beneficios representan entre el 1,6% y 3,9% de los recursos que recibe el Departamento provenientes del Sistema General de Participaciones de la Nación para Salud. Si se incrementa la deforestación, se aumentan los casos de dengue y malaria en la región, y por consecuencia, los costos de tratamiento de dichas enfermedades, con el consecuente costo social representado como porcentaje de las transferencias del Sistema General de Participaciones para Salud.

Por último, la disponibilidad a pagar de los turistas tanto nacionales como internacionales, como aporte adicional para programas de conservación de la fauna, se estima entre US\$0,77 millones y US\$1,6 millones anuales, utilizando tasas de descuento entre el 4% y el 12% para el período comprendido entre 2015 y 2034. En promedio anual, representa una contribución entre el 0,35% y 0,71% del PIB de Amazonas.

Cabe recordar que los resultados obtenidos constituyen una aproximación al valor económico de los beneficios derivados de los ecosistemas naturales. En tal sentido, se constituyen en una referencia de la valoración del aporte de los servicios ecosistémicos

a la actividad económica y al bienestar de la sociedad. Su pérdida o degradación conllevará, sin duda, una disminución de la pesca y del turismo de naturaleza, actividades de una importancia indiscutible para el Departamento, así como un incremento en los casos de dengue y malaria, con los consecuentes costos sociales en que se incurre en su prevención y tratamiento.

## **5.- Conclusiones**

La deforestación es un factor que afecta tanto la regulación natural de enfermedades como el servicio de belleza paisajística. La deforestación, a su vez, está causada principalmente por los actores ilegales, que promueven la minería extractivista, la extracción de madera, el cambio del uso del suelo, los cultivos ilícitos y la expansión de la frontera agrícola (Gobernación del Amazonas 2012, Sinchi 2010, MADS-PNUD 2014). En la medida que la mayoría del territorio se encuentra bajo la figura de reserva forestal y una buena porción bajo figuras de protección (áreas protegidas) o de propiedad colectiva (resguardos indígenas), los factores causantes de la deforestación residen sobre actores ilegales, que requieren la aplicación de medidas de comando y control por parte del Estado.

Adicionalmente, para las acciones de competencia de las entidades de nivel territorial, se requiere promover estrategias para la conservación del bosque natural, dirigidas a los resguardos indígenas y los campesinos, actores centrales de la preservación de los ecosistemas naturales, ya que la tala de bosques se convierte en una alternativa de ingresos frente a las condiciones de pobreza y miseria a nivel rural. En tal sentido, se priorizó como acción la implementación de instrumentos voluntarios para la conservación, y en particular herramientas como el pago por servicios ambientales, con aportes de actores tanto del sector público como privado, canalizados a través de un Mecanismo de Pago por Servicios Ambientales.

El liderazgo de las acciones para la incorporación de los servicios ecosistémicos en la planificación del desarrollo regional residen en Corpoamazonía, la autoridad ambiental del sur de la Amazonía colombiana, la Gobernación del Amazonas y los municipios de Leticia y Puerto Nariño.

Sobre pesca, las Bases del Plan de Desarrollo 2014-2018, reconocen el estado de deterioro de los recursos pesqueros y de la actividad de pesca artesanal continental y marina, y priorizan la necesidad de ordenar la actividad e implementar áreas de cría y reproducción de especies nativas de importancia económica que contribuyan a mejorar las condiciones de los pescadores artesanales. Para ello se requiere adelantar un trabajo coordinado con las Corporaciones Autónomas Regionales y la AUNAP, que permita la priorización, medición, mapeo, censo, limpieza y siembra de especies.

Las Bases del Plan de Desarrollo incluye el posicionamiento de los Negocios Verdes, a través de la implementación de Programas Regionales de Negocios Verde en la Amazonía, Pacífico, Caribe, Centro y Orinoquía. Dichos programas facilitarán el desarrollo de negocios verdes y sostenibles, basados en las ventajas competitivas regionales en actividades económicas como el ecoturismo, la agricultura orgánica, los alimentos, la farmacéutica y cosmetología, entre otros. Dichas actividades son claves para el desarrollo regional del departamento de Amazonas, como alternativas a las actuales fuentes de generación de ingresos departamentales.

El alcance del Proyecto UP-ICAA abarca la identificación y priorización de los servicios ecosistémicos del departamento; la valoración económica de los servicios ecosistémicos, con base en la información disponible; y la propuesta de un Plan de Acción para incorporar dichos servicios en la planificación del desarrollo regional. En tal sentido, se espera que dicho Plan sea implementado por las entidades territoriales.

Para la Gobernación de Amazonas, los insumos de información que aporta el Proyecto UP-ICAA son importantes para reforzar los actuales planes de acción de las diferentes Secretarías, y particularmente la de Agricultura, así como insumo desde la Secretaría de Planeación al nuevo documento de plan de desarrollo departamental y al proceso de empalme con la nueva administración departamental, que inicia el próximo año.

Para el Municipio de Leticia, el Proyecto UP-ICAA contribuye con información para la actualización de Plan Básico de Ordenamiento Territorial de Leticia y para el diseño del próximo Plan de Desarrollo Municipal.

Para el Municipio de Puerto Nariño, se considera posible la incorporación de las acciones propuestas en el proyecto, en el Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT). En particular, para el municipio es esencial el mantenimiento del servicio ecosistémico de belleza paisajística, pues Puerto Nariño es un municipio certificado ambientalmente y se constituye en una fuente importante para el desarrollo económico y el bienestar social.

Corpoamazonía resalta la posibilidad de utilización de los resultados del Proyecto UP-ICAA en la implementación del Plan de Investigaciones y Transferencia de Conocimiento y Tecnología 2014-2034. De igual forma, considera importante la implementación y adaptación de un mecanismo voluntario de Pago por Servicios Ambientales, estilo BanCO2 a nivel regional, para lo cual ya ha realizado reuniones con Cornare al respecto. Se resalta la necesidad de una estrategia de comunicación y de divulgación del esquema PSA tipo BanCO2, tanto a nivel nacional y local, con el fin de lograr la vinculación del sector empresarial y la sociedad civil del resto del país y de otros países.

A nivel nacional, los insumos de información del Proyecto pueden ser utilizados en el marco del Programa Nacional de Pago por Servicios Ambientales y del Programa Visión Amazonía 2020, liderado por el Ministerio de Ambiente, en coordinación con el IDEAM, el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas (SINCHI) y Parques Nacionales Naturales de Colombia. Entre otros objetivos, el programa busca la gestión con donantes nacionales e internacionales con el fin de contribuir a un modelo de desarrollo sostenible y bajo en emisiones de carbono para la región de la Amazonía, con una meta de cero deforestación en 2020.

Las principales condiciones para la implementación de las acciones residen en la voluntad política de las instituciones participantes y la continuación de las acciones ante cambios en las administraciones departamentales y municipales. De hecho las administraciones departamentales y municipales cambian a partir del 2016, así que se requiere una estrategia para lograr la adopción de algunas de estas propuestas por parte de quienes sean elegidos para el próximo período.

La efectividad de las acciones dependerá, a su vez, de un adecuado proceso de articulación con los países vecinos, por lo cual es importante presentar estas acciones en instancias como la Organización del Tratado de Cooperación Amazónica OTCA o las Comisiones Binacionales con Brasil y Perú, para lograr un compromiso trinacional, particularmente en temas de control de la deforestación regional y la sobrepesca.

Buena parte de las especies utilizadas en la pesca comercial y de subsistencia son migratorias y se desplazan durante su ciclo de vida a lo largo de la cuenca Amazónica, trascendiendo las fronteras nacionales. En esa medida se presentan conflictos de uso en cuanto a talles, épocas de veda, uso de artes y especies comercializadas. La Cuenca Amazónica, al ser compartida con Perú y Brasil, requiere una adecuada comunicación, cooperación y coordinación en la implementación de medidas conjuntas para un manejo sostenible de la pesca.

## Referencias

Adamson-Badilla, M., & Castillo, F. (s/f). Using Contingent Valuation to Estimate Prices for Non-Market Amenities provided by Protected Areas. San José de Costa Rica.

Agudelo, E. (2007). La actividad pesquera en la zona suroriental de la Amazonia colombiana: una descripción de la captura y comercialización de los bagres transfronterizos. Tesis MSc Ciencias Ambientales. Universidad Autónoma de Barcelona. Barcelona. 100 pp.

Agudelo, Edwin. (2014). Bases científicas para contribuir a la gestión de la pesquería comercial de bagres. (Familia Pimelodidae) en la Amazonia colombiana y sus zonas de frontera. Tesis PhD. Universidad Autónoma de Barcelona. 258p

Arango H y Fandiño M.C. (2013). ¿Es el Decreto 0953 funcional para la implementación de esquemas de pago por servicios ambientales PSA en Colombia? Serie documentos de Trabajo: elementos de política. Proyecto Incentivos a la Conservación. Fondo Patrimonio Natural. No. 10. Octubre.

Arias-Arevalo, P. (2011). Esquema de pago por servicios ambientales para la gestión de la belleza escénica en la cuenca media del río Otún: Informe de valoración económica del servicio ambiental belleza escénica. Pereira-Colombia: CARDER-CIEBREG-UTP.

Athanas, A. V. (2001). Guidelines for Financing Protected Areas in East Asia. Gland: IUCN.

AUNAP-UNIMAGDALENA. (2012). Reporte de la actividad pesquera Industrial y artesanal Continental y Marina de Colombia. Convenio 0005 de 2012 entre la Autoridad nacional de acuicultura y pesca y La Universidad del Magdalena.

Azqueta, D. (2002). Introducción a la economía ambiental. Madrid-España: Mc Graw-Hill Interamericana.

Azqueta, D. (2011). Introducción a la Economía Ambiental.

Baker, J. (2000). Evaluating the impact of development projects on poverty : a handbook for practitioners. Washington, D.C.: The World Bank.

Barbier, E. (1993). Valuing tropical wetland benefits: economic methodologies and applications. *Geographical Journal* , (59): 22-32.

Barbier, E. (1994). Valuing environmental functions: tropical wetlands. *Land Economics* , 70 (2): 155 - 173.

Barbier, E., Acreman, M., & Knowler, D. (1997). *Economic Valuation of Wetlands*. Cambridge, UK: IUCN.

Barrantes, R., Cuba, E., Cuenca, R., Francke, P., Garavito, C., Leon, J., y otros. (2008). La investigación económica y social en el Perú: 2004 - 2007. Balance y prioridades para el futuro. Diagnóstico y Propuesta CIES. Lima: CIES.

Bishop, J. (1999). Valuing forests: a review of methods and applications in developing countries. London: Environmental Economics Program, International Institute for Environment and Development (IIED).

Blundell, R., & Costa Dias, M. (2000). Evaluation Methods for Non-Experimental Data. *Fiscal Studies* , 21(4):427 - 468.

Bockstael, N., & McConnell, K. (2010). Environmental and resource valuation with revealed preferences: a theoretical guide to empirical models. Dordrecht: Springer.

Bockstael, N., & McConnell, K.E. (1983). Welfare measurement in the household production function framework. *American Economic Review* , 73 (4): 806 - 814.

Bonilla C.A., E. Agudelo, C.L. Sánchez y G.A. Gómez. (2012). Dinámica de la pesca comercial de consumo en el medio río Putumayo: tres décadas de desembarques en Puerto Leguizamo. En: *Revista Colombia Amazónica* N° 5. Bogotá: Instituto Sinchi.

Boyd, J., & Banzhaf, S. (2006). What are ecosystem services? The need for standardized environmental accounting units. Washington: Resources for the Future.

Brower R. (2000) Environmental value transfer: state of the art and future prospects. *Ecological Economics*: 137-152.

Bryson, A., Dorsett, R., & Purdon, S. (2002). The use of propensity score matching in the evaluation of active labour market policies. London: Policy Studies Institute and National Centre for Social Research.

Cabrera E., Vargas D. M., Galindo G. García, M.C., Ordoñez, M.F., Vergara, L.K., Pacheco, A.M., Rubiano, J.C. y Giraldo, P. (2011). Memoria técnica de la cuantificación de la deforestación histórica nacional – escalas gruesa y fina. Instituto de Hidrología, Meteorología, y Estudios Ambientales-IDEAM-. Bogotá D.C., Colombia. 106 p.

Caliendo, M., & Kopeining, S. (2008). Some practical guidance for the implementation of propensity score matching. *Journal of Economic Surveys* , 22(1): 31 - 72.

Cancino, V. (2000). Valoración Económica de Recursos Naturales y su Aplicación a las Áreas Silvestres Protegidas. Obtenido de [http://agronomia.uc.cl/index.php?searchword=Valoraci%C3%B3n+econ%C3%B3mica&ordering=&searchphrase=all&Itemid=72&option=com\\_search&lang=es](http://agronomia.uc.cl/index.php?searchword=Valoraci%C3%B3n+econ%C3%B3mica&ordering=&searchphrase=all&Itemid=72&option=com_search&lang=es)

Canessa R. (2000). Estimación de los Beneficios Económicos derivados de la Política de Protección del Recurso Hídrico en el Parque Nacional Chingaza

Cardona, M.C., Alarcón, J.C., Anzola, A. & Cajamarca, J. (2001). Metodología para la estimación de la biomasa aérea y contenido de carbono en bosques. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia – IDEAM.

Carrol, I.E. (2010) Turismo y Conservación en la Amazonía Colombiana. Leticia: Maestría en Estudios Amazónicos Universidad Nacional de Colombia. Sede Amazonia Instituto Amazónico de Investigaciones - IMANI.

Casey, F. (2006). Incentives for Biodiversity Conservation: An Ecological and Economic Assessment. Defenders of Wildlife. Washington D.C.

CEPAL. (2013) Efecto del cambio climático en el costo de los eventos de interés en salud pública en Colombia: estudio de caso sobre malaria y dengue. CEPAL - Serie Medio Ambiente y Desarrollo N° 148. ISSN 1564-4189

Chase, L., Lee, D., Schulze, W., & Anderson, D. (1998). Ecotourism Demand and Differential Pricing of National Park Access in Costa Rica. University of Wisconsin Press.

Chee, Y. E. (2004). An ecological perspective on the valuation of ecosystem services. Biological Conservation 120 , 459-565.

Chomitz, K., & Kumari, K. (1996). The Domestic benefits of tropical forests: a critical review emphasizing hydrological functions. Washington: Policy Research Working Paper.

Christie, M., Fazey, I., Cooper, R., Hyde, H. y Kenter, J.O. (2012) An Evaluation of Monetary and Non-monetary Techniques for Assessing the Importance of Biodiversity and Ecosystem Services to People in countries with developing economies. Ecological Economics, 83, 69-80

Congreso de la República. (1997). Ley N° 26834 "Ley de Áreas Naturales Protegidas". Corpoamazonía. (2008). Plan de Acción en Biodiversidad del Sur de la Amazonía Colombiana 2007-2027. Corpoamazonía, Instituto Humboldt, Instituto Sinchi, UAESPNN. Arévalo L.M. Ruiz S. y Tabares E. (eds). Bogotá.

Corpoamazonía. (2012) Plan Ambiental Institucional 2012-2015.

Crossley, R., Lent, T., Proper de Callejon, D., & Sethare, C. (1997). Innovative financing for sustainable forestry.

Crossley, R., T., L., & Sethare, P. d. (1997). Innovative financing for sustainable forestry. FAO.

Culhane, P. J. (1981). Public Lands Politics. Baltimore: John Hopkins University Press.

Daily, G.C. (1997) Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems. Island Press.

DANE Departamento Administrativo de Estadística Nacional. (2011). Censos y Demografía. Estimaciones de población 1985-2005 y proyecciones de población 2005-2020. [Disponible en: [www.dane.gov.co](http://www.dane.gov.co)].

DANE Departamento Administrativo de Estadística Nacional. (2013). ICER Índices de Coyuntura Económica Regional. Bogotá: DANE Dirección de Cuentas Nacionales. Departamentos de Caquetá y Amazonas.

DANE y CGR. (2013) Documento Exploratorio de la Cuenta de Ecosistemas. Cálculo Piloto de la Cuenta de Ecosistemas Nacional.

De Groot, R. S., Fisher, B., Christie, M., Aronson, J., Braat, L., Gowdy, J., Haines-Young, R., Maltby, E., Neuville, A., Polasky, S., Portela, R., Blignaut, J., Brondízio, E., Costanza, R., Jax, K., Kadekodi, Gopal K., May, P.H., McNeely, J., Shmelev, S. (2010). Integrating the ecological and economic dimensions in biodiversity and ecosystem service valuation The Economics of Ecosystems and Biodiversity: The Ecological and Economic Foundations. (pp. 3-40). Brussels: European Commission.

de la Maza, J., Cadena, R., & Piguéron, C. (2003). Estado Actual de las Áreas Naturales Protegidas en América Latina y el Caribe. México: PNUMA.

Dixon, J. S. (1991). Economics of Protected Areas. *AMBIO*, 68-74.

Dixon, J., & Pagiola, S. (1998). Análisis Económico y Evaluación Ambiental. Washington D.C.: World Bank. Environment Department.

Dixon, J., Scura, R., Carpenter, E., & Sherman, P. (1994). Economic Analysis of Environmental Impacts. London: Earthscan.

DNP Departamento Nacional de Planeación. (2014). Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 "Todos por un Nuevo País".

DNP Departamento Nacional de Planeación. (2014b). Amazonas. Ficha Departamental.

Dominati, E., Mackay, A., Green, S., & Patterson, M. (2011). The value of soil services for nutrient management. New Zealand: AgResearch.

Drumm, A. (2008). The Threshold of Sustainability for Protected Areas.

Eagles, P., McColl, S., & Haynes, C. (2002). Sustainable Tourism in Protected Areas: Guidelines for Planning and Management. Switzerland and Cambridge: World Commission of Protected Areas.

Ecological Society of America. (1997). Ecosystem Services: Benefits Supplied to Human Societies by Natural Ecosystems.

Ellis, G. M. (1987). Valuing environment as input. *Journal of Environmental Management*, 25, 149-156.

Elmqvist, T., Tuvaldal, M., Krishnaswamy, J. & Hylander, K. (2011). Managing Trade-offs in Ecosystem Services. Ecosystem Services Economics Division of Environmental Policy Implementation. (pp. 17): The United Nations Environment Programme.

Emerton, L. B. (2006). Sustainable Financing . Ginebra.

Environmental Protection Agency EPA. (2004). Value of Statical Life Analysis and Environmental Policy: A White Paper. National Center for Environmental Economics.

Escobedo, L. (2010). Bosques tropicales y salud pública: aportes desde la geografía al análisis de la incidencia de la Malaria en la selva de Loreto. Lima: Grade.

Fabricius, C., Koch, E., Magome, H., & Turner, S. (2004). Rights, resources and rural development: community-based natural resource management in Southern Africa .

Ferraro, P. (2008). Protected areas and human well-being. Economics and conservation in the tropics: a strategic dialogue.

Ferraro, P., & Pattanayak, S. (2006). Money for Nothing? A call for empirical evaluation of biodiversity conservation investments. Plos Biol , 4(4) e105 : 0482 - 0488.

Flores, M., Rivero, G., León, F., & Chan, G. (2008). Financial Planning for National Systems of Protected Areas: Guidelines and Early Lessons. Virginia: The Nature Conservancy.

Forest Trends, El Grupo Katoomba y PNUMA. (2008). Paso a paso: un manual para diseñar transacciones de servicios ecosistémicos. Forest Trends y Grupo Katoomba.

Freeman III, A.M. (2003). The Measurement of Environmental and Resource Values. Washington: RFF Press Book.

Freeman III, M. (1993). The measurement of environmental and resource values, Theory and Methods. Washington: Resources for the Future.

Garg, T. (2014). Public Health Effects of Ecosystem Degradation: Evidence from deforestation in Indonesia. Agricultural and Applied Economics Association. Presented at: 2014 Annual Meeting, July 27-29, 2014, Minneapolis, Minnesota.

Garrod, G. D. (1997). The non-use benefits of enhancing forest biodiversity: A contingent ranking study. Ecological Economics 21(1) , 45.

Gertler, P., Martínez, S., Premand, P., Rawlings, L., & Vermeersch, C. (2010). La Evaluación de Impacto en la Práctica. Washington DC: The World Bank.

Gibbs, H.K., Brown, B., Niles, J.O. & Foley, J.A. 2007. Monitoring and estimating tropical forest carbon stocks: making REDD a reality. Environ. Res. Lett. 2: 045023

GIZ. (2012) Integración de los servicios ecosistémicos en la planificación del desarrollo. Elaborado por Kosmus, M., Renner, I., Ulrich, S. Eschborn y Quito: GIZ.

Glave, M., & Pizarro, R. (2002). Valoración económica de la diversidad biológica y servicios ambientales en el Perú. Lima: INRENA.

Gobernación de Amazonas. (2012). Plan de Desarrollo “Por un Buen Vivir. Somos Pueblo, Somos Más. 2012 – 2015”.

Goelton M.S. (2008) Climate change and macroeconomics policy. Bank Indonesia Annual Report International Seminar on Macroeconomic Impact of Climate Change: Opportunities and Challenges. Bali, August 1-2.

Gómez-Baggethun, E., de Groot, R., Lomas, P. L., & Montes, C. (2010). The history of ecosystem services in economic theory and practice: From early notions to markets and payment schemes. *Ecological Economics* 69, Issue 6 , 1209 - 1218.

Gutman, P., & Davidson, S. (2008). A review of innovative international financial mechanisms for biodiversity conservation. WWF-MPO.

Gutman, P., & Davidson, S. (2008). A review of innovative International financial mechanisms for biodiversity conservation with a special focus on the international financing of developing countries protected areas. WWF-MPO.

Hahn, M. B., Gangnon, R. E., Barcellos, C., Asner, G. P., & Patz, J. A. (2014). Influence of Deforestation, Logging, and Fire on Malaria in the Brazilian Amazon. *PLoS ONE*, 9(1), e85725.

Haines-Young, R., Potschin, M. & Kienast, F. (2012). Indicators of ecosystem service potential at European scales: Mapping marginal changes and trade-offs. *Ecological Indicators*, 21, 39-53.

Hardin, G. (1968). The tragedy of commons. *Science* (162), 1243-1248.

Hawkins, K. (2003). Economic valuation of ecosystem services. Minnesota: University of Minnesota.

Heal, G., Barbier, E., Boyle, K., Covich, A., Gloss, S., Hershner, C., y otros. (2005). Valuing Ecosystems services: Toward better environmental decision-making. National Research Council, Washington, D.C.

Heidi Wittmer, A. B. (2010). TEEB - la economía de los ecosistemas y la biodiversidad: Porque no podemos arriesgarnos a considerar la naturaleza como algo garantizado. *Ambienta* .

Hein, L. (2011). Economic Benefits generated by Protected Areas: the case of the Hoge Veluwe Forest, the Netherlands. *Ecology and Society* , 16(2)13.

Hulme, D., & Murphree, M. (2001). African wildlife and livelihoods: the promise and performance of community conservation. Oxford.

IAvH Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. (2014). Valoración Integral de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos. Bogotá.

Ibañez, A.M. (2003). Benefits and Costs of Environmental Policy in Colombia: A review of Valuation Studies. Bogotá.

IDEAM -Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. (2011). Boletín Forestal 2008-2010. Bogotá: SNIF.

IDEAM -Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. (2009). Análisis y estimaciones de Carbono-Tier 1. Informe de resultados. Proyecto "Capacidad Institucional Técnica Científica para apoyar Proyectos REDD: Reducción de Emisiones por Deforestación en Colombia". Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Fundación Moore, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales y Fundación Natura. Bogotá D.C., Colombia. 18 pp.

IDEAM, IGAC, IAvH, Invemar, I. Sinchi e IIAP. (2007). Mapa de Ecosistemas Continentales, Costeros y Marinos de Colombia. (Escala 1:500.000). Bogotá: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. (IDEAM), Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (IGAC), Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. (IAvH), Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives De Andrés. (Invemar), Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi. (Sinchi) y el Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico Jhon von Neumann. (IIAP). 276 p. + 37 hojas cartográficas.

INEI. (1994). III Censo Nacional Agropecuario. Recuperado el 2013, de <http://www.inei.gov.pe/BancoCuadros/bancocuadro.asp?p=3>

INRENA. (2002). Mapa Base del Parque Nacional del Río Abiseo. . Lima: MINAG.

Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi. (2007). Balance anual sobre el estado de los ecosistemas y el ambiente de la Amazonia colombiana 2006. Bogotá

Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi. (2009). Monitoreo de los bosques y otras coberturas de la Amazonia colombiana. Escala 1:100.000. Cambio 2002-2007. Bogotá.

Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi. (2014). Generación de conocimiento y valoración integral de los ecosistemas acuáticos amazónicos y sus recursos para su manejo y aprovechamiento sostenible. Bogotá. Disponible en [www.sinchi.org.co](http://www.sinchi.org.co)

IUCN. (2004). How Much is an ecosystem worth: assessing the economic value of conservation. Washington: IUCN.

Jackson, S., & Gaston, K. (2008). Incorporating Private Lands in Conservation Planning: Protected Areas in Britain .

Jalan, J., & Ravallion, M. (2003). Estimating the benefit incidence of an antipoverty program by Propensity Score Matching. *Journal of Econometrics* , 112: 153 - 173.

Kahn, J. (1995). The Economic Approach to Environmental and Natural Resources. Orlando: The Dryden Press.

Kaval, P. (2010). A summary of ecosystem service economic valuation methods and recommendations for future studies. Hailton, New Zealand: University of Waikako.

Khandker, S., Koolwal, G., & Samad, H. (2010). Handbook on impact evaluation : quantitative methods and practices. Washington DC: The World Bank.

Khandker, S., Koolwal, G., & Samad, H. (2010). Handbook on impact evaluation : quantitative methods and practices. Washington DC: The World Bank.

Kosmus, M., Renner, I., Ulrich, S. (2012) Integración de los servicios ecosistémicos en la planificación del desarrollo: Un enfoque sistemático en pasos para profesionales en TEEB. 83 pp. Quito, GIZ.

Krutilla, J. V. (1967). Conservation reconsidered. American Economic Review 57 , 777-786.

Kugler, L., Brunton, C., Firman, J., Matambo, S., Maxwell, K., Northrop, T., y otros. (2003). Young Conservationists and the future of protected areas worldwide. Yale School of Forestry & Environmental Studies.

Kwabena Twerefou, D. (2012). An economic valuation of the Kakum National Park: An individual travel cost approach. African Journal of Environmental Science and Technology , 6 (4): 199 - 207.

Larsen, B. (2004). Cost of Environmental Damage: A Socioeconomic and Environmental Health Risk Assessment. Bogota: MAVDT.

Lasso, C. A., F. de Paula Gutiérrez, M. A. Morales-Betancourt, E. Agudelo, H. Ramírez-Gil y R. E. Ajiaco-Martínez. (Editores). (2011). II. Pesquerías continentales de Colombia: cuencas del Magdalena-Cauca, Sinú, Canalete, Atrato, Orinoco, Amazonas y vertiente del Pacífico. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de los Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C., Colombia, 304 pp.

Lattera P., E. Esteban, J.M. Paruel. (2003). Valoración de Servicios Ecosistémicos. Conceptos, herramientas y aplicaciones para el ordenamiento territorial.

Lavin, F., Cerda, A., & Orrego, S. (2007). Valoración económica del ambiente: fundamentos económicos, econométricos y aplicaciones. Buenos Aires: Thomson Learning.

León, F. (2007). El Aporte de las Áreas Naturales Protegidas a la Economía Natural. Lima: INRENA - MINAG.

Lexus. (1998). Gran Enciclopedia del Perú . Barcelona: Lexus.

Lockwood, M., Worboys, G., & Kothari, A. (2006). Managing protected areas. A Global guide. London.

Lora A.M. y Palacios M.T. (2014) Exención predial por conservación, Guía metodológica para su aplicación en municipios. The Nature Conservancy. (TNC), Asociación Red Colombiana de Reservas Naturales de la Sociedad Civil. (Resnatur), World Wildlife Fund. (WWF), Fundación Natura. (FN), Parques Nacionales Naturales de Colombia. (PNN) y Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (MADS)

Lowry, W. R. (1993). Land of the Fee: Entrance Fees and the National Park Service . Washington: Political Research Quarterly, Vol.46, No.4.

MA, M. E. (2003). Ecosystems and human well-being. Washington, D.C.

MADS – PNUD Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2014). Quinto Informe Nacional de Biodiversidad de Colombia ante el Convenio de Diversidad Biológica. Bogotá, D.C, Colombia.

MADS – PNUD Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2014). Quinto Informe Nacional de Biodiversidad de Colombia ante el Convenio de Diversidad Biológica. Bogotá, D.C, Colombia

MADS Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2012). Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y los Servicios Ecosistémicos. (PNGIBSE). República de Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, p.133

Mantilla, G, H. Oliveros y A. Barnston. (2009). The role of ENSO in understanding changes in Colombia's annual malaria burden by region, 1960-2006. Malaria Journal 2009, 8:6.

Martín-López, B., Gómez-Baggethun, E., García-Llorente, M., & Montes, C. (2013). Trade-offs across value-domains in ecosystem services assessment. Ecological Indicators. doi:10.1016/j.ecolind.2013.03.003

MAVDT e IDEAM. (2005). Atlas de Reservas Forestales. Ley 2 de 1959. Escala 1:500.000. Bogotá: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial e Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia

MAVDT -Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2003). Metodologías para la Valoración Económica de Bienes, Servicios Ambientales y Recursos Naturales.

MCIT Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (2012). Plan de Desarrollo Turístico del Departamento.

Mendieta J.C. (2005). Manual de Valoración Económica de bienes no mercadeables Documento CEDE. Bogotá: Universidad de los Andes.

Mendieta J.C. (2010). Valoración económica ambiental en la zona carbonífera del cesar que comprende los municipios de becerril, Agustín Codazzi, Chiriguaná, El Paso y la Jagua de Ibirico. Bogotá: Universidad de los Andes

Mendoza J., N. Ortiz y M.P. Pardo. (2008). Retos para la conservación de la Amazonia Colombiana ante el cambio global. En: Revista Colombia Amazónica. Bogotá: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi.

Mengarelli, M., Thelen, K., & Vergara, M. I. (2010). Sostenibilidad Financiera para Áreas Protegidas en América Latina. FAO.

Millennium Ecosystem Assessment. (2005). Ecosystems and Human Well-being Synthesis. Washington D.C.: Island Press.

Millennium Ecosystem Assessment. (2005). Ecosystems and Human Well-being Synthesis. Washington D.C.: Island Press.

Millennium Ecosystem Assessment. (2005). Ecosystems and Human Well-being: Current State and Trends.

MINAG - SERNANP. (2007). Plan Maestro Parque Nacional Rio Abiseo. Lima: MINAG.

MINAM. (2012). D.S. 006-2012 MINAM Categorización de la Zona Reservada Güeppi como Parque Nacional Güeppi - Sekime. Recuperado el 2013, de SERNANP: [www.sernanp.gob.pe](http://www.sernanp.gob.pe)

MINAM-MINAG. (2011). El Perú de los Bosques. Lima: MINAM.

Mincomercio - Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (2012). Plan de Desarrollo Turístico del Departamento del Amazonas.

Ministerio de Agricultura. (2009). Plan Estratégico Sectorial Regional 2009-2015. Tarapoto.

Ministerio de Salud y Protección Social, Colciencias, Universidad de Antioquia. (2013). Guía de práctica clínica para prevención, diagnóstico y tratamiento de la enfermedad diarreica aguda en niños menores de 5 años SGSS – 2013 Guía No. 8 GPC-EDA. Bogotá.

Ministerio del Ambiente. (2011). Mecanismos de Financiamiento para la Conservación de los Ecosistemas y la Biodiversidad. Lima.

MinSalud y OPS. Ministerio de Salud y Protección Social y Organización Panamericana de la Salud. (2013). Estrategia de Gestión Integrada para la Promoción, prevención y control de enfermedades por vectores en Colombia, 2012-2021. Versión preliminar.

Moore, R., Williams, T., Rodriguez, E., & Cymmerman, H. . (2011). Quantifying the value of non-timber ecosystem services from Georgia's private forests. Georgia: Mimeo.

Moreno-Sánchez, R.P. (2012) Incentivos económicos para la conservación: un marco conceptual. Lima: Sociedad Peruana de Derecho Ambiental, con el apoyo de la Iniciativa para la Conservación en la Amazonía Andina ICAA.

Morey, A. (s.a.). San Martín: Agua, Bosques y Desarrollo. Tarapoto.

Mulanovich, A. (2009). Proyecto REDD para la Concesión de Conservación Los Amigos. Lima.

Municipalidad Provincial de Mariscal Cáceres. (2010). Plan de Desarrollo Concertado de la Municipalidad Provincial de Mariscal Cáceres. Juanjui: Mimeo.

Nelson, E. M. (2009). Modelling multiple ecosystem services, biodiversity conservation, commodity production, and tradeoffs at landscape scales. *Frontiers in Ecology* .

Nepstad, D.; Bezerra, T., Tepper, D., McCann, K., Stickler, C., McGrath, D., Barrera, M., Lowery, S., Armijo, E., Higgins, M., Monschke, J., Gomez, R., Velez, S., Tejada, M., Tejada, M., Killeen, T., Schwalbe, K., and A. Ruedas. 2013. Addressing Agricultural Drivers of Deforestation In Colombia: Increasing Land-Based Production While Reducing Deforestation, Forest Degradation, Greenhouse Gas Emissions and Rural Poverty. Commonwealth Office and Department of Energy Climate Change, Forests and Climate Change Programme.

NRC - National Research Council. (2004). Valuing ecosystem services: toward better environmental decision - making. Washington D.C.: NRC.

Ochoa, D., A. Rojas y N. Ortiz. (2011). Retos para un desarrollo sostenible. Transformaciones en la Amazonía Colombiana. Con el apoyo de USAID, ICAA, WWF, Fundación Gaia-Amazonas, Biceca, Fundación Moore y Patrimonio Natural. Bogotá: Fundación Alisos. ISBN 978-958-57080-0-6 Publicación disponible en: <http://es.scribd.com/doc/109027810/Amazonia-Colombiana>

Olson, S. H., Gangnon, R., Silveira, G. A., & Patz, J. A. (2010). Deforestation and Malaria in Mâncio Lima County, Brazil. *Emerging Infectious Diseases*, 16(7), 1108–1115. doi:10.3201/eid1607.091785

Organización de las Naciones Unidas. (1992). Convenio sobre la biodiversidad biológica.

Ortega-P., S.C., A. García-Guerrero, C-A. Ruíz, J. Sabogal. & J.D. Vargas. (eds.). (2010). Deforestación Evitada. Una Guía REDD + Colombia. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial; Conservación Internacional Colombia; Fondo Mundial para la Naturaleza. (WWF); The Nature Conservancy (TNC); Corporación Ecoversa; Fundación Natura; Agencia de Cooperación Americana. (USAID); Patrimonio Natural - Fondo para la Biodiversidad y Áreas Protegidas y Fondo para la Acción Ambiental. Bogotá. 72p.

Ortiz N. y Pasquis R. (2012). Importancia estratégica de la Amazonía de la Comunidad Andina y retos regionales para la gestión sostenible de la biodiversidad. En: *Revista Integración*. N°9. Secretaría General de la Comunidad Andina. <http://www.comunidadandina.org/Upload/20121022162610revista9.pdf>

Ostrom, E. (1990). *Governing the commons: the Evolution of Institutions for Collective Action*. University Press, Cambridge.

Ostrom, E. (1990). *Governing the commons: the Evolution of Institutions for Collective Action*. Cambridge University Press, Cambridge.

Pagiola, S., von Ritter, K., & Bishop, J. (2004). *Assessing the Economic Value of Ecosystem Conservation*. Washington: World Bank: Environment Department Paper N°101.

Parker, B. e. (2013). Hyperendemic malaria transmission in areas of occupation - related travel in the Peruvian Amazon. *Malaria Journal*.

Pattanayak, S. K. (2001). Worth of watersheds: a producer surplus approach for valuing drought mitigation in Eastern Indonesia. *Environment and Development Economics* 6(01) , 123-146.

Pattanayak, S. K., M. T. Ross, B. M. Depro, S. C. Bauch, C. Timmins, K. Jones, and K. Alger. 2009. Climate change and conservation in Brazil: CGE evaluation of health and wealth impacts. *B.E. Journal of Economic Analysis & Policy* 9. (2): Article 6.

Pattanayak, Subhrendu K., and Kelly J. Wendland. 2007. Nature's care: diarrhea, watershed protection, and biodiversity conservation in Flores, Indonesia. *Biodiversity Conservation* 16. (10): 2801–19.

Patz JA, and Confalonieri UEC. (Convening Lead Authors), Amerasinghe F, Chua KB, Daszak P, Hyatt AD, Molyneux D, Thomson M, Yameogo L, Malecela-Lazaro M, Vasconcelos P, Rubio-Palis Y. Health: Ecosystem Regulation of Infectious Diseases. In: *Millennium Ecosystem Assessment*. (Eds). *Ecosystems and Human Well-Being: Current State and Trends. Findings of the Condition and Trends Working Group Millennium Ecosystem Assessment Series*. Island Press. (2005).

Pearce, D. (1991). *Economic valuation and the natural world*. Washington D.C.: World Bank.

Pearce, D., & Turner, K. (1990). *Economics of Natural Resources and the Environment*. Baltimore: The John Hopkins University Press.

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.

Phillips, A. (. (1998). *Economic Values of Protected Areas: Guidelines for Protected Area Managers*. IUCN The World Conservation Union.

PNUMA, OTCA y CIUP. (2009). *Geoamazonía: Perspectivas del Medio Ambiente en la Amazonía*. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (PNUMA), la Organización del Tratado de Cooperación Amazónica. (OTCA) y el Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico. (CIUP)

Poveda G et al. (2000). Climate and ENSO variability associated with vector-borne diseases in Colombia. In: *El Niño and the Southern Oscillation, Multi-scale Variability and Global and Regional Impacts*. 1st Edition. Edited by: Diaz HF and Markgarf V. Cambridge University Press: 183-204.

Poveda G et al. (2001) Coupling between annual and ENSO timescales in the malaria-climate association in Colombia, *Environmental Health Perspectives*, 109: 489-493.

Poveda, G. y W. Rojas. (1997), Evidencias de la asociación entre brotes epidémicos de malaria en Colombia y el fenómeno El Niño-Oscilación del Sur, *Revista de la Academia Colombiana de Ciencia*, 21:421-429.

Proexport. (2012) Plan de Negocio de Turismo de Naturaleza para Colombia. Bogotá.

Proexport. (2013) La Revista de Oportunidades. Amazonía y Orinoquía. Oportunidades de negocio para la región en inversión, exportaciones y turismo. Bogotá.

Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente-Organización del Tratado de Cooperación Amazónica. (2009). *Perspectivas del Medio Ambiente en la Amazonía*, GEO Amazonía. Lima: PNUMA.

Pudasaini, A. (1983). The effects of education in agriculture: evidence from Nepal. *American Journal of Agricultural Economics* , 65 (3): 509 - 515.

Ravallion, M. (1999). The mystery of the vanishing benefits: Ms. Speedy Analyst's introduction to evaluation. Mimeo.

Riccotta E., S. Frese, C. Choobwe, T. Louis and C. J. Shiff. (2014). Evaluating local vegetation cover as a risk factor for malaria transmission: a new analytical approach using ImageJ. In: *Malaria Journal* 2014, 13:94.

Rincón A., M. Echeverry, A.M. Piñeros, C. Tapia, A. David, P. Arias y A.P. Zuluaga. (2014). Valoración de integral de los servicios ecosistémicos: aspectos conceptuales y metodológicos. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá.

Robert Costanza, R. d. (1997). The value of the world's ecosystem. *Nature* , 387, 253-260.

Rubino, M. C. (2000). *Biodiversity Finance*. Royal Institute of International Affairs.

Ruiz, SL.; Sánchez, E.; Tabares, E.; Prieto, A.; Arias, JC.; Gómez, R.; Castellanos, D.; García P.; Rodríguez L. (eds.). (2007). *Diversidad biológica y cultural del sur de la Amazonia colombiana - Diagnóstico*. Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia. (Corpoamazonía); Instituto de Investigaciones en Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. (IAVH); Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas. (Sinchi) y Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales, Territorial Amazonia-Orinoquia. Bogotá.

Rutagarama, E., & Martin, A. (2006). Partnerships for Protected Area Conservation in Rwanda .

Saavedra, S. (2009). Estimación de una tasa social de descuento ambiental para Colombia. Memoria de Grado. Bogotá: Universidad de los Andes.

Secretaría del Convenio sobre Diversidad Biológica. (2010). Perspectiva Mundial sobre la Diversidad Biológica 3. Montreal: CBD.

SEPEC, Servicio Estadístico Pesquero Colombiano. (2014). Monitoreo pesquero. Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca AUNAP, Colombia. <http://sepec.unimagdalena.edu.co/>

SERNANP. (2009). Plan Director de las ANP (Estrategia Nacional). Lima: SERNANP.

SERNANP. (2009). Plan Director de las Áreas Naturales Protegidas (Estrategia Nacional). Recuperado el 08 de marzo de 2013, de [www.sernanp.gob.pe](http://www.sernanp.gob.pe)

SERNANP. (2009). Plan Financiero del SINANPE. Lima: SERNANP.

SERNANP. (2012). Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Obtenido de <http://www.sernanp.gob.pe>

Singer BH, De Castro MC. (2001) Agricultural colonization and malaria on the Amazon frontier. *Ann NY Acad Sci* 954: 184–222.

SIVIGILA, Sistema de Información Nacional de Vigilancia en Salud Pública. Instituto Nacional de Salud de Colombia, Ministerio de la Protección Social, Colombia. <http://www.ins.gov.co>

Solís, C. (2011). El ecoturismo como herramienta para la conservación: Pilón Lajas frente a la demanda turística de la Amazonía Boliviana. Conservation Strategy Fund (CSF)-Conservación en la Amazonía Andina. (ICAA). Serie técnica No. 3. Lima, Perú.

Stefani A et al. (2013). Land cover, land use and malaria in the Amazon: a systematic literature review of studies using remotely sensed data. In: *Malaria Journal* 2013, 12:192

TEEB. (2009). La economía de los ecosistemas y la biodiversidad para los responsables de la elaboración de políticas nacionales e internacionales. Resumen: Responder al valor de la naturaleza.

TEEB. (2009). La economía de los ecosistemas y la biodiversidad para los responsables de la elaboración de políticas nacionales e internacionales. Resumen: Responder al valor de la naturaleza.

TEEB. (2010). The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Ecological and Economic Foundations. London: Earthscan.

TEEB. (2010). *The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Ecological and Economic Foundations*. London: Earthscan.

TEEB. (2013). *The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Guidance Manual For TEEB Country Studies*. Version 1.0.

TEEB. (2013). *The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Guidance Manual For TEEB Country Studies*. Version 1.0.

Tietenberg, T. (2009). *Environmental and Natural Resource Economics*. Nueva York: Harper Collins Publishers.

U.S. Congress, S. S. (1986). *Entrance Fees and Resource Protection for Units of the National Park System*. Washington DC.

UNEP. (2008). *La economía de los ecosistemas y la biodiversidad*. Bruselas.

UNEP. (2008a). *Payments for Ecosystem services Getting stated: A Primer*. Nairobi: UNEP.

UNEP. (2010). *Guidance Manual for the valuation of regulating services*. Nairobi: UNEP.

UNEP. (2012). *Global Environment Outlook GEO 5*. Malta: UNEP.

UNODC. (s/f). *El modelo de desarrollo alternativo en la región San Martín: un estudio de caso de Desarrollo Económico Local*. Lima: USAID.

Uriarte M., C.B. Yackulic, Y. Lim y J. Arce 2011. Influence of land use on water quality in a tropical landscape: a multi-scale analysis. In: *Landscape Ecol* 26:1151-1164.

Vera Hernández, M. (2003). *Evaluar intervenciones sanitarias sin experimentos*. *Gaceta Sanitaria* , 17(3): 238 - 248.

Victorino, Isaí, Carolina Bello y Jorge E. Gualdrón-Duarte. (2015). *Identificación de elementos prioritarios para establecer esquemas de incentivos económicos en comunidades indígenas: Caso piloto Mocagua - Leticia*. (Colombia). Tutores: Rocío Moreno y Jorge Higinio Maldonado. Beca de investigación otorgada por la Iniciativa para la Conservación de la Amazonía Andina –ICAA. En: *Conservation Strategic Fund. Serie Técnica No. 37*. Mayo.

Vittor AY, Pan W, Gilman RH, Tielsch J, Glass G, et al. (2009) Linking deforestation to malaria in the Amazon: characterization of the breeding habitat of the principal malaria vector, *Anopheles darlingi*. *Am J Trop Med Hyg* 81: 5–12.

West, P., Igoe, J., & Brockington, D. (2006). *Parks and Peoples: The Social Impact of Protected Areas*.

Wilkie, D., Morelli, G. , Demmer, J. , Starkey, M., Telfer, P. , & Steil, M. (2006). *Parks and people: assessing the human welfare effects of establishing protected areas for biodiversity conservation*. *Conservation Biology* , 20 (1): 247-249.

Wood, D., Glasson, J., Grisen, J., & Hopkins, D. (2006). Economic Evaluation of tourism for natural areas. Queensland: Cooperative Research Centre for Sustainable Tourism.

WRI World Resources Institute. (2013). Weaving Ecosystem Services Into Impact Assessment: Washington D.C.

WWF, IAvH y UPNN. (2007). Escenarios de conservación en el piedemonte andino-amazónico. Bogotá: WWF, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Unidad de Parques Nacionales Naturales de Colombia.

Yasuoka J, Levins R. (2007) Impact of deforestation and agricultural development on anopheline ecology and malaria epidemiology. *Am J Trop Med Hyg* 76: 450–460.

Zuluaga, P.A. & Franco- Jaramillo, M. (2013). Acuerdos de pesca sostenible en las comunidades de la Estrella Fluvial Inírida: Avances. ICAA. 56 pp.

## Anexos

### Anexo 1: Cuantificación del servicio de regulación de almacenamiento de carbono y mitigación del cambio climático

Si bien en el Departamento de Amazonas no existen altas tasas de deforestación, detectadas a través de imágenes de satélite, existe preocupación por la degradación del bosque, reflejada en la tala selectiva de especies maderables como el cedro o el palosangre. Más de 66 especies de plantas silvestres se encuentran en categoría de amenaza: seis están en peligro crítico, 30 en peligro y las demás en categoría vulnerable. En peligro crítico se encuentra el Palo Rosa (*Aniba rosaeodora*), sobreexplotada para la producción de aceites utilizados por la industria cosmética, especialmente en la región trifronteriza. En peligro cabe mencionar el Cedro (*Cedrela odorata*) y la Caoba (*Swietenia macrophylla*), ampliamente demandados por la industria de muebles (Resolución 192 de 2014 del Ministerio de Ambiente).

Dada la importancia del tema en el Plan de Investigación de Corpoamazonía, que incluye una línea de trabajo relacionada con el almacenamiento de carbono, a continuación se presenta la cuantificación de dicho servicio, ya que es importante para el diseño de incentivos económicos en aquellas zonas en las cuales el ecoturismo y otras actividades generadoras de medios de vida de las comunidades presentan baja potencialidad de desarrollo, y sin embargo, se requiere disminuir la presión sobre los bosques y estimular la conservación de los ecosistemas y el manejo sostenible de bosques.

#### Metodología

Se estimó el carbono almacenado en los bosques naturales del departamento, para los ecosistemas priorizados de bosques de tierra firme y bosques inundables. Para la medición de las reservas potenciales de carbono almacenadas en la biomasa aérea en los bosques naturales de los ecosistemas priorizados de Caquetá y Amazonas, se retomó la estimación de las toneladas de carbono por tipo de bosque por hectárea, realizada a nivel nacional por el IDEAM (Phillips et al 2011).

#### Estimación de toneladas de carbono por tipo de bosque por hectárea

El IDEAM estimó las reservas de carbono almacenadas en los bosques naturales del territorio nacional al año 2010. Para la estratificación de los bosques naturales del país, se adoptó el sistema de clasificación por zonas de vida, correspondiente a unidades homogéneas en altitud y régimen de precipitación, propuesto por Holdridge (1967) y adaptado para Colombia por IDEAM (2005). Con base en la sobreposición de los mapas de precipitación media anual, temperatura media anual y coberturas de bosques naturales de Colombia para el año 2000, el IDEAM generó el mapa de bosques por zonas de vida.

La cuantificación a nivel nacional fue aplicada en diez tipos de bosques naturales, para los cuales se obtuvo la biomasa aérea total de cada parcela (BAT), que posteriormente se escaló a toneladas por hectárea según el tipo de bosque. Las toneladas de carbono por hectárea para los bosques presentes en Caquetá y Amazonas, se pueden observar en el siguiente cuadro.

**Cuadro 1: Toneladas de carbono por hectárea, según tipo de bosque**

Tipo de bosque	Ton/ha)
Bosque húmedo montano bajo	147,5
Bosque húmedo premontano	57,0
Bosque húmedo tropical	132,1
Bosque muy húmedo montano	62,7

Tipo de bosque	Ton/ha)
Bosque muy húmedo montano bajo	130,0
Bosque muy húmedo premontano	91,5
Bosque muy húmedo tropical	82,5
Bosque pluvial premontano	106,8
Bosque seco tropical	48,1

Fuente: IDEAM

Al Mapa resultante de IDEAM se adicionó la capa de municipios del Departamento de Amazonas. La homologación entre las 16 unidades de Holdridge y los tipos de ecosistemas priorizados se realizó así: los bosques de tierra firme y bosques inundables corresponden a todos los bosques tropicales de Holdridge (húmedos, muy húmedos y secos).

**Cuadro 2: Toneladas de carbono por hectárea por ecosistemas priorizados, según tipo de bosque**

Tipo de bosque (Mapa de Carbono)	Bosques de tierras bajas (Ecosistemas priorizados)
Bosque húmedo tropical	132,1
Bosque muy húmedo tropical	82,5

Cálculos: Proyecto UP-ICAA, con base en Phillips et al (2011).

El valor promedio de carbono estimado para cada tipo de bosque natural (ton/ha) se multiplicó por el área que ocupan en cada ecosistema priorizado (bosques de tierra firme y bosques inundables). De este modo, se obtiene la cantidad de carbono potencialmente almacenado para cada tipo de ecosistema. Estos resultados se generaron tanto a nivel municipal como departamental.

**Cuadro 3: Toneladas de carbono acumulado en bosques naturales, por tipo de bosque, según ecosistemas priorizados**

Ecosistemas Priorizados	Etiquetas de fila	Suma de ÁREA DEL BOSQUE PARA 2010 (ha)	Suma de CARBONO TOTAL 2010 (ton)
Bosque de tierras bajas (tierra firme e inundable)	Bosque húmedo tropical	9.909.090	1.308.990.741
	Bosque muy húmedo tropical	292.079	24.096.546
	Total	10.201.169	1.333.087.287

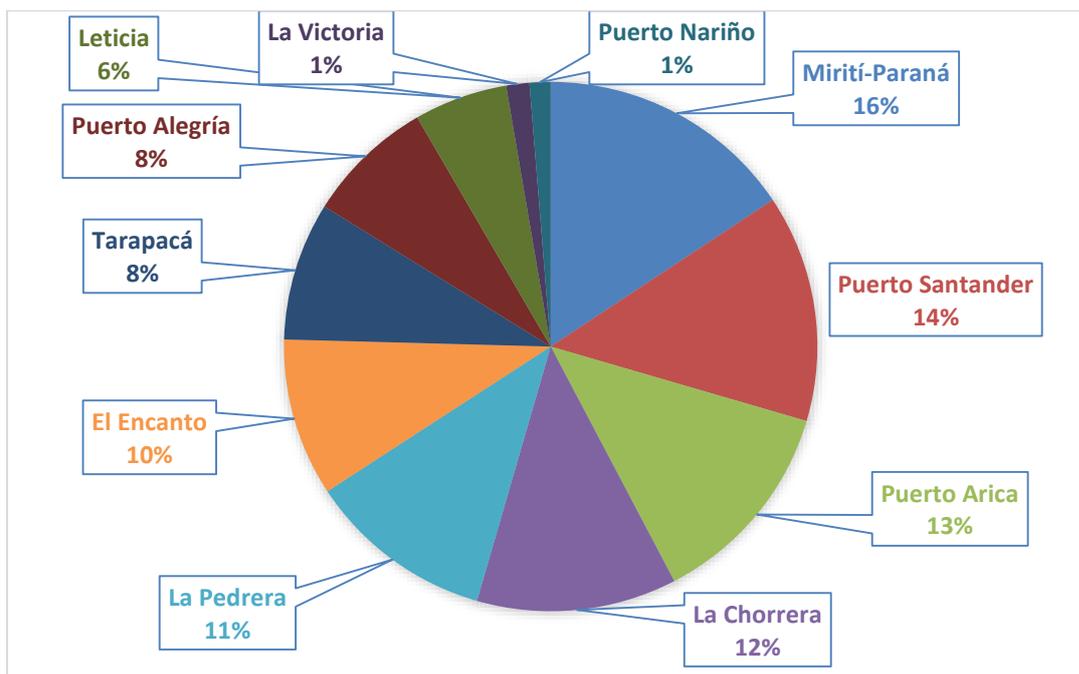
Cálculos: Proyecto UP-ICAA con base en Phillips et al (2011).

A 2010, en el departamento de Amazonas los bosques naturales almacenan 1.333 millones de toneladas de carbono<sup>6</sup>. Dicha cifra representa una participación del 18,4% del carbono contenido en los bosques a nivel nacional. Cabe resaltar que en Colombia los bosques naturales almacenan cerca de 7.232 millones de toneladas de Carbono (Phillips et al. 2011).

Por entidades territoriales, Mirití participa con el 16% del carbono acumulado en los bosques naturales del departamento; le sigue Puerto Santander con el 14%, seguido de cerca por Puerto Arica, La Chorrera y el Encanto.

<sup>6</sup> La medición se basa en las estimaciones nacionales realizadas por el IDEAM (Phillips et al 2011), que utiliza un nivel de detalle intermedio (Tier 2, según el IPCC), para las zonas de vida de Holdridge con una incertidumbre en las estimaciones de 12,8%.

**Gráfico No 1 Participación del carbono acumulado en bosques naturales del departamento, por municipios**



Cálculos: Proyecto UP-ICAA

### Valoración económica del carbono almacenado en los ecosistemas priorizados

Una vez identificada la cantidad de toneladas de carbono acumuladas al año 2010, se estimaron las emisiones de CO<sub>2</sub> equivalentes. Para ello, se multiplicó la cantidad de carbono con el coeficiente del peso molecular CO<sub>2</sub> (44) para el peso molecular del carbono (12), es decir, 44/12, equivalente aproximadamente a 3,7 toneladas de CO<sub>2</sub> por tonelada de carbono acumulado.

**Cuadro 4:** Carbono acumulado en los bosques de tierras bajas (tierra firme e inundable). 2010

AFECTACION LEGAL	ÁREA DEL BOSQUE (ha)	CARBONO ACUMULADO (ton)	CO2 EQUIVALENTE (ton)
Sin afectación legal	711.299	89.392.748	327.773.409
Resguardo	7.314.406	956.896.956	3.508.622.171
Resguardo_SPNN	1.039.615	135.955.043	498.501.825
SPNN	1.135.849	148.984.730	546.277.345
Total general	10.201.169	1.331.229.477	4.881.174.750

Elaboró: Proyecto UP-ICAA con base en IDEAM (2011).

La valoración económica se realizó para el 25% del bosque sin afectación legal del territorio, esto es, fuera de los parques nacionales y de resguardos indígenas. El análisis se aplicó en varios escenarios de precios internacionales, a partir del cálculo del valor presente de los flujos futuros, y considerando un período de 20 años.

### Resultados.

A un precio de \$2 de tonelada de carbono por hectárea, y utilizando una tasa de descuento del 4%, se obtiene un valor anual VA de US\$104 millones. En conclusión, se puede inferir que el carbono acumulado representa un valor económico que oscila entre los US\$57 y US\$520 millones, dependiendo de la tasa de descuento utilizada y de la variabilidad de los precios internacionales del CO<sub>2</sub>.

**Cuadro 2.14** Valor Presente por Emisiones de CO2 evitadas. Departamento Amazonas  
(2014 - 2033)

Millones de US\$

TD / USD por ton	US\$2	US\$5	US\$10
4%	104	260	520
10%	65	163	326
12%	57	143	286

Comparación de escenarios de precios, según tasas de descuento  
Cálculos: Proyecto UP-ICAA

Finalmente, y como se indicó anteriormente, esta información puede ser insumo para el diseño de incentivos económicos en aquellas zonas en las cuales el ecoturismo y otras actividades generadoras de medios de vida de las comunidades presentan baja potencialidad de desarrollo, y sin embargo, se requiere disminuir la presión sobre los bosques y estimular la conservación de los ecosistemas y el manejo sostenible de bosques.

## Anexo 1: Lista de siglas

AATI	Asociaciones de Autoridades Tradicionales Indígenas
AUNAP	Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca
CAR	Corporaciones autónomas regionales
CD	Corregimiento Departamental
CDB	Convenio sobre Biodiversidad Biológica
CONPES	Consejo Nacional de Política Económica y Social
COPA	Comité de Ordenación Pesquera y Ambiental
CORNARE	Corporación Autónoma Regional de la cuenca de los ríos Negro y Nare
CORPOAMAZONIA	Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia
DANE	Departamento Administrativo Nacional de estadística
DNP	Departamento Nacional de Planeación
EOT	Esquema de Ordenamiento Territorial
ETV	Enfermedades transmitidas por vectores
GEI	Gases Efecto Invernadero
IAVH	Instituto Alexander von Humboldt
ICAA	Iniciativa para la Conservación en la Amazonía Andina
IPA	Índice Parasitario Anual
IDEAM	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
IGAC	Instituto Geográfico Agustín Codazzi
MADR	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural
MADS	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
MAVDT	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial
MCIT	Ministerio de Comercio, Industria y Turismo
NBI	Necesidades Básicas Insatisfechas
ONG	Organización No Gubernamental
OTCA	Organización del Tratado de Cooperación Amazónica
PIB	Producto interno bruto
PNN	Parque Nacional Natural
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
POMCA	Plan de Ordenamiento y Manejo de Cuenca Hidrográfica
POT	Plan de Ordenamiento Territorial
PSA	Pago por Servicios Ambientales
SE	servicio ecosistémico
SEPEC	Servicio Estadístico Pesquero Colombiano
SIAT	Sistema de información ambiental territorial de la Amazonia colombiana
SINA	Sistema Nacional Ambiental
SINCHI	Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas
SIVIGILA	Sistema Nacional de Vigilancia en Salud Pública
SPNN	Sistema de Parques Nacionales Naturales
TEEB	Economía de los Ecosistemas y la Biodiversidad (TEEB, por sus siglas en inglés)
UAESPNN	Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales
UP-ICAA	Proyecto Universidad del Pacífico - Iniciativa para la Conservación en la Amazonía Andina

USAID

Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (por su sigla en inglés)