

Diseño de mapas de ecosistemas terrestres y áreas degradadas en departamento de Loreto para definir oportunidades de recuperación en Perú



Diseño de mapas de ecosistemas terrestres y áreas degradadas en departamento de Loreto para definir oportunidades de recuperación en Perú

Autores

Tony Noriega y Reynaldo Minaya para el Programa EUROCLIMA/GIZ

Asistencia técnica

Ministerio del Ambiente - Dirección General de Ordenamiento Territorial y de la Gestión Integrada de los Recursos Naturales
William Llactayo, Alexander Montero

Revisión técnica

Valeria Biffi Isla, Roberta Medeiros Lossio, Lucia Pezo Alvarez.

Comunicaciones

Macarena Castillo

Edición de textos, diseño y diagramación

Alicia Infante Takey

Fotografía:

Archivo fotográfico GIZ

Este es un documento de difusión digital

Hecho el depósito legal en la Biblioteca Nacional del Perú n.º ioioioioo

Diseño de mapas de ecosistemas terrestres y áreas degradadas en departamento de Loreto para definir oportunidades de recuperación en Perú

Esta publicación cuenta con el apoyo financiero de la Unión Europea a través del programa Euroclima, implementado por la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH. El contenido de la misma es responsabilidad exclusiva de los autores y en ningún caso debe considerarse que refleja los puntos de vista de la Unión Europea.



Contenido



Acrónimos	5
1. Introducción	6
2. Antecedentes	8
3. Objetivo del estudio	12
4. Marco Legal que sustenta la elaboración de mapas	14
5. Características del departamento de Loreto	18
6. El mapa de ecosistemas terrestres en Loreto	22
7. El Mapa Nacional de Áreas Degradadas en Ecosistemas Terrestres	30
8. Oportunidades de uso de los mapas para la programación de la inversión pública en recuperación de ecosistemas degradados	42
9. Conclusiones	48
Bibliografía	50

Acrónimos

AECID	Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo
AFD	Agencia Francesa de Desarrollo (AFD)
ANP	Áreas Naturales Protegidas
CBD	Convenio sobre la Diversidad Biológica
CINCIA	Centro de Innovación Científica Amazónica
CNULD	Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación
DGOTA	Dirección General de Ordenamiento Territorial Ambiental
DGOTGIRN	Dirección General de Ordenamiento Territorial y de la Gestión Integrada de los Recursos Naturales
DMERNT	Dirección de Monitoreo y Evaluación de los Recursos Naturales del Territorio
EF	Expertise France
FIIAPP	Fundación Internacional y para Iberoamérica de Administración y Políticas Públicas
GERFOR	Gerencia Regional de Desarrollo Forestal y de Fauna Silvestre
GIZ	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit
GORE	Gobierno Regional
IIAP	Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana
INEI	Instituto Nacional de Estadística e Informática
INTPA	Dirección General de Asociaciones Internacionales de la Unión Europea
MINAM	Ministerio del Ambiente de Perú
MIDAGRI	Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego
NDT	Neutralidad de la Degradación de las Tierras
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
OR	Ordenanza Regional
OT	Ordenamiento Territorial
PBI	Producto Bruto Interno
PNUD	Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo
PNUMA	Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente
PPN	Productividad Primaria Neta
RM	Resolución Ministerial
SERFOR	Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre
SERNANP	Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado Peruano
UE	Unión Europea
UNAP	Universidad Nacional de la Amazonía Peruana
VAB	Valor Agregado Bruto
ZEE	Zonificación Ecológica y Económica



1

Introducción

Euroclima es el programa de cooperación regional que fomenta la asociación estratégica entre la Unión Europea y América Latina y el Caribe, basado en valores compartidos y el compromiso de abordar el cambio climático y la pérdida de biodiversidad de manera conjunta. Una plataforma para el intercambio de ideas y de experiencias entre países de la región y con la Unión Europea. Es cofinanciado por la Unión Europea (UE) y por el gobierno federal de Alemania a través del Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ). Busca contribuir a la transición sostenible, resiliente e inclusiva a través de esfuerzos de mitigación y adaptación climática, incluyendo la protección, restauración, conservación de la diversidad biológica y la promoción de la economía circular.

Euroclima se inserta dentro de la renovada Agenda de Relaciones entre la UE y América Latina y el Caribe y es parte de la estrategia Global Gateway que promueve inversiones y financiamiento en sectores relevantes, así como el uso de otros instrumentos de la UE y sus Estados Miembros para lograr sociedades más sostenibles, justas e interconectadas. Se implementa bajo el Espíritu del Equipo Europa, a través del trabajo sinérgico de ocho agencias: Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID), Grupo AFD: Agencia Francesa de Desarrollo (AFD)/ Expertise France (EF), Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Fundación Internacional y para Iberoamérica de Administración y Políticas Públicas (FIIAPP), Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, el Programa de la Organización de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

Este trabajo se ha realizado en colaboración con el Ministerio del Ambiente (MINAM), a través de la Dirección General de Ordenamiento Territorial y Gestión Integral de los Recursos Naturales (DGOTGIRN). Esta Dirección tiene el propósito de fomentar el desarrollo equilibrado y competitivo del territorio, basado en su ocupación sana y ordenada, así como en el uso sostenible de los recursos naturales para garantizar el bienestar común y elevar la calidad de vida de las personas. Además, tiene la función de conducir, promover, asesorar y evaluar los procesos de ordenamiento territorial a nivel nacional, brindando orientación y asistencia técnica a los gobiernos regionales y locales para gestionar dichos procesos. Sus principales líneas de intervención estratégica son: i) Zonificación ecológica económica; ii) Manejo integrado de zona marino costeras; iii) Monitoreo y evaluación de los recursos naturales; iv) Información para la gestión territorial.

En el año 2020, Euroclima (EC) recibió una solicitud de apoyo por parte de los gobiernos de Colombia, Ecuador y Perú para implementar acciones prioritizadas del Plan de Acción del Pacto de Leticia. En dicho proceso, se diseñó una matriz preliminar de acciones prioritarias compartida por los tres países, considerando las siguientes áreas de intervención:



El Pacto de Leticia es un acuerdo internacional firmado el 6 de septiembre del año 2019 en la ciudad de Leticia, Colombia, por varios países de la cuenca amazónica. Los países firmantes incluyen Colombia, Bolivia, Brasil, Ecuador, Guyana, Perú y Surinam. El objetivo principal del pacto es fortalecer la cooperación regional para la conservación y el uso sostenible de la Amazonía, con un enfoque particular en la protección del medio ambiente.

El pacto establece compromisos para mejorar la coordinación entre los países signatarios, promover el desarrollo sostenible en la Amazonía, proteger la biodiversidad, y hacer frente a las amenazas ambientales. Además, busca involucrar a las comunidades locales y a los pueblos indígenas en la implementación de medidas para la protección de la Amazonía.

2

Antecedentes



En el año 2021, iniciaron las coordinaciones con representantes de los tres países, delegaciones de la UE, la Dirección General de Asociaciones Internacionales (INTPA por sus siglas en inglés) y representantes de las agencias implementadoras para organizar el apoyo del programa Euroclima al Pacto de Leticia (PdL). Para esta acción regional, se sumaron tres agencias implementadoras: AECID, Expertise France y GIZ. Entre ellas se decidió la implementación de siete acciones del Plan de Acción del PdL distribuidas de la siguiente manera:

AECID

- Crear y/o ampliar redes de emprendedoras amazónicas para intercambiar experiencias y buenas prácticas en negocios innovadores que contribuyan a poner en valor los productos de la Amazonía, generando alternativas de desarrollo sostenible y estimulando alianzas público-privadas para fortalecerlas.
- Fortalecer las capacidades de los pueblos indígenas y de las comunidades locales, con énfasis en las mujeres, en las acciones para la gestión del riesgo de desastres.

Expertise France

- Desarrollar e intercambiar estrategias para el uso, manejo y aprovechamiento sostenible de productos de la biodiversidad del bosque, para la generación de beneficios a las poblaciones locales que habitan dichos ecosistemas.
- Formular e implementar programas y proyectos dirigidos a que los pueblos indígenas puedan hacer un aprovechamiento sostenible y colectivo del bosque y biodiversidad, atendiendo a sus características particulares (lingüísticas, culturales, organizativas, socioeconómicas), así como que obtengan los beneficios que les correspondan por el uso de los recursos genéticos y sus conocimientos tradicionales.

GIZ

- Impulsar alianzas y acuerdos que permitan la capacitación, asesoramiento, investigación, desarrollo, uso y transferencia tecnológica limpia en los procesos de transformación de productos de bosques y biodiversidad, a los actores y a las comunidades locales.
- Articular centros de investigación para intercambiar experiencias y realizar acciones conjuntas para el manejo forestal sostenible, el desarrollo de planes de manejo de especies silvestres, y/o la implementación de sistemas productivos agroforestales que aporten a la competitividad de cadenas de valor, generación de bases técnicas de restauración, recuperación y rehabilitación ecológica.
- Promover cooperación entre centros de investigación y comunidad académica y científica priorizando el estudio para la conservación y desarrollo sostenible de la biodiversidad de la Amazonía, combinando saberes ancestrales y conocimientos tradicionales.



Para el encargo de GIZ, junto con los Ministerios del Ambiente de Colombia, Ecuador y Perú y otras agencias públicas, se diseñó un plan de trabajo con acciones que respondan a las necesidades de política pública ambiental y realidad de cada país:

Fortalecimiento de capacidades de negocios verdes amazónicos para mejorar su perfil comercial

- Evaluación de negocios verdes en la Amazonía colombiana.
- Análisis de necesidades de fortalecimiento de capacidades de bioemprendimientos amazónicos de Ecuador.
- Desafíos para potenciar los eco y bionegocios en la Amazonía peruana.

Aplicación de metodologías de restauración en áreas degradadas

- Plan estratégico para la restauración de áreas degradadas en la amazonía colombiana con enfoque comunitario.
- Determinación de una metodología de identificación de áreas potenciales para restauración en la Comunidad Kichwa de Rukullacta, provincia de Napo, Ecuador.
- Diseño de mapas de ecosistemas terrestres y áreas degradadas en departamento de Loreto para definir oportunidades de recuperación en Perú.

Mejoramiento de la interoperabilidad de sistemas de información sobre biodiversidad entre agencias públicas

- La interoperabilidad como ecosistema para compartir conocimiento sobre biodiversidad en Colombia.
- Acciones para fortalecer los sistemas de información y bases de datos nacionales para lograr la interoperabilidad para la gestión de la biodiversidad en Ecuador.
- Análisis de condiciones de instituciones públicas para mejorar interoperabilidad de los sistemas de información de biodiversidad de Perú.

3

Objetivos del estudio

Describir el proceso de elaboración del mapa regional de ecosistemas terrestres y del mapa de áreas degradadas en el departamento de Loreto. Estos mapas representan instrumentos técnicos orientadores, cruciales para la gestión y planificación territorial en Loreto. Además, estos mapas, facilitan la priorización de áreas clave para la conservación, mejorando los procesos de toma de decisiones referidos a la restauración de los ecosistemas en la región.

Los mapas de ecosistemas y de áreas degradadas del departamento de Loreto tienen un alcance regional y su aplicación impactará en los siguientes aspectos:

- Constituyen una herramienta técnica que orienta el diseño e implementación de políticas públicas a escala regional.
- Proveen información relevante para la gestión del territorio (zonificación ecológica y económica, zonificación forestal, entre otras).
- Representan la biodiversidad de la región a nivel de ecosistemas, permitiendo su conservación, manejo y, cuando sea necesario, su recuperación.
- Contribuyen en la evaluación y monitoreo regional del estado de la biodiversidad a nivel de ecosistemas.
- Sirven de base para la elaboración de mapas a escalas provinciales, distritales o detalladas.
- Contribuyen al fortalecimiento regional de los instrumentos de conservación y uso sostenible de la diversidad biológica.
- Facilitan la representación y valorización de los servicios ecosistémicos a escala regional.
- Apoyan en la formulación de proyectos de inversión pública y privada alineados al cierre de brechas del Sector Ambiente.

La elaboración de estos mapas se realizó conjuntamente entre GIZ para el programa Euroclima, el Gobierno Regional de Loreto (GORE Loreto) a través de la Gerencia Regional del Ambiente, la Dirección General de Ordenamiento Territorial y de la Gestión Integrada de los Recursos Naturales del Ministerio del Ambiente. También participaron en el proceso, el Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP), el Centro de Innovación Científica Amazónica (CINCIA), el Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SERNANP) y la Universidad de Saint Andrews del Reino Unido.

4

Marco legal que
sustenta la
elaboración
de los mapas



- La Constitución Política del Perú, en el Artículo 197, establece que los gobiernos regionales tienen autonomía política, económica y administrativa en asuntos de su competencia, y son competentes para aprobar su organización interna, presupuesto y dictar las normas inherentes a la gestión regional, sin sustituir ni duplicar las competencias de los gobiernos locales.
- El Artículo 6 de la Ley n.º 27783, Ley de Bases de la Descentralización, establece que uno de los objetivos de la descentralización es el ordenamiento territorial y del entorno ambiental, con un enfoque en la sostenibilidad del desarrollo.
- Artículo 20 de la Ley n.º 28611, Ley General del Ambiente, señala que uno de los objetivos del ordenamiento territorial es promover la protección, recuperación y/o rehabilitación de los ecosistemas degradados y frágiles.
- Artículo 84 de la Ley n.º 28611, Ley General del Ambiente, considera recursos naturales a todos los componentes de la naturaleza susceptibles de ser aprovechados por el ser humano, que tengan un valor actual o potencial en el mercado.
- Artículo 10 de la Ley n.º 26821, Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenibles de los Recursos Naturales, establece que el Estado, a través de los sectores competentes, realiza inventarios y valoraciones de recursos naturales y servicios ambientales, actualizándose periódicamente. La información se centralizó en el órgano competente.
- Artículo 26 de la Ley n.º 26839, Ley sobre la Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica, declara de prioridad e interés nacional la investigación científica sobre el conocimiento, el manejo y la conservación de los ecosistemas.
- El Decreto Legislativo n.º 1013 creó el Ministerio del Ambiente (MINAM), como organismo del Poder Ejecutivo, con el objetivo general de la conservación del ambiente, promoviendo el uso sostenible, responsable, racional y ético de los recursos naturales.
- En el marco legal nacional, la Resolución Ministerial 178-2019-MINAM, establece los lineamientos para la formulación de proyectos de inversión en las tipologías de ecosistemas, especies y apoyo al uso sostenible de la biodiversidad. El MINAM lidera el Programa Presupuestal 144, denominado “Conservación y Uso Sostenible de los Ecosistemas para la Provisión de Servicios Ecosistémicos”, para conservar los ecosistemas proveedores de servicios y restaurar los degradados.
- El Objetivo Estratégico Sectorial 2 del Plan Estratégico Sectorial Multianual (PESEM) del Sector Ambiental 2017-2021, aprobado con Resolución Ministerial n.º 385-2016-MINAM, promueve la sostenibilidad en el uso de la diversidad biológica y de los servicios ecosistémicos como activos de desarrollo del país. El MINAM enfoca sus esfuerzos en la conservación del patrimonio natural, mediante su uso sostenible, recuperación y gestión de áreas con ecosistemas naturales, aplicando instrumentos como el ordenamiento territorial y mecanismos de retribución por servicios ecosistémicos.

- La Ordenanza Regional n.º 012-2015-GRL-CR, crea la Autoridad Regional Ambiental de Loreto (ARA Loreto), como un órgano de línea dependiente de la Gerencia General del Gobierno Regional de Loreto (GORE Loreto), encargada de definir políticas, organizar, dirigir, controlar, fiscalizar, regular y ejercer funciones en materia ambiental, gestión y conservación de los recursos naturales, promoción de los servicios ambientales y con un enfoque territorial y ecosistémico.
- La Ordenanza Regional n.º 014-2020-GRL-CR declara de interés regional el proceso de Zonificación Ecológica y Económica para el Ordenamiento Territorial del departamento de Loreto, siguiendo las metodologías y normativa vigente.
- La Ordenanza Regional n.º 028-2017-GRL-CR aprueba la actualización del Sistema Regional de Gestión Ambiental de Loreto (SRGA-Loreto), que norma los procedimientos e institucionalidad ambiental regional.
- La Ordenanza Regional n.º 026-2018-GRL-CR aprueba la Estrategia Regional de Diversidad Biológica de Loreto y su plan de acción para el periodo 2018-2022, además de la permanencia del Grupo Técnico de Diversidad Biológica de Loreto, encargado de acompañar e implementar la Estrategia y su Plan de Acción.
- La Ordenanza Regional n.º 012-2021-GRL-CR aprueba la Estrategia Regional de Cambio Climático de Loreto para el periodo 2021-2026, que encomienda a las entidades públicas subnacionales la implementación de acciones estratégicas de adaptación y mitigación de Gases de Efecto Invernadero (GEI), incorporándose en los instrumentos de gestión pública y presupuestos institucionales, debiendo formalizar acciones técnico administrativas para su ejecución en el marco de sus competencias y funciones.
- La Ordenanza Regional n.º 04-2022-GRL-CR aprueba el Reglamento de Organización y Funciones (ROF) del GORE Loreto, que cambia la denominación de Autoridad Regional Ambiental por Gerencia Regional del Ambiente, y redefine sus direcciones ejecutivas como subgerencias regionales, constituyéndose en la autoridad regional ambiental encargada de definir las políticas, organización, dirección, control, fiscalización, regulación en materia ambiental y ordenamiento territorial, en Loreto.



El MINAM enfoca sus esfuerzos en la conservación del patrimonio natural, mediante su uso sostenible, recuperación y gestión de áreas con ecosistemas naturales.



5

**Características
del departamento
de Loreto**

En esta sección, se presentan las características principales del departamento de Loreto a fin de contextualizar el proceso de elaboración de los mapas de ecosistemas terrestres y de áreas degradadas

Loreto es el departamento con mayor extensión en el país, ocupa una superficie de 368 852 km², lo que representa el 29 % del territorio nacional. Ubicado en el extremo nororiental del Perú, posee 3891 km de fronteras internacionales con tres países: Ecuador al noroeste, Colombia al noreste y Brasil al este. Esta extensión representa el 38 % del total de fronteras del Perú y es una de las zonas de mayor vulnerabilidad geopolítica, debido a la irradiación cultural que recibe de localidades limítrofes como Leticia (Colombia) y Tabatinga (Brasil). Loreto está dividido en ocho provincias y 53 distritos.



La diversidad biológica es vasta, combinando influencias andinas con las propias del llano amazónico. La compleja orografía de los flancos orientales andinos y del piedemonte andino-amazónico genera oportunidades para la diversificación y para la formación de endemismos, aunque estos son menos frecuentes en Loreto debido a su distancia de los Andes (Swenson *et al.*, 2011). Sin embargo, también recibe influencias de otros centros de endemismos en Brasil. Según un compendio reciente de la diversidad biológica amazónica peruana elaborado por el IIAP, se han registrado especies de 7372 plantas, 2500 de mariposas diurnas, 697 de peces, 262 de batracios y anfibios, 806 de aves y 293 de mamíferos. Es probable que existan muchas especies adicionales aún no registradas en el Perú o desconocidas por la ciencia. Gran parte de estas especies se encuentran en Loreto, la región menos estudiada de la Amazonía peruana, aunque trabajos recientes procuran cerrar esta brecha de información. Se estima que Loreto alberga más de 3500 y probablemente hasta 5000 especies de plantas (Dourojeanni, 2013).

Loreto se caracteriza por su dominio de aguas, presentes en ríos, lagos, humedales, y en el aire, en forma de corrientes de nubes que precipitan grandes volúmenes de agua (Salati y Vose, 1984). La abundancia de agua condiciona gran parte del territorio de Loreto y permite el desarrollo de una biota peculiar, tanto en términos de especies como de adaptaciones biológicas y ecológicas, siendo los aguajales un ejemplo emblemático. Además, las aguas son determinantes para la sociedad humana y para el diseño del desarrollo económico regional (Goulding *et al.*, 1995; Wohl *et al.*, 2012).

Es el departamento con la mayor riqueza ictiológica de agua dulce del Perú. Se estima que en el país existen 1300 especies de peces de agua dulce (Ortega *et al.*, 2010). También hay numerosos endemismos, como los encontrados en los varillales, ecosistemas que se desarrollan sobre arenas blancas y que se caracterizan por su pobreza florística y alta especificidad.

Destaca su papel como sumidero de carbono. Este se encuentra en la biomasa sobre y bajo tierra, así como acumulado en el suelo. Estos depósitos constituyen los llamados “sumideros”, “cementorios” o “reservorios” de carbono. Las extensas áreas pantanosas de la Amazonía, principalmente en Loreto, son bien conocidas incluyendo 2,9 millones de hectáreas de pantanos y 830 000 hectáreas de aguajales. Según Lähteenoja *et al.* (2012), las turberas del Pastaza-Marañón abarcan aproximadamente 12 millones de hectáreas contienen depósitos de turba de hasta más de 7,5 metros de profundidad, lo que sugiere un gigantesco reservorio de carbono acumulado. Los autores estiman que este reservorio tiene 32 % del stock de carbono de toda América del Sur (Dourojeanni, 2013). Por otro lado, Hastie, *et al.* (2022) estiman que las turberas cubren 62 714 km² con un intervalo de confianza del 90 % basado en los percentiles 5 y 95, que varía entre 58 325 y 67 102 km², respectivamente.

Más de nueve millones de hectáreas están protegidas en alguna categoría de conservación. En este departamento se ha establecido el Sistema Regional de Conservación de la Diversidad Biológica, con el objetivo de mantener la integridad y funcionalidad de los ecosistemas y los servicios ambientales que estos brindan, mediante la gestión integrada de herramientas de conservación *in situ* y una visión conjunta de desarrollo regional. Entre las herramientas de conservación se encuentran las Áreas Naturales Protegidas (ANP) administradas por el SERNANP, las Áreas de Conservación Regional (ACR) administradas por el Gobierno Regional de Loreto y las Áreas de Conservación Privadas (ACP) gestionadas por terceros. Entre las ANP, destaca la Reserva Nacional Pacaya Samiria, la más importante y extensa de la región, con más de 2 millones de hectáreas, seguida por los parques nacionales Sierra del Divisor y Yaguas con más de 850 mil hectáreas cada uno. En total suma más de 6,5 millones de hectáreas en Loreto. En cuanto a las ACR, al año 2024, Loreto cuenta con cuatro establecidas: Alto Nanay Pintuyacu Chambira, Comunal Tamshiyacu Tahuayo, Ampiyacu Apayacu y Maijuna Kichwa, que en conjunto representan el 6 % del territorio de Loreto.

A sunset over a river with silhouetted trees. The sky is filled with golden and orange clouds, and the sun is low on the horizon, casting a warm glow over the water. The trees in the foreground are dark silhouettes against the bright sky.

6

**Mapa de
Ecosistemas
Terrestres de Loreto**

La conservación de los ecosistemas terrestres es fundamental para la protección de la biodiversidad, la supervivencia de las especies, y el soporte a la vida humana, sobre todo, en las zonas rurales. A nivel nacional, el MINAM, en colaboración multisectorial y multinivel, realiza esfuerzos políticos, estratégicos y técnicos para identificar, evaluar y reconocer la importancia de los ecosistemas y los servicios que brindan, con el objetivo de orientar acciones de recuperación y conservación para una gestión efectiva.

6.1. Marco institucional

En el año 2015 el MINAM creó el Grupo de Trabajo para el Mapa Nacional de Ecosistemas (GTME) mediante la Resolución Ministerial n.º 125-2015-MINAM. Este grupo, de carácter temporal, acordó la necesidad de desarrollar un mapa de ecosistemas que represente de manera óptima las unidades funcionales, como bosques, humedales, páramos, pajonales, desiertos, matorrales, entre otros. Este mapa serviría como un insumo clave para la gestión pública. Como resultado, en el año 2018 se aprobó el Mapa Nacional de Ecosistemas, junto con su memoria descriptiva y las Definiciones Conceptuales de los Ecosistemas del Perú, mediante la Resolución Ministerial n.º 440-2018-MINAM.

En este contexto, el GORE Loreto ha identificado la necesidad de trabajar en la recuperación de superficies de ecosistemas degradados que brindan servicios ecosistémicos. Para ello, se ampara en su función para formular, aprobar, ejecutar, evaluar, dirigir, controlar y administrar los planes y políticas en materia ambiental y de ordenamiento territorial, en concordancia con la Ley Orgánica de los Gobiernos Regionales, Ley n.º 27867. Además, en el Artículo 53, inciso C de la misma ley, se establece que los gobiernos regionales deben formular, coordinar, conducir y supervisar la aplicación de las estrategias regionales respecto a la diversidad biológica y sobre cambio climático, dentro del marco de las estrategias nacionales respectivas. A la fecha, el GORE Loreto trabaja en la Programación de Inversiones a través de la Gerencia Forestal, el proceso de elaboración del Plan regional de recuperación, así como el desarrollo del proyecto Bosques Amazónicos (ASL2).

De otro lado, según la Ordenanza Regional n.º 014-2020-GRL-CR, el GORE Loreto declara de necesidad e interés público el ordenamiento territorial del departamento de Loreto y teniendo en cuenta que el ordenamiento territorial es un proceso estratégico y clave para un territorio, implica tomar decisiones planificadas para la ocupación ordenada y el uso adecuado de los recursos naturales, es decir, un instrumento para ordenar actividades económicas y la ocupación poblacional. Para ello, es necesario contar con instrumentos técnicos sustentatorios como la Zonificación Ecológica y Económica (ZEE), los Estudios Especializados (EE) y el Plan de Ordenamiento Territorial (POT), el cual a su vez se sustenta en el Diagnóstico Integral del Territorio (DIT).

6.2. Metodología para la elaboración del mapa de ecosistemas terrestres

Para la elaboración del Mapa de Ecosistemas Terrestres, se utilizaron puntos determinados a través de un muestreo aleatorio simple, este asegura que los elementos del mapa tengan la misma probabilidad de ser seleccionados. La muestra se calculó utilizando la fórmula de Cochran (1977) para muestreo aleatorio.

Donde: $n = \frac{z^2 O(1-O)}{d^2}$

O: precisión general expresado como una proporción (0,75)

z: percentil de la distribución normal estándar (z=1,96 para un 95 % de intervalo de confianza)

d: la mitad del ancho del intervalo de confianza para O (0,03)

El cálculo realizado arrojó 224 puntos de muestreo, que se distribuyeron proporcionalmente al tamaño de la superficie de los ecosistemas, considerando un mínimo de diez puntos por ecosistema (ver Cuadro 1).

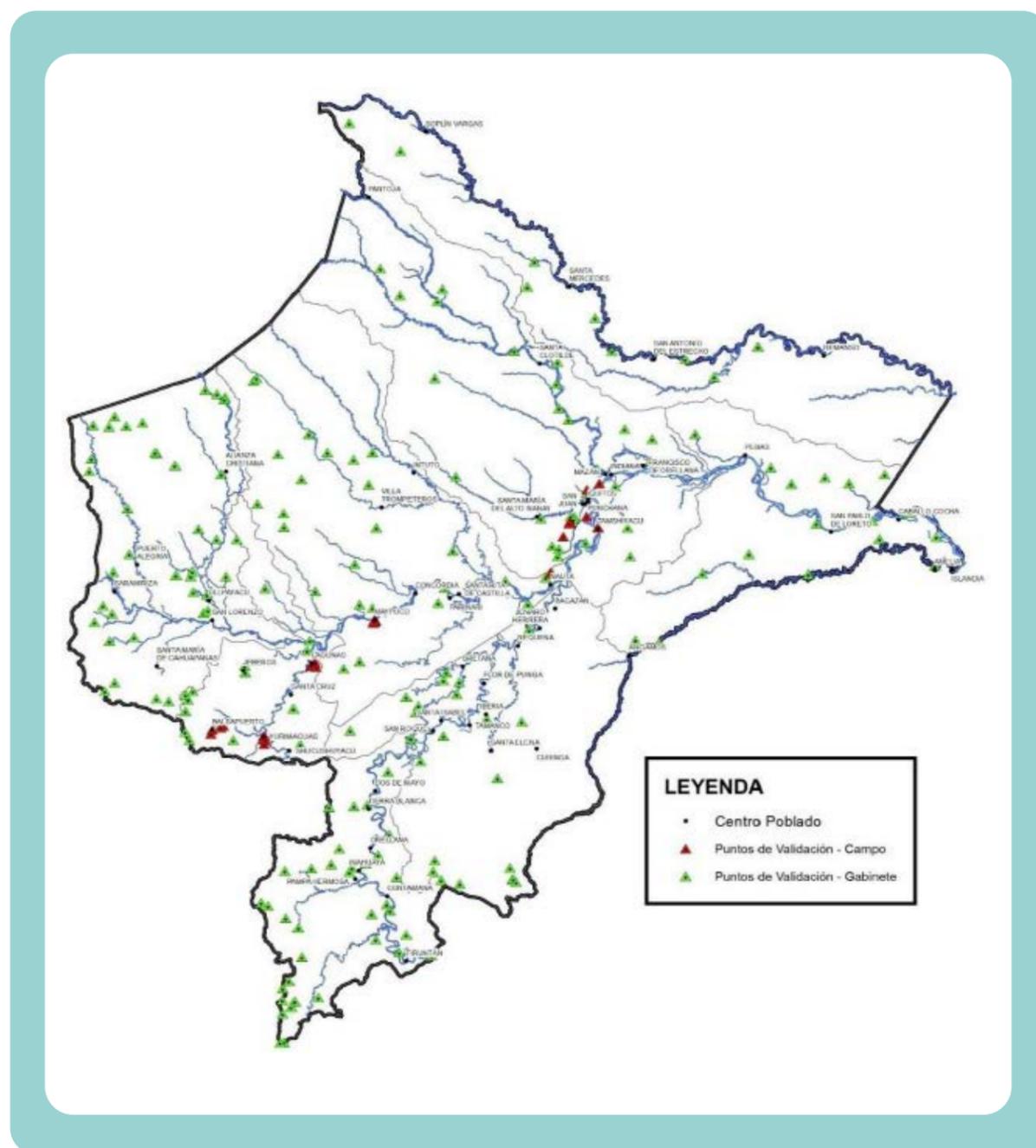
Cuadro 1. Número de puntos de muestreo por ecosistemas (Incluye cobertura vegetal y áreas intervenidas)

Ecosistemas	Puntos de Validación
Pantano herbáceo-arbustivo	10
Pantano de palmeras	20
Bosque aluvial inundable por ríos de agua blanca	10
Bosque aluvial inundable por ríos de agua negra	10
Bosque de terraza no inundable del pleistoceno	18
Bosque de terraza no inundable de origen coluvio-aluvial	10
Bosque de terraza no inundable del Abanico del Pastaza	10
Varillal de arena blanca	10
Varillal hidromórfico	10
Bosque de colina baja	32
Bosque de colina alta	10
Bosque de colina de Sierra del divisor	10
Bosque basimontano de Yunga	10
Bosque montano de Yunga	10
Complejo de orillares	10
Lago y laguna	10
Río	10
Áreas intervenidas	14
Total	224

Elaboración propia.

De los 224 puntos de muestreo determinados, 30 fueron evaluados en campo, restando 194 para la validación secundaria (ver Figura 1). La validación en campo se realizó en cinco (5) sectores: carretera Iquitos-Nauta; Maypuco; Lagunas; Yurimaguas y Balsapuerto. Entretanto, la validación secundaria se desarrolló con la participación del IIAP y GORE Loreto, validando 103 y 91 puntos de muestreo respectivamente. Como resultado de este proceso, se evidencian 192 puntos de muestreos que corresponden al ecosistema asignado y 32 puntos que pertenecen a otro ecosistema u otro tipo de cobertura intervenida.

Figura 1. Distribución espacial de los puntos validados en campo y gabinete



Fuente: elaboración propia.

En cuanto a la base cartográfica para el mapa de ecosistemas de Loreto, se utilizó base el Mapa Nacional de Ecosistemas, actualizado considerando los factores diagnósticos definidos según las Definiciones Conceptuales del Mapa de Ecosistemas Terrestres del Perú (MINAM, 2018). Se respetaron las directrices establecidas por el MINAM para la representación cartográfica a nivel regional. Luego, se creó la cartografía del mapa adaptando la información existente del Mapa Nacional de Ecosistemas e integrando capas adicionales provenientes de estudios especializados, investigaciones nacionales e internacionales, entre otras fuentes. Posteriormente, el mapa fue validado mediante puntos de muestreo distribuidos en todo el departamento complementados con trabajos de campo y gabinete, lo que permitió evaluar la exactitud temática del mapa. Adicionalmente, los resultados fueron presentados ante el equipo técnico del MINAM y socializados con la Comisión Ambiental Regional de Loreto. Finalmente, se definieron conceptualmente los ecosistemas del departamento de Loreto.

Figura 2. Proceso metodológico del Mapa de Ecosistemas de Loreto



Fuente: adaptado del Mapa Nacional de Ecosistemas del Perú 2019.

6.3. Los ecosistemas terrestres de Loreto

Los ecosistemas amazónicos desempeñan un papel crucial en los sistemas ecológicos mundiales, influyendo en ciclos ambientales globales y proporcionando servicios ecosistémicos fundamentales, como la provisión de agua potable, el secuestro del carbono y la regulación del cambio climático, entre otros. En Loreto, se han identificado doce tipos de ecosistemas naturales (ver Tabla 2), agrupados en dos (02) regiones naturales (Selva tropical o Selva baja y región Yunga o Selva alta) y las zonas intervenidas.

Tabla 2. Ecosistemas terrestres del departamento de Loreto

Región natural	Ecosistema regional	Cobertura vegetal o de la tierra	Simbología	Superficie		
				Ha	%	
Selva tropical	Pantano herbáceo-arbustivo		Pha	569 704,22	1,52	
	Pantano de palmeras		Ppal	4 985 875,92	13,28	
	Bosque aluvial inundable	Bosque aluvial inundable de agua negra		B-ai-ran	3 175 781,70	8,46
		Bosque aluvial inundable de agua blanca		B-ai-rab	1 560 300,27	4,16
		Complejo de orillares		B-ai-co	1 109 021,61	2,95
	Bosque de terraza no inundable	Bosque de terraza no inundable del Pleistoceno		B-tni-Ple	1 654 232,53	4,41
		Bosque de terraza no inundable del Abanico del Pastaza		B-tni-aP	1 663 490,24	4,43
		Bosque de terraza no inundable de origen coluvio-aluvial		B-tni-Ca	77 997,07	0,21
	Varillal	Varillal de arena blanca		Var-ab	125 387,09	0,33
		Varillal hidromórfico		Var-hi	353 772,37	0,94
	Bosque de colina baja		B-cb	18 172 757,22	48,42	
	Bosque de colina alta		B-ca	639 606,48	1,70	
Bosque de colina de Sierra del Divisor		Bs-cSD	314 550,42	0,84		
Yunga	Bosque basimontano de Yunga		B-bY	1 049 419,24	2,80	
	Bosque montano de Yunga		B-mY	48 708,89	0,13	
Ecosistemas Acuáticos	Lago y Laguna		L	116 430,29	0,31	
	Río*		R	814 217,41	2,17	

Fuente: elaboración propia.

Tabla 3. Otras unidades del mapa de ecosistemas

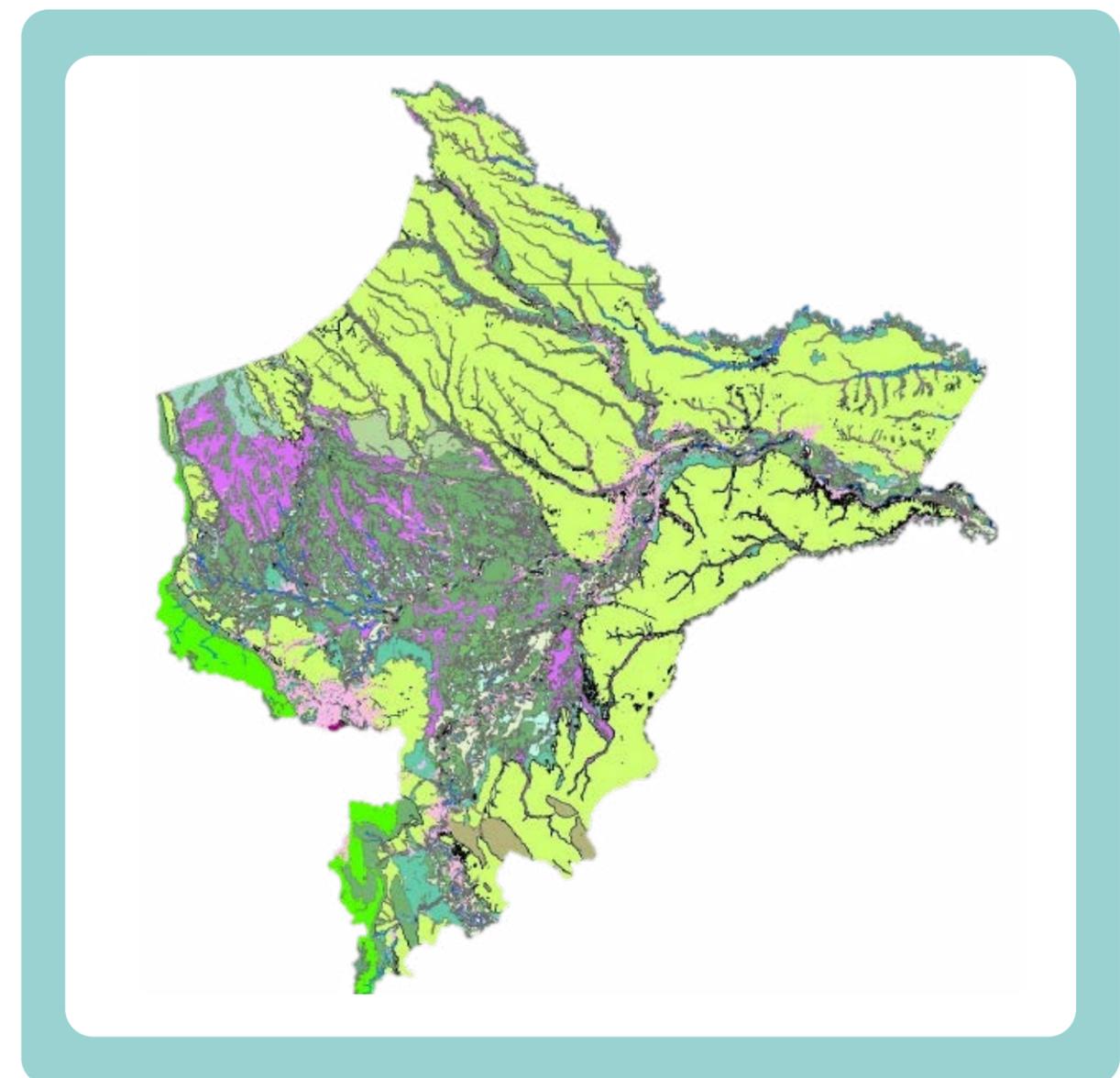
ZONAS INTERVENIDAS			
	Simbología	Ha	%
Zona Urbana	Urb	17 258,87	0,05
Zona Minera	Min	136,16	0
Zona agrícola	Agri	782 919,86	2,09
Plantación forestal	Pf	15 087,90	0,04
Vegetación secundaria	VSec	285 080,27	0,76

Fuente: elaboración propia.

Los ecosistemas identificados se definieron sobre la base del Mapa Nacional de Ecosistemas aprobado mediante Resolución Ministerial n.º 440-2018- MINAM. Este mapa regional ha sido elaborado a una escala de 1/50 000, dando como resultado la identificación de diez (10) ecosistemas terrestres y dos (02) ecosistemas acuáticos. Dentro de los ecosistemas terrestres, ocho (08) unidades se subdividen a nivel de cobertura vegetal o de la tierra, información que fue validada en los avances presentados en la IV Reunión de la Comisión Técnica de la ZEE-OT llevada a cabo el 28 de noviembre del año 2023.

De todos los ecosistemas, destaca por su superficie, el Bosque de colina baja, con una extensión de 18 176 440,97 ha que representa el 48 % del territorio del departamento de Loreto, le sigue en extensión el ecosistema Pantano de palmeras con 4 972 135,06 ha (13 %) y el Bosque aluvial inundable por ríos de agua negra con 4 149 358,28 ha (11 %). El ecosistema de menor extensión corresponde al Bosque montano de Yunga con 48 708,90 ha, ocupando solo el 0,13 % del territorio del departamento de Loreto.

Figura 3. Mapa de ecosistemas terrestres de Loreto



Fuente: elaboración propia.

A photograph showing a large pile of cut logs and branches in the foreground, suggesting deforestation. A chainsaw with a bright orange handle is positioned diagonally across the frame, resting on a log. The background shows a forest with some trees and a body of water under a cloudy sky.

7

Mapa Nacional de Áreas Degradadas en Ecosistemas Terrestres

En las últimas décadas, los ecosistemas terrestres en Loreto han sufrido una acelerada degradación, principalmente debido a actividades humanas que no consideran un uso sostenible del territorio, así como por factores naturales, exacerbados por el cambio climático.

7.1. Marco institucional para la elaboración del mapa de áreas degradadas

Antes del año 2019, Perú carecía de una metodología estandarizada para medir la degradación de ecosistemas terrestres a nivel nacional y regional, así como de información estadística para cuantificarla en unidades de superficie. Los primeros análisis se basaron en la identificación de suelos afectados por salinización (ONERN, 1973) y zonas bioclimáticas en proceso de desertificación y vulnerabilidad (IGN, 1989).

En el año 2019, el MINAM desarrolló una metodología para identificar áreas degradadas en ecosistemas terrestres a nivel nacional, alineada con el enfoque internacional de Neutralidad de la Degradación de las Tierras (NDT), establecido por la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (CNULD). Con ello, publicó la Memoria Descriptiva del Mapa Nacional de Áreas Degradadas en Ecosistemas Terrestres. Esta metodología, que realiza un análisis multitemporal desde el año 2001, utiliza indicadores como:

- a) Cambio en la cobertura vegetal.
- b) Dinámica de la productividad de la tierra.
- c) Fragmentación de bosques.

En el año 2020 se mejoró esta metodología, aplicando un análisis con mejor resolución espacial y temporal, permitiendo su aplicación a un nivel regional y local, retrotrayendo el año de inicio del análisis a 1985. Esto ha permitido identificar, categorizar y priorizar las áreas degradadas. Esta mejora incluye nuevas variables de análisis que permiten identificar, categorizar y priorizar las áreas degradadas. Desde el año 2020, el MINAM trabaja conjuntamente con las regiones para elaborar mapas regionales de áreas degradadas. La metodología del MINAM se enfoca en medir la superficie de ecosistemas terrestres degradados, definidos como: “aquellos ecosistemas que han sufrido pérdida total o parcial de alguno de sus factores de producción (componentes esenciales) que altera su estructura y funcionamiento, disminuyendo por tanto su capacidad de proveer bienes y servicios”¹.

¹ Lineamientos para la formulación de Proyectos de Inversión Pública en las Tipologías de Ecosistemas, Especies y Apoyo al Uso Sostenible de la Biodiversidad (Resolución Ministerial n.º 178-2019-MINAM).

7.2. Metodología para la elaboración del Mapa Regional de Áreas Degradadas en Ecosistemas Terrestres del departamento de Loreto

El Mapa Regional de Áreas Degradadas en Ecosistemas Terrestres del departamento de Loreto es una herramienta que contribuye a la gestión territorial regional, al monitoreo de los ecosistemas, la diversidad biológica y los servicios ecosistémicos. Permite identificar, categorizar y priorizar las áreas degradadas en ecosistemas terrestres para facilitar la formulación de proyectos para su recuperación. Así, el mapa será fundamental en la Programación Multianual de Inversiones del sector ambiente a nivel regional, provincial y distrital.

La metodología aplicada para el análisis de la degradación de los ecosistemas comprende tres fases:

1. Identificación, que utiliza las variables de productividad primaria neta, cambios en la cobertura vegetal, fragmentación de bosques y áreas degradadas identificadas en el marco de los proyectos de inversión.
2. Categorización, que diferencia las áreas con intervención permanente sobre los ecosistemas, identificando el origen (directo o indirecto) y la intensidad de la degradación.
3. Priorización, que clasifica las áreas degradadas mediante un análisis de variables y establece un *ranking* a nivel distrital, permitiendo orientar las intervenciones para la recuperación de ecosistemas. Esta metodología se basa en el enfoque de Neutralidad de la Degradación de las Tierras propuesto por la Convención de las Naciones Unidas para la Luchas contra la Desertificación (UNCCD). Además, se establecieron las consideraciones generales que debe cumplir el mapa regional, según el estándar del MINAM.

Se midieron cinco (5) indicadores:

- a) Cambio en la cobertura vegetal,
- b) Dinámica de la productividad de la tierra,
- c) Fragmentación del bosque,
- d) Cobertura y uso de la tierra y
- e) Biomasa aérea.

Para la región Loreto, también se consideraron las áreas degradadas identificadas en el marco de los proyectos de inversión. Se utilizaron imágenes satelitales del período 1989–2021 para el análisis, incluyendo series temporales de la tendencia de Productividad Primaria de la Tierra (PPT) a partir del Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI, por sus siglas en inglés) como estimación de la dinámica de la productividad de la tierra en 32 años. Además, se recopiló información sobre el cambio de cobertura vegetal, fragmentación de bosques y áreas degradadas identificadas en proyectos dentro de la región Loreto. El análisis de cambio de la cobertura y uso de la tierra se realizó comparando capas de 1985 y 2021.

Para el análisis de carbono en biomasa aérea, se tomó como referencia el estudio realizado por Carneige y MINAM en el año 2014, y se utilizó el cambio de cobertura y uso de la tierra para estimar indirectamente el cambio de carbono en el período 2014-2021, empleando la herramienta Trends.Earth. Se integró la información espacial de los cinco indicadores para obtener el total de áreas degradadas. Finalmente, se realizó una verificación *in situ* de las áreas degradadas en sitios determinados de acuerdo a la distribución espacial de muestreo.

En la categorización, se establecieron nueve categorías de degradación basadas en los criterios ecosistémicos, de origen y de intensidad de la degradación. Para la priorización, se clasificaron las áreas degradadas según dos tipos de servicios ecosistémicos: provisión y regulación de recursos hídricos y control de erosión de suelos. El resultado final se socializó y validó ante la Comisión Ambiental Regional (CAR) Loreto.

7.3. Superficie de áreas degradadas en ecosistemas terrestres en Loreto

El departamento de Loreto enfrenta a graves problemas de degradación en sus ecosistemas, así como la pérdida total o parcial de algunos de sus factores de producción, los cuales alteran su estructura y funcionamiento; en especial en aquellos ecosistemas de bosque de colina baja, con 655 087,59 ha, seguido por bosque aluvial inundable por ríos de agua blanca con 535 099,59 ha y por los complejos de orillales con 413 001,00 ha. Estos problemas son principalmente atribuibles al crecimiento poblacional, la dinámica económica y el uso insostenible de los recursos naturales.

En el año 2021, se estimó una superficie total de 3 824 480,34 ha de áreas degradadas en ecosistemas terrestres en la región Loreto, excluyendo cuerpos de agua artificiales, ríos, lagunas y lagos. De este total, 2 800 699,29 ha corresponden a ecosistemas naturales y 1 023 781,05 ha a zonas intervenidas por acción antrópica.

Los ecosistemas más degradados son (ver Tabla 4):

- Bosque aluvial inundable (1 292 118,12 ha).
- Bosque de colina baja (655 087,59 ha).
- Bosque de terraza no inundable (274 953,06 ha).

Los ecosistemas menos degradados son:

- Pantano herbáceo arbustivo (23 921,73 ha).
- Bosque de varillal (12 411,45 ha).
- Bosque montano de Yunga (8229,78 ha).

En el año 2022, Loreto registró la pérdida de 19 829 ha de bosque, sumando un total de 508 028 ha deforestadas entre los años 2001 y 2021, cifra superior a la de otras regiones amazónicas del país (datos actualizados de la plataforma Geobosques²).

² <https://geobosques.minam.gob.pe/geobosque/view/perdida.php>

Tabla 4. Superficie de área degradada según ecosistema en el departamento de Loreto

N°	Ecosistema Terrestre	Superficie total	Superficie Degradada (ha)	Porcentaje de degradación por ecosistema
1	Bosque aluvial inundable	5,845,103.58	1 292 118,12	22%
2	Bosque basimontano de Yunga	1 049 419,24	168 114,60	16%
3	Bosque de colina alta	639 606,48	84 251,70	13%
4	Bosque de colina baja	18 172 757,22	655 087,59	3.60%
5	Bosque de colina de Sierra del Divisor	314 550,42	32 349,69	10%
6	Bosque de terraza no inundable	3,395,719.84	274 953,06	8%
7	Bosque montano de Yunga	48 708,89	8 229,78	17%
8	Pantano de palmeras	4 985 875,92	143 020,17	2.80%
9	Pantano herbáceo arbustivo	569 704,22	23 921,73	4%
10	Varillal	479,159.46	12 411,45	3%
11	Isla		106 241,40	
TOTAL			2,800,699,29	

Fuente: elaboración propia.

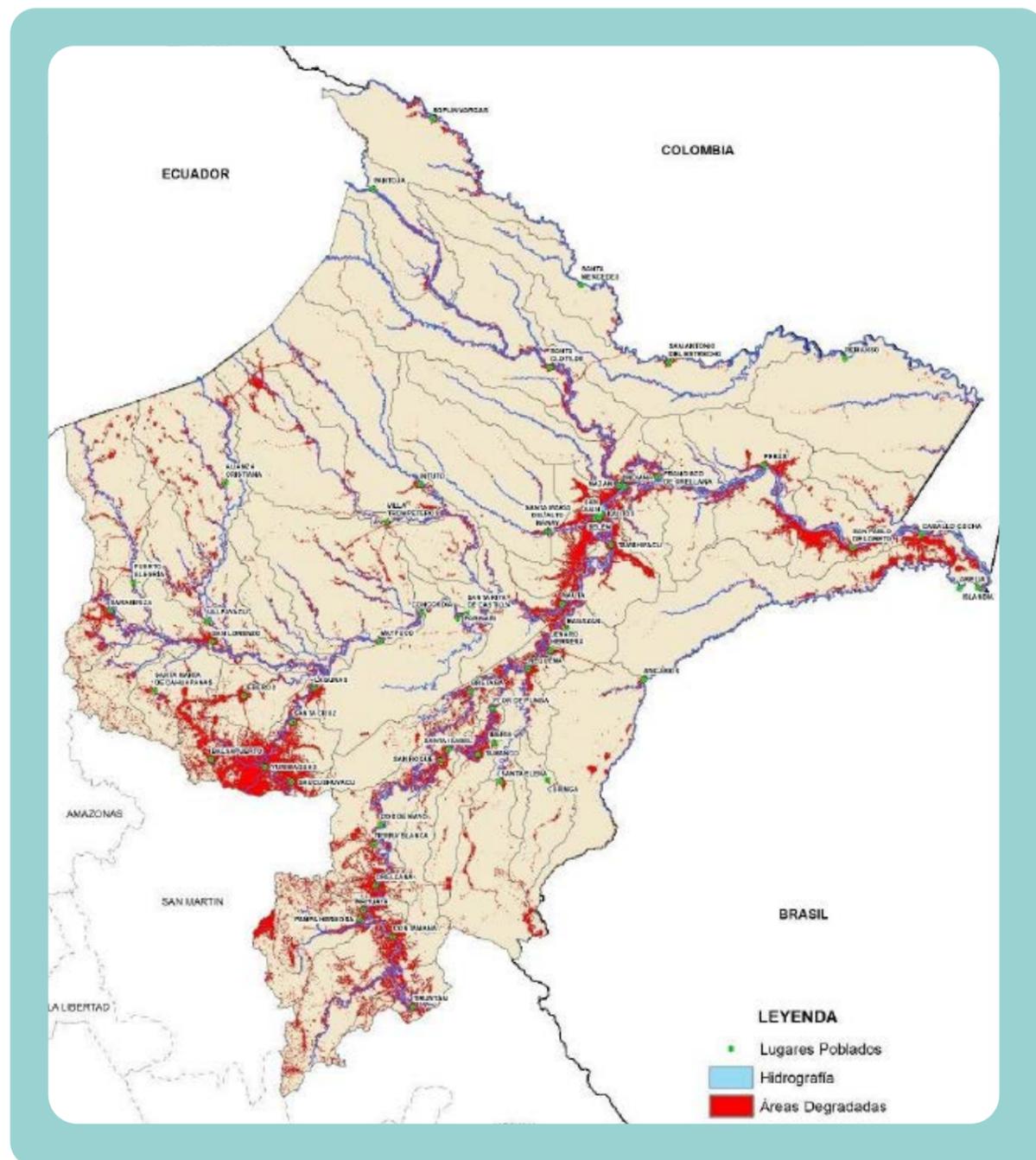
En cuanto zonas intervenidas (ver Tabla 5) la mayor área corresponde a zonas agrícolas (703 617,66 ha), seguida por vegetación secundaria, como chacras abandonadas y purmas en proceso de regeneración (290 559,96 ha).

Tabla 5. Superficie degradada según área intervenida del departamento de Loreto

N°	Área Intervenida	Superficie Degradada (ha)
1	Plantación forestal	15 929,01
2	Zona agrícola	703 617,66
3	Zona minera	136,26
4	Zona urbana	13 538,16
5	Vegetación secundaria	290 559,96
TOTAL		1 023 781,05

Fuente: elaboración propia.

Figura 4. Mapa de Áreas Degradada en ecosistemas terrestres del departamento de Loreto



Fuente: elaboración propia.

Las áreas degradadas se categorizan según su origen y nivel de intensidad, desde “indirecto o natural bajo” hasta “directo o antrópico crítico”. Adicionalmente, se incluyen las zonas ya intervenidas, que por su uso actual dificultan la implementación de proyectos de recuperación de áreas degradadas.

Tabla 6. Categorización de áreas degradadas del departamento de Loreto

Símbolo	Categoría	Área (ha)	%
Ad-Zi	Áreas degradadas dentro de zonas Intervenidas	733 221,09	19,17
D-c	Áreas degradadas por factores directos (Crítico)	259,20	0,01
D-a	Áreas degradadas por factores directos (Alto)	31 174,83	0,82
D-m	Áreas degradadas por factores directos (Medio)	193 592,34	5,06
D-b	Áreas degradadas por factores directos (Bajo)	321 892,83	8,42
I-c	Áreas degradadas por factores indirectos (Crítico)	86,49	0,00
I-a	Áreas degradadas por factores indirectos (Alto)	57 970,80	1,52
I-m	Áreas degradadas por factores indirectos (Medio)	542 964,33	14,20
I-b	Áreas degradadas por factores indirectos (Bajo)	1 943 316,72	50,81
TOTAL		3 824 478,63	

Fuente: elaboración propia.

Finalmente, se priorizan las áreas degradadas en función de unidades territoriales de intervención (UTI), en este caso, distritos. Para esta priorización se utilizan indicadores agrupados en torno a dos servicios ecosistémicos: provisión y regulación hídrica y control de la erosión. Los resultados se presentan en los siguientes cuadros.



Loreto presenta un total de 3 824 480,34 ha de áreas degradadas en ecosistemas terrestres, excluyendo cuerpos de agua artificiales, ríos, lagunas y lagos

Tabla 7. Priorización de áreas degradadas por el servicio ecosistémico de provisión y regulación hídrica del departamento de Loreto

Servicio ecosistémico provisión y regulación hídrica - Loreto								
Unidad Territorial de intervención (UTI) LORETO	Categoría de degradación	Hidrografía hidrogeología		Ecosistemas como servicio	Ecosistemas frágiles como bien	Desarrollo Humano	Valor de Priorización	Ranking
	Intensidad de la degradación (37,46)	Posición relativa en la cuenca (21,29)	Hidrogeología (7,10)	Ecosistemas importantes para la provisión y regulación hídrica (17,91)	Ecosistemas frágiles (10,64)	Índice de desarrollo humano (5,59)		
Balsapuerto	0,75	4,91	0,56	0,16	0,22	0,14	6,74	1
Pastaza	1,76	2,40	0,11	0,05	2,05	0,11	6,48	2
Puinahua	4,25	0,21	0,10	0,04	0,66	0,09	5,36	3
Contamana	2,70	0,38	0,65	0,34	0,17	0,19	4,43	4
Jéberos	0,50	3,37	0,05	0,02	0,24	0,05	4,25	5
Pampa Hermosa	1,84	0,22	0,79	0,15	0	0,15	3,15	6
Yurimaguas	1,29	1,34	0,14	0	0,15	0,08	3,01	7
Sarayacu	1,89	0,14	0,18	0,15	0,16	0,16	2,70	8
Trompeteros	0,58	1,49	0,10	0,05	0,21	0,09	2,51	9
Cahuapanas	0,48	1,50	0,17	0,06	0,13	0,08	2,41	10
Andoas	0,60	0,63	0,13	0,06	0,83	0,13	2,38	11
Urarinas	0,70	0,49	0,12	0,05	0,88	0,13	2,37	12
Barranca	0,73	0,84	0,16	0,13	0,22	0,08	2,15	13
Padre Márquez	1,53	0,08	0,10	0	0,22	0,08	2,01	14
Manseriche	0,70	0,44	0,28	0,09	0,23	0,09	1,82	15
Tigre	0,62	0,26	0,12	0,05	0,39	0,11	1,55	16
Nauta	1,08	0,10	0,10	0,04	0,14	0,08	1,54	17
Morona	0,37	0,50	0,15	0,09	0,27	0,10	1,48	18
Requena	1,04	0,05	0,07	0,03	0,05	0,05	1,29	19
Maquia	0,83	0,09	0,07	0	0,22	0,06	1,27	20
San Juan Bautista	1,01	0,07	0,07	0,03	0,03	0,04	1,26	21
Napo	0,37	0,13	0,12	0,05	0,38	0,12	1,18	22
Emilio San Martín	0,80	0,05	0,08	0	0,15	0,07	1,15	23
Teniente César López Rojas	0,76	0,14	0,08	0	0,06	0,08	1,11	24
Fernando Lores	0,71	0,06	0,09	0,04	0,11	0,09	1,10	25
Pebas	0,53	0,09	0,10	0,04	0,18	0,09	1,04	26
Yavarí	0,59	0,09	0,10	0	0,15	0,09	1,01	27

Servicio ecosistémico provisión y regulación hídrica - Loreto								
Unidad Territorial de intervención (UTI) LORETO	Categoría de degradación	Hidrografía hidrogeología		Ecosistemas como servicio	Ecosistemas frágiles como bien	Desarrollo Humano	Valor de Priorización	Ranking
	Intensidad de la degradación (37,46)	Posición relativa en la cuenca (21,29)	Hidrogeología (7,10)	Ecosistemas importantes para la provisión y regulación hídrica (17,91)	Ecosistemas frágiles (10,64)	Índice de desarrollo humano (5,59)		
Ramón Castilla	0,46	0,08	0,09	0	0,26	0,08	0,97	28
Lagunas	0,50	0,09	0,07	0,03	0,16	0,06	0,91	29
Las Amazonas	0,57	0,05	0,07	0,03	0,08	0,07	0,87	30
Parinari	0,45	0,14	0,04	0,02	0,17	0,04	0,85	31
Alto Tapiche	0,49	0,07	0,06	0,03	0,14	0,06	0,84	32
San Pablo	0,45	0,07	0,09	0,04	0,09	0,08	0,81	33
Santa Cruz	0,51	0,10	0,06	0,02	0,01	0,06	0,76	34
Vargas Guerra	0,44	0,04	0,17	0,04	0,01	0,04	0,75	35
Belén	0,42	0,02	0,03	0	0,15	0,02	0,65	36
Mazán	0,28	0,07	0,07	0	0,15	0,07	0,63	37
Saquena	0,43	0,04	0,05	0,02	0,04	0,05	0,63	38
Punchana	0,50	0,05	0,04	0,02	0	0,02	0,63	39
Teniente Manuel Clavero	0,21	0,05	0,06	0,03	0,22	0,05	0,61	40
Capelo	0,44	0,02	0,03	0,01	0,01	0,03	0,54	41
Yaguas	0,25	0,05	0,04	0,02	0,15	0,03	0,54	42
Indiana	0,31	0,03	0,05	0,02	0,05	0,05	0,50	43
Inahuaya	0,31	0,02	0,13	0,01	0	0,02	0,50	44
Torres Causana	0,14	0,04	0,05	0,02	0,12	0,05	0,43	45
Iquitos	0,35	0,01	0,02	0,01	0	0,01	0,41	46
Alto Nanay	0,18	0,04	0,03	0,01	0,10	0,03	0,39	47
Putumayo	0,11	0,03	0,04	0,02	0,15	0,03	0,37	48
Jenaro Herrera	0,24	0,02	0,03	0,01	0,01	0,03	0,34	49
Yaquerana	0,14	0,05	0,03	0,01	0,01	0,03	0,28	50
Tapiche	0,15	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,20	51
Soplín	0,08	0,02	0,01	0	0,01	0,01	0,14	52
Rosa Panduro	0,04	0,01	0,02	0,01	0,04	0,01	0,13	53

Fuente: elaboración propia.

Tabla 8. Priorización de áreas degradadas por el servicio ecosistémico de control de erosión del departamento de Loreto

Servicio Ecosistémico: Control de la Erosión - Loreto								
Unidad Territorial de Intervención (UTI)-LORETO	Categoría de degradación	Topografía Hidrogeología		Ecosistemas como servicio	Ecosistemas frágiles como bien	Desarrollo Humano	Valor de priorización	Ranking
	Intensidad de la degradación (37,46)	Intensidad de la pendiente (21,29)	Hidrogeología (7,10)	Intensidad de la erosión de los suelos (17,91)	Ecosistemas frágiles (10,64)	Índice de desarrollo humano (5,59)		
Balsa puerto	0,96	4,32	0,15	6,81	0,22	0,14	12,59	1
Pampa Hermosa	2,98	0,29	0,21	6,18	0,00	0,15	9,81	2
Jéberos	0,30	4,94	0,00	0,03	0,24	0,05	5,56	3
Pastaza	1,09	2,22	0,01	0,05	2,05	0,11	5,53	4
Contamana	2,14	0,45	0,14	1,46	0,17	0,19	4,56	5
Puinahua	2,73	0,16	0,01	0,05	0,66	0,09	3,70	6
San Juan Bautista	3,31	0,12	0,00	0,04	0,03	0,04	3,55	7
Yurimaguas	1,58	1,03	0,01	0,11	0,15	0,08	2,96	8
Trompeteros	1,66	0,78	0,01	0,05	0,21	0,09	2,78	9
Manseriche	2,00	0,16	0,06	0,23	0,23	0,09	2,78	10
Sarayacu	1,42	0,33	0,01	0,62	0,16	0,16	2,70	11
Barranca	0,88	0,64	0,03	0,48	0,22	0,08	2,33	12
Cahuapanas	0,36	1,34	0,03	0,37	0,13	0,08	2,31	13
Tigre	1,34	0,19	0,01	0,06	0,39	0,11	2,09	14
Andoas	0,70	0,22	0,01	0,06	0,83	0,13	1,96	15
Urarinas	0,39	0,33	0,01	0,06	0,88	0,13	1,79	16
Padre Márquez	1,02	0,17	0,01	0,05	0,22	0,08	1,55	17
Punchana	1,41	0,06	0,00	0,02	0,00	0,02	1,52	18
Requena	1,11	0,12	0,00	0,03	0,05	0,05	1,38	19
Nauta	0,92	0,16	0,01	0,05	0,14	0,08	1,35	20
Alto Tapiche	0,63	0,10	0,00	0,04	0,14	0,06	0,96	21
Maquia	0,52	0,11	0,00	0,03	0,22	0,06	0,95	22
Morona	0,25	0,20	0,02	0,07	0,27	0,10	0,90	23
Napo	0,14	0,20	0,01	0,06	0,38	0,12	0,90	24
Yavarí	0,42	0,17	0,01	0,07	0,15	0,09	0,90	25
Emilio San Martín	0,50	0,14	0,00	0,04	0,15	0,07	0,90	26
Ramón Castilla	0,29	0,16	0,00	0,05	0,26	0,08	0,84	27
Fernando Loes	0,42	0,17	0,00	0,05	0,11	0,09	0,83	28

Servicio Ecosistémico: Control de la Erosión - Loreto								
Unidad Territorial de Intervención (UTI)-LORETO	Categoría de degradación	Topografía Hidrogeología		Ecosistemas como servicio	Ecosistemas frágiles como bien	Desarrollo Humano	Valor de priorización	Ranking
	Intensidad de la degradación (37,46)	Intensidad de la pendiente (21,29)	Hidrogeología (7,10)	Intensidad de la erosión de los suelos (17,91)	Ecosistemas frágiles (10,64)	Índice de desarrollo humano (5,59)		
Pebas	0,29	0,18	0,01	0,05	0,18	0,09	0,79	29
Teniente César López Rojas	0,47	0,13	0,00	0,05	0,06	0,08	0,79	30
Belén	0,51	0,06	0,00	0,02	0,15	0,02	0,76	31
Santa Cruz	0,47	0,09	0,00	0,06	0,01	0,06	0,69	32
Lagunas	0,32	0,11	0,00	0,03	0,16	0,06	0,69	33
Parinari	0,35	0,11	0,00	0,02	0,17	0,04	0,68	34
Vargas Guerra	0,41	0,09	0,04	0,07	0,01	0,04	0,66	35
Iquitos	0,59	0,03	0,00	0,01	0,00	0,01	0,65	36
Las Amazonas	0,34	0,12	0,00	0,03	0,08	0,07	0,65	37
San Pablo	0,25	0,15	0,00	0,04	0,09	0,08	0,62	38
Teniente Manuel Clavero	0,09	0,09	0,00	0,05	0,22	0,05	0,51	39
Mazán	0,12	0,12	0,00	0,04	0,15	0,07	0,50	40
Saquena	0,27	0,09	0,00	0,02	0,04	0,05	0,48	41
Yaguas	0,16	0,07	0,00	0,02	0,15	0,03	0,43	42
Indiana	0,19	0,09	0,00	0,02	0,05	0,05	0,40	43
Capelo	0,28	0,06	0,00	0,01	0,01	0,03	0,39	44
Torres Causana	0,04	0,08	0,00	0,03	0,12	0,05	0,33	45
Inahuaya	0,19	0,05	0,03	0,02	0,00	0,02	0,32	46
Alto Nanay	0,10	0,05	0,00	0,02	0,10	0,03	0,30	47
Putumayo	0,04	0,06	0,00	0,02	0,15	0,03	0,29	48
Yaquerana	0,16	0,05	0,00	0,03	0,01	0,03	0,29	49
Jenaro Herrera	0,13	0,06	0,00	0,02	0,01	0,03	0,25	50
Tapiche	0,15	0,02	0,00	0,01	0,01	0,01	0,21	51
Soplín	0,05	0,02	0,00	0,01	0,01	0,01	0,11	52
Rosa Panduro	0,01	0,03	0,00	0,01	0,04	0,01	0,10	53

Fuente: elaboración propia.



8

Oportunidades de
uso de los mapas

Los resultados sobre superficies degradadas de los ecosistemas terrestres, generados con la metodología del MINAM, pueden ser utilizados por los organismos del sector ambiente involucrados en el ciclo de inversión pública.

Esto incluye a los gobiernos provinciales y distritales, facilitando la prestación de servicios y la provisión de infraestructura necesaria para el desarrollo regional. Estos datos pueden ser incorporados en la programación de la recuperación de ecosistemas degradados dentro de los planes de implementación de las políticas públicas del sector ambiente. Ejemplos son el Plan Estratégico Sectorial Multianual (PESEM) del sector ambiente y el Plan Estratégico Multisectorial (PEM), el Plan de Desarrollo Regional Concertado (PRDC), el Plan de Desarrollo Local Concertado (PDLC), el Plan Estratégico Institucional (PEI) y los Planes Operativos Institucionales (POI), según las directivas del Centro Nacional de Planeamiento Estratégico (CEPLAN).

Los resultados son especialmente útiles en la fase de formulación de proyectos de inversión pública relacionados con la recuperación de ecosistemas, especies y apoyo al uso sostenible de la biodiversidad. En esta etapa, se elaboran fichas técnicas o estudios de preinversión que requieren información sobre el estado de los ecosistemas a intervenir. Dado su alcance regional, los datos generados por esta metodología pueden aplicarse a proyectos de inversión pública en recuperación de áreas degradadas en diferentes ecosistemas presentes en Loreto. Esto incluye la gestión de Áreas Naturales Protegidas, Áreas de Conservación Regional, bosques de producción permanente, zonas de recuperación forestal, fiscalización ambiental, recuperación de especies amenazadas por degradación de la tierra, sistemas de alerta temprana, entre otros.

8.1. Para la gestión de ecosistemas degradados en el territorio

Los resultados del estudio son valiosos para iniciativas y proyectos públicos y privados que involucren acciones de conservación, uso y/o recuperación de ecosistemas. Para ello, es esencial contar con información actualizada, validada, científicamente rigurosa y de fuentes oficiales sobre el estado de los ecosistemas en los cuales se pretende intervenir. Los que cumplen con estas características, pueden ser usados junto a otras herramientas, como el Mapa Regional de Ecosistemas del Departamento de Loreto, para seleccionar zonas de intervención y diseñar estrategias para la recuperación de áreas degradadas y la reducción de amenazas de degradación. La metodología aplicada puede replicarse con datos locales o incorporando otras variables, para generar información más precisa sobre la degradación de las áreas de interés para las inversiones.

A continuación, se presentan algunos ejemplos de decisiones de gestión que pueden respaldarse con la información sobre áreas degradadas generada por la metodología:

- Priorización de áreas en ecosistemas degradados para intervenciones a nivel de cuenca o paisaje, considerando el porcentaje de superficie degradada respecto a la superficie total de cada uno.
- Mejora de la eficacia de técnicas de recuperación de áreas degradadas, en función del nivel de degradación identificado en la zona de intervención.
- Priorización de zonas para acciones de gestión de riesgo de desastres, tomando en cuenta el tipo de ecosistema y su nivel de degradación.
- Diseño de iniciativas de conectividad ecológica.
- Identificación de posibles áreas para compensaciones ambientales.
- Diseño de intervenciones en infraestructura natural para la seguridad hídrica.

8.2. Para avanzar hacia la Neutralidad en la Degradación de la Tierra (NDT)

La NDT plantea que la futura degradación de la tierra sea contrarrestada mediante acciones positivas planificadas en otras áreas dentro del mismo tipo de tierra, siguiendo la jerarquía de respuestas: evitar, reducir y revertir. La información sobre áreas degradadas generada por la metodología puede ser utilizada por los tomadores de decisiones para planificar acciones de conservación, manejo y restauración basándose en datos cuantitativos. Esto permitirá calcular de manera más precisa las ganancias en la recuperación de la productividad de la tierra en un determinado tipo de tierra o ecosistema específico, visibilizando el avance hacia un estado de NDT (MINAM, 2021).

La aplicación de esta metodología ha generado datos de fuente regional para dos de los tres subindicadores de la NDT (cobertura de la tierra y productividad de la tierra). Esta información puede utilizarse para estimar la NDT a nivel regional y nacional, incorporando información para el tercer subindicador (carbono orgánico en el suelo). Esto permitiría que el país monitoree el avance hacia la NDT utilizando datos nacionales y regionales, a diferencia de la mayoría de los países que realizan esta medición utilizando datos globales que, en general, no representan con precisión la situación de degradación de la tierra.

Asimismo, la incorporación del tercer subindicador NDT contribuirá con la elaboración de los informes nacionales de la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (CNULD) y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), compromisos internacionales asumidos por el Perú.

8.3. Para fortalecer instrumentos de gestión ambiental, cambio climático y diversidad biológica

La información sobre estas áreas degradadas, contrastada con herramientas de otros sectores como agricultura, energía y minas, puede ayudar a los funcionarios públicos en la actualización y fortalecimiento de instrumentos de gestión ambiental regional, provincial y distrital, tales como la zonificación ecológica económica y el ordenamiento territorial y las estrategias de cambio climático y diversidad biológica.

La categorización de áreas degradadas en función del origen y estado de conservación proporciona datos clave para focalizar medidas de mitigación y adaptación al cambio climático en zonas donde la degradación es mayormente por factores antrópicos y el estado de conservación es bajo o crítico. Además, esta información puede orientar la definición de estrategias de adaptación en áreas donde la degradación es causada principalmente por fenómenos naturales vinculados al clima, contribuyendo a la gestión y mitigación del cambio climático.

8.4. Para propiciar sinergias entre iniciativas vinculadas a degradación de ecosistemas

Esta metodología no reemplaza ni duplica otros esfuerzos de medición de la degradación en ecosistemas terrestres en Perú, sino que los articula para generar información más precisa. Los resultados obtenidos permiten establecer sinergias entre diferentes iniciativas en torno a la degradación de la tierra y de los ecosistemas.

Al igual que la información sobre degradación de bosques del Módulo Monitoreo de la Cobertura de Bosques (MMCB) ha sido incorporada en esta metodología de identificación de áreas degradadas, otras metodologías de medición de degradación en componentes de la tierra o de actividades que la degradan, pueden integrarse para complementar los resultados o proponer mejoras metodológicas a nivel regional en Loreto. Algunos ejemplos incluyen:

- Análisis del estado de conservación de los ecosistemas dentro de las ANP mediante la evaluación de los efectos de actividades antrópicas, realizado por el Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP).
- Formulación del Programa Nacional de Restauración de Ecosistemas Forestales con metodología ROAM, liderado por el Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR).
- Atlas de Erosión de Suelos por Regiones Hidrológicas del Perú elaborado por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).
- Monitoreo de erosión y sedimentos conducido por el Instituto Geofísico del Perú (IGP).
- Acciones para la reducción de la degradación de suelos agrarios conducidas por el Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI).
- Monitoreo de contaminación de suelos realizado por organizaciones en ámbitos de influencia de operaciones de hidrocarburos y mineras, realizado por organizaciones especializadas.

8.5. Para la zonificación ecológica y económica del departamento de Loreto

Estos resultados facilitarán la formulación de lineamientos para reducir la contaminación ambiental en el agua, suelo y aire, así como para proponer medidas que desincentivan la minería aluvial.

Además, servirán como insumo para la elaboración de los siguientes submodelos:

- Submodelo de deforestación.
- Submodelo de restauración.
- Submodelo de recuperación de bosques.
- Submodelo general de deforestación en bosques primarios.
- Submodelo de servicios ecosistémicos y zonas prioritarias para mecanismos de retribución.
- Submodelo general para la restauración de bienes y servicios de los ecosistemas amazónicos en Loreto.

Este será un instrumento clave para la asistencia técnica a las instituciones locales, con el objetivo de disminuir la tasa de deforestación en bosques primarios y restaurar los bienes y servicios de los ecosistemas amazónicos en el departamento de Loreto.



9

Conclusiones

El departamento de Loreto tiene una superficie aproximada de 37 528 205,23 ha. Los ecosistemas identificados en Loreto se basaron en el Mapa Nacional de Ecosistemas aprobado mediante Resolución Ministerial n.º 440-2018-MINAM. Este mapa regional, elaborado a una escala de 1/50 000, resultó en la identificación de diez (10) ecosistemas terrestres y dos (02) ecosistemas acuáticos. De los ecosistemas terrestres, ocho (08) unidades se subdividieron a nivel de cobertura vegetal o de la tierra, información validada en la VI Reunión ordinaria de la Comisión Ambiental Regional (CAR) Loreto, celebrada el 28 de noviembre del año 2023. Destaca el Bosque de colina baja por su superficie, con una extensión de 18 176 440,97 ha, representando el 48,26 % del territorio de Loreto, seguido por el Pantano de palmeras con 4 972 135,06 ha (13,2 %) y el Bosque aluvial inundable por ríos de agua negra con 4 149 358,28 ha (11,02 %). El ecosistema de menor extensión es el Bosque montano de Yunga con 48 708,90 ha, ocupando solo el 0,13 % del territorio.

Loreto presenta un total de 3 824 480,34 ha de áreas degradadas en ecosistemas terrestres, excluyendo cuerpos de agua artificiales, ríos, lagunas y lagos. De este total, 2 800 699,29 ha se ubican en ecosistemas naturales y 1 023 781,05 ha en zonas intervenidas por acción antrópica. Los ecosistemas más degradados son el Bosque aluvial inundable con 1 292 118,12 ha, seguido por el Bosque de colina baja con 655 087,59 ha, y el Bosque de terraza no inundable con 274 953,06 ha. Los ecosistemas menos degradados son el Pantano herbáceo arbustivo con 23 921,73 ha, el Bosque de varillal con 12 411,45 ha, el Bosque montano de Yunga con una extensión de degradación de 8229,78 ha.

Las áreas degradadas identificadas están categorizadas según origen y nivel de intensidad, desde “indirecto o natural bajo” hasta “directo o antrópico crítico”. También se identifican zonas intervenidas que, por su uso actual, dificultan la implementación de proyectos de recuperación. Las áreas degradadas se priorizan en función de unidades territoriales de intervención (UTI), en este caso, distritos. Para esta priorización se utilizan indicadores agrupados en torno a dos servicios ecosistémicos: provisión y regulación hídrica y control de la erosión. Del total de áreas degradadas en ecosistemas terrestres, se determinó que 546 919,20 ha corresponden a degradación antrópica, mientras que 2 547 338,34 ha a degradación indirecta. La intensidad de degradación se categorizó en cuatro niveles: baja (2 265 209,55 ha), media (736 556,67 ha), alta (89 145,63 ha) y crítica (345,69 ha).

Los distritos prioritarios para la recuperación de ecosistemas son:

- Para el servicio ecosistémico de control de erosión: Balsapuerto, Pampa Hermosa, Jeberos, Pastaza, Contamana y Puinahua.
- Para el servicio ecosistémico de provisión hídrica: Balsapuerto, Pastaza, Puinahua, Contamana, Jeberos y Pampa Hermosa.

Bibliografía



Allan, R., Förstner, U., & Salomons, W. (2010). *Environmental science and engineering subseries: Environmental science*.

Chew, S. C. (2008). *Ecological futures: What history can teach us*. Recuperado de <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle+Futures.+What+history+can+teach+us#0>

Collin, P. (2005). *Dictionary of environment and ecology* (Vol. 19, Issue 1). Bloomsbury. <https://doi.org/10.1108/09504120510573800>

Dourojeanni, M. (2013). *Loreto sostenible al 2021*.

Fine, P. V. A. (2010). *A floristic study of the white-sand forests of Peru*.

Gobierno Regional Loreto. (2016). *Memoria descriptiva del mapa regional de humedales del departamento de Loreto a escala 1:100000*.

Gobierno Regional Loreto. (2022). *Actualización del plan regional de cambio climático del departamento de Loreto*.

Goulding, M., Barthem, R., & Ferreira, E. J. G. (1995). *Floods of fortune: Ecology and economy along the Amazon*. Columbia University Press.

Hastie, A., et al. (2022). *Risks to carbon storage from land-use change revealed by peat thickness maps of Peru*.

Instituto Geográfico Nacional (IGN). (1989). *Zonas climáticas bajo proceso de desertificación y factores de vulnerabilidad*.

Kalliola, R., et al. (1998). *Geoecología y desarrollo amazónico: Estudio integrado en la zona de Iquitos, Perú*.

Lähteenoja, O., et al. (2012). *The large Amazonian peatland carbon sink in the subsiding Pastaza-Marañón foreland basin, Peru*.

Lane, D. F., et al. (2006). *The rediscovery and natural history of the White-Masked Antbird (Pithys castaneus)*.

Laraque, A., et al. (2009). *Sediment budget of the Napo River, Amazon basin, Ecuador and Peru*.

May, R. M., & McLean, A. (2007). *Theoretical ecology: Principles and applications* (3ra ed.). Oxford University Press. <https://doi.org/10.2307/4085526>

Ministerio del Ambiente (MINAM). (2019a). *Mapa nacional de áreas degradadas en ecosistemas terrestres: Memoria descriptiva*. Recuperado de <http://www.ambiente.gob.ec/el-ministerio/>

Ministerio del Ambiente (MINAM). (2019b). *Mapa nacional de ecosistemas del Perú: Memoria descriptiva*. Recuperado de <https://sinia.minam.gob.pe/mapas/mapa-nacional-ecosistemas-peru>

Ministerio del Ambiente (MINAM). (2019c). *Definiciones conceptuales de los ecosistemas del Perú: Normativa*. Recuperado de <http://www.ambiente.gob.ec/el-ministerio/>

Ministerio del Ambiente (MINAM). (2019d). *Metodología para la identificación, categorización y priorización de las áreas degradadas en ecosistemas terrestres*.

Ministerio del Ambiente (MINAM). (2020). *Geoservidor MINAM*. Recuperado de <https://geoservidor.minam.gob.pe/>

Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN). (1973). *Evaluación de la salinidad en el Perú: Contribución al grupo de trabajo para la evaluación y control de degradación en tierras áridas de América Latina*.

Ortega, H., et al. (2010). *Lista anotada de los peces de aguas continentales del Perú: Estado actual del conocimiento, distribución, usos y aspectos de conservación*.

Peñaherrera, C. (1986). Geografía física del Perú. En *Gran Geografía del Perú* (Tomo I, pp. 1-221). Ed. Manfer-Mejía Baca.

Pepper, I. L., Gerba, C. P., & Brusseau, M. L. (2013). *Environmental & pollution science*.

Programa Nacional de Conservación de Bosques para la Mitigación del Cambio Climático. (2019). *GeoBosque*. Recuperado de <http://geobosques.minam.gob.pe/geobosque/view/index.php>

Salati, E., & Vose, P. B. (1984). *Amazon basin: A system in equilibrium*.

Swenson, J. J., et al. (2011). *Gold mining in the Peruvian Amazon: Global prices, deforestation, and mercury imports*.

Townsend, C. R., Begon, M., & Harper, J. L. (1991). *Essentials of ecology* (1ra ed.). Blackwell Publishing.

United Nations Convention to Combat Desertification (UNCLD). (2017). *Marco científico conceptual para la Neutralidad en la Degradación de las Tierras*.

White, W. A. (2012). *Biosequestration and ecological diversity: Mitigating and adapting to climate change and environmental degradation*. <https://doi.org/10.1201/b13035>

Wohl, E., et al. (2012). The hydrology of the humid tropics. *Nature Climate Change*, 2(9), 8. <https://doi.org/10.1038/nclimate1462>

Yengoh, G. T., Dent, D. L., Olsson, L., & Tengberg, A. E. (2015). *Use of the normalized difference vegetation index (NDVI) to assess difference in vegetation current status at multiple scales*.



Euroclima está cofinanciado por



Unión Europea



cooperación
alemana
DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

Implementado por:



Asistencia técnica



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

