

Programa de Pago por Servicios Ambientales (PSA)

para el departamento del
Arauca

Anexo 1.

Antecedentes y diagnóstico departamental

Consultoría de Pago por Servicios Ambientales



Bogotá, D.C.
2024

Presidente de la República de Colombia

Gustavo Francisco Petro Urrego

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR)

Martha Viviana Carvajalino
Ministros de Agricultura y Desarrollo Rural

Polivio Leandro Rosales Cadena
Viceministro de Desarrollo Rural

Lilia María Rodríguez Albarracín
Viceministra de Asuntos Agropecuarios

Santos Alonso Beltrán Beltrán
Director@ de Innovación, Desarrollo Tecnológico y Protección Sanitaria

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

María Susana Muhamad González
Ministra de Ambiente y Desarrollo Sostenible

Mauricio Cabrera Leal
Viceministro de Políticas y Normalización Ambiental

Lilia Tatiana Roa Avendaño
Viceministra de Ordenamiento Ambiental del Territorio

José Manuel Perea Garcés
Jefe de Oficina de Negocios Verdes y Sostenible.

Alejandro Neira Fraudel
Coordinador de proyectos Oficina de Negocios verdes y sostenibles.

Eder Guillermo Pinzón
Profesional de restauración ecológica Oficina de Negocios verdes y sostenibles.

**Consultores
Consorcio INERCO-OPTIM-
CUNAGUARO.**

Proyecto Biocarbono Orinoquia

Iván Darío Gómez Guzmán
Coordinador Nacional del Proyecto

Fabián Mauricio Gerena Reina
Líder componente Planeación Integrada del Uso del Suelo y Gobernanza para el Control a la Deforestación

Daniel Alberto Aguilar Corrales
Fernando Leyva (2023)
Líder componente Uso y Manejo Sostenible del Suelo

Johana Talina Lugo Rosero
Líder de componente Definición del Programa de Reducción de Emisiones (PRE) y de Monitoreo, Reporte y Verificación MRV)

Juan David Turriago
Redactor ERPD

Javier Rodríguez Dueñas
Coordinador Regional

Lilia Patricia Arias Duarte
Gestor Sénior Seguimiento y Monitoreo

Pedro Miguel Salazar
Sabrina Andrea Acosta Angarita
Susana Sandoval González
Mónica Monsalvo Torres
Especialistas

Edwin Fernando Forero Palomino
Consultor y supervisor del contrato
Omaira Gil Vides
Consultora y supervisora del contrato (2024)

Natalia Andrea Niño Pinilla
Estiven Rojas Roncancio
Profesionales SIG

Gandy Alarcón Montero
Asesor Jurídico

Fabián Peña
Juliana Fonseca
Equipo de comunicaciones

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN.....	1
1. MARCO CONCEPTUAL.....	3
1.1 Servicios ecosistémicos o ambientales.....	3
1.2 Incentivo de pago por servicios ambientales (PSA)	5
2. ANTECEDENTES LEGALES, NORMATIVOS E INSTITUCIONALES	9
2.1 Marco legal nacional.....	9
2.2 Instrumentos de política nacional.....	12
2.3 Marco de política pública departamental.....	14
3. EXPERIENCIAS DE PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES.....	16
3.1 Experiencias internacionales de PSA	16
3.1.1 Protección de biodiversidad a través de la remuneración basada en resultados del logro ecológico, Unión Europea y Asociación Europea de Libre Comercio	16
3.1.2 Reducir el ritmo de inundación en Pickering, Reino Unido.....	16
3.1.3 Pumlumon y la gestión de la cuenca hidrográfica de Wessex Water, Reino Unido	17
3.1.4 Parque Nacional BA Be, Vietnam	17
3.1.5 Servicios hidrológicos en Pimampiro, Ecuador	17
3.1.6 Pago de servicios ambientales en Fonafifo, Costa Rica	18
3.2 Experiencias nacionales de PSA	18
3.2.1 Proyecto incorporación de la biodiversidad en el sector cafetero en Colombia	19
3.2.2 Proyecto ganadería colombiana sostenible	19
3.2.3 Proyecto PSA como estrategia de conservación	19
3.2.4 Proyecto esquema de retribución por servicios ambientales (ERSA).....	20
3.2.5 Programa REM Visión Amazonía	20
3.3 Experiencias locales de PSA.....	20
4. MAPA DE ACTORES	22
5. DIAGNÓSTICO TERRITORIAL	25
5.1 Generalidades del departamento de Arauca.....	25

5.1.1	Localización, extensión y división político-administrativa	25
5.1.2	Dimensión biofísica.....	26
5.1.3	Dimensión social	30
5.1.4	Dimensión económica	34
5.2	Contexto ambiental del territorio	36
5.2.1	Áreas y ecosistemas estratégicos.....	43
5.2.2	Identificación de los procesos de deterioro de los ecosistemas asociados a procesos productivos y cadenas de valor	47
5.2.3	Oferta ambiental	48
5.2.4	Conflicto en el uso del suelo	49
5.2.5	Vocación de uso del suelo	50
5.2.6	Cobertura actual del suelo	51
5.2.7	Frontera agrícola	52
5.2.8	Plantaciones forestales.....	53
5.2.9	Impactos potenciales del cambio climático	55
5.2.10	Vulnerabilidad y sensibilidad ambiental del territorio.....	59
5.2.11	Prioridades en materia de protección y restauración de ecosistemas	61
	BIBLIOGRAFÍA.....	63

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1-1. Clasificación de servicios ambientales por tipo de beneficio y modalidad de PSA según el Decreto 1007 de 2018	5
Tabla 1-2. Modalidades de pago por servicios ambientales.....	8
Tabla 2-1. Normas nacionales que tienen relación con el incentivo económico de pago por servicios ambientales.....	10
Tabla 2-2. Principales instrumentos de política nacional con incidencia en la gestión de pago por servicios ambientales.....	12
Tabla 2-3. Principales normas departamentales con incidencia en la gestión de pago por servicios ambientales.....	14
Tabla 4-1. Mapa de actores con competencia en el Programa de PSA para el departamento de Arauca	22
Tabla 5-1. Crecimiento de la población en centros poblados y área rural dispersa.....	33
Tabla 5-2. Reservas forestales protectoras del orden nacional	46
Tabla 5-3. Humedales localizados en el departamento de Arauca	46
Tabla 5-4. Áreas protegidas departamento de Arauca - RUNAP	47
Tabla 5-5. Cambios de clima proyectados a 2040 por municipios para el departamento de Arauca bajo escenario RCP 4.5.....	56
Tabla 5-6. Determinantes ambientales para las áreas protegidas del departamento de Arauca	62

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 5-1. Mapa de división político-administrativa	26
Figura 5-2. Mapa de la hidrografía de Arauca	29
Figura 5-3. Composición sectorial del PIB 2020.....	35
Figura 5-4. Mapa de Áreas ambientales y ecosistemas estratégicos de Arauca	44
Figura 5-5. Mapa de Conflictos por uso del suelo	50
Figura 5-6. Mapa de cobertura actual del suelo	51
Figura 5-7. Frontera agrícola de Arauca.....	53
Figura 5-8. Mapa de aptitud para plantaciones forestales	55
Figura 5-9. Impactos potenciales del cambio climático en Arauca entre 2011-2040.....	58
Figura 5-10. Vulnerabilidad ambiental de Arauca en el periodo 2011-2040.....	60
Figura 5-11. Vulnerabilidad ambiental de Arauca en el periodo 2071-2100.....	61

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico 5-1. Población Arauca por Cabecera Municipal y Centros Poblados y Rural Disperso	31
Gráfico 5-2. Población Arauca por municipio	32
Gráfico 5-3. Empleo y desempleo – Departamento de Arauca.....	33

SIGLAS Y ACRÓNIMOS

Accefyn	Academia Colombiana de Ciencias Exactas Físicas y Naturales
ACP	Asociación Colombiana del Petróleo
AEE	Áreas y ecosistemas estratégicos
AFE	Administración Forestal del Estado
AFOLU	Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra (siglas en inglés)
Agrosavia	Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria
ANLA	Autoridad Nacional de Licencias Ambientales
ANT	Agencia Nacional de Tierras
APIC	Áreas prioritarias para inversión y compensación
ART	Agencia de Renovación del Territorio
BM	Banco Mundial
CCB	Alianza para el Clima, Comunidad y Biodiversidad
CI	Conservación Internacional
CIAT	Centro Internacional de Agricultura Tropical
CIF	Certificado del incentivo forestal
CIPAV	Convenio Interinstitucional para la Producción Agropecuaria del Valle del Cauca
Corporinoquia	Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia
DAGMA	Fondo Colombia en Paz
DANE	Departamento Administrativo Nacional de Estadística
DNP	Departamento Nacional de Planeación
EFTA	Asociación Europea de Libre Comercio (siglas en inglés)
EM	Ecosistemas del Milenio
ERSA	Esquema de retribución por servicios ambientales
EVA	Evaluaciones agropecuarias
Fedegan	Federación Colombiana de Ganaderos
FCP	Fondo Colombia en Paz
Finagro	Fondo para el financiamiento del sector agropecuario
Fonafifo	Fondo Nacional de Financiamiento Forestal
Fonam	Fondo Nacional del Ambiente
Fundespac	Fundación para el Desarrollo Sostenible y la Participación Ciudadana
GEI	Gases efecto invernadero
GEF	Fondo Mundial para el Medio Ambiente (siglas en inglés)
GGGI	Instituto Global para el Crecimiento Verde (siglas en inglés)
GIZ	Sociedad Alemana de Cooperación Internacional (siglas en alemán)
Glema	Modelo de Evaluación Ambiental de la Ganadería Mundial
HPMP	Herramientas del manejo del paisaje aplicadas al proyecto
IBSCC	Incorporación de la biodiversidad en el sector cafetero en Colombia
IAvH	Instituto Alexander Von Humboldt

ICR	Incentivo a la capitalización rural
IDEAM	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
IGAC	Instituto Geográfico Agustín Codazzi
Incoder	Instituto Colombiano de Desarrollo Rural
MADR	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural
MADS	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
MWT	<i>Montgomeryshire Wildlife Trust</i>
MRV	Monitoreo, Reporte y Verificación
NAD	Núcleo de alta deforestación
NCI	Naturaleza y Cultura Internacional
ODS	Objetivos de desarrollo sostenible
OEA	Organización de los Estados Americanos
OMEC	Otras medidas efectivas de conservación
ONG	Organización no gubernamental
ONVS	Oficina de Negocios Verdes y Sostenibles
OVV	Organismos de validación y verificación
PAI	Plan de acción institucional
PAT	Plan de acción trianual
PDEA	Plan departamental de extensión agropecuaria
PDET	Programa de desarrollo con enfoque territorial
PGAR	Plan de gestión ambiental regional
PIMA	Planes integrales de manejo
PMA	Plan de manejo ambiental
PND	Plan nacional de desarrollo
PNGIBSE	Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos
PNN	Parques Nacionales Naturales de Colombia
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
PNPSA	Programa Nacional de Pago por Servicios Ambientales
POMCA	Plan de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas
POT	Plan de ordenamiento territorial
PSA	Pago por servicios ambientales
PRE	Programa de Reducción de Emisiones
PRICCO	Plan regional integral de cambio climático para la Orinoquía
REAA	Registro de ecosistemas y áreas ambientales
RNSC	Reserva natural de la sociedad civil
RRI	Reforma Rural Integral
RUNAP	Registro único nacional de áreas protegidas
RNSC	Reservas naturales de la sociedad civil
SE	Servicios ecosistémicos
Sena	Servicio nacional de aprendizaje

SGC	Servicio Geológico Colombiano
SINA	Sistema nacional ambiental
SMBYC	Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono
SINAP	Sistema nacional de áreas protegidas
Sisbén	Sistema de identificación de potenciales beneficiarios de programas sociales
TFCA	Acuerdo para la conservación de bosques tropicales
TNC	<i>The Nature Conservancy</i>
UE	Unión Europea
UAEPNN	Unidad Administrativa Especial de Parques Nacionales Naturales de Colombia
Umat	Unidad de Manejo Ambiental y Turismo
USAID	Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo (siglas en inglés)
VA	Valor ajustado
VB	Valor base
VCS	Estándar de carbono verificado (siglas en inglés)
WWF	Fondo Mundial para la Naturaleza (siglas en inglés)
ZCIT	Zona de confluencia intertropical
Zidres	RNSC

GLOSARIO

ACUERDO VOLUNTARIO: mecanismo a través del cual se formalizan los compromisos entre los interesados en los servicios ambientales y los beneficiarios del incentivo, para el desarrollo de acciones de preservación y restauración en áreas y ecosistemas estratégicos (Decreto Ley 870 de 2017).

BIODIVERSIDAD: variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas (Mads, s. f.).

BIOMA: nombre que se le da a un grupo de ecosistemas que comparten características como el clima, la vegetación y la fauna. Existen dos tipos principales de bioma: los terrestres y los acuáticos (WWF, 2018).

CONSERVACIÓN: conservación *in situ* de los ecosistemas y los hábitats naturales y el mantenimiento y recuperación de poblaciones viables de especies en su entorno natural y, en el caso de las especies domesticadas y cultivadas, en los entornos en que hayan desarrollado sus propiedades específicas. La conservación *in situ* hace referencia a la preservación, restauración, uso sostenible y conocimiento de la biodiversidad.

ECOSISTEMA: nivel de la biodiversidad que hace referencia a un complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y de microorganismos y su medio no viviente que interactúan como una unidad funcional (Decreto 2372 de 2010).

ECOSISTEMA ESTRATÉGICO: zona que garantiza la provisión de servicios ambientales/ecosistémicos y mantiene el equilibrio y los procesos ecológicos para el desarrollo humano y de otras especies. Pueden ser bosques, páramos, zonas de recarga hídrica, bosques, morichales en sabanas, entre otros. Los proyectos de PSA deberían enfocarse en estos ecosistemas estratégicos con conflicto en el uso del suelo, para tener un mayor impacto ambiental y social (Mads).

PRESERVACIÓN: mantener la composición, estructura y función de la biodiversidad, conforme su dinámica natural y evitando al máximo la intervención humana y sus efectos (Decreto 2372 de 2010).

RECUPERACIÓN ECOLÓGICA: recuperar algunos servicios ecosistémicos de interés social. Generalmente los ecosistemas resultantes no son autosostenibles y no se parecen al sistema predisturbio (Mads, 2015).

REHABILITACIÓN ECOLÓGICA: llevar al sistema degradado a un sistema similar o no al sistema predisturbio, este debe ser autosostenible, preservar algunas especies y prestar algunos servicios ecosistémicos (Mads, 2015).

RESTAURACIÓN: restablecer parcial o totalmente la composición, estructura y función de la biodiversidad, que hayan sido alterados o degradados (Decreto 2372 de 2010).

RESTAURACIÓN ECOLÓGICA: restablecer el ecosistema degradado a una condición similar al ecosistema predisturbio respecto a su composición, estructura y funcionamiento. Además el ecosistema resultante debe ser un sistema autosostenible y debe garantizar la conservación de especies, del ecosistema en general así como de la mayoría de sus bienes y servicios (Mads, 2015).

USO SOSTENIBLE: utilizar los componentes de la biodiversidad de un modo y a un ritmo que no ocasione su disminución o degradación a largo plazo alterando los atributos básicos de composición, estructura y función, con lo cual se mantienen las posibilidades de esta de satisfacer las necesidades y las aspiraciones de las generaciones actuales y futuras (Decreto 2372 de 2010).

INTRODUCCIÓN

En América Latina, el desarrollo de iniciativas de pago por servicios ambientales (PSA) ha tenido un crecimiento significativo desde principios de 2000, con importantes impactos positivos en la conservación, como, por ejemplo, los que ha logrado Costa Rica a través del Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (Fonafifo), o México mediante el Programa de pagos por servicios hidrológicos de los bosques que desarrollo la Comisión Nacional Forestal (Conafor). En Colombia, a partir de 2007 y 2008, se presentó un creciente interés no solo por diseñar y poner en funcionamiento esquemas de PSA locales, sino también por incorporar este instrumento económico en una norma de mayor jerarquía ambiental, como la Ley 99 de 1993, y más concretamente en el contexto de su artículo 111¹. En este aparte queda considerada la posibilidad de financiar o cofinanciar esquemas de PSA con los recursos provenientes de al menos el 1% del total de los ingresos corrientes de las entidades territoriales (alcaldías y gobernaciones) en áreas que son estratégicas para la conservación del recurso hídrico y que abastece de agua a los acueductos².

Este primer avance normativo reglamentado en el Decreto 953 de 2013 (hoy derogado), al igual que los esfuerzos realizados desde 2016 y 2017 por el MADS, conjuntamente con el DNP, para expedir documentos de política pública (Conpes 3886 de 2017), han dado «vida jurídica» al incentivo de PSA (Decreto Ley 870 de 2017), y han reglamentado sus componentes generales desde una perspectiva técnica (Decreto 1007 de 2018). Igualmente, estos avances han sido fundamentales para viabilizar la inversión de recursos públicos en procesos que contribuyan a mantener o restaurar las coberturas naturales y la biodiversidad en el país, mediante la implementación de proyectos tipo PSA.

Con el propósito de consolidar el incentivo de PSA en un horizonte temporal a corto plazo (a 2030), y continuar fortaleciéndolo al menos durante un espacio temporal a mediano plazo, el MADS desarrolló con el apoyo de instituciones públicas, privadas y de cooperación internacional el Programa nacional de pago por servicios ambientales (PNPSA). Este programa se constituye en una estrategia del Gobierno para facilitarle a la nación y a los territorios la puesta en funcionamiento de proyectos que le apunten a la preservación, restauración y el desarrollo productivo sostenible en áreas y ecosistemas que son estratégicos en razón de la prestación de servicios ecosistémicos.

El PNPSA proporciona estrategias, lineamientos y herramientas, que a escala regional/local, permiten orientar a las entidades territoriales, autoridades ambientales y otros actores sociales sobre cómo pueden aportar y/o participar en procesos de preservación, restauración y desarrollo productivo sostenible, empleando el incentivo de

¹ El artículo 111 de la Ley 99 de 1993, fue modificado por el artículo 210 de la Ley 1450 de 2011 o Ley del Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014: «Prosperidad para Todos».

² Esta modificación del artículo 111 de la Ley 99 de 1993, en torno al incentivo de PSA, viene desde el Plan de Desarrollo 2006-2010 «Estado Comunitario: Desarrollo para Todos».

PSA. No obstante, es evidente que estas orientaciones tienen una «visión país» que se debe ajustar a la realidad ambiental, socioeconómica y cultural del territorio donde se quiere implementar este incentivo económico. Por esta razón, el Consorcio INERCO-OPTIM-CUNAGUARO, en el marco de la Consultoría de pago por servicios ambientales (PSA) que realiza para el Proyecto Biocarbono Orinoquia, desarrolla una propuesta de Programa de PSA para el departamento de Arauca, en la que se consideren las especificidades señaladas.

Este documento cuenta con los siguientes capítulos que se encuentran divididos a su vez por numerales y pasos que conducen hacia la construcción del *Programa departamental de PSA*; instrumento de gestión ambiental que sirve para orientar procesos de preservación y restauración en armonía con el desarrollo productivo sostenible, haciendo uso del incentivo económico de PSA.

En el primer capítulo, se presentan un marco conceptual en el cual se precisa el término de «servicios ecosistémicos», y se sintetiza analíticamente el PSA desde sus fundamentos conceptuales, permitiendo tener más conocimiento del mecanismo operativo característico de este tipo específico de instrumento económico. En el segundo capítulo, se presenta información relacionada a las normas y los instrumentos de política que han permitido concebir y desarrollar el incentivo económico de PSA en Colombia. En el tercer capítulo, se presenta algunas de las iniciativas internacionales, nacionales y locales más relevantes que han contribuido en el mejoramiento de los servicios ecosistémicos.

En el cuarto capítulo, se presenta un mapa de actores con la finalidad de precisar las diferentes instituciones, su correspondiente competencia o papel y la respectiva interacción directa o indirecta para consolidar el Programa departamental de PSA. En el quinto y último capítulo se presenta un diagnóstico territorial, particularmente sobre temas de localización, extensión y división político-administrativa, y aspectos biofísicos, sociales, económicos, y ambientales que contribuyan a identificar y dimensionar elementos importantes que sumen para la estructuración del Programa departamental de PSA.

1. MARCO CONCEPTUAL

El Programa departamental de pago por servicios ambientales (PSA) para Arauca articula un conjunto de instituciones (públicas, privadas, comunidad), que tienen por objetivo contribuir, en el marco de sus competencias, al diseño e implementación de proyectos. No obstante, es claro que entre estas entidades existe una asimetría en cuanto al conocimiento del incentivo de PSA, así como con respecto a conceptos que son pilares básicos para comprender su importancia en torno a la gestión ambiental del territorio.

Con el propósito de reducir la asimetría cognoscitiva, a continuación se precisa el término «servicios ecosistémicos» (SE), e igualmente se realiza una síntesis analítica del PSA desde sus fundamentos conceptuales, lo que permitirá tener más conocimiento del «mecanismo operativo» característico de este tipo específico de instrumento económico. Hoy, estos incentivos se proponen para promover acciones que ayuden a preservar o restaurar ecosistemas naturales estratégicos y, en consecuencia, los diversos servicios ecosistémicos que generan (oferta natural).

1.1 Servicios ecosistémicos o ambientales³

Según el Fondo Mundial para la Naturaleza (2018), WWF por sus siglas en inglés, cuando se habla de servicios ecosistémicos, se hace referencia a todos los beneficios que brinda la naturaleza y que son indispensables para la supervivencia humana, de ahí la importancia que tiene cuidar el capital natural que los produce. Por otra parte, el Programa nacional de pago por servicios ambientales (PNPSA) define los SE como los «beneficios de la naturaleza que el ser humano obtiene para satisfacer sus necesidades, al tiempo que también cumplen los requerimientos de otras especies». Desde el punto de vista técnico, la condición o estado de los SE, y los cambios negativos en su provisión, son el fundamento para conceptualizar y desarrollar proyectos de PSA, ya sea con el objeto de preservar o de restaurar su disponibilidad natural principalmente en áreas y ecosistemas estratégicos.

Con referencia a los tipos de SE, desde la Evaluación de Ecosistemas del Milenio (EM), realizada por solicitud de la Secretaría General de las Naciones Unidas en 2005, se han clasificado así:

- *Servicios de soporte:* corresponden a los procesos ecológicos que son esenciales para la producción de las otras tres tipologías de servicios ecosistémicos. Estos procesos son el ciclo del agua, la formación del suelo, la producción primaria, la

³ En el marco de este Programa Departamental de PSA, el término de servicios ambientales será sinónimo de servicios ecosistémicos, pese a que son conceptos diferentes porque en el primer caso sin entrar a mayores profundizaciones son funciones ecológicas, y en el segundo caso son funciones ecológicas aprovechadas por el ser humano, lo cual le genera beneficios cambiando su nivel de bienestar.

conservación de diversidad genética, la fotosíntesis, el hábitat de especies y el ciclo de nutrientes.

- *Servicios de aprovisionamiento:* Corresponden a los bienes de uso directo o las materias primas que ofrece un ecosistema, y que generan beneficios a los seres humanos porque le dan sustento a la vida, teniendo a menudo un valor monetario. Entre esta tipología se encuentran alimentos, recursos energéticos (leña y turba), minerales, recursos genéticos, agua dulce, y plantas medicinales.
- *Servicios de regulación:* corresponden a los procesos ecológicos que regulan los ciclos naturales que reducen las amenazas ocasionadas por procesos de remoción de masa, inundaciones, sequías, contaminación del agua, polución u otros fenómenos. Entre esta tipología se encuentra la regulación del clima y del recurso hídrico; el mantenimiento de la fertilidad del suelo; la polinización; el control de la erosión, y de enfermedades y plagas; el mejoramiento en la calidad del aire, y el saneamiento del agua.
- *Servicios culturales:* Corresponden a los beneficios inmateriales que los seres humanos obtienen de los ecosistemas, y que sirven para construir relaciones sociales, crecimiento espiritual, recreación, desarrollo cognitivo, identidad cultural, inspiración artística, arraigo o pertenencia, y experiencias estéticas.

En el departamento de Arauca, muchos de los servicios ecosistémicos que se precisan en la anterior clasificación vienen sufriendo procesos de pérdida o deterioro como consecuencia de la deforestación del bosque nativo y la vegetación secundaria, básicamente para ampliar la frontera agropecuaria, razón por lo cual, dicha afectación a estas coberturas vegetales se constituye en el principal problema por resolver y que se debe considerar en los proyectos de PSA. Desde el punto de vista de los servicios ecosistémicos, las afectaciones pueden desmejorar (reducir) el bienestar entre quienes requieren su provisión para satisfacer necesidades consuntivas, productivas, recreativas, culturales o espirituales. Desde una visión técnica, en el marco del diseño, este particular problema se convierte en el objetivo central del incentivo de PSA y, por lo tanto, se debe mostrar que este, mediante el reconocimiento económico calculado (costo de oportunidad), es la contribución a su solución, incentivando la preservación o restauración de esas coberturas vegetales en el departamento de Arauca.

Finalmente, en la tabla 1-1 se presenta la clasificación de los servicios ecosistémicos citada, teniendo en cuenta el tipo de beneficio que prestan y la modalidad de PSA en la que se enmarcan, de acuerdo con lo establecido en el Decreto 1007 de 2018.

Tabla 1-1. Clasificación de servicios ambientales por tipo de beneficio y modalidad de PSA según el Decreto 1007 de 2018

Áreas y ecosistemas estratégicos AEE	Servicios ecosistémicos	Tipo de beneficio	Modalidad de PSA Decreto 1007 de 2018	Beneficios generados por los SE
	Servicios de regulación	Directo	PSA de regulación y calidad hídrica	Permiten el abastecimiento de agua para consumo humano, energético, agropecuario e industrial, y además contribuyen al mantenimiento de los procesos ecosistémicos naturales.
			PSA de reducción y captura de gases efecto invernadero	Permiten la mitigación de emisiones de GEI, cuya acumulación en la atmósfera es causante en buena parte del cambio y la variabilidad climática
	Servicios de Soporte	Indirecto	PSA para la conservación de la Biodiversidad	Permiten la conservación y el enriquecimiento de la diversidad biológica, particularmente de especies endémicas, amenazadas, migratorias o nativas con alto valor cultural y socioeconómico
	Servicios Culturales	Inmaterial	PSA culturales, espirituales y de recreación	Permiten el enriquecimiento espiritual, el desarrollo cognitivo, la reflexión, la recreación y las experiencias estéticas

Fuente: Consorcio INERCO – OPTIM – CUNAGUARO, 2022

1.2 Incentivo de pago por servicios ambientales (PSA)

En general, el incentivo de PSA forma parte del grupo de instrumentos económicos que tienen como finalidad propiciar cambios voluntarios en el comportamiento habitual de algunos actores sociales, para que estos coadyuven a preservar o restaurar los ecosistemas naturales donde se generan distintas funciones ecológicas que benefician directa e indirectamente a las comunidades residentes en una determinada área geográfica. La lógica económica del PSA se sustenta sobre una transacción libre vinculada a un servicio ecosistémico que está claramente identificado, en el que interviene al menos un individuo interesado en contar con dicho servicio y una persona dispuesta a desarrollar acciones que permitan contar con su disponibilidad permanente. Este «nuevo paradigma» de gestión ambiental, se concibe como un mecanismo complementario al portafolio regulatorio existente (comando y control), en especial cuando se requiere interrelacionar desde distintas perspectivas a numerosos actores sociales naturales o jurídicos con diversos intereses (particulares, colectivos) en torno al mantenimiento e, inclusive, al mejoramiento, si es posible, la oferta disponible de algún servicio ecosistémico.

De manera más precisa, el incentivo de PSA tiene como propósito consolidar acuerdos voluntarios de conservación. Su trasfondo operativo se enmarca en un típico modelo de «mercado», puesto que busca asegurar la provisión de los servicios ambientales mediante un reconocimiento económico (pagos directos y condicionados en dinero o en especie) al propietario, poseedor u ocupante del predio en donde se generan este tipo de servicios, con el fin de que adopten prácticas que garanticen la conservación de estas áreas. Este reconocimiento sirve para que el propietario, poseedor u ocupante «valore» la importancia social de preservar o restaurar los servicios ecosistémicos, lo que se haría evidente cuando

esta nueva concepción sea internalizada en su función de utilidad individual y, como consecuencia, adopte algunas prácticas de manejo dirigidas a mantener o incluso mejorar no solo su cantidad, sino también su calidad. Lo fundamental de este esquema consiste en que el pago sea el motivo por el cual se genera o mantiene un beneficio ambiental, en un escenario donde esto no hubiera ocurrido en ausencia del incentivo (MADS, 2021).

Según la teoría económica, cuando se acepta el reconocimiento sin tener en cuenta el valor por reconocer, existe indiferencia⁴ entre lo económico y lo ambiental. Esta situación ayudará a frenar el deterioro de los servicios generados por los ecosistemas naturales. Por otra parte, en razón del clásico enfoque de mercado, Wunder (2005) definió que el incentivo de pago por servicios ambientales (PSA) es:

Una transacción voluntaria donde un servicio ambiental bien definido es comprado al menos por un usuario del servicio, a por lo menos un proveedor del servicio, si y solo si, el proveedor asegura la provisión del servicio (condicionalidad).

En la práctica, el incentivo económico de PSA presenta dificultades para cumplir con los principios señalados, en términos concretos, porque no es fácil garantizar la condicionalidad y las transacciones (negociaciones), pues en algunas situaciones no son del todo voluntarias. Por esta razón, solo sería posible hablar de «PSA puros» cuando en un mismo proyecto se consolidan todos esos requerimientos (Wunder, 2005). En el marco de la normativa vigente sobre PSA, específicamente en el Decreto Ley 870 de 2017, se retoman y precisan algunos de los elementos propuestos por Wunder, con el objeto de orientar sobre cuáles son los elementos básicos del incentivo de PSA, dado que la carencia de alguno afecta las relaciones condicionantes que determinan su funcionamiento. Por ejemplo, si no existen interesados en los servicios ecosistémicos ningún beneficiario del incentivo recibirá el reconocimiento económico (dinero, especie), y por tanto el estímulo para tomar decisiones que conduzcan a mantener o restaurar la provisión de estos servicios, así como la celebración de acuerdos voluntarios son inexistentes.

Teniendo en cuenta lo anterior, y como se señaló en el Decreto Ley 870 de 2017, los elementos básicos del incentivo de PSA son los siguientes:

Primer elemento (1): interesados en los servicios ambientales

Qué es: se refiere a quienes están dispuestos a efectuar el reconocimiento económico, sea en dinero o especie, para preservar o restaurar los servicios ambientales porque les generan algún beneficio directo, indirecto o inmaterial. Los interesados en los SE se pueden localizar dentro o fuera de las áreas y ecosistemas estratégicos.

⁴ Esto quiere decir, que el propietario, poseedor u ocupante del predio bajo un escenario de PSA es indiferente ante la posibilidad de cultivar un bien agrícola o de cultivar un bosque, porque el beneficio económico neto es equivalente (su utilidad sería igual).

Quiénes son: según este decreto ley, este elemento está constituido por las autoridades ambientales, entidades territoriales y demás personas naturales o jurídicas, públicas, privadas o mixtas que quieran financiar proyectos de PSA voluntariamente, o para dar cumplimiento a obligaciones definidas en el marco de autorizaciones ambientales, como, por ejemplo, licencias, permisos y concesiones.

Segundo elemento (2): beneficiarios del incentivo

Qué es: se refiere a quienes están dispuestos a recibir voluntariamente el reconocimiento económico en dinero o especie por desarrollar acciones de preservación y restauración que permitan el mantenimiento o la generación de los SE. Los beneficiarios del PSA se deben encontrar siempre localizados en las áreas y ecosistemas estratégicos.

Quiénes son: según el Decreto Ley 870 de 2017 y el Decreto 1007 de 2018, este elemento está conformado por los propietarios, poseedores u ocupantes de buena fe exenta de culpa, en cuyos predios se realicen acciones dirigidas a preservar o restaurar los SE que proporcionan algún tipo de beneficio directo, indirecto o inmaterial

Tercer elemento (3): acuerdo voluntario

Qué es: se refiere al mecanismo a través del cual se deben formalizar los compromisos establecidos entre los interesados en los SE y los beneficiarios del incentivo. Los acuerdos voluntarios son documentos en los cuales las dos partes intervinientes (elementos 1 y 2) se comprometen mutuamente a cumplir los términos establecidos por escrito.

Qué contiene: según lo establecido en el Decreto 1007 de 2018, su contenido corresponderá a lo que la normativa civil y comercial precise, y como mínimo contendrán los siguientes aspectos (ítems) que este decreto determina en su artículo 2.2.9.8.3.1.:

- a) El término de duración podrá ser hasta por cinco (5) años, prorrogables de manera sucesiva según la evolución del proyecto y los recursos disponibles para el cumplimiento del objeto del incentivo.
- b) La descripción y extensión del área y predio objeto del incentivo para ese período.
- c) El uso acordado del suelo del área objeto del incentivo.
- d) Las condiciones mínimas establecidas para el manejo del área que no es objeto del incentivo, de acuerdo al régimen de uso establecido en las normas y las buenas prácticas ambientales requeridas.
- e) Las acciones de administración y custodia en las áreas cubiertas con el incentivo que debe asumir el beneficiario del mismo.

Cuarto elemento (4): valor del incentivo por reconocer

Qué es: se refiere a la cuantía del estímulo económico que tiene como fin generar un efecto positivo sobre los servicios ecosistémicos, porque propicia comportamientos viables con las

acciones de preservación y restauración de las coberturas naturales, y la diversidad biológica. El reconocimiento puede ser dinero o en especie.

Cómo se determina: según el Decreto 1007 de 2018, su estimación siempre se realizará considerando el costo de oportunidad de las actividades productivas más representativas que se adelanten en las áreas y ecosistemas estratégicos (AEE).

Finalmente, otro aspecto que se debe considerar con respecto al incentivo de PSA son las modalidades que las normas han establecido para desarrollar en el país. En concreto, el Decreto Ley 870 de 2017 y el Decreto reglamentario 1007 de 2018 han definido las modalidades que se relacionan en la tabla 1-2.

Tabla 1-2. Modalidades de pago por servicios ambientales

Modalidad PSA	Áreas prioritarias	Servicios ambientales asociados al PSA
Regulación y calidad hídrica	Áreas o ecosistemas estratégicos, predios con nacimientos y cuerpos de agua o zonas de recarga de acuíferos, que surten de agua fuentes abastecedoras; igualmente, las zonas de importancia para la regulación y amortiguación de procesos y fenómenos hidrometeorológicos y geológicos extremos con incidencia en desastres naturales.	Servicios ambientales asociados al recurso hídrico para garantizar el abastecimiento del agua, en términos de cantidad o calidad, para satisfacer el consumo humano, de forma prevalente, y otros usos como agropecuario, generación de energía, uso industrial y mantenimiento de procesos ecosistémicos.
Conservación de la biodiversidad	Áreas y ecosistemas estratégicos y predios que proveen o mantienen el hábitat de especies importantes o susceptibles para la conservación y/o grupos funcionales de especies, o que corresponden a áreas de distribución de especies de importancia ecológica entre ellas endémicas, amenazadas, migratorias, o especies nativas con valor cultural y socioeconómico.	Servicios ambientales que permiten la conservación y enriquecimiento de la diversidad biológica que habita en las áreas y ecosistemas estratégicos.
Reducción y captura de gases efecto invernadero (GEI)	Áreas y ecosistemas estratégicos y predios cuya cobertura vegetal cumpla una función esencial en dicha mitigación, teniendo en cuenta la información reportada por los sistemas de monitoreo disponibles y las recomendaciones técnicas y normativas de las autoridades ambientales.	Servicios ambientales de mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero.
Cultural, espiritual y de recreación	Áreas y ecosistemas estratégicos y predios que, por su conformación geográfica, riqueza de especies y belleza escénica, otorgan beneficios no materiales.	Servicios ambientales que brindan beneficios no materiales obtenidos de los ecosistemas, a través del enriquecimiento espiritual, el desarrollo cognitivo, la reflexión, la recreación y las experiencias estéticas.

Fuente: Decretos 870 de 2017 y 1007 de 2018. Adaptado por Consorcio INERCO-OPTIM-CUNAGUARO, 2021.

2. ANTECEDENTES LEGALES, NORMATIVOS E INSTITUCIONALES

Las políticas y la normativa ambiental emanadas desde las instancias gubernamentales competentes, en el país, son muy amplias y constituyen un marco de referencia que proporciona lineamientos para regular las interacciones entre el ser humano y los demás componentes del medio ambiente natural. Estos lineamientos se materializan en acciones, mecanismos e instrumentos de política pública y de gestión ambiental que generalmente tienen como fin contribuir a la conservación, preservación o restauración de los ecosistemas y los SE que generan beneficios (bienestar) sociales en lo local, regional e, inclusive, nacional. Teniendo en cuenta lo anterior, a continuación, se realizará una descripción de las normas y los instrumentos de política que han permitido concebir y desarrollar el incentivo económico de PSA en Colombia.

2.1 Marco legal nacional

Un hito en el marco legal colombiano es sin duda la Constitución Política de 1991, la cual, en sus artículos 79 y 80, elevó el manejo y la protección de los recursos naturales y el medio ambiente a la categoría de norma constitucional. Con esta regulación se reconoce como obligación del Estado y de las personas el proteger las riquezas culturales y naturales de la Nación; el derecho de los colombianos a gozar de un ambiente sano; se destaca el desarrollo sostenible como el modelo que orientará el crecimiento económico del país, y el mejoramiento de la calidad de vida y el bienestar social de la Nación. Esta norma suprema, además, precisa el deber que tiene el Estado colombiano en torno a la protección, diversidad e integridad del ambiente; la conservación de las áreas de especial importancia ecológica, y la planificación del manejo y aprovechamiento de los recursos naturales para garantizar su desarrollo sostenible, conservación, restauración o sustitución.

Como es evidente en la anterior síntesis descriptiva, algunas obligaciones del Estado, tales como la protección del patrimonio natural, la conservación de áreas que son ecológicamente importantes y la planificación para el uso de los recursos naturales renovables, con el fin de evitar su deterioro o pérdida, son elementos cuya consideración y análisis sirvió al MADS para formular parte del contenido normativo vigente sobre PSA. Igualmente, estos elementos ayudan a precisar algunos lineamientos técnicos que son esenciales para implementar adecuadamente este incentivo económico, entre ellos, por ejemplo, que los proyectos se deberán focalizar en áreas y ecosistemas REAA o RUNAP, debido a su condición estratégica en la generación y prestación de servicios ecosistémicos.

Sin embargo, se debe tener en cuenta lo que la norma establece:

(...) «Las autoridades ambientales definirán las áreas prioritarias a ser adquiridas con estos recursos o dónde se deben implementar los esquemas por pagos de servicios ambientales de acuerdo con la reglamentación que el Ministerio de

Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial expida para el efecto. Su administración corresponderá al respectivo distrito o municipio. Los municipios, distritos y departamentos garantizarán la inclusión de los recursos dentro de sus planes de desarrollo y presupuestos anuales respectivos, individualizándose la partida destinada para tal fin»⁵.

Con respecto a la normativa que directa o indirectamente tiene relación con el incentivo de PSA, a continuación, se presenta en la tabla 2-1 su evolución cronológica y, además, indica los principales aspectos que muestran dicha relación para cada norma.

Tabla 2-1. Normas nacionales que tienen relación con el incentivo económico de pago por servicios ambientales

Norma	Principales aspectos
Ley 99 de 1993	Ley General Ambiental de Colombia, por medio de la cual se organiza el Sistema Nacional Ambiental (SINA) y se crea el Ministerio del Medio Ambiente, entre otros. Define el marco legal y le asigna funciones a quienes conforman el SINA, en relación con: formulación de la Política Nacional Ambiental, ordenamiento territorial y manejo de cuencas, obras de infraestructura, control de contaminación, definición y aplicación de tasas de uso del agua y retributivas, licencias ambientales, concesiones de agua y permisos de vertimiento, control, seguimiento y sanciones, manejo de conflictos de competencias, cuantificación del recurso hídrico, seguimiento a la calidad del recurso hídrico, conservación de cuencas, instrumentos económicos y de financiación. En términos más puntuales, esta ley en su artículo 116 (Autorizaciones) literal g, establece que el Presidente de la República en ejercicio de sus funciones constitucionales procederá a «establecer un régimen de incentivos, que incluya incentivos económicos, para el adecuado uso y aprovechamiento del medio ambiente y de los recursos naturales renovables y para la recuperación y conservación de ecosistemas por parte de propietarios privados».
Ley 139 de 1994	Certificado del Incentivo Forestal (CIF). Es uno de los primeros instrumentos que buscan compensar los beneficios asociados al desarrollo de la actividad forestal. Esta Ley reconoce las externalidades positivas generadas por la reforestación (CIF-reforestación), lo cual luego se amplió para fines de conservación (CIF-conservación) mediante el Decreto 900 de 1997, norma que reglamenta el otorgamiento de un reconocimiento económico por los costos tanto directos como indirectos en que incurre un propietario por conservar en su unidad predial ecosistemas naturales boscosos poco o nada intervenidos, siendo el acceso a este incentivo restringido en áreas de propiedad de la Nación, o en aquellas en que por disposición legal se obliga a conservar el bosque natural. El CIF de conservación en el país no se ha aplicado efectivamente por restricciones financieras y limitaciones técnicas.
Ley 1450 de 2011	Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2010-2014 «Prosperidad para todos», en el marco de su artículo 210, que se refiere a la adquisición de áreas de interés para acueductos municipales, modifica el artículo 111 de la Ley 99 de 1993, modificación que le estableció a las entidades territoriales (departamentos, municipios) la obligación de dedicar un porcentaje no inferior al 1 % de sus ingresos corrientes para la adquisición y mantenimiento de dichas zonas o para financiar esquemas de PSA. Además, también en el párrafo segundo del artículo 210 de esta misma ley, se establece la posibilidad de que el MAVDT (hoy, MADS), los Institutos de Investigación Científica adscritos y vinculados a dicha cartera ministerial, y las autoridades ambientales del país, de acuerdo con sus competencias realicen los aportes técnicos, financieros y operativos requeridos para consolidar el instrumento de PSA, y para el desarrollo de proyectos derivados de este instrumento.
Decreto 953 de 2013	Reglamentó el artículo 111 de la Ley 99 de 1993 modificado por el artículo 210 de la Ley 1450 de 2011, este decreto tenía como fin promover la conservación y recuperación de las

⁵ Artículo 111 de la ley 99 de 1993, modificado por el artículo 210 de la Ley 1450 de 2011, y en el Decreto 953 del 2013.

Norma	Principales aspectos
	<p>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/o mantenimiento de dichas áreas y la financiación de los de esquemas de pago por servicios ambientales (asociados solo a la modalidad de regulación y calidad hídrica), financiación que tenía como fuentes de recursos al menos el 1 % de los ingresos corrientes de la entidades territoriales (departamentos, municipios). Metodológicamente, este decreto dio los primeros lineamientos para orientar la estructuración y puesta en marcha de proyectos tipo PSA.</p>
Ley 1753 de 2015	<p>Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 Todos por un nuevo país. A través de la estrategia de crecimiento verde, reconoció la necesidad de ampliar el número de beneficiarios de PSA a través de la implementación del Programa Nacional de PSA en ecosistemas estratégicos; así mismo, mediante su artículo 174 modificó el artículo 108 de la Ley 99 de 1993, precisando que entre las autoridades ambientales y las entidades territoriales pueden adelantar planes de cofinanciación para adquirir áreas o ecosistemas estratégicos para conservar, preservar y recuperar los recursos naturales o desarrollar en ellas esquemas de PSA.</p> <p>Asimismo, en el párrafo primero del artículo 174 de esta Ley fueron habilitadas diferentes fuentes de recursos del orden nacional y regional para la implementación del PSA, siendo estas: los artículos 43 y 45 de la Ley 99 de 1993 de conformidad con el plan de ordenación y manejo de la cuenca respectiva, la inversión forzosa de que trata el párrafo 1° del artículo 43, las compensaciones por pérdida de biodiversidad en el marco de la licencia ambiental y el Certificado de Incentivo Forestal con fines de conservación a que se refiere el párrafo del artículo 253 del Estatuto Tributario. Y finalmente, en el párrafo segundo de este mismo artículo (174 de la Ley 1753 de 2015), se le ordena al MADS crear el Registro Único de Ecosistemas y Áreas Ambientales (REAA) como parte de los sistemas de información del Sistema Nacional Ambiental (SINA).</p>
Decreto Ley 870 de 2017	<p>Este Decreto con fuerza de Ley proferido en el marco de la implementación de los Acuerdos de Paz firmados en 2016, establece las directrices técnicas para el desarrollo del PSA y otros incentivos a la conservación que contribuyan a mantener y generar servicios ambientales en áreas y ecosistemas estratégicos, a través de acciones de preservación y restauración. Así mismo, esta norma establece los elementos, las modalidades y lineamientos básicos para la formulación, diseño, implementación y seguimiento a proyectos de PSA.</p> <p>Por otra parte, este Decreto Ley también precisó como principios que regirán los proyectos de PSA en el país la focalización, armonización, complementariedad, costo-efectividad, Postconflicto construcción de paz y equidad, Solidaridad, Territorialidad, y Autonomía y Libre autodeterminación. Finalmente, para facilitar la articulación y coordinación interinstitucional definió funciones a entidades del nivel nacional y territorial para la efectiva implementación y seguimiento del Programa Nacional de Pago por Servicios Ambientales (PN PSA).</p>
Decreto 1007 de 2018	<p>Modifica el capítulo 8 del Título 9 de la Parte 2 del Libro 2 del Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible (Decreto 1076 de 2015), y también Reglamenta el Decreto Ley 870 de 2017 en lo concerniente a los componentes generales del incentivo de PSA y la adquisición y el mantenimiento de predios en áreas y ecosistemas estratégicos, con el fin de orientar a las autoridades ambientales, entidades territoriales y demás personas públicas o privadas que fomenten, diseñen o implementen proyectos de pago por servicios ambientales financiados o cofinanciados con recursos públicos y privados.</p>
Decreto 1207 de 2018	<p>Modifica el Decreto 1077 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio; y en su artículo 2.3.1.5.3 párrafo segundo, determina que también se podrán reconocer las inversiones en modalidades de pagos por servicios ambientales, encaminadas directamente a garantizar la adecuada protección de cuencas y fuentes de agua, de acuerdo con las reglas contenidas en el Decreto Ley 870 de 2017 y sus normas reglamentarias.</p>
Conpes 3918 de 2018	<p>Define la estrategia de implementación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible - ODS en Colombia, lo cual incluye objetivos que fomentan la conservación ambiental y el uso eficiente de recursos, así como el crecimiento económico sostenible. Entre las metas asociadas a la movilización nacional de recursos para el cumplimiento de los ODS, particularmente el que corresponde a «Vida de ecosistemas terrestres», se establece en este instrumento de política que se debe movilizar y aumentar significativamente los recursos financieros procedentes de todas las fuentes para conservar y utilizar de manera sostenible la biodiversidad y los ecosistemas naturales.</p>
Ley 1955 de 2019	<p>Plan Nacional de Desarrollo Pacto por Colombia Pacto por la Equidad 2018-2022. Faculta a las autoridades ambientales a celebrar acuerdos con población campesina en condición de</p>

Norma	Principales aspectos
	vulnerabilidad, que habite, ocupe o realice usos tradicionales asociados a la economía campesina en áreas protegidas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) y que deriven su sustento de estos usos, con el objeto de contribuir a la atención de los conflictos de uso, ocupación y tenencia que se presenten en estas áreas.
Conpes 4021 de 2020	La Política Nacional para el control de la deforestación y la gestión sostenible de los bosques, tiene como finalidad implementar estrategias transectoriales que contribuyan al control de la deforestación y la gestión de los bosques para fomentar el uso sostenible del capital natural, la economía forestal y el desarrollo comunitario en las áreas denominadas núcleos de alta deforestación (NAD). Entre las recomendaciones que realiza el DNP y el MADS al Consejo Nacional de Política Económica y Social - Conpes, está solicitar a esta cartera ministerial robustecer la gestión de recursos financieros dirigidos a la implementación de estrategias de bioeconomía, sistemas sostenibles de conservación y proyectos de servicios ecosistémicos como el turismo de naturaleza y los PSA.

Fuente: Instrumentos de política y fuentes secundarias. Adaptado por Consorcio INERCO-OPTIM-CUNAGUARO, 2021.

2.2 Instrumentos de política nacional

En este ámbito de instrumentos de política nacional, se destacan aquellas políticas y planes dirigidos a solucionar problemas ambientales con énfasis en la reducción de la deforestación y la emisión de GEI. Estos instrumentos generan procesos de mitigación de las consecuencias de estas externalidades negativas en el cambio climático, así como planes y políticas encaminadas a prevenir, disminuir y corregir los daños ocasionados a los recursos naturales y el ambiente, y a promover modelos de desarrollo sostenible (tabla 2-2).

Tabla 2-2. Principales instrumentos de política nacional con incidencia en la gestión de pago por servicios ambientales

Tipo/Año	Título	Principales aspectos	Entidad líder
Plan/ 2000	Plan Nacional de Desarrollo Forestal	Tiene como fin establecer un marco estratégico que incorpore de forma activa el sector forestal del país al desarrollo nacional, optimizando las ventajas comparativas y promoviendo además la competitividad de productos forestal maderables y no maderables en el mercado nacional e internacional, a partir del manejo sostenible de los bosques naturales y plantados, en un horizonte temporal de 25 años.	MADS y otros
Política/ 2010	Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico	Establece los objetivos, estrategias, metas, indicadores y líneas de acción estratégicas para el manejo del recurso hídrico en el país, en un horizonte de 12 años. Surge como una iniciativa del Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Sostenible (MADS), en aras de fijar directrices unificadas para el manejo y uso eficiente del recurso y su preservación como una riqueza natural para el bienestar de las generaciones futuras.	MADS
Política /2012	Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE)	Tiene como fin garantizar la conservación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos y la distribución justa y equitativa de los beneficios derivados de esta, para ayudar a mejorar la calidad de vida de la población. Destaca la importancia de mantener la resiliencia de los ecosistemas y enfatiza en la necesidad de desarrollar instrumentos como los PSA, para promover la conservación vinculando a las comunidades que viven en zonas de importancia ambiental.	MADS

Tipo/Año	Título	Principales aspectos	Entidad líder
Plan/ 2015	Plan Nacional de Restauración Ecológica, Rehabilitación y Recuperación de Áreas Disturbadas	Orientar y promover la restauración ecológica, la recuperación y la rehabilitación de áreas disturbadas de Colombia en un marco amplio de conservación de la biodiversidad y la adaptación a los cambios globales.	MADS
Política/ 2015	Fondo Colombia en Paz (FCP) (Conpes 3850 de 2015)	Crea el referido Fondo, en el que se establece dentro del portafolio de los proyectos, el Pago por servicios ambientales, lo que impulsa la implementación de los PSA en el país ya que se habilita este fondo como una de las fuentes a través de las cuales se pueden financiar este tipo de iniciativas.	
Política/ 2017	Conpes 3886 de 2017	Desarrolla los lineamientos de política para la implementación de los PSA, orientados a las instituciones públicas, al sector privado y a la sociedad civil, para realizar inversiones que garanticen el mantenimiento y la generación de los servicios ambientales de los ecosistemas estratégicos del país. Define acciones, a partir de cuatro estrategias, las cuales buscan consolidar los PSA como instrumento complementario para la gestión ambiental y desarrollo productivo sostenible en el país.	
Política/ 2017	Bosques territorios de vida - Estrategia integral de control a la deforestación y gestión de los bosques	Tiene como propósito frenar la deforestación y degradación de los bosques, atendiendo la complejidad de las causas que la generan. Se fundamenta en cinco líneas estratégicas (gestión sociocultural de los bosques y conciencia pública, de una economía forestal y cierre de la frontera agropecuaria, gestión transectorial del ordenamiento territorial y los determinantes ambientales, monitoreo y control permanente y generación y fortalecimiento de capacidades legales, institucionales y financieras), con las cuales busca abarcar integralmente la gobernanza forestal y hacer una apuesta de largo plazo para avanzar hacia un desarrollo rural sostenible sustentado en los bosques naturales, que contribuya a mejorar la calidad de vida de las comunidades rurales, garantizando los múltiples beneficios que significa el bosque en pie y aportando a la reducción de emisiones de Gases Efecto Invernadero (GEI). Incluye el pago por resultados, en una de sus fases de implementación.	MADS
Programa /2017	Programa de Desarrollo con Enfoque Territorial (PDET)	Son un instrumento de planificación y gestión para implementar de manera prioritaria los planes sectoriales y programas en el marco de la Reforma Rural Integral (RRI), en articulación con los planes territoriales, en los municipios priorizados de conformidad con los criterios establecidos en el Acuerdo final.	Agencia para la renovación del territorio (ART)
Plan/ 2017	Plan Nacional de Cambio Climático	Su objetivo es incorporar la gestión del cambio climático en las decisiones públicas y privadas para avanzar en una senda de desarrollo resiliente al clima y baja en carbono, que reduzca los riesgos del cambio climático y permita aprovechar las oportunidades que este genera. Define como una de sus 5 líneas estratégicas el desarrollo rural bajo en carbono y resiliente al clima.	MADS
Política/ 2018	Política de Crecimiento Verde (Conpes 3934 de 2018)	Promueve la transición hacia un modelo económico más sostenible, competitivo e inclusivo, mediante el uso eficiente de los recursos naturales en los sectores económicos que reduzcan los impactos ambientales y sociales generados por el desarrollo de las actividades productivas de tal manera que se garantice la permanencia del capital natural y los servicios ambientales.	

Tipo/Año	Título	Principales aspectos	Entidad líder
Política/ 2018	Lineamientos Acuerdo final (Conpes 3932 de 2018)	Lineamientos para la articulación del plan marco de implementación del Acuerdo final con los instrumentos de planeación, programación y seguimiento a políticas públicas del orden nacional y territorial. Incluye como uno de los productos el PSA y una meta de 30.000 ha protegidas en zonas PDET con esquemas de PSA.	
Política/ 2018	Política de Crecimiento Verde (Conpes 3934 de 10 de julio de 2018)	Tiene como propósito llevar al país a una transición hacia un modelo económico más sostenible, competitivo e inclusivo. Establece que para mantener e incrementar el ritmo de crecimiento económico que necesita el país, y así atender las problemáticas sociales, en materia de pobreza, desigualdad y construcción de paz, se requiere la búsqueda de nuevas fuentes de crecimiento que sean sostenibles a partir de la oferta de capital natural para la producción de bienes y servicios ambientales.	DNP
Política/ 2020	Programa Nacional de Pago por Servicios Ambientales	Sintetiza los elementos conceptuales, normativos y de política pública de los PSA. Define la estrategia del Gobierno para la implementación del programa a corto plazo y presenta las prioridades de intervención territorial, con base en la identificación de más de 40 proyectos que se hallan en diseño e implementación y que permitirán aportar al cumplimiento de las metas del Gobierno nacional de cerca de 196.000 ha.	MADS

Fuente: Instrumentos de política y fuentes secundarias. Adaptado por Consorcio INERCO-OPTIM-CUNAGUARO, 2021.

2.3 Marco de política pública departamental

En el departamento de Arauca, las principales normas que conforman el marco de política pública y que tienen algún tipo de relación directa o indirecta con el incentivo económico de PSA, se presentan en la tabla 2-3.

Tabla 2-3. Principales normas departamentales con incidencia en la gestión de pago por servicios ambientales

Norma	Principales aspectos
Ley 1454 de 2011	La Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, determina que son competencias del Departamento, entre otras: a) Establecer directrices y orientaciones para el ordenamiento de la totalidad o porciones específicas de su territorio, especialmente en áreas de conurbación con el fin de determinar los escenarios de uso y ocupación del espacio, de acuerdo con el potencial óptimo del ambiente y en función de los objetivos de desarrollo, potencialidades y limitantes biofísicos, económicos y culturales. b) Orientar la localización de la infraestructura física-social de manera que se aprovechen las ventajas competitivas regionales y se promueva la equidad en el desarrollo municipal. c) Integrar y orientar la proyección espacial de los planes sectoriales departamentales, los de sus municipios y entidades territoriales indígenas.
Plan Participativo de desarrollo departamental de Arauca «Construyendo futuro»	Guía programática y estratégica para el Gobierno departamental 2020-2023, cuenta con los elementos principales del desarrollo del departamento de Arauca, los cuáles se orientaron hacia siete variables de alto impacto en el territorio como lo son: i) Arauca con Trabajo, ii) Arauca con Desarrollo Rural Sostenible, iii) Arauca con Salud Confiable, iv) Arauca Digna y Social, v) Arauca con Infraestructura, Servicios Públicos y Vías para el Desarrollo, vi) Arauca una Frontera Segura y en Paz y vii) Arauca con Buen Gobierno.

Norma	Principales aspectos
	El Plan de Desarrollo Económico y Social del Departamento para el periodo 2020- 2023, «Construyendo futuro» para los desafíos en los temas de medio ambiente, la lucha contra la deforestación y cambio climático, sugieren mitigar la degradación de los servicios ecosistémicos en el Departamento de Arauca.
Ley 101 de 1993	La Ley General de Desarrollo Agropecuario y Pesquero determinó la creación del Consejo municipal de desarrollo rural, como instancia superior de concertación entre las autoridades locales, las comunidades rurales y las entidades públicas en materia de desarrollo rural, y cuya función principal será la de coordinar y racionalizar las acciones y el uso de los recursos destinados al desarrollo rural y priorizar los proyectos que sean objeto de cofinanciación.
Resolución 164 de marzo de 2004	Crea en su artículo 7, la estructura del Sistema Nacional Regional del Sector Agropecuario, Pesquero, Forestal comercial y de desarrollo rural, que, en el nivel departamental, la representa el Consejo Seccional de Desarrollo Agropecuario, pesquero, Forestal comercial y de desarrollo rural (Consea).
Directiva 007 de 2019	La Directiva 007 de 2019 de la Procuraduría General de la Nación dispone en su artículo 1: «Reconocer al campesinado colombiano como sujeto de derechos integrales y sujeto de especial protección constitucional, en los escenarios determinados por la Corte Constitucional, que aporta a la economía del país, construye alianzas y articulaciones con otros sectores, y conserva la biodiversidad y los ecosistemas locales del país». De igual manera, en el artículo 3, «se insta a las distintas autoridades administrativas competentes del orden nacional y territorial, a crear planes, programas, estrategias y políticas públicas a favor del efectivo reconocimiento, inclusión, protección y promoción de los derechos del campesinado con enfoque diferencial, etario, territorial y de género. Igualmente incluir estos planes, programas, estrategias y/o políticas a favor de esta población, en los programas de gobierno y planes de desarrollo territoriales».
Espacios territoriales de capacitación y reincorporación	En el marco de la implementación del Acuerdo Final para la terminación del conflicto y la construcción de una paz estable y duradera, se estableció el proceso de reincorporación de los integrantes de la FARC a la vida civil, a partir de lo cual se establecieron las Zonas Veredales Transitorias de Normalización que terminaron en 2017 y que dieron inicio a los espacios territoriales de capacitación y reincorporación (ETCR), los cuales son administrados por la Agencia para la Reincorporación y la Normalización (ARN).

Fuente: Instrumentos de política y fuentes secundarias. Adaptado por Consorcio INERCO-OPTIM-CUNAGUARO, 2021.

3. EXPERIENCIAS DE PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES

En el mundo, se cuenta con un significativo número de experiencias exitosas de PSA que sirven de ejemplo para la implementación de proyectos en Colombia, así como en la región de la Orinoquía. Con el propósito de mostrar cómo se ha difundido este incentivo económico como una eficaz herramienta de gestión ambiental, a continuación, se muestran algunas de las iniciativas internacionales, nacionales y locales más relevantes, debido a su contribución en el mejoramiento de los servicios ecosistémicos.

3.1 Experiencias internacionales de PSA

3.1.1 Protección de biodiversidad a través de la remuneración basada en resultados del logro ecológico, Unión Europea y Asociación Europea de Libre Comercio

El propósito de este estudio, que se focalizó en los esquemas que operan actualmente en los países de la Unión Europea (UE) y la Asociación Europea de Libre Comercio (EFTA por sus siglas en inglés), fue revisar las ventajas y desafíos para adoptar enfoques basados en resultados, para la protección y el mejoramiento de la biodiversidad en el campo agrícola. Para ello, se exploró el concepto de planes de pago sustentados en resultados tanto para agricultores como para administradores de tierras, y los problemas que surgen cuando son puestos en práctica, desde el diseño de políticas hasta el seguimiento. El producto permitió destacar el potencial futuro para expandir los sistemas basados en resultados, como un medio para obtener efectos de biodiversidad en tierras agrícolas, pastizales y sistemas de cultivos mecanizables y permanentes que operan solos o junto a esquemas agroambientales basados en la gestión (Allen *et al.*, 2014).

Entre las conclusiones, se determinó que existen unas barreras para la implementación que se deben superar si se desea escalar estos modelos. Así, entre los obstáculos, se encuentra la necesidad de recolectar evidencia cuantitativa de la rentabilidad de los esquemas en la práctica, con el ánimo de reducir la resistencia de los agricultores y las partes interesadas. Estas preocupaciones se generan debido a, por ejemplo, el riesgo de no lograr los resultados requeridos por factores fuera de su control, por lo que se haría necesario explorar más a fondo las formas prácticas en las que estos esquemas pueden operar.

3.1.2 Reducir el ritmo de inundación en Pickering, Reino Unido

El objetivo fue reducir el riesgo de inundaciones en Pickering, North Yorkshire, y brindar otros beneficios a la calidad del agua, la vida silvestre y la protección del suelo, utilizando como esquema de PSA el vínculo entre el uso de la tierra y los cambios en la gestión de la tierra en la cuenca y riesgo de inundación local, a través de la financiación de una combinación de medidas de gestión de la tierra, como diques de almacenamiento de inundaciones, presas de escombros y creación de bosques. Como el servicio ecosistémico

prestado, menor frecuencia de futuras inundaciones, solo se podía medir a largo plazo, el enfoque de seguimiento implicó modelos hidrológicos para estimar el impacto de diversas acciones, con estaciones y sistemas de registro de nivel de agua instalados como parte del proyecto para calibrar el modelo (*Department for environment Food & Rural Affairs*, 2013).

3.1.3 Pumlumon y la gestión de la cuenca hidrográfica de Wessex Water, Reino Unido

El proyecto Pumlumon, dirigido por *Montgomeryshire Wildlife Trust* (MWT) incentivó a los propietarios a proporcionar múltiples servicios ecosistémicos, tales como almacenamiento y secuestro de carbono, turismo, reducción del riesgo de inundaciones, mejora de la calidad del agua y hábitat para la vida silvestre, utilizando un esquema. En dicho esquema, en el que MWT ha jugado un papel importante en la mediación, los SE son proporcionados por varios vendedores, incluidos los propietarios privados, los agricultores, la Comisión Forestal y los organismos del estado, entre otros, y son adquiridos por varios compradores, públicos y privados (*Department for environment Food & Rural Affairs*, 2013). Este enfoque ha permitido negociar un mecanismo de pago con el Gobierno de Gales, mediante el cual los agricultores dentro del área del proyecto que ya participan en otros programas agroambientales reciben recursos adicionales basados en el hábitat.

3.1.4 Parque Nacional BA Be, Vietnam

El objetivo principal del proyecto se basó en fortalecer la participación de las mujeres y los pescadores locales del grupo étnico indígena Tay en el manejo de los recursos del lago Ba Be, con el fin de mejorar los medios de vida y proteger la base de recursos naturales para esos medios. El proyecto, que data desde 2004, contempló un esquema para implementar una atracción turística en la región montañosa del noreste de Vietnam, atrayendo visitantes al parque nacional y generando una fuente de ingresos para algunas personas y pescadores locales. Se estableció la Cooperativa de Manejo del Lago Ba Be para reunir a los usuarios del lago y, de esta forma, administrar los recursos de manera más efectiva. En colaboración con el parque nacional, se estableció una Estación de Investigación Ecológica para aumentar la comprensión actual de las interacciones dadas entre cultura, sociedad, economía, ecología y diversidad biológica (*People Resources and Conservation Foundation PRCF*, s. f.).

3.1.5 Servicios hidrológicos en Pimampiro, Ecuador

El propósito del proyecto fue conservar los bosques y páramos en Nueva América, por los servicios ambientales que proporcionan estos ecosistemas naturales, tales como el almacenamiento, la retención y la provisión de agua, mediante la captación y regulación hídrica de los procesos naturales de estos ecosistemas.

Este proyecto de PSA, a través de la Unidad de Manejo Ambiental y Turismo (UMAT) del Municipio de Pimampiro, cobra a los usuarios del agua, compradores del servicio, una tasa del 20 % adicional a la tarifa por la prestación del servicio. Estos ingresos son destinados a pagar a 27 propietarios localizados en la microcuenca Palaurco por la conservación de los bosques y páramos. Además, se estableció un fondo semilla de USD 15.000 para financiar los pagos. El monto de estos pagos está determinado por los costos de oportunidad de las actividades agropecuarias y forestales (OEA, 2008).

3.1.6 Pago de servicios ambientales en Fonafifo, Costa Rica

El programa busca generar un mecanismo compensatorio para los propietarios privados de bosques naturales y plantaciones que voluntariamente comuniquen, a la Administración Forestal del Estado (AFE), su interés en dedicar sus tierras a alguna de las modalidades de producción forestal promovidas por el programa. El esquema utilizado en este programa se basa en un reconocimiento financiero por parte del Estado, a través del Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (Fonafifo), a los propietarios y poseedores de predios donde se localicen los bosques y plantaciones forestales, por los servicios ambientales que proveen y que inciden directamente en la protección y mejoramiento del medio ambiente. Los fondos recolectados provienen de un impuesto al consumo de combustibles fósiles y de los aportes de los beneficiarios directos de los servicios ambientales. Las modalidades incluyen la protección de bosques naturales, la reforestación, el manejo de bosques naturales de bajo impacto y los sistemas agroforestales (Fonafifo, *s. f.*).

3.2 Experiencias nacionales de PSA

Según el Programa Nacional de PSA, con relación a las experiencias nacionales, el territorio colombiano cuenta con un total acumulado de 299.326 ha en esquemas de PSA con corte a 2020, superando así la meta de 250.000 ha acumuladas establecidas para este mismo año. De igual manera, en 2020 fueron reportados un total de 24 proyectos, los cuales involucraban 79.414 ha nuevas en procesos de conservación bajo iniciativas de PSA, beneficiando aproximadamente a 3.780 familias, distribuidos en 10 departamentos y 120 municipios (MADS, *s. f.*).

Dentro de las experiencias a escala nacional, vale citar el Programa REM Visión Amazonia, el cual es un claro ejemplo del trabajo realizado en distintas partes del territorio nacional y representan múltiples ecosistemas con poblaciones culturalmente diversas. No obstante, existe un amplio número de experiencias, algunas de ellas más recientes, de las que se presentan algunos ejemplos:

3.2.1 Proyecto incorporación de la biodiversidad en el sector cafetero en Colombia

Este proyecto, ejecutado por la Federación Nacional de Cafeteros, con la participación de PNUD, tuvo por objeto «conservar la biodiversidad de importancia global en los paisajes cafeteros». El IBSCC resaltó los aspectos relacionados con conservación de biodiversidad, las herramientas del manejo del paisaje aplicadas al proyecto (HPMP), y la metodología y forma de calcular las reducciones de emisiones atribuibles a las actividades del programa. Asimismo, incluyó la información relacionada con la gestión de requisitos legales y ambientales.

El proyecto tuvo una duración de 5 años, donde se certificaron y verificaron 31.134,3 ha de las 45.927 ha cultivadas en café en 16 municipios de los departamentos de Nariño, Valle del Cauca y Quindío; se sembraron 387.369 árboles de 256 especies nativas presentes en el territorio. Con el proyecto se consiguió evidenciar que es compatible el sistema productivo cafetero con la incorporación de la biodiversidad y mejorar los ingresos del productor de manera directa en un 8 %.

3.2.2 Proyecto ganadería colombiana sostenible

Este proyecto, ejecutado por la Federación Colombiana de Ganaderos (Fedegan), Federación Nacional de Cafeteros, con la participación de GEF, el Grupo Banco Mundial, TNC, CIPAV, Fondo Acción y el Gobierno de Reino Unido, tiene las siguientes metas (Proyecto ganadería sostenible, *s. f.*):

- Transformar 35.500 ha de producción ganadera tradicional por sistemas de producción silvopastoriles amigables con el medio ambiente.
- Conservar 15.000 ha de bosques nativos.
- Mejorar la presencia de diversidad biológica de importancia mundial en las zonas del proyecto, a través del incremento en el índice de servicios ambientales como resultado de la adopción de sistemas silvopastoriles en las fincas participantes.
- Reducir la erosión del suelo (toneladas/hectárea) inducida por la adopción de sistemas silvopastoriles, medida en al menos 2 áreas piloto.
- Estrategia para la adopción más amplia de sistemas silvopastoriles en Colombia.
- Beneficiar alrededor de 3.900 predios ganaderos con distintos instrumentos del proyecto (asistencia técnica, PSA o el apoyo a la creación de viveros integrados a las fincas).

3.2.3 Proyecto PSA como estrategia de conservación

El Proyecto PSA como estrategia de conservación, ejecutado por el Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente (DAGMA) del municipio de Cali, tiene por objetivo conservar 1.924 nacimientos de agua y 3.191,68 ha en las cuencas media de los

ríos Cali, Lili, Meléndez, Cañaveralejo, Pance y Jamundí, con un enfoque colectivo para la conservación de cuencas, la regulación y la calidad hídrica, a través del trabajo con 28 nodos ambientales y comunitarios.

3.2.4 Proyecto esquema de retribución por servicios ambientales (ERSA)

El Proyecto esquema de retribución por servicios ambientales (ERSA) buscó «garantizar la oferta de servicios asociados a la conservación de los bosques y zonas de páramos», a través de dos estrategias:

- Estrategia de pago por servicios ambientales (PSA).
- Mecanismo para la reducción de emisiones por deforestación y degradación.

Este proyecto fue una iniciativa para la gestión de los bosques y la conservación de las fuentes hídricas, ejecutada por la Corporación Autónoma Regional de Chivor (Corpochivor), con la participación de la Fundación para el Desarrollo Sostenible y la Participación Ciudadana (Fundespac).

3.2.5 Programa REM Visión Amazonía

Esta iniciativa del Gobierno nacional buscó reducir las emisiones por la deforestación, a través de un modelo de desarrollo sostenible. Para ello, la iniciativa promovió acuerdos con entes territoriales, asociaciones de campesinos, comunidades indígenas y otros actores para reducir la deforestación en la Amazonía colombiana, mediante la ejecución de acciones en los municipios con mayor deforestación en los departamentos de Caquetá, Guaviare, Putumayo y Sur del Meta (Visión Amazonia, 2018).

El objetivo superior del programa consistió en la reducción de las emisiones provenientes de la deforestación en la región subnacional de la Amazonía colombiana, utilizando un mecanismo de premio a las reducciones de emisiones, como resultado de la reducción de la deforestación bruta a un valor de cinco dólares por tonelada de dióxido de carbono equivalente. Los pagos en virtud de este acuerdo se basaron en la reducción de emisiones para el periodo 2013 - 2017. Los fondos que, provenían de los Gobiernos de Alemania, Noruega y Reino Unido, a través de un esquema de pago por resultados en reducción de la deforestación, se invirtieron en la contribución de un desarrollo bajo en la deforestación en la Amazonía durante un periodo de duración entre 2016 y 2021.

3.3 Experiencias locales de PSA

El Proyecto Biocarbono Orinoquia – Paisajes sostenibles bajos en carbono, el cual se halla en proceso de ejecución, tiene como fin identificar y desarrollar alternativas que permitan contribuir con la mejora de las condiciones para la planificación y producción agropecuaria

sostenible, con la finalidad de garantizar la disminución en las emisiones de Gases Efecto Invernadero (GEI).

La iniciativa es liderada por el Gobierno nacional con apoyo del Banco Mundial y se implementa en los departamentos de Arauca, Casanare, Meta y Vichada, a partir de tres (3) componentes mediante los cuales se busca: i) promover una planeación integral del uso del suelo y mejoramiento de la gobernanza para el control de la deforestación, ii) implementar buenas prácticas de manejo sostenible del suelo, importantes para revertir su tendencia a la degradación, y iii) definir el Programa de Reducción de Emisiones (PRE) y de Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV) para la región.

El proyecto Recuperación y conservación de bosques en ecosistemas estratégicos del municipio de Tame Arauca denominado “Bosques de Vida”, el cual se halla en proceso de ejecución, plantea el desarrollo de actividades en tradicionales veredas del municipio de Tame: Mapoy, Caribabare, Puna Puna y La Lejía, mediante la restauración ecológica en 251 hectáreas de bosques, y la conservación de 736 hectáreas de bosques mediante Pagos por Servicios Ambientales, preservando de esta manera sus servicios ecosistémicos. Los beneficiarios son 17 familias rurales y campesinas que se encargaran de realizar actividades de restauración asistida o activa, utilizando herramientas de manejo del paisaje y restauración espontánea o pasiva con el fin de aportar la solución de los problemas relacionados con la reducción del caudal agua y la pérdida de especies arbóreas y de fauna. La iniciativa es apoyada por el Ministerio de Ambiente a través del Fondo Colombia en Paz, y ejecutado y administrado por la Fundación Reserva Natural La Palmita Centro de Investigaciones (La Palmita, 2021).

Otros de los proyectos que se está implementando de PSA en Arauca, son el “Establecimiento de acuerdos de conservación para la liberación de áreas asociadas a los Bosques Ribereños del Río Lipa y sus tributarios”, como estrategia de adaptación al cambio climático y fortalecimiento productivo de los pobladores locales en el municipio de Arauquita, y la “Implementación de corredor ecológico en zona de función amortiguadora del PNN el Cocuy en el municipio de Tame”, a través de estrategias basadas en adaptación y mitigación a cambio climático para conservación y recuperación de las coberturas boscosas y el fortalecimiento productivo sostenible de productores locales. Liderados por la Fundación Orinoquia Biodiversa (Corporinoquía, 2021).

4. MAPA DE ACTORES

Como se precisó en el marco conceptual de este documento, el Programa de Pago por Servicios Ambientales para el departamento de Arauca, desde el punto de vista operativo, será desarrollado por un conjunto de instituciones (personas) públicas y privadas (nacionales, regionales y locales), cuya articulación permitirá promover y/o poner en funcionamiento proyectos de PSA, de acuerdo con sus competencias e intereses, en áreas y ecosistemas que son estratégicos para la prestación de servicios ecosistémicos.

Según lo anterior, el mapa de actores que se presenta en la tabla 4-1 tiene como finalidad precisar las diferentes instituciones, su correspondiente competencia o papel y la respectiva interacción directa o indirecta (desde lo normativo, técnico, financiero, cognoscitivo). Esta interacción se debe efectuar para consolidar el Programa departamental de PSA en términos de proyectos diseñados e implementados y, con ello, ayudar al cumplimiento de la meta gubernamental de alcanzar en 2030 un 1.000.000 ha beneficiadas con este incentivo económico.

Tabla 4-1. Mapa de actores con competencia en el Programa de PSA para el departamento de Arauca

Entidad	Competencias / interacción interinstitucional
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS)	Reglamentar la normativa especial para los pueblos indígenas, considerando lo dispuesto en el artículo 3 del Decreto Ley 870 de 2017 con el objeto de facilitar la aplicación del incentivo de pago por servicios ambientales en los resguardos que están localizados en los municipios de Arauquita, Cravo Norte, Fortul, Puerto Rondón, Saravena y Tame de los pueblos cuiba, hitnu, guahibo, tunebo, macahuan, piapoco y u'wa. Prestar acompañamiento técnico a los Programas Departamentales de Pago por Servicios Ambientales, mediante el cual se establecerán los lineamientos técnicos, operativos, jurídicos, institucionales y financieros para la formulación, el diseño y la implementación de proyectos de Pago por Servicios Ambientales (adaptado Decreto 870 de 2017, artículo 10).
Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR)	Desarrollar para el sector agropecuario lineamientos y mecanismos para brindar aportes técnicos para la estructuración e implementación de proyectos productivos agropecuarios asociados a modelos de PSA u otros incentivos a la conservación (Decreto 870 de 2017, artículo 10).
Departamento Nacional de Planeación (DNP)	Adelantar las acciones requeridas para viabilizar recursos presupuestales en el marco de la financiación de proyectos de PSA (Sistema general de participaciones, Sistema General de regalías y otros), gestionar la inclusión de estos proyectos en los Contratos Paz con las entidades territoriales, adelantar las acciones apoyar al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en la estructuración y ejecución de un sistema de articulación y seguimiento institucional en torno a las acciones e inversiones en proyectos de PSA (adaptado de Decreto 870 de 2017, artículo 10).
Biocarbono Orinoquia, paisajes sostenibles bajos en carbono	Identificar y desarrollar alternativas que permitan contribuir con la mejora de las condiciones para la planificación y producción agropecuaria sostenible, con el fin de garantizar la disminución en las emisiones de GEI.
Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia (Corporinoquia)	Brindar los aportes técnicos para la formulación, estructuración, selección, implementación, evaluación, acompañamiento, seguimiento y control de los proyectos de pago por servicios ambientales en su jurisdicción, y participar en la financiación y cofinanciación de estos. Llevar el registro de los proyectos de pago

Entidad	Competencias / interacción interinstitucional
	<p>por servicios ambientales que se diseñen e implementen en su jurisdicción y suministrar la información pertinente en los sistemas y registros de información de acuerdo con la reglamentación (adaptado Decreto 870 de 2017, artículo 10). Coordinar el proceso de preparación de los planes, programas y proyectos de desarrollo medio ambiental que deban formular los diferentes organismos y entidades integrantes del SINA.</p> <p>Corporinoquia como autoridad ambiental y administradora de los recursos naturales, gestiona el desarrollo sostenible, garantizando la oferta de bienes y servicios ambientales, mediante la implementación de acciones de prevención, protección y conservación por una región viva (CORPORINOQUIA, s.f.).</p>
Resguardos indígenas ⁶	<p>Participar en la implementación del Programa departamental de Pago por Servicios Ambientales, desarrollando acciones como beneficiarios de pago por servicios ambientales y otros incentivos a la conservación en sus territorios, con especial reconocimiento a los valores tangibles e intangibles del ordenamiento ambiental a partir de su derecho mayor o ley de origen, para garantizar sus acciones de conservación, uso cultural y relación espiritual con el territorio. Asimismo, brindar aportes para la formulación, estructuración, selección, implementación, evaluación, acompañamiento y seguimiento de acciones dirigidas al pago por servicios ambientales (Decreto 870 de 2017, artículo 14).</p>
Entidades territoriales (Gobernación de Arauca y municipios)	<p>Participar con la gestión administrativa, de recursos financieros y cofinanciación requeridos para la estructuración e implementación de proyectos de pago por servicios ambientales; incluir los proyectos de Pago por Servicios Ambientales en sus Planes de Desarrollo y en los instrumentos de planeación que deban adoptar en desarrollo de las disposiciones vigentes (Decreto 870 de 2017, artículo 15).</p>
Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Agrosavia) Universidades clave que hagan presencia en el territorio (UNAD y UNAL)	<p>Generar información sobre los servicios ambientales que proveen las áreas y ecosistemas estratégicos. Esta información servirá como insumo para la estructuración de proyectos de pago por servicios ambientales (Decreto 870 de 2017, artículo 16).</p>
Cooperación internacional (Gobiernos de Noruega, Alemania, Reino Unido).	<p>Prestar apoyo técnico y financiero para el desarrollo de las fases de preinversión e inversión en proyectos de pago por servicios ambientales para la disminución de las emisiones de GEI del país, conforme al cumplimiento de los acuerdos de París, las prioridades de la región y la normativa vigente.</p>
ONG (TNC, WCS, CI, Fundación Natura, WWF, Fundación Cataruben)	<p>Participar en la implementación de Programa de pago por servicios ambientales, así como también, reportar ante la autoridad ambiental de su jurisdicción la información de proyectos de pago por servicios ambientales que se ejecuten y demás datos que se estimen pertinentes, a fin de facilitar el cumplimiento de las funciones de asistencia técnica, seguimiento y control relacionadas con el pago por servicios ambientales, que realiza la CAR.</p>

⁶ Se estima un total de 26 resguardos, 34 comunidades, 12 asentamientos y 1.934 familias indígenas de las etnias Makaguan, Betoy, U'wa, Sikuani, Hitnü e Inga (Departamento de Arauca 2020).

Entidad	Competencias / interacción interinstitucional
Fundación Reserva Natural La Palmita Centro de Investigaciones	Participar en la implementación de los proyectos de PSA, como organización articulada o de alianza para trabajar en estrategias que le permitan fortalecer los procesos de conservación y uso sostenible en el territorio, y generar conocimiento sobre la diversidad biológica de la región de la Orinoquia para desarrollar proyectos PSA.
Fundación Orinoquia Biodiversa	Participar en la implementación de los proyectos de PSA, como organización articulada o de alianza para trabajar en estrategias que le permitan fortalecer los procesos de conservación y uso sostenible en el territorio, y generar conocimiento sobre la diversidad biológica de la región de la Orinoquia para desarrollar proyectos PSA.
Gremios de la producción	Participar en la implementación de Programa de pago por servicios ambientales, para articular las cadenas productivas a los programas. Asimismo, desarrollar acciones como beneficiarios o ejecutores, para lo cual es menester, brindar aportes para la formulación, estructuración, selección, implementación, evaluación, acompañamiento y seguimiento de acciones encaminadas al pago por servicios ambientales y reportar ante la autoridad ambiental de su jurisdicción la información de proyectos de pago por servicios ambientales que se ejecuten y demás datos que se estimen pertinentes, a fin de facilitar el cumplimiento de las funciones de asistencia técnica, seguimiento y control relacionadas con el pago por servicios ambientales, que realiza la CAR.
Organizaciones sociales (por ejemplo, Juntas de acción comunal, FEDEJUNTAS)	Participar en la implementación del Programa departamental de Pago por Servicios Ambientales, desarrollando acciones como beneficiarios de pago por servicios ambientales y otros incentivos a la conservación en sus veredas. Asimismo, brindar aportes para la formulación, estructuración, selección, implementación, evaluación, acompañamiento y seguimiento de acciones encaminadas al pago por servicios ambientales, cuando estas se realicen en sus respectivas veredas.
Servicio nacional de aprendizaje (SENA)	Participar con la gestión para la estructuración e implementación de proyectos de pago por servicios ambientales, mediante procesos de formación, capacitación y certificación de competencias.
Agencia para la Renovación de Territorio	Participar con la gestión de recursos financieros y cofinanciación requeridos para la estructuración e implementación de proyectos de pago por servicios ambientales en los municipios PDET.
Ecopetrol o empresas operadoras para la exploración, explotación y transporte de hidrocarburos	Apoyo a los proyectos de PSA, que les permitan cumplir los requerimientos de autoridades ambientales con respecto a la inversión forzosa del 1% y las compensaciones ambientales.

Fuente: DNP (2018a). Adaptado por Consorcio INERCO-OPTIM-CUNAGUARO, 2021.

5. DIAGNÓSTICO TERRITORIAL

En la correcta estructuración del Programa departamental de PSA, se debe considerar el conocimiento del departamento de Arauca, para asegurar la idoneidad de las metas, las actividades o los responsables, con el fin de lograr el objetivo de preservar y/o restaurar las coberturas vegetales que generan servicios ecosistémicos en áreas y ecosistemas estratégicos. Por lo anterior, es esencial entender las diversas dinámicas del territorio y conocer sus actores sociales, especialmente sobre los que están o estarán relacionados de alguna forma con el PSA. La participación y las decisiones de estos actores son determinantes para fortalecer la gestión ambiental departamental con la implementación de este incentivo económico y, además, son quienes podrán dar sostenibilidad no solo institucional, sino también financiera (flujo de caja) en el tiempo.

5.1 Generalidades del departamento de Arauca

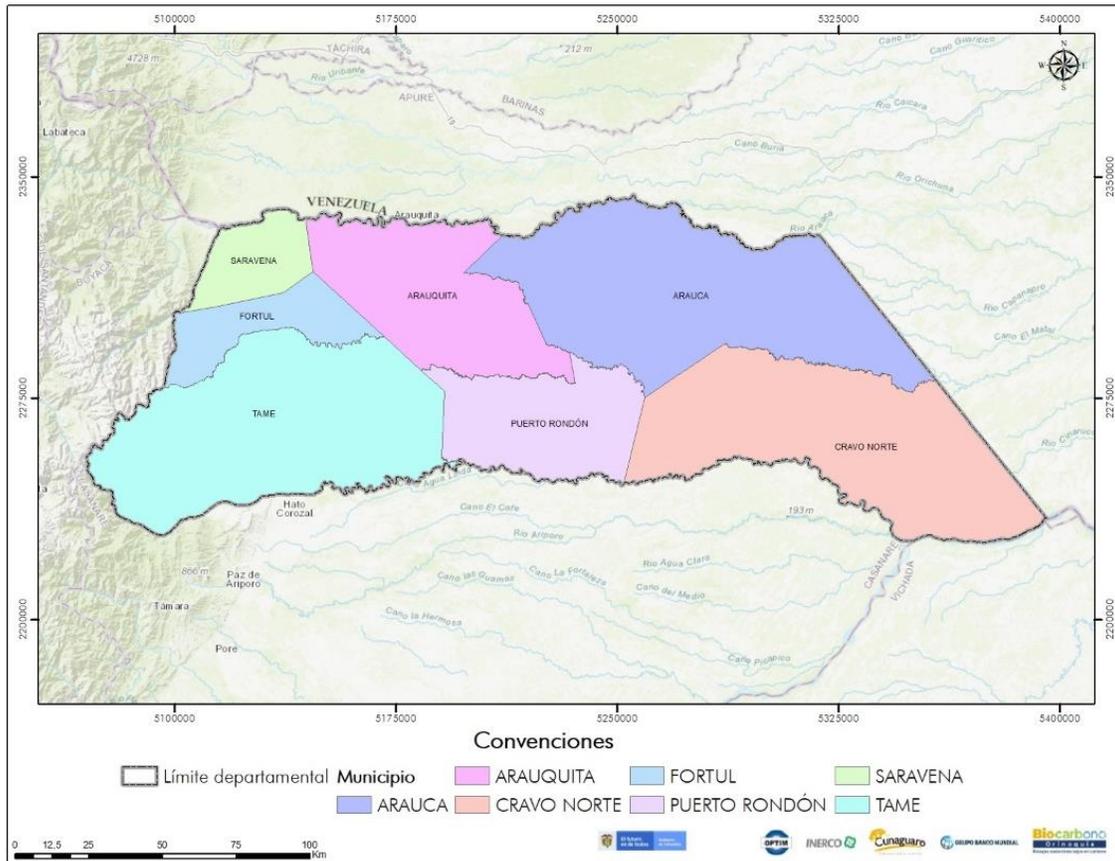
En esta primera sección del diagnóstico territorial, a partir de fuentes secundarias, se presentará de manera sintética información que permita tener una visión panorámica del departamento de Arauca, particularmente sobre temas de ubicación, área y conformación político-administrativa. Igualmente, se mostrarán datos sobre aspectos biofísicos, sociales y económicos que, a partir de su conocimiento, contribuyan a identificar y dimensionar elementos que sumen para la estructuración del Programa departamental de PSA.

5.1.1 Localización, extensión y división político-administrativa

El departamento de Arauca se encuentra ubicado al Norte de la región de la Orinoquía colombiana, entre los 06° 02' 40" y 07° 06' 13" de latitud norte y los 69° 25' 54" y 72° 22' 23" de longitud oeste. Limita por el Norte y el Este con la República de Venezuela; por el Sur con los ríos Meta y Casanare, que lo separan del departamento del Vichada y Casanare, y por el Oeste con el departamento de Boyacá.

Asimismo, Arauca cuenta con una superficie de 23.818 km², de los cuales el 99,78 % del territorio es rural y el 0,21 % es urbano (Departamento de Arauca 2020). Además, el departamento está conformado política y administrativamente por siete municipios: Arauca (ciudad capital), Arauquita, Saravena, Fortul, Tame, Puerto Rondón y Cravo Norte (figura 5-1).

Figura 5-1. Mapa de división político-administrativa



Fuente: (Gobernación de Arauca, 2020) adaptado Consorcio INERCO-OPTIM-CUNAGUARO, 2022.

5.1.2 Dimensión biofísica

En la dimensión biofísica, se describen algunos componentes estructurales del paisaje que caracterizan el departamento de Arauca, tales como el clima, la fisiografía, la hidrología, la flora y la fauna. En términos prácticos, este conocimiento contribuye a establecer los «cimientos» de las líneas base del estado de los servicios ecosistémicos asociados al uso del suelo que, en el marco de un proyecto de PSA, sea acordado dentro del área o ecosistema estratégico.

5.1.2.1 Clima

El departamento de Arauca está bajo la influencia de la zona de confluencia intertropical (ZCIT), donde la convergencia de los vientos alisios del hemisferio norte con los del hemisferio sur crea abundante nubosidad acompañada de fuertes precipitaciones. Por las características geográficas del territorio, se pueden identificar dos tipos de clima: el tropical lluvioso y el de montaña.

En la parte más baja (de 100 m s. m. m. a 800 m s. m. m.) y ondulada del departamento prevalece el clima tropical lluvioso, el cual se caracteriza por un régimen de lluvias de cerca de siete meses, alternado por un periodo de cinco meses de bajas precipitaciones, y se subdivide en clima de sabana periódicamente húmedo, clima húmedo con lluvias durante todo el año y climas superhúmedos de selva tropical. El clima de sabana periódicamente húmeda es el de mayor extensión en el departamento, se localiza en el sector centro oriental y se caracteriza principalmente por temperaturas mayores a 18 °C y precipitaciones cercanas a 1.500 mm.

Adicionalmente, el clima húmedo se presenta con lluvias durante todo el año, pero con un periodo menos lluvioso que cubre parcialmente sectores de los municipios de Saravena y Fortul. Mientras, el clima superhúmedo de selva tropical se define por lluvias durante todo el año, las cuales abarcan gran parte de los municipios de Saravena, Fortul y Tame, incluyendo sus zonas urbanas.

En la franja oriental del departamento se evidencia el clima de montaña, el cual está influenciado por la cordillera oriental, especialmente por el sector donde se localiza el Parque Nacional Natural del Cocuy. Presenta temperaturas bajas que disminuyen en la medida que aumenta la altitud, abundantes precipitaciones (superiores a 3.000 mm por año) y temperaturas relativamente constantes que se encuentran por debajo de los 10 °C. Esta zona incluye los pisos altitudinales por encima de 1.800 m, tales como el medio, frío y muy frío, extremadamente frío, subnival y nival (Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia (Corporinoquia), 2013).

En general, las precipitaciones corresponden a un modelo monomodal, con meses de mayor lluvia (junio, julio y agosto) seguidos por periodos de transición y otros de menor precipitación (diciembre, enero y febrero). La temperatura es más o menos constante en todo el departamento y oscila entre 25 °C y 27 °C, con excepción de la Sierra Nevada del Cocuy, donde se reportan hasta 1,5 °C por encima de los 4.000 m (Departamento de Arauca 2020).

5.1.2.2 Fisiografía

El departamento de Arauca está dividido en tres regiones fisiográficas: la cordillera Oriental, el Piedemonte Llanero y la Llanura Aluvial. La cordillera Oriental, en el Occidente, representa aproximadamente el 10 % de la superficie departamental, y se caracteriza por las altas montañas, los páramos cubiertos por pajonales y frailejones, las pendientes abruptas y fuertemente disectadas, y las vertientes bajas con bosque subandino. Dichas vertientes tienen elevaciones desde los 500 m, en límites con el Piedemonte Llanero, hasta los 5.380 m, en la Sierra Nevada del Cocuy, la cual tiene, entre sus accidentes más

notables, los cerros de La Plaza, La Piedra, El Diamante, Los Altos, Nievécitas, Los Osos, las Cuchillas Altamira y El Salitre.

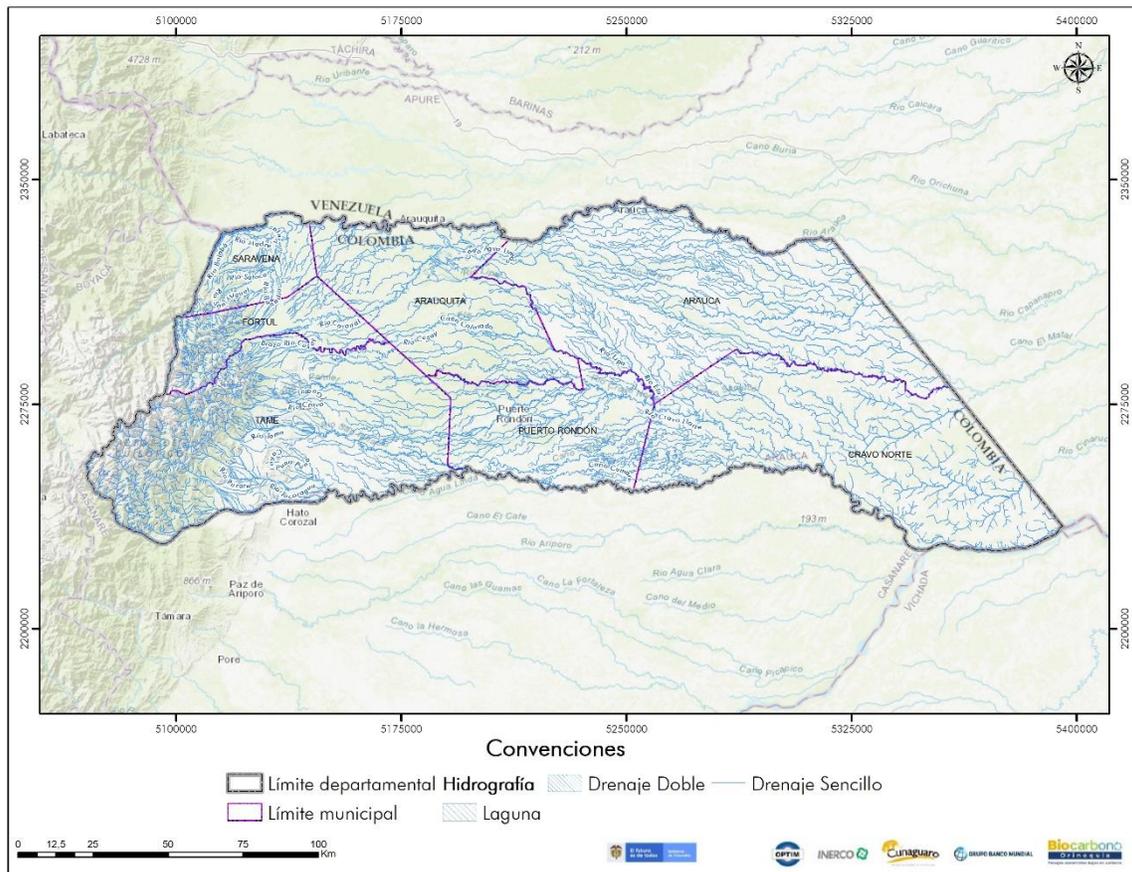
El área del Piedemonte Llanero, correspondiente al 27 % de la superficie del departamento, está conformada por conos, abanicos aluviales y terrazas de relieve plano inclinado, cubierta de vegetación de sabana y bosque ecuatorial. Por otra parte, la Llanura Aluvial, o zonas de sabanas, se extienden desde el Piedemonte hasta los límites con Venezuela, y constituye el 63 % del territorio conformado por terrazas y llanuras aluviales de desborde, cubierta por vegetación de sabana inundable y por bosque de galería en las vegas de los ríos y caños (Departamento de Arauca 2020).

5.1.2.3 Hidrología

El departamento de Arauca está dividido en tres regiones fisiográficas: la cordillera Oriental, el Piedemonte Llanero y la Llanura Aluvial. La cordillera Oriental, en el Occidente, representa aproximadamente el 10 % de la superficie departamental, y se caracteriza por las altas montañas, los páramos cubiertos por pajonales y frailejones, las pendientes abruptas y fuertemente disectadas, y las vertientes bajas con bosque subandino. Dichas vertientes tienen elevaciones desde los 500 m, en límites con el Piedemonte Llanero, hasta los 5.380 m, en la Sierra Nevada del Cocuy, la cual tiene, entre sus accidentes más notables, los cerros de La Plaza, La Piedra, El Diamante, Los Altos, Nievécitas, Los Osos, las Cuchillas Altamira y El Salitre.

El área del Piedemonte Llanero, correspondiente al 27 % de la superficie del departamento, está conformada por conos, abanicos aluviales y terrazas de relieve plano inclinado, cubierta de vegetación de sabana y bosque ecuatorial. Por otra parte, la Llanura Aluvial, o zonas de sabanas, se extienden desde el Piedemonte hasta los límites con Venezuela, y constituye el 63 % del territorio conformado por terrazas y llanuras aluviales de desborde, cubierta por vegetación de sabana inundable y por bosque de galería en las vegas de los ríos y caños (Departamento de Arauca 2020).

Figura 5-2. Mapa de la hidrografía de Arauca



Fuente: (Gobernación de Arauca, 2020) adaptado Consorcio INERCO-OPTIM-CUNAGUARO, 2022.

5.1.2.4 Flora y Fauna

El departamento de Arauca cuenta con una amplia variedad de ecosistemas de sabana y ecosistemas andinos, que incluyen bosques de piedemonte, bosques andinos y altoandinos, páramos, superpáramos, ambientes glaciales y nivales, con un rango de elevación desde los 65 m s. n. m. en las sabanas inundables del Cinaruco hasta los 5.333 m s. n. m. en los picos de la Sierra Nevada del Cocuy, Chita o Güican. Asimismo, cuenta con una extensión de 23.818 km² de la cuenca del Orinoco (lo que equivale al 6,8 % del total de la Orinoquía).

De acuerdo con el libro *Biodiversidad en el departamento de Arauca*, desarrollado en 2019 con la colaboración de la Gobernación de Arauca, la Fundación Omacha y Fundación Ecollano, en el departamento de Arauca se cuenta con poca información respecto a la caracterización y cuantificación de flora y fauna. No obstante, este libro es el primer documento que agrupa los estudios de biodiversidad en Arauca, reportando 712 especies

de flora, pero se estima que se puede superar las 1.800 especies, dada la gran biodiversidad de ecosistemas y la variación altitudinal.

En cuanto a fauna, se cuenta con georreferencia de 1.842 ejemplares de mariposas correspondientes a 260 especies y 61 subespecies. Con respecto a la composición ictiológica para el departamento de Arauca en los macrohábitats presentes del piedemonte y en la planicie de inundación, la riqueza reportada es de 222 especies de peces, distribuidas entre 8 órdenes. Characiformes fue el mejor orden representado (104 sp., 46 %), seguido por Siluriformes (82,37 %); mientras, los restantes órdenes presentaron entre una y 17 especies (0,4 – 8 %). Asimismo, en herpetofauna se identifican 54 especies de anfibios, distribuidos en 24 géneros, 11 familias y 2 órdenes. Finalmente, se identificaron 512 especies de aves y 157 especies de mamíferos (Trujillo y Anzola 2019).

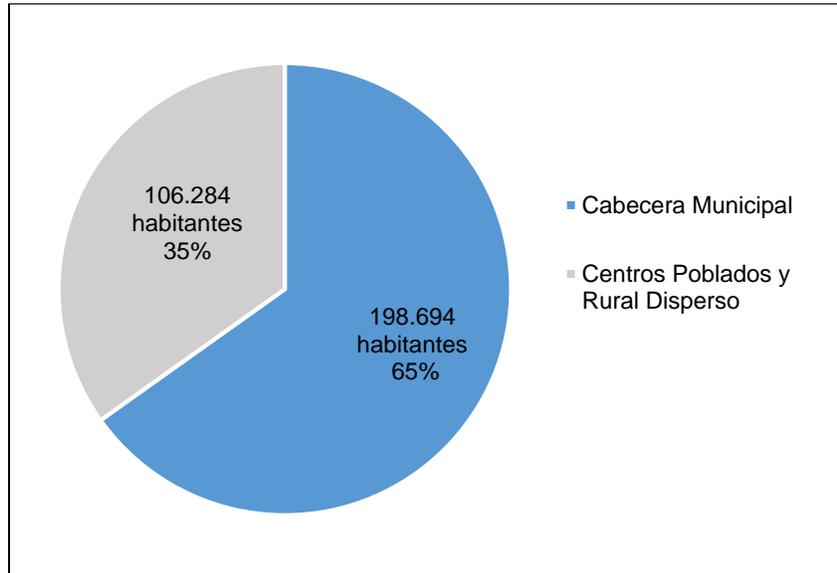
5.1.3 Dimensión social

En la dimensión social, se presenta información que permite determinar de manera general quiénes y cuántas personas habitan el territorio en el departamento de Arauca, qué porcentaje se encuentra en situación de pobreza o miseria. El conocimiento de estos datos es esencial, ya que ayuda a entender cuáles pueden ser las posibles causas directas o indirectas de la pérdida de biodiversidad y, además, a considerar el criterio de priorización fundamentado en el nivel de vulnerabilidad que se precisa en el Decreto Ley 870 de 2017 en el parágrafo 2 del artículo 6: «Beneficiarios del incentivo».

5.1.3.1 Población

De acuerdo con los resultados de proyección de población del DANE para el 2022, el departamento de Arauca tendría 304.978 habitantes, de los cuales 198.694 estarían en las cabeceras municipales (65,2 %), mientras que los restantes 106.284 se situarían en centros poblados pequeños y áreas rurales dispersas (34,8 %) (gráfico 5-1) (DANE 2020).

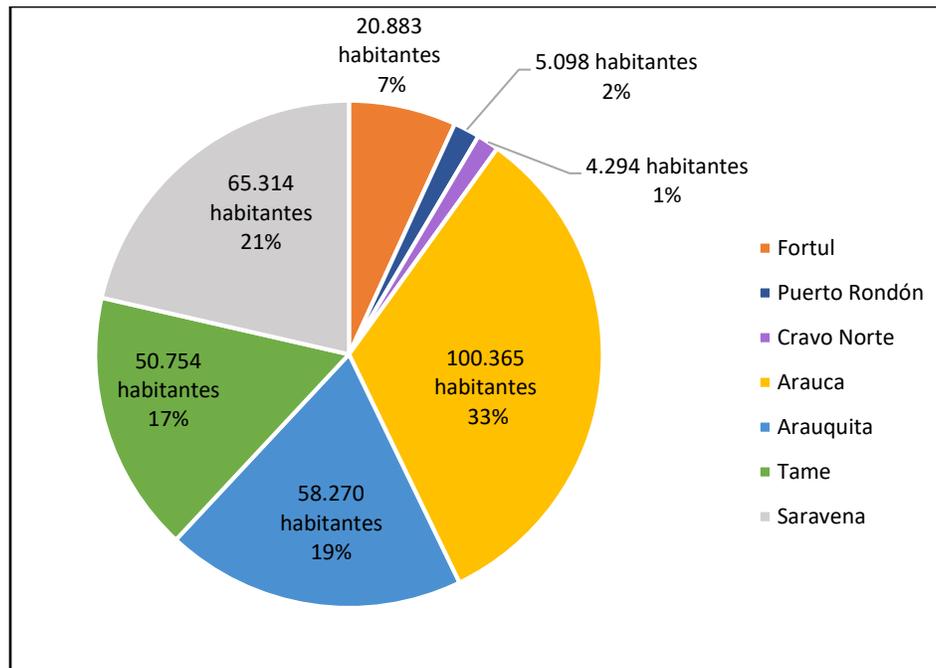
Gráfico 5-1. Población Arauca por Cabecera Municipal y Centros Poblados y Rural Disperso



Fuente: (D. N. DANE, Proyecciones de población a nivel departamental. Periodo 2018 - 2050 2020).
Adaptado por el Consorcio INERCO-OPTIM-CUNAGUARO, 2022.

El 50,5 % de la población corresponde a hombres y el 49,5 % corresponde a mujeres. El municipio con mayor población del departamento es Arauca, con una representación del 32,91 %, seguido por Saravena con una representación del 21,42 %, Arauquita con 19,11 %, Tame con 16,64 %, Fortul con 6,85 %, Puerto Rondón con 1,67 % y Cravo Norte con 1,41 % (gráfico 5-2) (Departamento de Arauca 2020).

Gráfico 5-2. Población Arauca por municipio



Fuente: (D. N. DANE, Proyecciones de población a nivel departamental. Periodo 2018 - 2050 2020).
Adaptado por el Consorcio INERCO-OPTIM-CUNAGUARO, 2022.

De acuerdo con el reporte demográfico de las comunidades indígenas para 2020, suministrado por la Secretaría de Desarrollo Social y Equidad de Género de la Gobernación del departamento de Arauca, se cuenta con seis pueblos indígenas que habitan en el departamento: Makaguan, Betoy, U'wa, Sikuani, Hitnü e Inga. Su extensión territorial dentro del departamento es de 96.351,78 ha, en el cual se distribuyen 26 resguardos, 34 comunidades, 12 asentamientos y 1.934 familias indígenas con presencia en los 7 municipios. Su población asciende a las 8.362 personas, lo cual representa el 2,84 % del total del departamento proyectado para 2020 (Departamento de Arauca 2020).

Según el Censo Nacional de Población y Vivienda 2018, la población afrodescendiente del departamento de Arauca, para 2018, es de 9.994 personas. Esto constituye el 3,8 % del total de la población del departamento para ese mismo año. Del total de la población afrodescendiente, el 60 % habita en las cabeceras municipales, el 16 % en los centros poblados y el 24 % en el área rural dispersa (Departamento de Arauca 2020).

Con relación a la población localizada en los centros poblados pequeños y en el área rural dispersa, de acuerdo con la información del DANE, se evidencia que en este departamento hay una tendencia decreciente, es decir, que aunque la cantidad total de personas en esos sitios muestra un aumento en términos absolutos, realmente su número se va reduciendo en el tiempo cuando se mira en términos relativos (%), como se observa en la tabla 5-1 para los últimos cinco años que fueron tomados como periodo de análisis.

Tabla 5-1. Crecimiento de la población en centros poblados y área rural dispersa

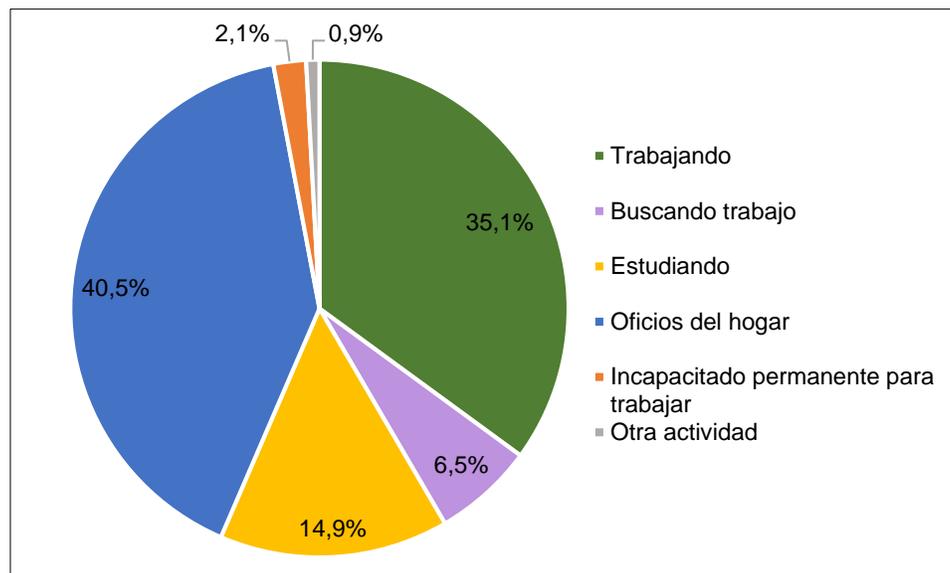
Año	Población	Tasa de crecimiento (%)
2018	89.540	
2019	96.253	7.5
2020	101.620	5.6
2021	104.548	2.9
2022	106.284	1.7

Fuente: (DANE 2020). Adaptado por el Consorcio INERCO-OPTIM-CUNAGUARO, 2022.

5.1.3.2 Empleo y Desempleo

Desde la dimensión social, las tasas de empleo y desempleo son los indicadores básicos para determinar el nivel de bienestar (vía ingreso) de la población del departamento. La primera mide la proporción de personas que estando en edad de trabajar se hallan ocupadas, y segunda mide la proporción de personas que tienen intención de trabajar y no se pueden emplear. Teniendo en cuenta lo anterior, para 2020, la tasa de ocupación para el departamento de Arauca fue de 35,1 %, mientras, el 6,5 % de las personas se encontraban buscando trabajo y el restante 58,4 % se dedicaba a estudiar, oficios del hogar, incapacitados permanentes para trabajar y dedicados a otras actividades (gráfico 5-3).

Gráfico 5-3. Empleo y desempleo – Departamento de Arauca



Fuente: (D. N. DANE, Microdatos anonimizados. Gran Encuesta Integrada de Hogares 2021). Adaptado por el Consorcio INERCO-OPTIM-CUNAGUARO, 2021.

Los indicadores se calcularon utilizando los microdatos anonimizados del archivo de fuerza de trabajo publicado en el módulo GEIH - Nuevos Departamentos de la Amazonia y Orinoquía - 2020 de la Gran Encuesta Integrada de Hogares del DANE, usando las respuestas a la pregunta P6240 del archivo (¿en qué actividad ocupó la mayor parte del tiempo la semana pasada?). En esta pregunta, las personas encuestadas tenían seis opciones de respuesta: trabajando, buscando trabajo, estudiando, oficios del hogar, incapacitado permanente para trabajar y otra actividad (D. N. DANE, Microdatos anonimizados. Gran Encuesta Integrada de Hogares 2021).

5.1.3.3 Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI)

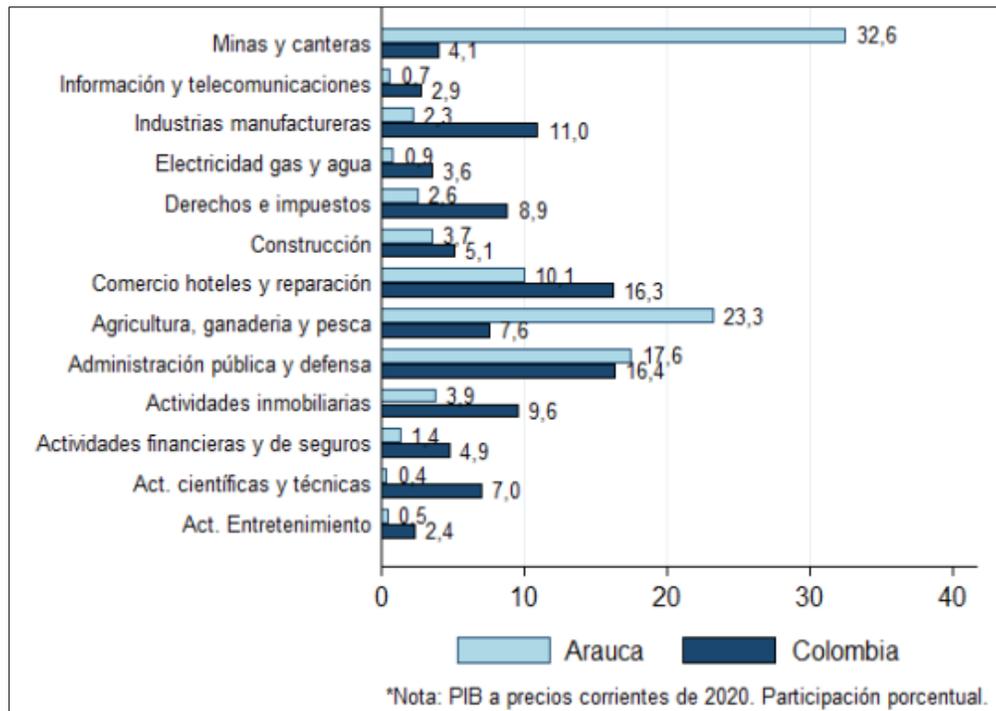
El indicador de necesidades básicas insatisfechas (NBI) es un instrumento de caracterización de la población que permite medir la carencia que tienen las personas en cuanto a ciertos bienes y servicios que se consideran básicos para su subsistencia. En este sentido, se consideran pobres las personas que presentan al menos un componente del indicador (como vivienda inadecuada, hacinamiento crítico, servicios inadecuados, alta dependencia económica e inasistencia escolar). Igualmente, se consideran en situación de miseria las personas que presenten dos o más de estas variables.

Según lo anterior, y con base en los cálculos realizados por el DANE a partir del Censo Nacional de Población y Vivienda de 2018, en el departamento de Arauca el 32,45 % de las personas se encuentran en situación de pobreza, mientras que el 9,42 % están en miseria. Estos dos indicadores son mucho más críticos para la población que habita en los Centros poblados y áreas rurales dispersas, es decir, en sitios distintos a las cabeceras municipales, porque allí el 45,37 % se encuentra en condición de pobreza y el 13,97 % en miseria (DANE, Gran Encuesta Integrada de Hogares. Principales Indicadores CNPV 2018. Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) total, cabecera, centros poblados y rural disperso, a nivel municipal. 2021).

5.1.4 Dimensión económica

De acuerdo con la información publicada por el DANE, para 2020 el PIB del departamento de Arauca fue de 5.148 miles de millones de pesos, correspondientes al 0,51 % del PIB nacional (DANE, Cuentas nacionales. Producto Interno Bruto por departamento. Serie 2005 - 2020 2021). La explotación de minas y canteras fue la actividad económica que generó mayor valor agregado, con un porcentaje de participación del 32,6 %, seguida del sector agropecuario con un porcentaje de participación del 23,3 % (D. N. DANE 2021).

Figura 5-3. Composición sectorial del PIB 2020



Fuente: Perfiles Económicos Departamentales – MinComercio, 2022.

La economía de Arauca se basa principalmente en la explotación petrolera, la ganadería, la agricultura, los servicios y el comercio, y de estas la que refleja el mayor aporte al PIB departamental es la actividad del petróleo. De las actividades que componen el sector agropecuario, la ganadería es el rubro productivo más importante del departamento de Arauca, puesto que registró ingresos cercanos a los CPO 375.395 millones durante 2007 según el DANE, lo que representa el 20,66 % del PIB total del departamento y aproximadamente el 4,2 % del sector pecuario del país (Departamento de Arauca 2020).

De acuerdo con Fedegán, la actividad ganadera en el departamento de Arauca se orienta principalmente a la producción de carne y se ubica en el décimo lugar del censo bovino en el país. Asimismo, el 57 % del hato ganadero se orienta a la cría de ganado, el 19 % a la ceba, el 2 % a la producción lechera y el 22 % desarrolla una producción con doble propósito (Fedegán, 2010. Citado por (Departamento de Arauca 2020)).

En materia de agricultura, los sectores platanero y cacaotero presentan el mayor rendimiento y producción. Arauca se ubica en el segundo lugar de los departamentos con mayor área sembrada en cultivo de plátano, con un porcentaje de participación del 6,9 %. Para 2017, el departamento contaba con 53.690 ha de este cultivo permanente; mientras, para 2018, se registraron 58.643 ha, lo que representa un incremento de 9,22 %. Por lo tanto, el plátano es el cultivo permanente con más área sembrada (36.582 hectáreas),

seguido del cultivo de cacao (18.438 hectáreas) con un área conjunta de 93,81 % del total del área establecida en el departamento (Departamento de Arauca 2020).

Conclusión

El departamento de Arauca es un territorio rico en biodiversidad que cuenta con áreas que son estratégicas para la prestación de servicios ecosistémicos y que experimentan deterioro por el establecimiento de algunas actividades productivas que necesitan extensiones de tierra para su desarrollo. Asimismo, la biodiversidad en estas áreas también se puede afectar por otras causas subyacentes o indirectas que obedecen a decisiones de política, directrices institucionales, oportunidades de vida o patrones culturales, tales como el crecimiento poblacional, el desempleo y la pobreza.

En el marco de la gestión ambiental, y concretamente en las herramientas que la instrumentan, difícilmente se encontrará alguna que solucione problemas de empleo o satisfacción de las necesidades básicas de las personas o familias. Pese a lo anterior, en el portafolio de incentivos económicos para la conservación, el PSA si puede contribuir a mantener o recuperar la biodiversidad que se afecta o se puede afectar por las causas directas e indirectas ya señaladas y, solo como un efecto secundario, proporcionar un «ingreso adicional» que ayude a mejorar algunas carencias que repercuten sobre el bienestar individual y colectivo de las personas.

Si bien cualquier actividad productiva que se desarrolla en un territorio causa en mayor o menor medida alguna afectación al patrimonio natural, el departamento de Arauca se caracteriza por la preponderancia de la ganadería, la agricultura y las exploraciones en busca de hidrocarburos, así como por la existencia de múltiples conflictos de uso del suelo que han ocasionado la reducción de las coberturas naturales. Las formas de uso, ocupación y aprovechamiento de la oferta ambiental del territorio araucano que se han consolidado a través del tiempo son inadecuadas, ya que han generado la subutilización y la sobreexplotación de la oferta ambiental debido a las dinámicas de colonización de zonas boscosas para ampliar la frontera agrícola, y que están motivadas por la búsqueda de nuevas oportunidades económicas y de subsistencia.

5.2 Contexto ambiental del territorio

Para comprender el entorno ambiental en el que se estructura el Programa de PSA para el departamento de Arauca, y que se debe conocer para plantear ejes estratégicos, líneas de acción y metas que permitan conseguir resultados exitosos con el desarrollo de proyectos en las áreas y ecosistemas estratégicos de su espacio político-administrativo, a continuación, se presentan algunas consideraciones que son realizadas tomando como referente de análisis los cuatro elementos básicos que integran una matriz DOFA, es decir,

sus potenciales debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas con respecto a este incentivo económico de participación voluntaria (PSA).

Debilidades

Específicamente, las debilidades se refieren a las distintas problemáticas que pueden dificultar la implementación de los proyectos de PSA que en el departamento de Arauca. Con base en dicha precisión, a continuación se analizan los siguientes aspectos:

Fragmentación predial: esta particular situación se presenta cuando se vende a terceras personas parte de la propiedad, o por la transferencia de herencias entre padres e hijos sin importar si la nueva división del predio es legalizada mediante escritura pública (propiedad privada), o se deja solo en la transmisión o traspaso informal de los derechos cedidos sobre la tierra heredada (falsa tradición). Desde un contexto operativo, la fragmentación predial dificulta la participación en mercados de PSA porque incrementa los costos de transacción al requerirse, entre otras cosas, mayor esfuerzo (tiempo, trabajo) para involucrar y negociar con mayor cantidad de actores sociales una determinada área predial que antes pertenecía a un solo dueño.

En otros términos, mientras más atomizados se hallen los predios en el departamento de Arauca, mayor dificultad se tendrá para negociar con todos los actores sociales involucrados y más altos serán los costos de transacción de los proyectos de PSA, principalmente por el mayor tiempo institucional que llevará establecer acuerdos de conservación concertados con cada propietario, tenedor o poseedor para acceder a unos espacios prediales pequeños. Generalmente, estos predios están cubiertos con vegetación intervenida en algún grado o empleados en diferentes actividades productivas que son la fuente generadora no solo de ingresos monetarios, sino también de bienes destinados al autoconsumo.

Por lo anterior, es posible concluir que en el departamento de Arauca, donde se presenten procesos de fragmentación predial, lo más recomendable para solventar este punto vulnerable en el marco de un posible proyecto de PSA, es adelantar en primera instancia las negociaciones con los propietarios, tenedores o poseedores de predios que son más estratégicos para proveer los servicios ecosistémicos, y que además colinden entre ellos (vecindad). Este proceso se debe adelantar con el fin de que la conectividad de los diferentes ecosistemas naturales tenga una mayor representatividad, así como más eficacia en términos de provisión permanente.

Aquí es necesario precisar que, si el esquema de PSA se financia total o parcialmente con recursos públicos derivados del artículo 111 de la Ley 99 de 1993, la elección de las fincas ubicadas en sitios estratégicos para la conservación del recurso hídrico que surte de agua a los acueductos se debe efectuar siguiendo los lineamientos técnicos definidos en el

artículo 2.2.9.8.2.3. del Decreto 1007 de 2018 (selección y priorización de predios). De lo contrario, si la financiación proviene solamente de recursos privados, el esquema de PSA se podría diseñar e implementar en cualquier lugar del área o el ecosistema estratégico, y no se restringiría solo al recurso hídrico que abastece acueductos, sino que es posible considerar cualquier otro tipo de servicio como, por ejemplo, el almacenamiento de carbono y el control de sedimentos o el hábitat para especies, entre otros.

Desconocimiento de la normativa: los actores sociales locales que tienen interés en preservar o restaurar áreas y ecosistemas estratégicos para la provisión de uno o más servicios ecosistémicos solo reconocen el artículo 111 de la Ley 99 de 1993 por el instrumento que se llama compra de predios; sin embargo, desconocen que fue modificado por el artículo 106 de la Ley 1151 de 2007 y el artículo 210 de la Ley 1450 de 2011. Por lo tanto, no tienen en cuenta que entre los cambios más importantes de esas reformas se encuentran la inclusión del mantenimiento para los predios adquiridos que estén ubicados en áreas estratégicas, la posibilidad de financiar o cofinanciar proyectos de PSA asociados al recurso hídrico que surte acueductos, y la eliminación del tiempo fijado inicialmente para ejecutar el 1 % de los ingresos corrientes por parte de las entidades territoriales (15 años fue el plazo que la Ley 99 de 1993 consideró en su versión original).

Dicho desconocimiento de las modificaciones experimentadas por el artículo 111 de la Ley 99 de 1993, sería una debilidad local, puesto que dificulta que las distintas entidades territoriales impulsen o participen en proyectos de PSA hídricos como opción válida cuando no es viable la compra o el mantenimiento de predios. En otros términos, es un problema que puede obstaculizar la participación de la gobernación y las siete alcaldías municipales de Arauca, debido a que se ignora que estos cambios normativos los faculta para participar en esta tipología de proyectos como fuentes de financiación cuando no es posible adquirir y/o mantener predios, lo cual también se encuentra reglamentado en el Decreto 1007 de 2018 expedido por el MADS.

Con respecto a las comunidades del departamento de Arauca, su conocimiento se puede limitar a los mercados de PSA y las normas que permiten su participación como beneficiarios del reconocimiento económico a partir de los recursos públicos que se definen en el artículo 111 de la Ley 99 de 1993, y en otra norma vigente, si cumplen con la condición de ser propietarios, tenedores o poseedores de predios localizados en áreas de importancia estratégica para la conservación del recurso hídrico que surte acueductos. El desconocimiento o insuficiente claridad de estos actores sociales es una debilidad que tiene consecuencias negativas sobre la oferta para los mercados de PSA, dado que en sus predios es donde se producen los servicios hidrológicos que permiten la disponibilidad de agua para satisfacer no solo el consumo humano, sino también los diferentes usos que se encuentran claramente definidos en el artículo 9 del Decreto 3930 de 2010.

Por otra parte, las autoridades ambientales con jurisdicción en el área del proyecto, como es el caso específico de Corporinoquia, sí conocen la normativa relacionada con el tema de PSA, debido a que esta la expide el MADS y determina sus obligaciones técnicas concretas. Sin embargo, si no se cumplen esas responsabilidades designadas, se dificultará el diseño e implementación de proyectos de PSA que garanticen el abastecimiento de acueductos, dado que un punto de partida para consolidar dicho incentivo económico es la «Focalización de áreas y ecosistemas estratégicos», como está determinado en el marco jurídico del Decreto 1007 de 2018, por ejemplo en el contexto del parágrafo del artículo 2.2.9.8.2.1.

Lo anterior permite concluir que el desconocimiento de las normas en materia de PSA se circunscribe, por ahora, a lo que establece la Ley 99 de 1993 en su artículo 111 modificado por el Decreto Ley 870 de 2017 y el Decreto reglamentario 1007 de 2018. Esta debilidad causada por desinformación local, que dificulta la incursión en el mercado de los servicios ecosistémicos hídricos (dirigido a conservar el agua que abastece los acueductos), se podría mejorar con mesas de trabajo y talleres dirigidos a fortalecer a las comunidades, autoridades ambientales y entidades territoriales en temas técnico-jurídicos que ayuden a la correcta aplicación de las normas precisadas anteriormente. Por solicitud expresa de las alcaldías y/o autoridades ambientales con jurisdicción en el área del proyecto, el MADS puede efectuar dichos talleres ya que los ha realizado en buena parte del territorio nacional, además tiene profesionales capacitados para socializar de manera adecuada esta reglamentación.

Conocimiento del territorio: no se cuenta con estudios de caracterización de línea base o estado actual del departamento que permita una primera interpretación de las realidades que se enmarcan en un proceso de intervención. Esta interpretación permitirá identificar las mejores áreas para realizar PSA, establecer un punto de partida del escenario que se proyectará, e identificar una ruta de acción apropiada.

Oportunidades

En concreto, las oportunidades se refieren a las condiciones o situaciones favorables que se dan por fuera del departamento de Arauca, y que pueden facilitar la participación en proyectos de PSA. Con base en dicha precisión conceptual, a continuación se analizan los siguientes aspectos:

Aplicación de normas que promueven el incentivo de PSA: ya hay una normativa que legalmente le da «vida propia» a dicho instrumento de gestión ambiental (PSA), el Decreto – Ley 870 de 2017 y su Decreto reglamentario 1007 de 2018. A través de estas normas, el Gobierno nacional ha definido, entre otras cosas, la posibilidad de financiar o cofinanciar proyectos de PSA empleando recursos del sector público. El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) considera que este incentivo de tipo económico es una

herramienta operativa para coadyuvar al cumplimiento obligatorio de la regulación ambiental existente (comando y control).

Con respecto a esto último, desde 2007 la Ley 1151 modifica el artículo 111 de la Ley 99 de 1993, con la cual se considera la adquisición o mantenimiento de predios y proyectos de pago por servicios ambientales en áreas y ecosistemas que sean estratégicos para la conservación del recurso hídrico que abastece a los acueductos, con el fin de permitir que los departamentos y municipios puedan financiar, con al menos el 1 % del total de sus ingresos corrientes. En el marco normativo colombiano, esta es la primera referencia hecha al PSA.

Como es evidente, la modificación de dicha ley constituyó una oportunidad para diseñar e implementar proyectos de PSA hídricos, pues con su aplicación se obliga a que tanto la gobernación como los siete municipios que constituyen el departamento de Arauca destinen parte de estos recursos para cumplir con lo establecido en el artículo 111 de dicha norma, siguiendo las distintas directrices técnico-jurídicas fijadas por el Decreto Ley 870 de 2017 y el Decreto 1007 de 2018. Se debe tener en cuenta que esos recursos son solo una fuente de financiación, con la cual es viable realizar el reconocimiento o pago económico a quienes tienen la propiedad, tenencia u ocupación de los predios donde se sitúan los ecosistemas naturales que permiten disponer del agua requerida para abastecer acueductos.

En la actualidad, debido al estado de las normas, se debe recalcar que los recursos públicos se pueden dirigir al financiamiento de mercados de PSA en cualquiera de las modalidades que señala el Decreto 1007 de 2018. La disposición de estos recursos financieros resuelve uno de los mayores problemas que se enfrentan cuando se incursiona en este tipo de proyectos, puesto que se contaría con lo requerido para efectuar el reconocimiento o pago del incentivo acordado. Lo ideal es que existan diferentes aportantes (públicos-privados), ya que esto le dará sostenibilidad financiera al incentivo de PSA en el tiempo.

Otra oportunidad originada con la expedición de las normas que promueven proyectos de PSA, se deriva de lo definido por el artículo 174 de la Ley 1753 de 2015, modificatorio del artículo 108 de la Ley 99 de 1993, ya que amplía más el marco del instrumento de PSA al permitir a las autoridades ambientales en cofinanciación con las entidades territoriales, desarrollar este incentivo económico en las áreas o ecosistemas estratégicos que provean servicios ecosistémicos. Lo anterior se hace explícito en el Decreto Reglamentario 1007 de 2018 en el artículo 2.2.9.8.2.7. «Inversión de recursos en áreas y ecosistemas estratégicos localizados fuera de la jurisdicción».

Fortalezas

Concretamente, las fortalezas se refieren a todos los aspectos fuertes que existen en el departamento de Arauca y que pueden facilitar la incursión en proyectos de PSA. Con base en esta precisión, a continuación se analizan los siguientes aspectos:

Tenencia de la tierra: casi siempre es un obstáculo no solo para participar en proyectos de PSA, sino también para acceder a otros instrumentos dirigidos a promover la conservación o restauración ambiental, como, por ejemplo, la adquisición de predios y la exoneración del impuesto predial. En términos prácticos, cuando se carece de títulos de propiedad (escritura pública) o no sea demostrada la calidad de poseedor u ocupante, la participación de cualquier integrante de las comunidades locales se limita pese a que se identifique como un potencial beneficiario del reconocimiento económico en el marco del proyecto de PSA diseñado.

Las figuras de poseedor u ocupante se consideraron legalmente para acceder a los proyectos específicos de PSA con la expedición por parte del MADS del Decreto 1007 de 2018, normativa que reglamenta lo establecido en el Decreto Ley 870 de 2017. En este orden de ideas, además de la propiedad, estos dos tipos de tenencia pueden participar en proyectos que se desarrollen bajo cualquiera de las cuatro modalidades de PSA que están establecidas en el Decreto 1007 de 2018, artículo 2.2.9.8.2.2., dado que la participación de estos actores sociales quedó facultada a través de esta reglamentación que determina su acceso a dicho instrumento económico.

Considerando que todo propietario, poseedor u ocupante puede participar en proyectos de PSA al estar facultados mediante el Decreto 1007 de 2018, y que los predios ubicados en jurisdicción del departamento de Arauca se pueden hallar bajo cualquiera de estas formas de tenencia, es posible concluir que dicha directriz es una fortaleza. Este aspecto fuerte se caracteriza por facilitar la participación de todos aquellos actores sociales que en sus predios tengan ecosistemas que proporcionen beneficios en términos de servicios ecosistémicos, puesto que pueden acceder al reconocimiento económico, bien sea en dinero o especie, según se establezca en los acuerdos de conservación.

Amenazas

Concretamente, las amenazas se refieren a los eventos o hechos externos al área del departamento de Arauca que dificultan la participación en proyectos de PSA. Con base en esta precisión, a continuación se analizan los siguientes aspectos:

Fomento a la actividad agropecuaria sin perspectiva ambiental: por lo general, ningún incentivo se diseña con el objeto de ser perverso. Sin embargo, buscando promover ciertos comportamientos o decisiones deseadas, dichos instrumentos de política pueden llegar a

crear reacciones negativas, pues con su aplicación es posible tener resultados diferentes al buscado. Por ejemplo, incentivos económicos diseñados para fomentar incrementos en la producción agropecuaria, la adecuación de tierras o cualquier actividad asociada con el desarrollo pueden promover de manera simultánea la sobreexplotación o degradación de los ecosistemas naturales y, por lo tanto, de los servicios ecosistémicos que producen.

Con respecto al departamento de Arauca, es posible determinar que distintos instrumentos de política pueden producir afectaciones negativas al medio ambiente con su aplicación y, por ende, entorpecer la incursión en proyectos de PSA, aun cuando su objetivo este encaminado a sanear la tenencia de la tierra o inclusive a mejorar condiciones socioeconómicas de la población. Uno de esos instrumentos es la titulación de baldíos pertenecientes a la Nación por el Instituto Colombiano de Desarrollo Rural (Incoder), siguiendo los lineamientos dados por la Ley 160 de 1994 y los Decretos reglamentarios 2664 de 1994 y 0982 de 1996. En específico, para acceder a la propiedad del predio un requisito básico es «demostrar que tiene bajo producción económica las dos terceras (2/3) partes de la superficie, cuya adjudicación es solicitada, y que el uso adelantado corresponde a la aptitud del suelo establecida por la inspección ocular».

Teniendo en cuenta que estudios técnicos desarrollados por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) (2013) permiten precisar que aproximadamente el 50 % del suelo en este departamento solo es apto para la conservación o para los usos agroforestales, se genera una inconsistencia práctica con este requisito establecido por el Incoder para titular baldíos, dado que ahí su aptitud no es relacionada con el desarrollo de actividades agropecuarias. El mencionado requerimiento normativo, además de generar conflictos asociados al uso del suelo, también propicia la deforestación del bosque nativo, lo que afecta la prestación de diferentes servicios ecosistémicos, tales como el almacenamiento de carbono, la provisión de alimentos, la regulación hídrica y la generación de hábitat, entre otros.

Con respecto a la agricultura, también existen otros incentivos que al ser otorgados en el departamento de Arauca pueden afectar de manera negativa la conservación del patrimonio natural, puesto que involuntariamente incitan a los productores para que aumenten el espacio sembrado aún en lugares de alta biodiversidad, como, por ejemplo, el bosque andino, el bosque amazónico, y el bosque de la Orinoquia. Entre este tipo de instrumentos está el incentivo a la capitalización rural (ICR) para cultivos de tardío rendimiento. Este estímulo puede provocar que los actuales productores y nuevos inversionistas amplíen la frontera agrícola, sin considerar el impacto ambiental, debido a que puede primar el «deseo» de obtener un crédito otorgado por Finagro y poder condonarlo hasta el 40 % del monto mediante el ICR.

Como se puede observar, para participar en proyectos de PSA con una visión a mediano o largo plazo es indispensable identificar qué tipo de incentivos o instrumentos de política se están promocionando o implementando para sanear la tenencia de la tierra, y promover el

desarrollo agropecuario dentro del área donde se va a aplicar el incentivo de PSA. Estas acciones se adelantan con el fin de evaluar los efectos reales de su desarrollo, ya que donde estas herramientas operen muy difícilmente se puede poner en marcha algún incentivo ambiental, porque los ecosistemas naturales y las distintas funciones ecológicas que generan corren el riesgo permanente de sufrir deterioro o agotamiento, lo cual conllevaría a la terminación de este tipo de mercado, dado que el objeto de transacción ya no existe.

5.2.1 Áreas y ecosistemas estratégicos

En el departamento de Arauca se definieron 327.931 ha como estratégicas para la conservación de los ecosistemas y los hábitats (figura 5-4). Dentro de esta área se pueden destacar las aguas continentales naturales del helobioma Amazonia y Orinoquia, los arbustales del zonobioma húmedo tropical de la Amazonia y Orinoquia, los bosques naturales del helobioma Amazonia y Orinoquia, y los herbazales del zonobioma húmedo tropical de la Amazonia y Orinoquia, que se localizan en su mayoría en los municipios Arauquita, Puerto Rondón, Cravo Norte, sobre el costado central del departamento.

Dentro de las áreas de importancia ambiental en el departamento de Arauca, se encuentran la zona de reserva natural Granja El Gualabao, ubicada en Tame y decretada bajo Ordenanza Departamental 009-99 en 1999; el área de reserva forestal Caño la Escalera, ubicada en el municipio de Tame; el humedal del Lipa, ubicado al suroeste de la cabecera municipal de Arauquita, y el caño Zamuco, ubicado en el municipio de Cravo Norte y decretado según el Acuerdo 023 de 2008.

5.2.1.1 Registro único de Ecosistemas y Áreas Ambientales (REAA)

El Registro Único de Ecosistemas y Áreas Ambientales (REAA) identifica las áreas ambientales que se deben priorizar en el territorio nacional para la implementación de proyectos por PSA u otros que estén orientados a la conservación. Según el REAA, las áreas y ecosistemas estratégicos, debido a su alta importancia ecológica, a su amplia biodiversidad, la oferta de servicios ambientales, o por ser áreas clave para la conservación del hábitat de las especies importantes, son los páramos, humedales RAMSAR, bosque seco tropical, manglares, pastos marinos, arrecifes coralinos, reservas forestales de Ley 2 de 1959 (Zona Tipo A) y áreas susceptibles a procesos de restauración ecológica (IDEAM s.f.).

De la misma forma, algunas áreas en el país han sido priorizadas para la conservación de la biodiversidad, debido a sus características ecológicas y sus valores de rareza, remanencia o representatividad. En el departamento de Arauca se encuentran localizadas 976.353 ha priorizadas del total nacional, de estas el complejo de humedales de los ríos Lipa y Ele cubren 331.927 ha sobre los municipios de Puerto Rondón y Arauquita en su mayoría; el río Cinaruco cubre un área de 277.405 ha del departamento sobre los municipios de Cravo Norte y Arauca, en el costado oriental de Arauca; el Parque Nacional Natural del Cocuy y de sus bosques andinos aledaños cubren un área de aproximadamente 159.343 ha, ubicados sobre los municipios de Tame y Fortul, en el costado occidental del departamento, en inmediaciones a la cordillera oriental.

Otras zonas que han sido consideradas como estratégicas son el área de importancia para la conservación de aves sobre el PNN El Cocuy, con un área de 171.564 ha; el Bosque de Paz Espacios de Reconciliación entre la Naturaleza y el Hombre, ubicado sobre el municipio de Tame, con un área aproximada de 381.65 ha; la reserva forestal declarada en la Ley Segunda de 1959, con un área de 281.156 ha sobre Tame, Fortul y Saravena; el Páramo de la Sierra Nevada del Cocuy sobre el PPN El Cocuy, con un área de 68.237 ha, sobre los municipios de Tame y Fortul; el Distrito Nacional de Manejo Integrado Cinaruco, con un área de 332.102 ha sobre Cravo Norte en su mayoría, entre otras reservas naturales y forestales presentes en el departamento.

El departamento de Arauca cuenta con ecosistemas de páramos como el complejo de páramo Los Osos, ubicado en los municipios de Tame y Fortul. Asimismo, se encuentran las siguientes reservas forestales protectoras del orden nacional (tabla 5-2) y sistemas de humedales (tabla 5-3):

Tabla 5-2. Reservas forestales protectoras del orden nacional

Nombre	Área de interés común municipios	Actos administrativos
Zona de Reserva Forestal El Cocuy (869.458 ha)	Municipios de Cubará (Boyacá); Sacama y La Salina (Casanare); Fortul, Tame y Saravena (Arauca).	Ley 2 de 1959
ARFP río Satocá (4.200 ha)	Municipio de Saravena (Arauca)	Acuerdo 026 del 25 de Julio de 1990 INDERENA, aprobado por Resolución 092 del 21 de Julio de 1992 Ministerio de Agricultura
ARFP río Tame (1.643 ha)	Municipio de Tame (Arauca)	Acuerdo 063 del 23 de septiembre de 1985 - INDERENA, aprobado por Resolución 128 del 7 de abril de 1986 Ministerio de Agricultura.

Fuente: (Corporinoquia, 2013). Adaptado por el Consorcio INERCO-OPTIM-CUNAGUARO, 2022.

Tabla 5-3. Humedales localizados en el departamento de Arauca

Nombre	Municipios
Laguna La Guerrera, La Colorada, La Vieja, Risaquia, Casa Vieja	Tame
Esteros	Tame
Laguna Madre Vieja	Arauca
Laguna Del Lipa y La Barrolosa	Arauquita
Madre Viejas	Cravo Norte
Lagunas Macanillo, El Mochuelo	Cravo Norte
Caño Juriepe y Manantial	Cravo Norte
Esteros	Cravo Norte
Morichales	Cravo Norte
Laguna La Colorada	Fortul
Lagunas El Palmar y Pica Pica	Puerto Rondón
Laguna Eucas y La Plaza	Páramo del Cocuy*

*Ubicado en los departamentos de Boyacá, Casanare, Arauca.

Fuente: (Corporinoquia, 2013). Adaptado por el Consorcio INERCO-OPTIM-CUNAGUARO, 2022.

Por otra parte, Arauca cuenta con el santuario de fauna y flora con un área de 90.000 ha, adscrito al sistema de PNN y localizado entre los municipios de Arauca y Arauquita. Este santuario fue declarado mediante Acuerdo 31 del 2 de mayo de 1977 y se encuentra en su totalidad dentro de los linderos de la Reserva Forestal, declarada mediante Acuerdo 028 del 2 de septiembre de 1976 (Corporinoquia, 2013).

Dentro de los ecosistemas estratégicos también se cuenta con áreas declaradas por los municipios, tales como los nacimientos de los ríos Bojabá, Chiquito, Calafitas, Banadías, San Juan, San Miguel, Satoca y Qda La Para, ubicados en el municipio de Saravena y declaradas como Reserva Natural Protectora por el concejo municipal mediante el Acuerdo 019 del 31 de mayo de 1995. Caño La Escalera ubicado en el municipio de Tame, con una

área de 30.000 ha, y declarada Reserva Forestal mediante el Acuerdo 08 del 21 de Febrero de 1998 por el Concejo Municipal (Corporinoquia, 2013).

5.2.1.2 Sistema de Áreas Protegidas – Registro Único Nacional de Áreas Protegidas (RUNAP)

Según la información disponible en RUNAP, la región de la Orinoquia cuenta con 194 áreas protegidas del orden nacional, regional y local, en los ámbitos público y privado. El departamento de Arauca, por su parte aporta aproximadamente el 3,1 % del número de áreas protegidas de la jurisdicción de la Orinoquia, ya que actualmente cuenta con un total de 9 áreas protegidas bajo diferentes categorías y ámbitos de gestión, que registran un aproximado de 514.450,99 ha bajo alguna figura de protección, conservación y/o producción como se puede apreciar en la tabla 5-4.

Tabla 5-4. Áreas protegidas departamento de Arauca - RUNAP

Nro.	Gestión	Categoría	Nombre	Municipio	Área (ha)
1	Pública	PNN	El Cocuy	Tame y San Lope	173.373,00
2	Pública	DNMI	Cinaruco	Arauca y Cravo Norte	331.848,00
3	Pública	RFPN	Cuenca Alta del Río Satocá	Saravena	4.158,20
4	Pública	RFPN	Cuenca Río Tame	Tame	1.647,88
5	Privada	RNSC	Bombay	Cravo Norte	1.068,43
6	Privada	RNSC	Los Paraguitos	Cravo Norte	305,62
7	Privada	RNSC	Los Cavellinos	Cravo Norte	895,90
8	Privada	RNSC	El Horizonte	Cravo Norte	1.051,07
9	Privada	RNSC	El Guamito	Arauca	102,90

Fuente: RUNAP. Adaptado por el Consorcio INERCO-OPTIM-CUNAGUARO, 2022.

5.2.2 Identificación de los procesos de deterioro de los ecosistemas asociados a procesos productivos y cadenas de valor

En la actualidad, los humedales son los ecosistemas más amenazados y se han perdido o alterado debido al deterioro de los procesos naturales como consecuencia de la agricultura intensiva, urbanización, contaminación, construcción de represas, adecuación de tierra para infraestructura turística, desecación y otras formas de intervención en el sistema ecológico e hidrológico. Los lagos, las lagunas, las turberas (zonas productoras de materia orgánica), las ciénagas, los planos inundables, los esteros y otros cuerpos de aguas del país presentan diversos tipos de deterioro, como la quema de la vegetación circundante, contaminación de agroquímicos, colmatación, eutrofización y desecación a través de la construcción de zanjas de drenaje para la expansión de la frontera agrícola y pecuaria. Otros factores de alteración son la caza y pesca incontroladas, las actividades mineras y la sobreexplotación pesquera (Corporinoquia, 2013).

Iniciativas productivas como la siembra del arroz, la introducción de malezas que no son propias de la zona debido al origen de las semillas y la ampliación de la frontera agrícola sobre zonas que deben ser de protección especial (rondas de los cuerpos de agua), han generado la degradación de suelos. Asimismo, se genera reducción de la flora y fauna nativa debido a la utilización de agroquímicos, la tala indiscriminada y las quemadas forestales que culturalmente se realizan especialmente en las zonas de sabana y en los momentos de preparación de nuevas áreas para su aprovechamiento productivo (Gobernación de Arauca, 2020).

A la problemática ambiental del departamento se suma la presencia cada vez mayor de las actividades de exploración y explotación petrolera que se salen de los ámbitos de control regionales y departamentales, lo que genera de manera acelerada el aprovechamiento y deterioro del territorio. El principal impacto se evidencia en la fragmentación de hábitats, y la alteración de la calidad y cantidad del recurso hídrico, aunque no se pueden realizar acciones de protección y conservación de los recursos ambientales debido a que la competencia de la autoridad ambiental corresponde al Ministerio de Ambiente. Desde el ámbito territorial, estas zonas se encuentran dentro de las áreas contempladas en los límites autorizados para el desarrollo de las actividades propias del sector y forman parte constitutiva de los planes de manejo ambiental de explotaciones que no se traducen en beneficios para el sector ambiental del departamento (Gobernación de Arauca, 2020).

5.2.3 Oferta ambiental

El departamento de Arauca posee una importante oferta ambiental basada en su riqueza hídrica y diversidad ecosistémica. El paisaje de sabana predomina en más del 50 % del territorio, a partir del cual se forma el piedemonte llanero que se eleva gradualmente hasta formar parte fundamental de la cordillera Oriental. Allí, se encuentra la Sierra Nevada del Cocuy, de la cual el departamento cuenta con poco más del 50 % de jurisdicción territorial convirtiéndose así en una de las mayores fortalezas ambientales del territorio (Departamento de Arauca 2020).

El sistema fluvial del departamento de Arauca se encuentra inmerso en la cuenca del Orinoco, y entre sus ríos más importantes sobresalen Arauca, Cravo Norte, Casanare, Capanaparo, Meta y Cinaruco. El río Arauca representa el límite norte del departamento y delimita la frontera con Venezuela, nace en el macizo de Santander y se extiende a lo largo de casi 1.000 km hasta su desembocadura en el Orinoco, en territorio venezolano. Varios de sus afluentes son los ríos Cobaría, Bojabá, Satocá, San Miguel, Banadía, Oirá, Valegrá, Colorado y Tocancias, al igual que caños como Caranal, Chitagá, Agua Limón y Agua Linda.

El río Meta nace en Los Andes, fluye por la zona suroriental de Arauca y sirve de límite con los departamentos de Arauca y Casanare. Este es una de las principales vías fluviales de

la Orinoquia y uno de los ríos con mayor biomasa de peces y, además, soporta a numerosas comunidades ribereñas. Mientras, el río Casanare nace en la Sierra Nevada del Cocuy y desemboca en el río Meta, después de casi 600 km de longitud. Este sirve de límite geográfico entre los departamentos de Arauca y Casanare, y algunos de sus principales afluentes son los ríos Tame, Ele, Cravo Norte, Samuco y Ariporo (Biodiversidad en el departamento de Arauca, 2019. Citado por (Departamento de Arauca 2020)).

5.2.4 Conflicto en el uso del suelo

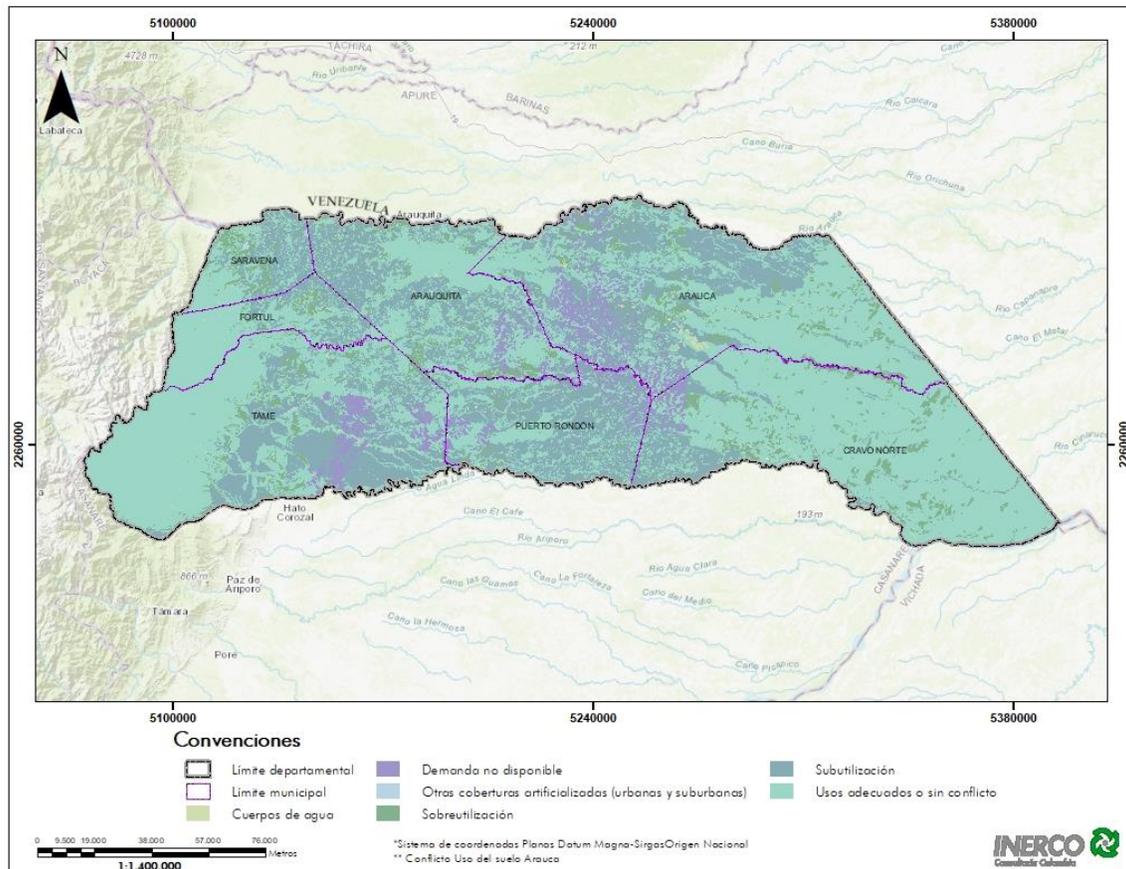
De acuerdo con el mapa de conflictos por uso de la tierra (figura 5-5), el 60 % del suelo del departamento de Arauca, es decir 1.434.126 ha, tiene un uso adecuado; el 8 %, es decir 192.848 ha, está sobreutilizado; mientras que el 27 %, 639.010 ha está subutilizado, y un 5 % son zonas urbanas y áreas sin información que corresponden a 117.151 ha. El principal conflicto por sobreutilización se presenta en las zonas de piedemonte en los municipios de Tame, Saravena y Fortul, y en la zona de sabana se presenta sobre las riveras de los ríos en los municipios de Arauca, Cravo Norte y Puerto Rondón. Según la UPRA, la ganadería se desarrolla en 1.629.464 ha, equivalentes al 68,4 % del área departamental, lo que significa que existe un uso adecuado del suelo, dado que 1.702.172 ha son aptas para la ganadería en todo el departamento (Departamento de Arauca 2020).

En el departamento de Arauca, el 60,20 % de la extensión total posee un uso adecuado o sin conflicto, por lo que es posible deducir que las actividades que aquí se realizan corresponden a la vocación y a la capacidad de carga del suelo. Esta área de 1.431.233 ha se ubica en su mayoría en los costados orientales y occidentales del departamento sobre los municipios de Tame, Fortul, Cravo Norte y Arauca, en las áreas circunstantes al Parque Nacional Natural del Cocuy y al Distrito Nacional de Manejo Integrado Cinaruco.

El 26,66 % del territorio de Arauca posee un conflicto por subutilización moderada y ligera del territorio, por lo que no se está utilizando el suelo de acuerdo con la capacidad de carga que este ofrece. Esta área, ubicada en la región central del departamento de Arauca, puede ser utilizada para actividades de ganadería extensiva o de protección, según la capacidad de carga y a la oferta ambiental que presenta la zona, en específico donde se quiera implementar el proyecto.

Por último, se debe mencionar el conflicto que existe por sobreutilización en áreas pantanosas por pastos que no obedecen a la capacidad de carga de la zona, y afectan gravemente al suelo y, en consecuencia, causan la pérdida de nutrientes y de riqueza biológica al ecosistema. Estas áreas, que se ubican de forma dispersa en todos los municipios, se deben priorizar para la reconversión de sus actividades productivas y para la implementación de nuevos proyectos de conservación, con la finalidad de que sean recuperadas, y se garantice su protección, gran valor biológico, rica biodiversidad e importancia en la regulación hídrica.

Figura 5-5. Mapa de Conflictos por uso del suelo



Fuente: IGAC (2013) adaptado Consorcio INERCO-OPTIM-CUNAGUARO, 2022.

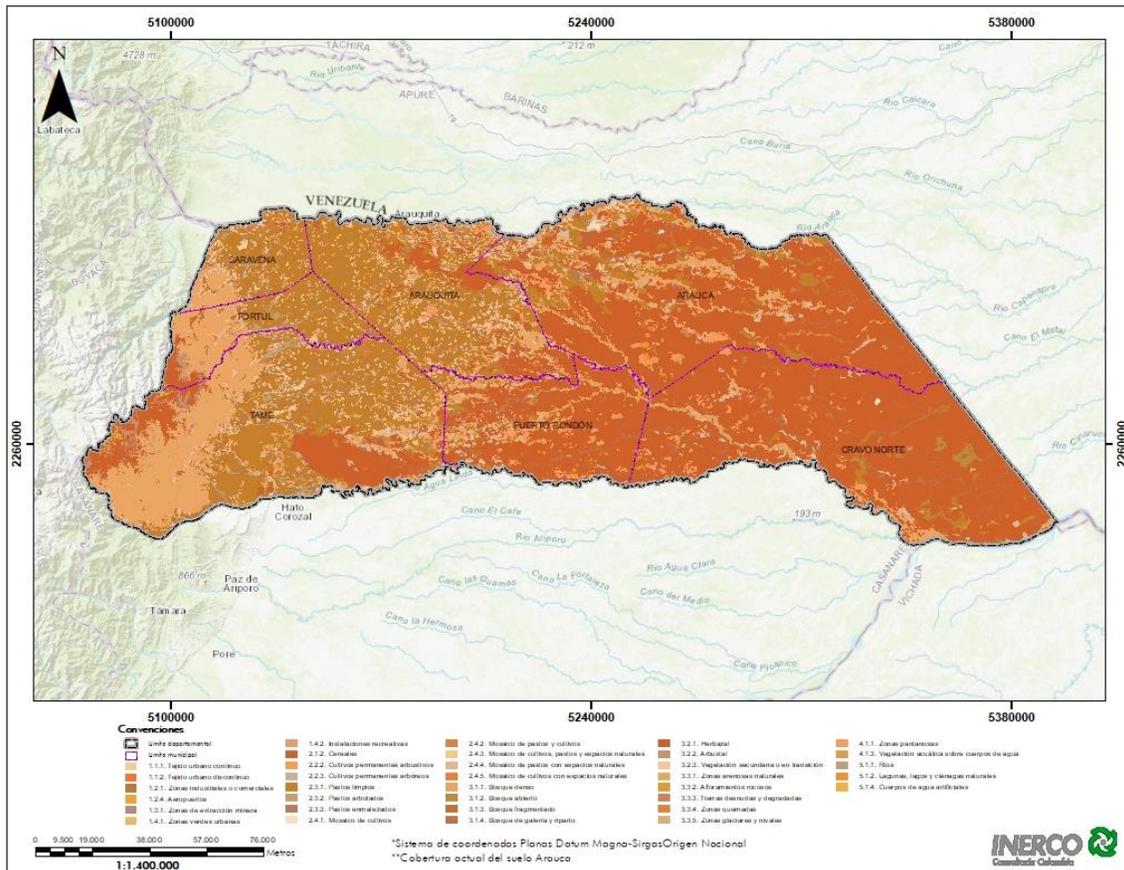
5.2.5 Vocación de uso del suelo

Según la información reportada por la UPR, el 71,4 % del suelo en el departamento tiene vocación ganadera (1.702.172 ha); el 0,5 % tiene vocación para actividades agrícolas (13.090 ha); el 0,3 %, para la producción forestal (8.136 ha); el 3,6 %, para conservación agroforestal (85.753 ha); el 1,5 % corresponde a superficies de aguas (36.154 ha), y 22,6 % corresponde a otras vocaciones de uso (537.830 ha). Mientras, de acuerdo con los avances del *Plan maestro de estructuración* que adelanta la Agencia de Renovación del Territorio (ART), en los cuatro municipios PDET del departamento de Arauca (Arauquita, Saravena, Fortul y Tame) existen alrededor de 1.032.785 ha. En estos cuatro municipios, la vocación se distribuye de la siguiente manera: 1,27 % tiene vocación agrícola (13.080 ha); 56,63 %, para la ganadería (584.879 ha); 21,34 %, para conservación forestal (220.418 ha); 5,83 %, para actividades agrosilvopastoriles (60.163 ha), y 14,93 %, para la conservación de suelos (154.245 ha) (Departamento de Arauca 2020).

5.2.6 Cobertura actual del suelo

De acuerdo con la figura 5-6, el departamento de Arauca cuenta con aproximadamente 2.346.578 ha de área rural dispersa, de las cuales el 24,2 % corresponde a bosques naturales (568.276 ha); el 72,8 %, área agropecuaria (1.708.774 ha); el 1,4 %, área no agropecuaria (32.289 ha), y el 1,6 %, área en otros usos y cobertura de la tierra (37.239 ha). De las 1.708.774 ha de uso agropecuario, el 89,26 % se encuentran en pastos (1.525.311 ha); el 5,99 %, en rastrojo (102.352 ha); el 4,70 %, de uso agrícola (80.261 ha), y el 0,05 % se encuentra ocupada por infraestructura agropecuaria (850 ha) (Departamento de Arauca 2020).

Figura 5-6. Mapa de cobertura actual del suelo



Fuente: IGAC (2014) adaptado Consorcio INERCO-OPTIM-CUNAGUARO, 2022.

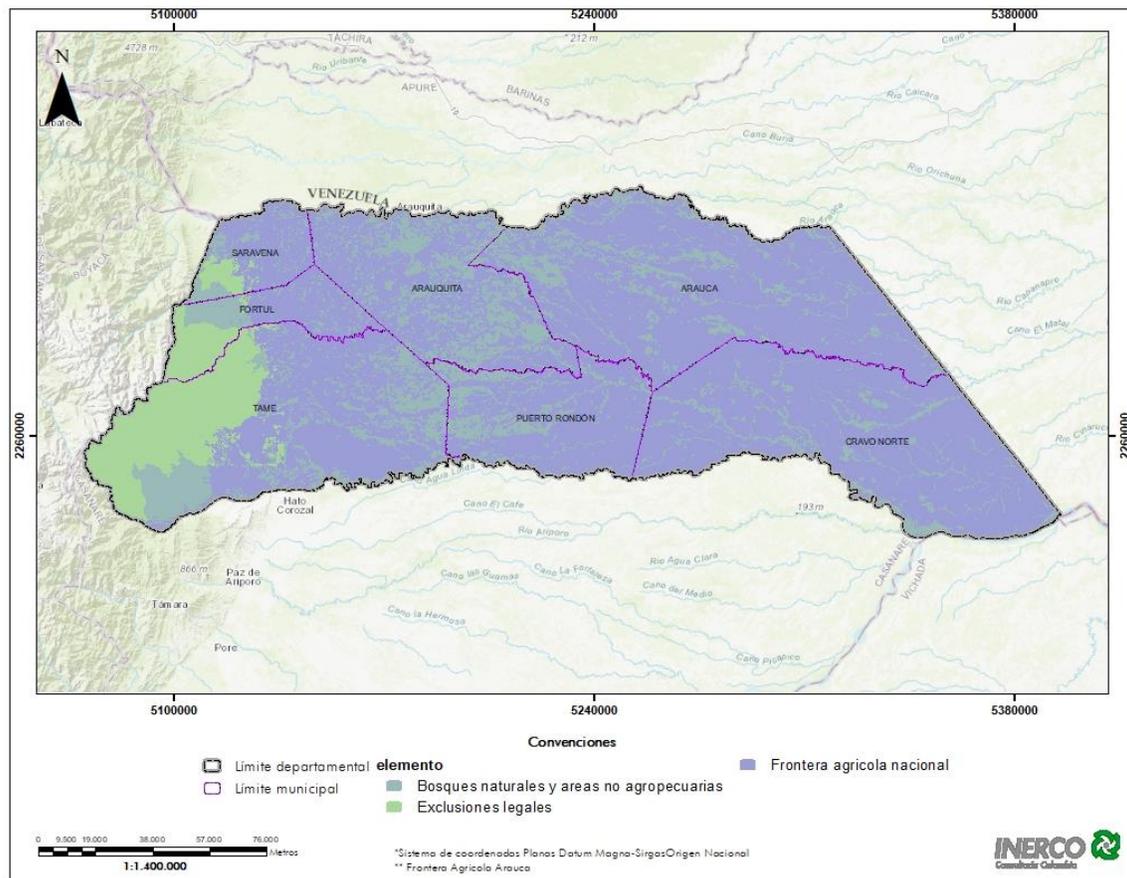
5.2.7 Frontera agrícola

La frontera agrícola es un mecanismo por el cual se busca fomentar el uso eficiente del suelo rural, y disminuir y estabilizar la pérdida de ecosistemas que han sido declarados de importancia ambiental. Esta actividad se ejecuta mediante la implementación de un límite que separa las áreas que tienen un propósito destinado a las actividades agropecuarias de aquellas cuya vocación es únicamente para la protección y conservación de la biodiversidad, y de los servicios ambientales que se derivan.

En el departamento de Arauca se determinó que la frontera agrícola, es decir, las áreas donde se pueden implementar actividades agropecuarias, es de 1.651.272 ha, equivalentes al 69,33 % del área total del departamento. Esta frontera cubre los municipios de Arauca, Cravo Norte, Tame, Arauquita, Puerto Rondón, Saravena y Fotul, y allí es permitida la realización de agricultura y ganadería según la capacidad que ofrezca el suelo (Departamento de Arauca 2020).

Por otro lado, el área para los bosques naturales y áreas no agropecuarias cubren un extensión de 517.528 ha, con un porcentaje de cubrimiento de 21,73 % sobre todo el departamento de Arauca, y más densamente sobre los municipios de Tame y Fortul. En estas áreas está restringido el uso de actividades de agricultura y ganadería, y su principal propósito es la implementación de actividades de protección del sistema natural y de producción forestal. De la misma forma, las áreas que poseen exclusiones legales son de 214.335 ha, con una cobertura del 9 % del departamento, sobre el costado occidental del municipio de Tame. Estas áreas corresponden a zonas que deben ser dedicadas a la protección ambiental, y son importancia cultural y/o áreas de conservación por la gestión del riesgo o al ser áreas deforestadas (Departamento de Arauca 2020). En la figura 5-7, se puede evidenciar la ilustración de la frontera agrícola del departamento de Arauca.

Figura 5-7. Frontera agrícola de Arauca



Fuente: UPRA (2021), adaptado consorcio INERCO-OPTIM-CUNAGUARO, 2022.

5.2.8 Plantaciones forestales

Actualmente, en el departamento de Arauca, existen ocho plantaciones forestales comerciales, legalmente establecidas y avaladas por el ICA, que conforman un total de 40 ha. Estas zonas están localizadas en los municipios de Saravena, Tame, Arauquita y Arauca, y se manejan como arreglos agroforestales de pequeñas extensiones. Allí, se siembran especies como pardillo, melina, roble y ficus, las cuales son mezcladas con cultivos tradicionales de la región como plátano y cacao, y como arreglos silvopastoriles, mezclándolos con pastos adaptados a las sabanas inundables de la región.

De acuerdo con la información de la UPRA, en 2020 (figura 5-8), el departamento de Arauca no poseía aptitud para las plantaciones forestales. Así, tan solo 0,88 % del territorio presentaba una aptitud alta para este tipo de actividad, es decir, existía un área con una extensión de 20.879 ha sobre el costado occidental del departamento, específicamente en

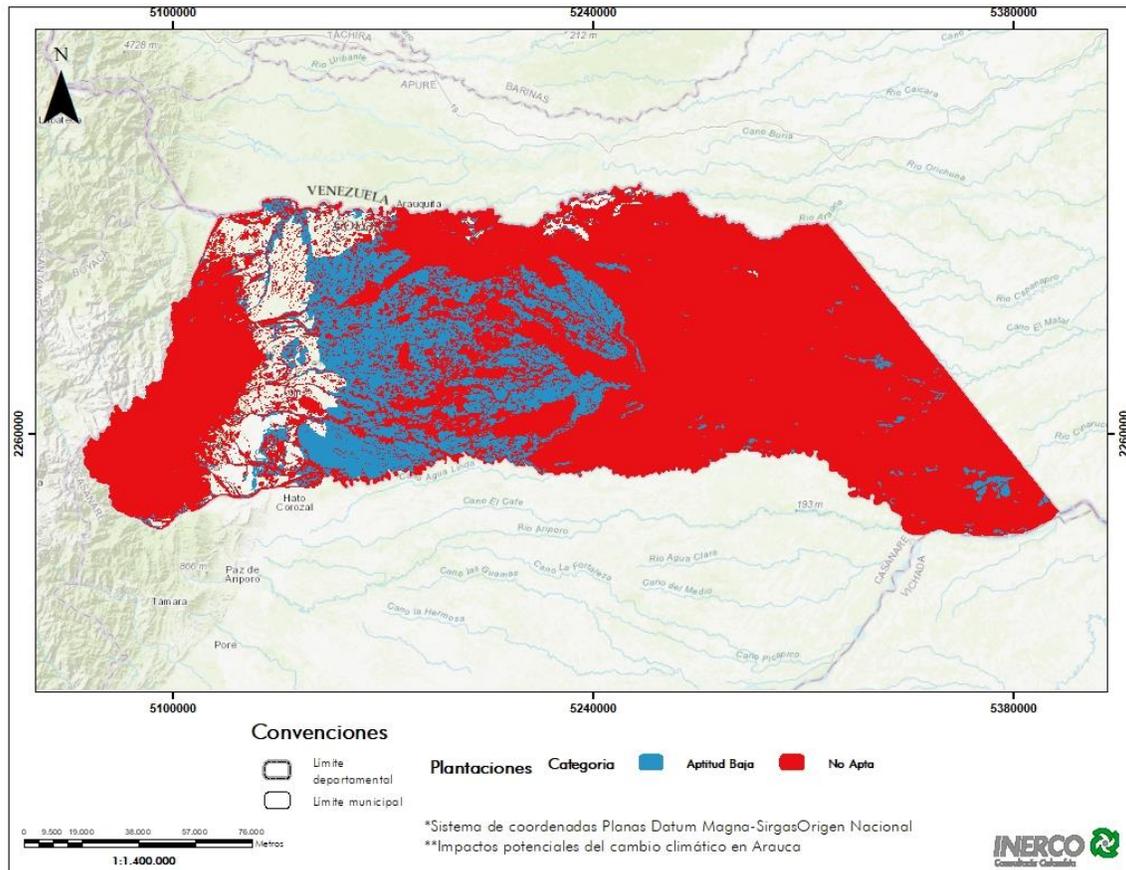
los municipios de Saravena (14.474 ha), Fortul (1.318 ha), Tame (5.053 ha) y Arauca (34 ha).

El 74,36 % del departamento de Arauca no poseía aptitud para las plantaciones forestales; más de 90 % de área de los municipios de Arauca y Cravo Norte, y más del 50 % del área de Puerto Rendon, Fortul, Tame y Arauquita no eran aptos para este tipo de actividad. Estas zonas, debido al tipo de ecosistema en el que se encuentran, el cual en su mayoría consiste en sabana inundable con cobertura de herbazal denso inundable, se caracterizan por tener suelos con evolución baja o moderada, de condiciones caolíticas y con mal drenaje, que dificultan el establecimiento de este tipo de cultivos y vegetación.

Asimismo, la zona correspondiente al área protegida de la vertiente oriental de la cordillera Oriental, sobre el Parque Nacional Natural del Cocuy y su área circundante en los municipios de Tame y Fortul, en su mayoría, tampoco se referenciaban como aptas para las plantaciones forestales. En estas zonas, en primera medida, por su condición de protección ambiental, se imposibilitaba la realización de actividades diferentes a las de conservación y, en segunda medida, por las condiciones oxidantes del suelo, demostraba una evolución moderada o incompleta, poca profundidad efectiva y, por lo tanto, baja fertilidad.

Del mismo modo, el 18,15 % del departamento (433.056 ha) poseía una aptitud baja para las plantaciones forestales y se ubicaba sobre los municipios de Puerto Rondón, Tame y Arauquita en su mayoría. Por último, el 6,61 % del departamento presentaba aptitud media para las plantaciones forestales; en otras palabras, aunque no era la zona ideal para este tipo de actividades, se podía realizar con la aplicación de algunas restricciones. Esta zona se localizaba sobre los municipios de Tame, Fortul y Saravena en su mayoría, sobre la falda de la cordillera oriental, donde se encuentran algunas de las coberturas de bosques y arbustales (Departamento de Arauca 2020).

Figura 5-8. Mapa de aptitud para plantaciones forestales



Fuente: UPRA (2021), adaptado consorcio INERCO-OPTIM-CUNAGUARO, 2022.

5.2.9 Impactos potenciales del cambio climático

El cambio climático es una alteración en el estado del clima que se puede identificar por cambios en el promedio y/o la variabilidad de sus propiedades, y que persiste por un periodo extenso de tiempo. La comprensión adecuada de esta alteración es fundamental para dimensionar los diferentes aspectos y retos que se deben tratar (DNP, MADS, IDEAM y UNGRD, 2016).

La zona norte del departamento de Arauca es muy propensa a sequías y excesos de lluvias moderadas. Allí, la probabilidad de sequías severas o extremas o exceso de lluvias severas es baja, pero existe, por ejemplo en el suroccidente del municipio de Tame se presentan los mayores valores de probabilidad de sequías y excesos hídricos severos y extremos (CIAT, y otros 2017).

Con base en las proyecciones del clima a largo plazo para la Orinoquia desarrollados por el IDEAM en el marco de la Tercera Comunicación Nacional para 2040 (tabla 5-5), se

espera que la temperatura máxima anual se incremente en 1,6 °C y la mínima en 1,3 °C en un escenario realista de variabilidad climática (escenario RCP 4.5) en Arauca, por lo que se prevén mayores incrementos en temperatura máxima y mínima en los municipios de Arauca y Saravena. Asimismo, se espera que los cambios proyectados para precipitación total sean ligeros, fluctuando entre -1 % a 1 %, con mayores aumentos en el municipio de Saravena y mayores decrecimientos en el municipio de Cravo Norte. Se estima que las lluvias disminuyan en los meses donde finaliza la temporada de lluvias, entre septiembre-noviembre, y aumenten, entre 20 % y 25 %, en el primer trimestre del año (CIAT, y otros 2017).

Tabla 5-5. Cambios de clima proyectados a 2040 por municipios para el departamento de Arauca bajo escenario RCP 4.5

Municipio	Precipitación Total (%)	Temperatura Máxima (°C)	Temperatura Mínima (°C)
Arauca	-0,2	1,7	1,7
Araucuita	0,8	1,6	1,3
Cravo Norte	-1,2	1,6	1,5
Fortul	0,7	1,5	1,0
Puerto Rondón	0,1	1,6	1,4
Saravena	1,1	1,7	1,1
Tame	0,5	1,4	0,9
Promedio	0,2	1,6	1,3

Fuente: PRICCO (2017)

Por otro lado, el cambio climático se debe en gran parte al aumento en la concentración de las emisiones de GEI en la atmósfera. Según el inventario de GEI realizado por la Tercera Comunicación Nacional - IDEAM, en 2016, Colombia emitió 203.854 Gg ton CO₂ eq, de las cuales un 54 % corresponde al sector AFOLU y 36 % al sector de energía, es decir, aquellos que más emisiones generan.

En la región de Orinoquia se emitieron 34.311 Gg CO₂ eq netos a la atmósfera (80,6 % proveniente del sector AFOLU), correspondiente al 16,8 % de las emisiones nacionales. El gran determinante de las emisiones en la región se debió a las actividades de deforestación, las cuales son responsables del 62 % (21.320 Gg CO₂ eq), seguido de las emisiones del ganado bovino (4.354 Gg CO₂ eq), transporte (1.087 Gg CO₂ eq) y arroz (177 Gg CO₂ eq).

De las emisiones de la región, el 9 % (3.106 Gg CO₂ eq) lo aporte el departamento de Arauca, en donde el 88,8 % de sus emisiones provienen del sector AFOLU (2.759 Gg CO₂ eq), especialmente en el municipio de Araucuita y Tame. El sector de energía, con una contribución baja, genera el 8,9 %. En este sentido, gran parte de los esfuerzos para reducir las emisiones deberán ser concentrados en el sector AFOLU, en especial en áreas donde las tierras son convertidas en pastizales (CIAT, y otros 2017).

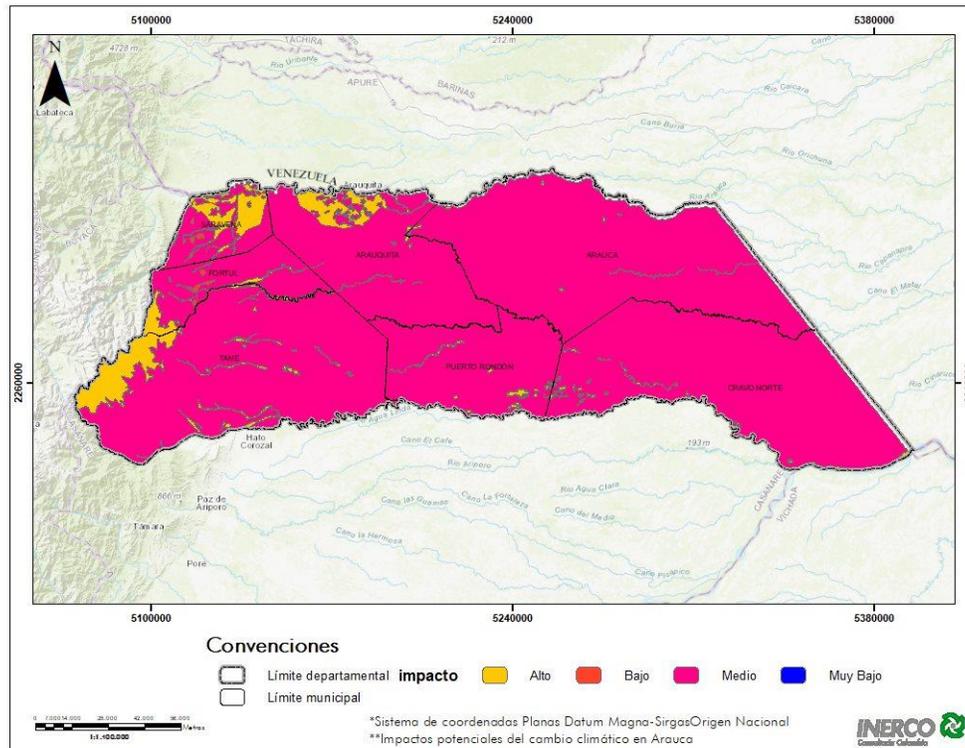
Se debe resaltar que, de acuerdo con las proyecciones de emisiones sectoriales de GEI realizadas, se espera que el sector AFOLU siga siendo el mayor aportante de emisiones en Arauca con un aumento de 34 % a 2040 con respecto a 2010. Además, se estima que el segundo sector siga siendo energía, en el que se proyecta un aumento de más del doble con respecto a 2010 (CIAT, y otros 2017).

De acuerdo con las proyecciones realizadas por el IDEAM, se determinó que tan solo el 0,20 % del área total del departamento de Arauca posee un grado de impacto potencial bajo frente al cambio climático, lo que significa que las pérdidas esperadas frente a los efectos adversos del cambio climático en el periodo de tiempo 2011-2040, serán bajas. Esta área equivale a 4.658 ha y se ubica sobre la vereda Playas de Bojaba, y los Resguardos Indígenas Playas de Bojaba y Valles del Sol en Saravena, y el Resguardo de la Comunidad Indígena Cibariza - Cerro Alto sobre el municipio de Fortul.

Del mismo modo, se determinó que el 93 % aproximadamente del departamento posee un impacto potencial de grado medio al cambio climático en el periodo entre 2011 y 2040; es decir, las pérdidas esperadas que tendría esta gran parte del municipio, como se observa en la figura 5-9, son considerables. Por lo tanto, se deben implementar proyectos de protección y conservación de la biodiversidad y sus servicios ambientales en toda la extensión del departamento, con la finalidad de evitar y mitigar los impactos que provoca y provocará el cambio climático.

Del mismo modo, la zona donde se deben priorizar aún más estas actividades de conservación y protección de la biodiversidad y los servicios ambientales que de ella derivan, es aquella que presenta un impacto potencial frente al cambio climático de grado alto, que sugiere que las pérdidas esperadas para esta zona en específico serán muy altas y, por lo tanto, las comunidades y el ambiente se verán gravemente afectadas por este fenómeno. Esta zona descrita se localiza en los municipios de Tame, Fortul y Saravena, en su mayoría, con una extensión de 152.521 ha, que cubren el 6,53 % del área total de Arauca.

Figura 5-9. Impactos potenciales del cambio climático en Arauca entre 2011-2040



Fuente: IDEAM (2017) adaptado Consorcio INERCO-OPTIM-CUNAGUARO, 2022

De acuerdo con las proyecciones realizadas por el IDEAM para el periodo de tiempo entre 2071 y 2100, se debe resaltar que el área con impactos potenciales de grado alto, es decir, la zona donde se espera que las pérdidas por el cambio climático sean altas y afecten gravemente a la comunidad y al ambiente, aumente en un 5 % aproximadamente. Esta cifra representa ahora 260.040 ha que cubren un 11,14 % del departamento, sobre una amplia extensión en los municipios de Fortul y Tame. En dicha zona que, se puede apreciar en la figura 5-9, se deben priorizar los proyectos que permitan la protección y recuperación del sistema natural, para prevenir y mitigar los impactos negativos del cambio climático.

De los impactos esperados del cambio climático en Arauca en la biodiversidad y el recurso hídrico, se menciona:

- **Cambio climático y biodiversidad:** el piedemonte y cordillera Andina serán zonas de muy alta vulnerabilidad para las especies. Los municipios de Cravo Norte, Fortul y Tame presentarán variaciones climáticas que afectarán entre un 5,8 % y 100% la distribución, riqueza y dinámica poblacional de las especies. El noroccidente del departamento será, a su vez, un área de refugio climático potencial para las especies.

- **Cambio climático y recurso hídrico:** el departamento de Arauca presentarán pérdidas generalizadas en los aportes al caudal, aquellos que en algunos sectores podrían superar valores de 120 mm/año por debajo del aporte habitual. Por ejemplo, en los municipios de Cravo Norte y Puerto Rondón, a excepción de la altillanura, se destacan leves incrementos (40 mm/año), en especial en la parte alta de la cuenca del río Casanare en los municipios de Tame y Fortul.

A partir de las proyecciones realizadas en el Orinoquia respecto a las variaciones de la temperatura y las precipitaciones anuales, en el departamento de Arauca se han propuesto medidas departamentales que responden a la identificación de los impactos del cambio climático sobre los diferentes sectores (agropecuario, recurso hídrico, agricultura, biodiversidad y servicios ecosistémicos, salud, minería e hidrocarburos). Estas medidas, que se han propuesto bajo líneas políticas estratégicas, buscan asegurar la calidad y provisión del agua, incrementar la resiliencia de los agroecosistemas, mejorar las capacidades de adaptación y mitigación al cambio climático en los sectores, y mejorar la capacidad de respuestas ante eventos de aumento de temperaturas y lluvias (CIAT, y otros 2017).

5.2.10 Vulnerabilidad y sensibilidad ambiental del territorio

De acuerdo con el análisis realizado por el IDEAM fue posible determinar la vulnerabilidad ambiental del departamento de Arauca para los periodos entre 2011-2040 y 2071-2100 (figura 5-10, figura 5-11), lo cual expone el grado de susceptibilidad que tendrá el departamento a los efectos adversos que tendrá el cambio climático sobre el territorio en estos periodos de tiempo. En este sentido, fue posible determinar que el 33,85 % del territorio de Arauca posee una vulnerabilidad ambiental media, es decir, que esta zona con una extensión de 790.134 ha, ubicada sobre algunos sectores los municipios de Tame, Fortul, Savarena y Arauca, tiene un grado de susceptibilidad considerable a afectarse por los efectos negativos del cambio climático.

Sin embargo, aproximadamente el 66 % del territorio posee una vulnerabilidad ambiental alta y muy alta. Esta área, con una extensión de 1.544.315 ha, se extiende sobre todo el departamento, y se localiza en mayor densidad sobre los municipios de Arauca, Puerto Rondón y Cravo Norte, y en el costado oriental de Tame, Fortul, Saravena y Arauquita. Esta zona, debido a su vulnerabilidad ambiental, es más susceptible a resultar afectada por los efectos adversos del cambio climático en el periodo de tiempo 2011-2040, por lo que es vital que se prioricen proyectos y actividades que permitan la conservación y protección del sistema natural y su biodiversidad, con el fin de que se fortalezca la resiliencia del ecosistema y, por lo tanto, este resulte menos afectado por el fenómeno del cambio climático.

Finalmente, en la tabla 5-5 se relacionan otras áreas de conservación debido a su alta importancia ecológica, a su amplia biodiversidad, la oferta de servicios ambientales, o por ser áreas clave para la conservación del hábitat de las especies importantes.

Tabla 5-6. Determinantes ambientales para las áreas protegidas del departamento de Arauca

Municipio	Nombre del área	Determinantes ambientales definidas para el departamento de Arauca
Araucuita	Estudio hidrogeológico - recarga de acuíferos	Zona de recarga de acuíferos
Fortul	La Colorada	Humedales
Tame	Pañuelos, Hoja Larga, La Plaza, La Caseteja y Rasquidas	Humedales
Arauca	La Maporita, Zapatera, Indio, Buey	Esteros
Cravo Norte	El Caballo, Moricha, Abajo, Marcelianero, Mata Aislada, Prevención, Yarumito y Buey	Esteros
Arauca	12 áreas nombradas	Lagunas
Araucuita	4 áreas denominadas	Lagunas
Puerto Rondón	5 áreas denominadas	Lagunas
Cravo Norte	8 áreas denominadas	Lagunas
Tame - 2008	Plan de ordenamiento y manejo de cuenca hidrográfica del río Tame	POMCA
Cravo Norte - 2011	Plan de ordenamiento y manejo de cuenca hidrográfica del río Cravo Norte	POMCA
Arauca - 2016	Plan de ordenamiento y manejo de cuenca hidrográfica del río Ele	POMCA
Saravena – Fortul - 2011	Plan de ordenamiento y manejo de cuenca hidrográfica del río Banadia	POMCA
Araucuita - Fortul - 2018	Plan de ordenamiento y manejo de cuenca hidrográfica del Caño Caranal	POMCA

Fuente: (Departamento de Arauca 2020).

- **Conclusión**

Como se mencionó, Arauca tiene un territorio megadiverso, donde coexisten distintos ecosistemas naturales que se deben preservar. Además, la generación de sus funciones ecológicas ayuda al sostenimiento de la biodiversidad regional, y su oferta en términos de servicios ecosistémicos es básica e insustituible para mantener, al menos, el nivel de bienestar de las personas o las comunidades locales que se benefician directa o indirectamente de su provisión. La conservación de esas coberturas vegetales se puede utilizar distintos instrumentos de gestión ambiental, entre los que está el PSA.

BIBLIOGRAFÍA

- Allen, B., Hart K, Radley, G., Tucker, G., Keenleyside, C., Oppermann, R., Underwood, E., Menadue, H., Poux, X., Beaufoy, G., Herzon, I., Povellato, A., Vanni, F., Pražan, J., Hudson, T. y Yellachich, N. (2014). *Biodiversity protection through results based remuneration of ecological achievement. Report Prepared for the European Commission, DG Environment, Contract Nro. ENV.B.2/ETU/2013/0046*. Institute for European Environmental Policy. <https://cutt.ly/JT53ne0>.
- CIAT, Cormacarena, Corporinoquia, ECOPETROL. 2018. Plan Regional Integral de Cambio Climático para la Orinoquía - Arauca, Resumen Ejecutivo. CIAT publicación No. 459.
- Corporinoquia, Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia. 2013. «Plan de Gestión Ambiental Regional PGAR. 2013-2025.» 14 de agosto. Último acceso: marzo de 2022. http://www.corporinoquia.gov.co/files/pgar/doc_final_%20PGAR_2013_2025.pdf.
- Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia (Corporinoquia). Misión y visión (s. f.). [En línea] Disponible en: <<https://www.corporinoquia.gov.co/index.php/home/corporinoquia.html#:~:text=Corporinoquia%20como%20autoridad%20ambiental%20y,conservaci%C3%B3n%20por%20una%20regi%C3%B3n%20viva.>>>
- Corte Constitucional. Sala Segunda de Revisión. Auto 004 de 2009; Manuel José Cepeda Espino. 26 de enero de 2009.
- DANE, Departamento Nacional de Estadística. 2021. «Cuentas nacionales. Producto Interno Bruto por departamento. Serie 2005-2020.» 25 de junio. Último acceso: marzo de 2022. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/cuentas-nacionales/cuentas-nacionales-departamentales>.
- DANE, Departamento Nacional de Estadística. 2021. «Encuesta Continua de Hogares, Gran Encuesta Integrada de Hogares.» 05 de abril. Último acceso: marzo de 2022. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/mercado-laboral/encuesta-nacional-de-hogares>.
- DANE, Departamento Nacional de Estadística. 2021. «Gran Encuesta Integrada de Hogares. Principales Indicadores CNPV 2018. Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) total, cabecera, centros poblados y rural disperso, a nivel municipal.» 29 de julio. Último acceso: marzo de 2022. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/pobreza-y-condiciones-de-vida/necesidades-basicas-insatisfechas-nbi>.

DANE, Departamento Nacional de Estadística. 2020. «Proyecciones de población a nivel departamental. Periodo 2018-2050» 9 de octubre. Último acceso: marzo de 2022. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/proyecciones-de-poblacion>.

DANE, Departamento Nacional de Estadística. 2021. «Cuentas Nacionales. Resultados por actividad económica. Serie 2005-2020» 25 de junio. Último acceso: marzo de 2022. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/cuentas-nacionales/cuentas-nacionales-departamentales>.

Departamento de Arauca. 2020. «Plan departamental de Extensión Agropecuaria - PDEA. Vigencia 2020-2023» Arauca.

DNP, MADS, IDEAM & UNGRD (2016). *Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC)*. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Ambiente/PNACC%202016%20linea%20accion%20prioritarias.pdf>.

IDEAM, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. s.f. Sistema de información ambiental de Colombia - SIAC. Registro único de Ecosistemas y Áreas Ambientales-REAA. Último acceso: marzo de 2022. <http://www.ideam.gov.co/web/siac/reaa>.

Decreto Ley 870 de 2017. [Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible]. *Por el cual se establece el Pago por Servicios Ambientales y otros incentivos a la conservación*. 25 de mayo de 2017. D. O. nro. 47757.

Decreto 953 de 2013. [Presidencia de la República de Colombia]. *Por el cual se reglamenta el artículo 111 de la Ley 99 de 1993 modificado por el artículo 210 de la Ley 1450 de 2011*. 17 de mayo de 2013. D. O. nro. 48793.

Decreto 1007 de 2018. [Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible]. *Por el cual se modifica el Capítulo 8 del Título 9 de la Parte 2 del Libro 2 del Decreto 1076 de 2015. Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, en lo relacionado con la reglamentación de los componentes generales del incentivo de pago por servicios ambientales y la adquisición y mantenimiento de predios en áreas y eco sistemas estratégicos que tratan el Decreto Ley 870 de 2017 y los artículos 108 y 111 de Ley 99 de 1993, modificados por los artículos 174 de la Ley 1753 de 2015 y 210 de la Ley 1450 de 2011, respectivamente*. 14 de junio de 2018. D. O. nro. 50624.

Decreto 1207 de 2018. [Presidencia de la República de Colombia]. *Por el cual se reglamenta el artículo 164 de la Ley 142 de 1994 y se adiciona una sección al Decreto*

número 1077 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio, en lo relacionado con las inversiones ambientales de las empresas de servicios del sector de agua potable y saneamiento básico, y se dictan otras disposiciones. 12 de julio de 2018. D. O. nro. 50652.

Decreto 2372 de 2010. [Presidencia de la República de Colombia]. *Por el cual se 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.* 1 de julio de 2010. D. O. nro. 50244.

Departamento de Desarrollo Sostenible (DDS) y Organización de Estados Americanos (OEA). Washington D.C. E.U. 2008. *Guía Conceptual y Metodológica para el Diseño de Esquemas de Pagos por Servicios Ambientales en Latino-América y el Caribe.* Recuperado en: http://www.oas.org/dsd/spanish/psa/guia_conceptual_y_metodologica_psa_draft_2.pdf

Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2018). *44. Pagos por servicios ambientales de regulación y calidad hídrica.* <https://cutt.ly/MT55ntJ>.

Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2015). *Conpes 3850. Fondo Colombia en Paz.* Consejo Nacional de Política Económica y Social República de Colombia. <https://cutt.ly/sT6dzZb>.

Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2017). *Conpes 3886. Lineamientos de política y programa nacional de pago por servicios ambientales para la construcción de paz.* Consejo Nacional de Política Económica y Social República de Colombia. <https://cutt.ly/ST6dRyw>.

Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2020). *Conpes 3918. Estrategia para la implementación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en Colombia.* Consejo Nacional de Política Económica y Social República de Colombia. <https://cutt.ly/MT6ayGf>.

Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2018). *Conpes 3932. Lineamientos para la articulación del Plan marco de implementación del acuerdo final con los instrumentos de planeación, programación y seguimiento a políticas públicas del orden nacional y territorial.* Consejo Nacional de Política Económica y Social República de Colombia. <https://cutt.ly/JT6fAgg>.

Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2018). *Conpes 3934. Política de crecimiento verde*. Consejo Nacional de Política Económica y Social República de Colombia. <https://cutt.ly/xT6fRFH>.

Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2020). *Conpes 4021. Política nacional para el control de la deforestación y la gestión sostenible de los bosques*. Consejo Nacional de Política Económica y Social República de Colombia. <https://cutt.ly/qT6p4s4>.

Department for environment Food & Rural Affairs. 2013. Payments for Ecosystem Services: A Best Practice Guide. Recuperado en: <https://www.cbd.int/financial/pes/unitedkingdom-bestpractice.pdf>

Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO). (s.f.). *Pago de servicios ambientales*. <https://cutt.ly/ST54Sw5>.

Fundación Reserva Natural La Palmita Centro De Investigación (2021). *Bosques de vida, sembrando paz. El proceso de conservación comunitaria más grande de Latinoamérica*. La Palmita, Centro de Investigación <https://www.lapalmita.com.co/single-post/bosques-de-vida-el-proyecto-comunitario-de-conservaci%C3%B3n-m%C3%A1s-grande-de-am%C3%A9rica-latina>

GIZ. (2020). *Construcción participativa del perfil del proyecto de Pago por Servicios Ambientales para el Triángulo del Puma*.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (Ideam), Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (Instituto Humboldt), Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives de Andrés (Invemar) e Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC). (2017). *Mapa de ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia* (MEC), escala 1:100.000. 170 pp. <http://www.andi.com.co/Uploads/MapaEcosistemas2017.pdf>.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). (2012). *Uso de la Tierra*. IDEAM.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) (2017). *Tercera Comunicación Nacional De Colombia*. A La Convención Marco De Las Naciones Unidas Sobre Cambio Climático (CMNUCC). IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA, FMAM. Bogotá D.C., Colombia.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). (2018). *La Variabilidad Climática y el Cambio climático en Colombia*. Bogotá: IDEAM.

Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC). (2014). *Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras*. Bogotá: Imprenta Nacional.

Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC). (2014). *Mapa Digital de Suelos del Departamento de Arauca, República de Colombia. Escala 1:100.000*. Disponible en <http://metadatos.igac.gov.co/geonetwork/srv/spa/catalog.search#/metadata/703975ba-353e-4157-80ea-f916dffc4799>

Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) (2013). *Mapa Digital de Conflictos de Uso, República de Colombia, Escala 1:100.000*. Disponible en: <http://metadatos.igac.gov.co/geonetwork/srv/spa/catalog.search#/metadata/9f7be784-5232-47cc-aefb-3900c8586cd8>

Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) (2016). *El 15,9% de la Orinoquia tiene suelos aptos para soportar la presencia del ganado*. Disponible en <https://igac.gov.co/es/noticias/el-159-de-la-orinoquia-tiene-suelos-aptos-para-soportar-la-presencia-del-ganado#:~:text=El%2037%2C61%25%20de%20Arauca,de%20zonas%20para%20la%20conservaci%C3%B3n>.

Ley 99 de 1993. *Por la cual se 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*. 22 de diciembre de 1993. D. O. nro. 46341.

Ley 139 de 1994. *Por la cual se crea el Certificado de Incentivo Forestal y se dictan otras disposiciones*. 21 de junio de 1994. D.O. nro. 41401.

Ley 1450 de 2011. *Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo, 2010-2014*. 16 de junio de 2011. D.O. nro. 48102.

Ley 1753 de 2015. *Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 «Todos por un nuevo país»*. 9 de junio de 2015. D.O. nro. 49538.

Ley 1955 de 2019. *Por el cual se expide el Plan nacional de desarrollo 2018-2022 «Pacto por Colombia, pacto por la equidad»*. 25 de mayo de 2019. D.O. nro. 50964.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2010). *Política nacional para la gestión integral del recurso hídrico*. <https://cutt.ly/qT6aEhy>.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). (2021). *Programa Nacional de Pago por Servicios Ambientales (PSA)*. <https://www.minambiente.gov.co/wp->

content/uploads/2021/11/Programa-Nacional-de-Pagos-por-Servicios-Ambientales-2021-.pdf.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). (s. f.). *Programa nacional de pago por servicios ambientales (PNPSA)*. <https://cutt.ly/ET56km5>.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). (2012). *Política nacional para la gestión integral de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos (PNGIBSE)*. <https://cutt.ly/tT6sG6X>.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). (2015). *Plan nacional de restauración: Restauración ecológica, rehabilitación y recuperación de áreas disturbadas*. Colombia. 92 p.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). (2020). *Plan nacional de desarrollo forestal*. <https://cutt.ly/2T6avyj>.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) e Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios. (2018). *Bosques Territorios de Vida-Estrategia Integral de control a la deforestación y Gestión de los Bosques*. <https://cutt.ly/gT6d5eg>.

Naciones Unidas en Colombia (ONU) (2016). *Objetivo de Desarrollo Sostenible 15. Vida de ecosistemas terrestres*. Objetivos de desarrollo sostenible ODS. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/biodiversity/>

Organización de Estados Americanos (OEA). (2008). *Guía conceptual y metodológica para el diseño de esquemas de pagos por servicios ambientales en Latino-américa y el Caribe*. Departamento de Desarrollo Sostenible (DDS). <https://cutt.ly/ZT58c5Y>.

People Resources and Conservation Foundation (PRCF). S.f. Ba Be National Park. Recuperado en: <https://prcfoundation.org/prcf-vietnam/current-initiatives/ba-be-national-park/>

Proyecto ganadería colombiana sostenible. (s. f.). *Conoce el proyecto*. <http://ganaderiacolombianasostenible.co/web/index.php/conoce-el-proyecto/>.

Resolución 388. [Instituto Geográfico Agustín Codazzi]. Por la cual se establecen las especificaciones técnicas para los productos de información generados por los procesos de formación y actualización catastral con enfoque multipropósito. 13 de abril de 2020. <https://cutt.ly/NYiMK5N>.

Resnatur, Instituto Humboldt, Fundación Natura y otros. (2021). *ABC Otras medidas efectivas de conservación basadas en áreas (OMEC)*. Elaborado por el proyecto “Adaptación de los criterios OMEC al contexto colombiano” Bogotá, Colombia

Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA). (2021). *Identificación general de la frontera agrícola en Colombia, a escala 1:100.000*. Bogotá (Colombia). Obtenido de <https://sipra.upra.gov.co/>.

Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA). (2021). *Aptitud para plantaciones forestales en Colombia, a escala 1:100.000*. Bogotá (Colombia). Obtenido de <https://sipra.upra.gov.co/>.

Universidad de los Llanos y Gobernación de Arauca. (2019). Informe técnico final «Escenarios prospectivos departamento de Arauca». Convenio interadministrativo 532 de 2016. Villavicencio – Colombia.

Visión Amazonía. (2 de noviembre de 2021). *Manual operativo del programa*. <https://cutt.ly/yT57pCF>.

Wunder, S. (2005). *Pagos por servicios ambientales: Principios básicos esenciales*. CIFOR Occasional Paper Nro. 42(s). <https://cutt.ly/DT56TF3>.