
MODULO A

**Desarrollo Sostenible y
Servicios ecosistémicos del
Recurso Forestal**



SETIEMBRE 2021

Publicado por: FUNDACION AMAZONIA VIVA

MODULO A: “Desarrollo Sostenible y Servicios ecosistémicos del Recurso Forestal”

Este documento es el primer módulo de aprendizaje de tres desarrollados en el marco del “PROGRAMA DE CAPACITACIÓN CONTINUA SOBRE INICIATIVAS LOCALES Y GLOBALES (REDD+, FLR, FLEGH); Y APROVECHAMIENTO, TRANSFORMACIÓN, TRAZABILIDAD Y COMERCIO LEGAL DE MADERA PARA PRODUCTORES DE PLANTACIONES FORESTALES Y SISTEMAS AGROFORESTALES EN EL REGIÓN SAN MARTÍN, elaborado por FUNDACION AMAZONIA VIVA en el marco del Proyecto “Desarrollo de una marca comercial de madera legal y sostenible para madera proveniente de plantaciones y sistemas agroforestales de pequeños agricultores organizados, en la región de San Martin, Perú”, financiado por el PROGRAMA FAO -UE- FLEGT.

“El contenido de este informe es de exclusiva responsabilidad del autor y en ningún caso debe considerarse que refleja las opiniones de la FAO, la Unión Europea, el Departamento de Reino Unido para el Desarrollo Internacional o la Agencia Sueca de Cooperación.”

Texto:

Evelyn Roque Amparo Calzada¹

Revisado y aprobado por:

Gisella Regina Gutierrez Tejada²

Fotografías:

Equipo de FUNDAVI

Proyecto Jubilación Segura

Fundación Amazonía Viva - FUNDAVI

Setiembre, 2021

¹ Consultora del proyecto

² Coordinadora del proyecto.

PRESENTACIÓN

La Fundación Amazonia Viva (FUNDAVI), con el apoyo del programa FAO FLEGT, viene ejecutando el proyecto “Desarrollo de una marca comercial de madera legal sostenible para madera proveniente de plantaciones y sistemas agroforestales de pequeños agricultores organizados en la región San Martín, Perú”. Uno de los objetivos del proyecto es desarrollar un programa continuo de capacitaciones en temas como legalidad (trazabilidad), iniciativas globales (FLR, REDD+, FLEGT), y comercio legal de madera (compras responsables, cadenas de suministros y nichos de mercado). En ese sentido se han elaborado tres módulos de capacitación.

El presente módulo (MODULO A), titulado: “Desarrollo Sostenible y Servicios Ecosistémicos del recurso forestal”, desarrolla conceptos clave sobre sostenibilidad, iniciativas como: los Objetivos de Desarrollo Sostenible, Servicios ecosistémicos, Restauración de paisajes (FLR), iniciativa REDD+ y forestación y reforestación. Este módulo ha sido desarrollado como material de consulta y apoyo para los especialistas técnicos forestales del proyecto de reforestación “Jubilación Segura, en la labor de capacitar a los productores asociados a este proyecto.

La información ofrecida es presentada de forma sencilla y resumida a fin de facilitar la comprensión del usuario. Bibliografía adicional y material de apoyo se puede encontrar en el siguiente enlace: [Google drive](#). Y en el aula virtual en Classroom: [Aquí](#)

CONTENIDOS

PRESENTACIÓN.....	3
CONTENIDOS	4
TEMA 1: DESARROLLO SOSTENIBLE.....	6
1. Conceptos.....	6
2. ¿Cómo alcanzar el desarrollo sostenible a través de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)?	7
3. ¿Cuál es la relación del desarrollo sostenible y el recurso forestal?	10
4. Las plantaciones forestales y los Sistemas Agroforestales (SAF) como recurso forestal.	13
5. ¿Cómo las plantaciones forestales y los SAF contribuyen a alcanzar los ODS?	18
6. Bibliografía y lecturas sugeridas.....	20
TEMA 2: SERVICIOS ECOSISTÉMICOS.....	22
1. Conceptos.....	22
2. ¿Cómo clasificamos los servicios ecosistémicos?.....	23
3. ¿Qué mecanismos existen para reconocer los servicios ecosistémicos?	24
4. Experiencias MERESE en la región San Martín.....	27
5. Bibliografía y lecturas sugeridas.....	30
TEMA 3: REDD+	32
3. Conceptos.....	32
4. El Perú y el cambio climático.....	41
5. Lineamientos Globales para abordar el cambio climático: REDD+	43
6. Los ODS y REDD+	44
7. REDD+ en el Perú: Avances a nivel de país	45
8. Proyecto REDD+ Biocorredor Martin Sagrado	46
9. Bibliografía y lecturas sugeridas.....	48
TEMA 4: RESTAURACIÓN DE PAISAJES FORESTALES (FLR)	50
1. Conceptos.....	50

2.	La FLR como iniciativa global	54
3.	Implicancias de la FLR en los servicios ecosistémicos	56
4.	La FLR y el cambio climático.....	59
5.	Fases del proceso de restauración	60
6.	Prácticas y técnicas de restauración.....	61
7.	Bibliografía y lecturas sugeridas.....	65
TEMA 5: FORESTACIÓN Y REFORESTACIÓN		66
1.	Conceptos.....	66
2.	¿Cuáles son las ventajas y desafíos de la forestación y reforestación?	68
3.	La historia del proyecto “Jubilación Segura”	69
Modelo 1: Lindero.....		70
Modelo 2: Agroforestal		71
Modelo 3: Macizo		71
Modelo 4: Agrosilvopastoril		72
4.	Bibliografía y lecturas sugeridas.....	75

TEMA 1: DESARROLLO SOSTENIBLE

1. Conceptos

Sostenibilidad

La sostenibilidad, o sustentabilidad, es un concepto que apareció por primera vez en 1987 en el Informe Brundtland, el cual alertaba sobre las consecuencias ambientales negativas del desarrollo económico y buscaba soluciones a los problemas producidos por la industrialización y crecimiento poblacional (Zarta, 2018). Para comprenderlo debemos de tener en cuenta que las siguientes desafíos :

- El lento crecimiento económico mundial.
- Desigualdades sociales.
- Degradación ambiental.

Estas circunstancias nos alertan sobre la necesidad de un cambio de los patrones de producción, energía y consumo actual a uno que nos lleve por la vía del desarrollo sostenible (Naciones Unidas, 2018).

Desarrollo sostenible

El desarrollo sostenible puede ser entendido como la producción de bienes y servicios para satisfacer necesidades humanas que garanticen mejorías en la calidad de vida de la población a través del uso de tecnologías limpias, aprovechando los recursos naturales dentro de sus límites de regeneración con el fin de preservarlos para las generaciones futuras (Zarta, 2018).

Actualmente la humanidad de enfrenta al cambio climático, escasez de agua y pobreza y solo se pueden resolver a través de un cambio de paradigma que promueva el desarrollo sostenible desde una perspectiva global y planificada.



Figura 1: Pilares del desarrollo sostenible

Fuente: <http://www.lineaverdehuelva.com/>

2. ¿Cómo alcanzar el desarrollo sostenible a través de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)?

Los ODS, también conocidos como Objetivos Globales, son parte de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible que surgió como una iniciativa de los estados miembros de las Naciones Unidas y de la sociedad civil, académicos y sector privado, para afrontar los desafíos actuales y garantizar las mismas oportunidades a todas las personas sin comprometer nuestro planeta.

La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible incluye 17 ODS que integran las dimensiones económicas, sociales y ambientales.

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE



Figura 2: Objetivos de desarrollo sostenible (ODS)

Fuente: Naciones Unidas (2018).

- **ODS 1:** Erradicar la pobreza en todas sus formas en todo el mundo.
- **ODS 2:** Poner fin al hambre, conseguir la seguridad alimentaria y una mejor nutrición, y promover la agricultura sostenible.
- **ODS 3:** Garantizar una vida saludable y promover el bienestar para todos para todas las edades.
- **ODS 4:** Garantizar una educación de calidad inclusiva y equitativa, y promover las oportunidades de aprendizaje permanente para todos.
- **ODS 5:** Lograr la igualdad de género y empoderar a todas las mujeres y las niñas.
- **ODS 6:** Garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos.
- **ODS 7:** Asegurar el acceso a energías asequibles, fiables, sostenibles y modernas para todos.

-
- **ODS 8:** Fomentar el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo, y el trabajo decente para todos.
 - **ODS 9:** Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación.
 - **ODS 10:** Reducir la desigualdad en los países y entre ellos.
 - **ODS 11:** Conseguir que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.
 - **ODS 12:** Garantizar las pautas de consumo y de producción sostenible.
 - **ODS 13:** Tomar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos (tomando nota de los acuerdos adoptados en el foro de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático).
 - **ODS 14:** Conservar y utilizar sosteniblemente los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible.
 - **ODS 15:** Proteger, restaurar y promover la utilización sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar de manera sostenible los bosques, combatir la desertificación y detener y revertir la degradación de la tierra, y frenar la pérdida de diversidad biológica.
 - **ODS 16:** Promover sociedades pacíficas e inclusivas para el desarrollo sostenible, facilitar el acceso a la justicia para todos y construir a todos los niveles instituciones eficaces e inclusivas que rindan cuentas
 - **ODS 17:** Fortalecer los medios de implementación y revitalizar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible.

Sin embargo, la explotación, degradación de los bosques y la creciente demanda de productos agrícolas está amenazando fuertemente la capacidad de los bosques para regular el ambiente y acelera la pérdida de la flora y fauna, afectando severamente los procesos ecológicos que finalmente nos proveen de los recursos forestales y de sus servicios (FAO, 2004).



Foto 1: Degradacion en la comunidad San Juan de Pajaten - Huayabamba

Fuente: FUNDAVI (2021)

En este contexto, la gestión de los recursos forestales deja de estar relacionada únicamente al mantenimiento sostenido de la producción maderera y de otros productos forestales no maderables y comienza a darle importancia a los diferentes criterios ecológicos y sociales que están inmersos en el manejo de los bosques naturales y las plantaciones.

El vínculo entre el desarrollo sostenible y los recursos forestales se produce con más énfasis en la sesión Río +5 de la Asamblea General de las Naciones Unidas, donde se manifiesta que: “La ordenación, la conservación y el desarrollo sostenible de todos los tipos de bosques son fundamentales para el desarrollo económico y social, la protección del medio ambiente y de los sistemas sustentadores de la vida en el planeta. Los bosques son parte del desarrollo sostenible” (Rodríguez, 2009).

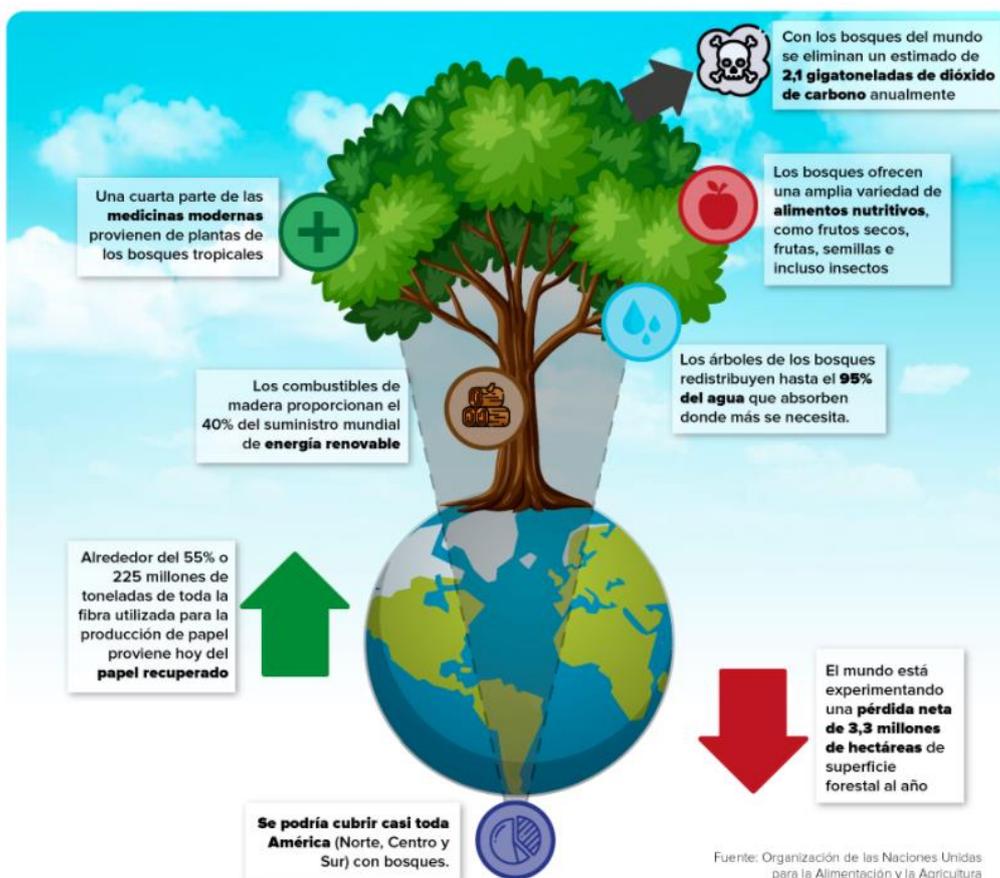


Figura 4: La importancia de los bosques

Fuente: infografía de OSINFOR 2019

4. Las plantaciones forestales y los Sistemas Agroforestales (SAF) como recurso forestal.

Plantaciones Forestales

Los bosques plantados son aquellas formaciones forestales predominantemente compuestas por árboles establecidas mediante plantación y/o siembra intencional (más del 50% de los individuos) en un contexto de forestación o reforestación. Las plantaciones forestales pueden estar constituidas por especies nativas o introducidas. Asimismo, incluyen los rebrotes de árboles que fueron plantados y/o sembrados (FAO, 2012).

Según la Ley Forestal y de Fauna Silvestre del Perú (Nº 29763), las plantaciones forestales “Son ecosistemas forestales constituidos a partir de la intervención humana mediante la instalación de una o más especies forestales, nativas o introducidas, con fines de producción de madera o productos forestales diferentes a la madera, de protección, de restauración ecológica, de recreación, de provisión de servicios ambientales o cualquier combinación de los anteriores. No son plantaciones forestales los cultivos agroindustriales ni los cultivos agroenergéticos”. Además, constituyen los recursos forestales junto con los bosques naturales, las tierras cuya capacidad de uso mayor sea forestal y para protección, con o sin cobertura arbórea y los demás componentes de la flora terrestre y acuática emergente, incluyendo su diversidad genética (MINAM, 2011).

El Servicio Nacional Forestal y de Fauna silvestre (SERFOR), a través de los reglamentos de la Ley Forestal y de Fauna Silvestre promueve, con un nuevo enfoque, las plantaciones forestales, buscando impulsar negocios sostenibles en tierras públicas o privadas.



Figura 5: Promoción de las Plantaciones Forestales - SERFOR

Fuente: infografía de SERFOR s/f



Figura 6: Ventajas de la LFFS y el Reglamento para plantaciones forestales y SAF - SERFOR

Fuente: infografía de SERFOR s/f

Sistemas agroforestales

Los sistemas agroforestales son formas de uso, manejo y producción de los recursos naturales, donde la siembra de especies leñosas se encuentra asociada a cultivos agrícolas en un arreglo espacial y cronológico que permite la existencia de interacciones ecológicas y económicas entre sus componentes y que son compatibles con las

condiciones socioculturales de la región. La implementación de sistemas agroforestales permite que la producción sea sostenible ya que ofrece un ingreso económico seguro y diversificado en comparación con los sistemas de producción en esquema de monocultivo (López, 2007). Entre los principales beneficios de los sistemas agroforestales tenemos:

- Incremento de los ingresos económicos de las familias locales.
- Reducción de costos de producción agropecuaria.
- Producción de madera y otros productos no maderables a mediano y largo plazo.
- Regeneración de la fertilidad del suelo a través de la inclusión de especies fijadoras de nitrógeno.



Foto 2: Sistemas agroforestales en San Martín.

Fuente: Inforegión (2018).



Foto 3: Vista ortogonal de un Sistemas agroforestales en Sisa – Lamas. Proyecto “Jubilación Segura”.

Fuente: FUNDAVI 2021

Los sistemas agroforestales se pueden clasificar de acuerdo al tiempo y espacio de la siguiente forma:

- ***Sistemas agroforestales secuenciales:*** presentan una relación cronológica entre cultivos anuales y árboles, los cuales se suceden en el tiempo.
- ***Sistemas agroforestales simultáneos:*** consiste en la siembra de cultivos agrícolas, árboles e inclusive ganadería en forma simultánea y continua.
- ***Cercos vivos y cortinas rompevientos:*** son las plantaciones de árboles y arbustos en líneas con la finalidad de limitar parcelas o propiedades, impedir el paso de animales y proteger a los cultivos y pastos de los efectos del viento, con la obtención adicional de productos como la madera.

5. ¿Cómo las plantaciones forestales y los SAF contribuyen a alcanzar los ODS?

Si bien los bosques naturales son considerados los más importantes en la provisión de servicios ecosistémicos, las plantaciones y sistemas agroforestales contribuyen a la protección del suelo, calidad del agua, captura de carbono y constituyen un aporte socioeconómico. Así, el fomento de la forestación representa un instrumento efectivo en terrenos sin cobertura forestal favoreciendo la provisión de bienes y servicios. Se espera que con el tiempo las plantaciones puedan ser gestionadas sosteniblemente y que junto con los bosques naturales contribuyan al alcance de múltiples ODS. A continuación, una breve descripción de los ODS relacionados con el manejo de plantaciones y sistemas agroforestales.

En el siguiente esquema se puede apreciar cómo las plantaciones y sistemas agroforestales gestionados sosteniblemente pueden contribuir a lograr los objetivos de la Agenda 2030 (Larose, 2020).



Figura 7: Contribución de las plantaciones y sistemas agroforestales a los ODS.

Fuente: Elaboración propia, adaptado de Larose (2020).

6. Bibliografía y lecturas sugeridas

- FAO - Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (2012). FRA 2015 Términos y definiciones. Documento de Trabajo de la Evaluación de los Recursos Forestales No. 180. Roma.
- FAO - Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. 2009. Los bosques y el agua. Estudio FAO Montes 155. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Roma, Italia.
- FAO - Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (2004). Evaluación de los recursos forestales: Aportes de la información del inventario forestal nacional a las políticas que involucran el sector forestal de Guatemala. Programa de Evaluación de los recursos forestales.
- Laroze, A. (2020). Bosques plantados y objetivos de desarrollo sostenible. Recuperado de: <https://www.corma.cl/bosques-plantados-y-objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- López, T. G. (2007.) Sistemas agroforestales 8. SAGARPA. Subsecretaría de Desarrollo Rural. Colegio de Post-graduados. Puebla. 8 pp.
- MINAM – Ministerio del Ambiente del Perú. 2011. Normas Legales – Ley No. 29763 Ley Forestal y de Fauna Silvestre. <https://leyes.congreso.gob.pe/Documentos/Leyes/29763.pdf>
- Naciones Unidas (2018). La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe (LC/G.2681-P/Rev.3), Santiago.
- Rodríguez, J.M. (2009). Acerca del concepto de desarrollo forestal sostenible. 5° Congreso Forestal Español. (pp. 10). Ávila: S.E.C.F – Junta de Castilla y León.
- SERFOR – Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre. s/f. Siembra árboles y cosecha beneficios. Con una plantación forestal puedes tener un negocio formal y sostenible. Triptico. Lima, Perú.

-
- Zarta Ávila, P. (2018). La sustentabilidad o sostenibilidad: un concepto poderoso para la humanidad. *Tabula Rasa*, (28), 409-423.

TEMA 2: SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

1. Conceptos

Servicios ambientales

Si bien el término “servicio ambiental” puede ser confundido con la definición de servicios ecosistémicos, estos son términos diferentes. Los servicios ambientales distinguen entre los servicios que provienen exclusivamente de la naturaleza de aquellos que son producto de acciones humanas. Por ejemplo: un extractor de humo es considerado como un servicio ambiental y este proviene de un proceso de transformación realizado por el hombre de modo artificial. Sin embargo, este mismo servicio podría obtenerse con la reforestación a través de la captura de carbono de la atmósfera por parte de las plantas durante la fotosíntesis. En este caso se considera un servicio ecosistémico (MINAM, s.f.).

Servicios ecosistémicos

Los ecosistemas son un sistema complejo compuesto por organismos vivos (plantas, animales y microorganismos) de una zona determinada incluyendo los factores abióticos y sus interacciones como una unidad funcional. Por ejemplo: los bosques tropicales son un ecosistema que sostiene una alta biodiversidad y cuyas propiedades y funciones influyen en el suministro de servicios ecosistémicos, tales como la captura de carbono, el cual contribuye a la mitigación de los efectos del cambio climático y calentamiento global.

De acuerdo al MINAM (2019), son “aquellos beneficios económicos, sociales y ambientales, directos e indirectos, que las personas obtienen del buen funcionamiento de los ecosistemas”. Los servicios ecosistémicos hacen posible la vida humana, por ejemplo, al proporcionar alimentos, agua limpia, regular los regímenes de inundación, sequías, degradación del suelo y control de enfermedades, dar soporte a la polinización

de cultivos y ofrecer beneficios recreativos, culturales y espirituales como la belleza escénica (HCVRN y FSC, 2013). Si bien se estima que estos bienes tienen un valor de 125 billones de USD, es común que no reciban la atención adecuada en las políticas y las normativas económicas, lo que significa que no se invierte lo suficiente en su protección y ordenación (FAO, 2019).

2. ¿Cómo clasificamos los servicios ecosistémicos?

En términos generales, los servicios ecosistémicos se pueden agrupar en cuatro categorías (FAO 2019). El MINAM (2019) reconoce estas mismas categorías y clasifica algunos ejemplos:

- ***Servicios de Abastecimiento:*** Beneficios materiales que se obtienen de los ecosistemas. Por ejemplo: Alimento, fibras, recursos genéticos, combustibles (como leña), madera, productos bioquímicos, medicinas naturales, agua
- ***Servicios de Regulación:*** Beneficios obtenidos de la regulación de los procesos ecosistémicos. Por ejemplo regulación de: calidad de aire, clima, flujos de agua, erosión de suelos, purificación de agua, tratamiento de aguas de desecho, enfermedades, polinización de cultivos, riesgos naturales
- ***Servicios de Apoyo:*** Necesarios para la producción de todos los demás servicios ecosistémicos. Por ejemplo: el ciclo de nutrientes, la formación de suelos, la producción primaria de biomasa, la oferta de espacios para el desarrollo de biodiversidad.
- ***Servicios Culturales:*** Beneficios inmateriales que las personas obtienen de los ecosistemas. Por ejemplo: inspiración artística, identidad cultural, bienestar espiritual, valores religiosos, recreación y ecoturismo.

3. ¿Qué mecanismos existen para reconocer los servicios ecosistémicos?

En los últimos 50 años, los servicios ecosistémicos relacionados con el uso de la tierra han declinado en un 60% como consecuencia directa del cambio de uso a actividades de producción de cultivos y crianzas, combustibles, minerales y fibras (Llerena y Paredes, 2014). El problema se origina en la falta de una adecuada valoración por parte de la sociedad del patrimonio natural y de los servicios ecosistémicos. Para enfrentar esta situación, en las dos últimas décadas se han venido proponiendo e implementando nuevos esquemas de valoración de los servicios ecosistémicos.

En el Perú, el tema adquirió impulso en círculos académicos, instituciones públicas, las ONG y agencias de cooperación, y su importancia se tradujo en el desarrollo de políticas y acciones por parte del Ministerio del Ambiente (MINAM) y el Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI), lográndose en el 2014 la aprobación de la Ley 30215 “Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos” (MERESE) (PRODERN, 2018). Esta ley reconoce a los MERESE como:

- “Los esquemas, herramientas, instrumentos e incentivos para generar, canalizar, transferir e invertir recursos económicos, financieros y no financieros, donde se establece un acuerdo entre contribuyentes y retribuyentes al servicio ecosistémico, orientado a la conservación, recuperación y uso sostenible de las fuentes de los servicios ecosistémicos”.
- El contribuyente al SE es “la persona natural o jurídica, pública o privada, que mediante acciones técnicamente viables contribuye a la conservación, recuperación y uso sostenible de las fuentes de los servicios ecosistémicos”.



Figura 8: Servicios ecosistémicos reconocidos en los MERESE.

Actualmente, el registro de MERESE, manejado por el MINAM (2019) y contempla dos tipos de servicios ecosistémicos: hídricos y captura de carbono forestal. A la fecha están registradas 8 iniciativas de carbono forestal (6 de ellas son REDD+) y 18 hídricas en microcuencas y cuencas de la costa, sierra y selva (retribución de servicios ecosistémicos y fondos de conservación).

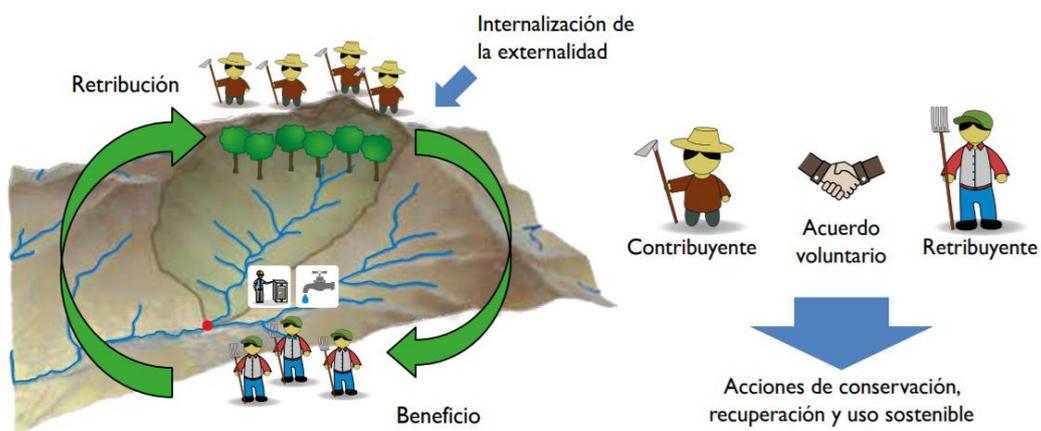


Figura 9: Esquema básico del funcionamiento de los MERESE.

Fuente: MINAM (2015).

La estructura básica de los MERESE está conformada por 5 elementos clave:

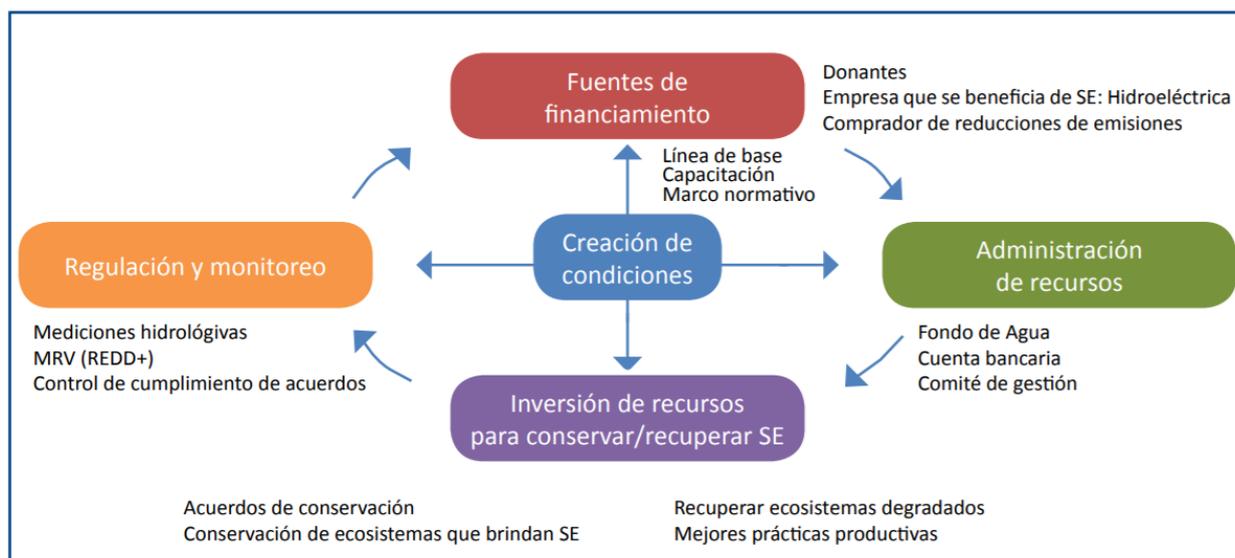


Figura 10: Elementos que conforman la estructura de un MERESE.

Fuente: Hildahl (2016).

- **Creación de condiciones:** se trata de las actividades que se realizan generalmente en la fase de preparación del mecanismo, pero en algunos casos también durante su implementación. Se centran en estudios necesarios para el diseño propiamente dicho del mecanismo, así como en los trabajos de socialización que hacen que diferentes actores participen en el mecanismo; en la identificación de contribuyentes y retribuyentes, y en la creación del marco institucional.
- **Fuentes de financiamiento:** son las acciones cuyo objetivo es conseguir recursos financieros para el mecanismo y también las características de tales recursos. Es decir, se centran en la forma, modalidad, monto, periodicidad y duración en que estos serán entregados por los retribuyentes. Un ejemplo es el establecimiento de compromisos por parte de los usuarios del SE hídrico, como son la creación de tasas para usuarios del agua o compradores de reducciones de emisiones de carbono.
- **Administración de recursos:** se refiere a la gestión de los recursos, tanto de la entidad donde se manejan los fondos como de su gobernanza y toma de decisiones. Es necesario definir quién administra y dónde se guardan los recursos, y cómo se decide en qué se invierten. Algunos ejemplos son trabajar en la creación de fondos, comités

de gestión u organizaciones comunitarias que deciden cómo utilizar los recursos y, a su vez, rinden cuentas.

- ***Inversión de recursos para conservar o recuperar SE:*** se vincula a la forma en la que los recursos llegan a los destinatarios (contribuyentes), así como a las acciones que se realizan en el campo para conservar los SE existentes o recuperar aquellos que se han perdido. Para ello se deben realizar acciones específicas que aseguren la conservación o recuperación de aquellos SE definidos en el MRSE. Un ejemplo es reforestar con especies nativas y ejecutar mejores prácticas en actividades productivas en los ecosistemas que proveen los SE, entre otros.
- ***Regulación y monitoreo:*** es la última parte del círculo y con la que se busca la sostenibilidad del mecanismo. Incluye todas las actividades relacionadas con la transparencia y la rendición de cuentas. Asimismo, implica el monitoreo de los compromisos de los diferentes actores, del impacto de las acciones en los SE (buscando evidencias de que se está logrando conservarlos o recuperarlos) y de los beneficios adicionales y salvaguardas para mostrar más beneficios del mecanismo y, con ello, demostrar que no supone riesgos para las personas ni para el ambiente.

4. Experiencias MERESE en la región San Martín.

En cuanto a experiencias de los MERESE en el Perú, estaba en funcionamiento el primer MERESE aplicado al servicio de abastecimiento de agua para la ciudad de Moyobamba (San Martín), desarrollado en las microcuencas de los ríos Rumiayacu, Mishiquiyacu y Almendra en el año 2009.

Cuadro 1: Resumen de las funciones ecosistémicas de las microcuencas Rumiyaçu, Mishquiyaçu y Almendra y de sus servicios ecosistémicos.

Funciones ecosistémicas	Servicios ecosistémicos
<p>En las microcuencas se desarrolla el flujo de agua superficial y subterránea, desde las partes altas hacia las más bajas, a través de un proceso combinado de percolación y retención de agua. Se identifica que en las zonas de mayor cobertura boscosa los volúmenes de flujo de agua son mayores.</p>	<p>Regulación y provisión hídrica.</p>
<p>La presencia de bosques en las microcuencas permite el mantenimiento de los niveles de temperatura y precipitación.</p>	<p>Regulación climática.</p>
<p>Se da la sujeción del suelo, por el rol que juegan las raíces de la vegetación y fauna edáfica en su retención.</p>	<p>Conservación de suelos</p>
<p>La presencia combinada de agua, suelos y biodiversidad en las microcuencas, permite el establecimiento de flujos básicos, como el del carbono y distintos nutrientes.</p>	<p>Fijación de carbono.</p>

<p>La permanencia de los bosques en pie de las microcuencas juega un papel importante en el mantenimiento de la biodiversidad, cumpliendo una función de refugio y de provisión de espacios habitables para la flora y fauna silvestre, facilitando la reproducción de especies.</p>	<p>Conservación de la biodiversidad.</p>
<p>La permanencia de los cursos de agua, los bosques en pie, y la biodiversidad en general, permiten la continuidad de las características iniciales del paisaje, dotándolo de armonía y adecuado funcionamiento.</p>	<p>Conservación del paisaje.</p>

Fuente: Adaptado de MINAM (2020).

Otras experiencias en la Region San Martín:

- Mecanismo de Retribución por Servicios Ecosistémicos Hídricos en la cuenca del Gera (San Martín, Perú).
- Mecanismo de Retribución por Servicios Ecosistémicos Hídricos de la subcuenca del río Cumbaza (San Martín, Perú).

5. Bibliografía y lecturas sugeridas

- Angelsen A, Martius C, De Sy V, Duchelle AE, Larson AM, Pham TT (eds). (2018). Transforming REDD+: Lessons and new directions. Bogor, Indonesia: CIFOR.
- Bernuy Allpoc, M. (2018). Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos (presentación). MINAM. Lima, Perú.
- FAO. (2019). Servicios ecosistémicos y biodiversidad (en línea, sitio web). Disponible en <http://www.fao.org/ecosystem-services-biodiversity/es/>. Consultado 07 de Ago 2018.
- Gottret, M., Higuera Mora, N., Soares, D., Junkin, R., Monge, M., Calvo Vargas, B., Sepúlveda López, C. J. (2011). El enfoque de medios de vida sostenibles: una estrategia para el diseño e implementación de iniciativas para la reducción de la pobreza. CATIE IDR (Nicaragua).
- Grupo REDD+ Perú. (2019). Mesa REDD+ San Martín (en línea, sitio web). Consultado 06 de Ago de 2019.
- HCVRN - The High Conservation Value Resource Network; FSC - Forest Stewardship Council. (2012). Guía Genérica para la identificación de Altos Valores de conservación (ACV). España. Hildahl, K. Garzón, A. Castañeda, I. 2016. Compartiendo Aprendizajes Sobre Mecanismos De Retribución Por Servicios Ecosistémicos. USAID. Lima, Perú. Disponible en: https://biblioteca.spda.org.pe/biblioteca/catalogo/data/20170908180124_Compartiendo%20aprendizajes.pdf
- Imbach, A. C. (2012). Estrategias de vida: Analizando las conexiones entre la satisfacción de las necesidades humanas fundamentales y los recursos de las comunidades rurales. Turrialba, Costa Rica: Geolatina.
- Llerena, C. y Yalle, S. (2014). Los servicios ecosistémicos en el Perú. Xilema 27(1): 62-75.

-
- MINAM. (s.f.). Ley de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos [tríptico]. <http://www.minam.gob.pe/patrimonio-natural/wp-content/uploads/sites/6/2013/10/LEY-MRSE-tripticoPDF-digital.pdf>
 - MINAM (2014). Normas Legales – Ley No. 30215 Ley de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos. http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2014/06/ley_302105_MRSE.pdf
 - MINAM. (2019). ¿Hay diferencia entre el concepto de servicio ambiental y servicio ecosistémico? (en línea, sitio web). Disponible en <https://serviciosecosistemicos.minam.gob.pe/contenido/59>. Consultado 24 de Ago 2019.
 - MINAM. (2019). ¿Qué son los servicios ecosistémicos? (en línea, sitio web). Disponible en <https://serviciosecosistemicos.minam.gob.pe/contenido/38>. Consultado 07 de Ago 2019.
 - Nájera Gomez, M.; Santos Zelaya, J., Santamaría Gutierrez, O. (2017). Gobernanza del sector forestal: Guía 2. Los procesos REDD+ y AVA FLEGT. Programa Regional de Cambio Climático de USAID. San José, Costa Rica. 91 pp.
 - PRODERN - Programa de Desarrollo Económico Sostenible y Gestión Estratégica de los Recursos Naturales. (2018). Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos. Ministerio del Ambiente. Lima, Perú. 80 pp.
 - Ruiz-Guevara, N. (2019). Informe de Avance de Consultoría: Identificación de Módulos de Aprendizaje de Empoderamiento Comunitario en Iniciativas Globales (REDD+, FLEGT, FLR). 44 pp. FUNDAVI. Juanjui, Perú.
 - Scoones, I. (1998). Sustainable Livelihood: A framework for analysis.

TEMA 3: REDD+

3. Conceptos

Clima

El clima se define como el estado promedio del tiempo y, más rigurosamente, como una descripción estadística del tiempo atmosférico en términos de los valores medios y de la variabilidad de las magnitudes correspondientes durante períodos que pueden abarcar desde meses hasta miles o millones de años. Las magnitudes son casi siempre variables de superficie (temperatura, precipitación o viento) (IPCC, 2018).

El sistema climático:

El sistema climático es un sistema altamente complejo integrado por cinco componentes que conjuntamente determinan el clima.

- Atmosfera
- Hidrosfera (océanos y mares, ríos, lagos, etc.)
- Litosfera (superficie terrestre continental e insular)
- Criosfera (Hielo marino, cubierto de nieve estacional, galciars de montaña y capas de hielo a escala continental).
- La biosfera (vida vegetal y animal, incluida la humana).

El sistema climático evoluciona con el tiempo bajo la influencia de su propia dinámica interna y debido a forzamientos externos como las erupciones volcánicas, las variaciones solares y los forzamientos inducidos por el ser humano, como los cambios en la composición de la atmósfera y los cambios en el uso de la tierra.

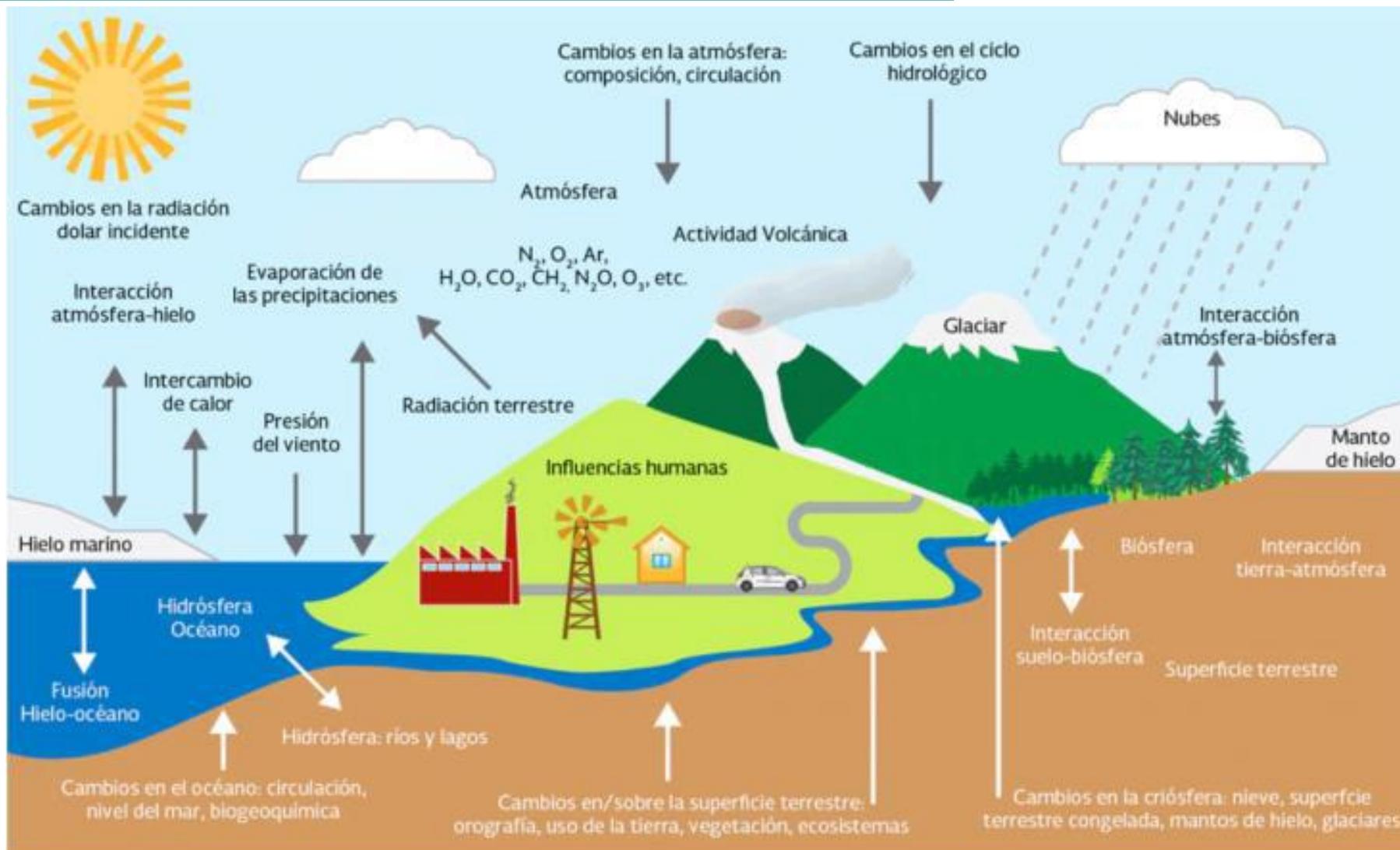


Figura 11: Diagrama del sistema Climático

Fuente: Martínez (2013)

El proceso de radiación

- La radiación (transferencia de energía de onda electromagnética) da cuenta de casi toda la transferencia de energía proveniente del sol, y es la principal fuente de energía en la tierra.
- Esta transferencia es la única manera en que cantidades significativas de energía pueden abandonar el sistema climático.
- La energía del sistema climático de la tierra está casi en balance entre la energía que entra y que sale.
- El principal impacto en el balance energético es cuando se alteran las propiedades radiativas de la atmósfera, con respecto a los flujos de energía (lo que sale y lo que entra).
- En promedio 1/3 de la radiación solar que llega a la atmósfera es reflejada al espacio, del resto, alguna es absorbida por la superficie terrestre y los océanos.

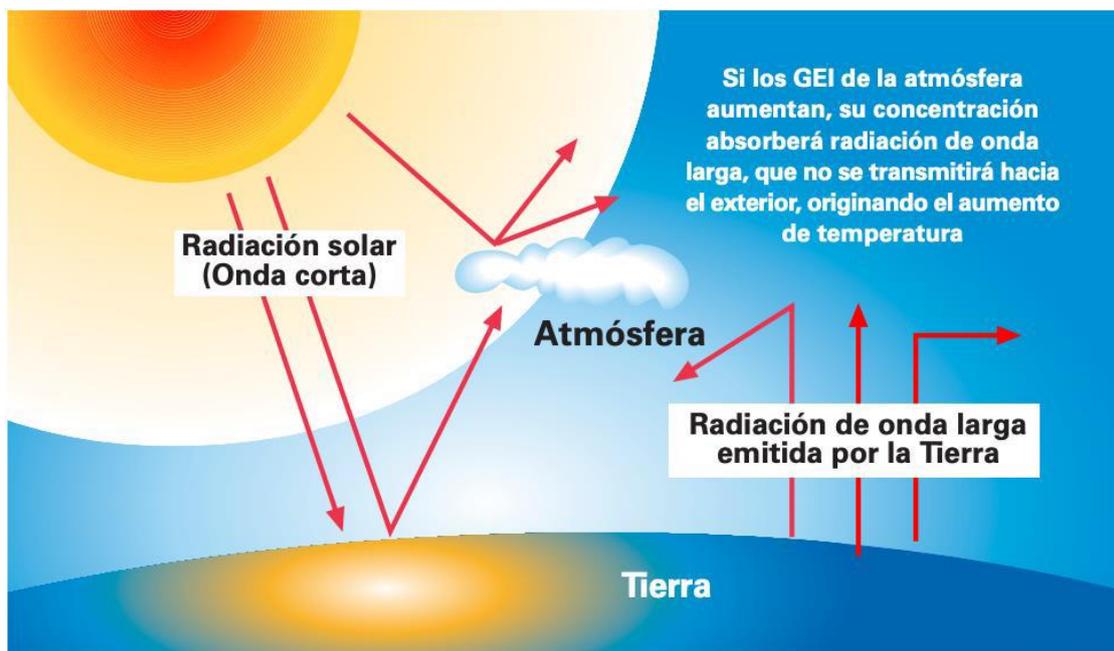


Figura 12: Diagrama del proceso de radiación

Fuente: Bravo (2007).

El efecto invernadero

- La radiación infrarroja de onda larga que se emite de la tierra, no se pierde del todo en el espacio.
- Una gran proporción se queda en el sistema climático, y es absorbida por gases en la atmósfera, como el vapor de agua, el dióxido de carbono, el metano, el óxido nitroso, entre otros.
- Este es el efecto invernadero que es natural.
- La tierra es caliente, la temperatura promedio de la tierra es de 14°C gracias a estos gases.
- De otro modo sería de alrededor de -19°C, y la vida y toda su diversidad, no sería posible.

El efecto invernadero

- Emisiones de GEI producidas por el hombre:
 - Dióxido de carbono (CO₂)
 - Metano (CH₄)
 - Óxido nitroso (N₂O)
 - Hidrofluorocarbonos (HFC_s)
 - Perfluorocarbonos (PFC_s)
 - Hexafluoruro de azufre (SF₆)

Trifluoruro de nitrógeno (NF₃). Añadido para el segundo periodo de compromiso del Protocolo de Kioto.

- Otros GEI:
 - Clorofluorocarbonos (CFC 11, CFC 12)
 - Ozono
 - Vapor de agua
 - Aerosoles

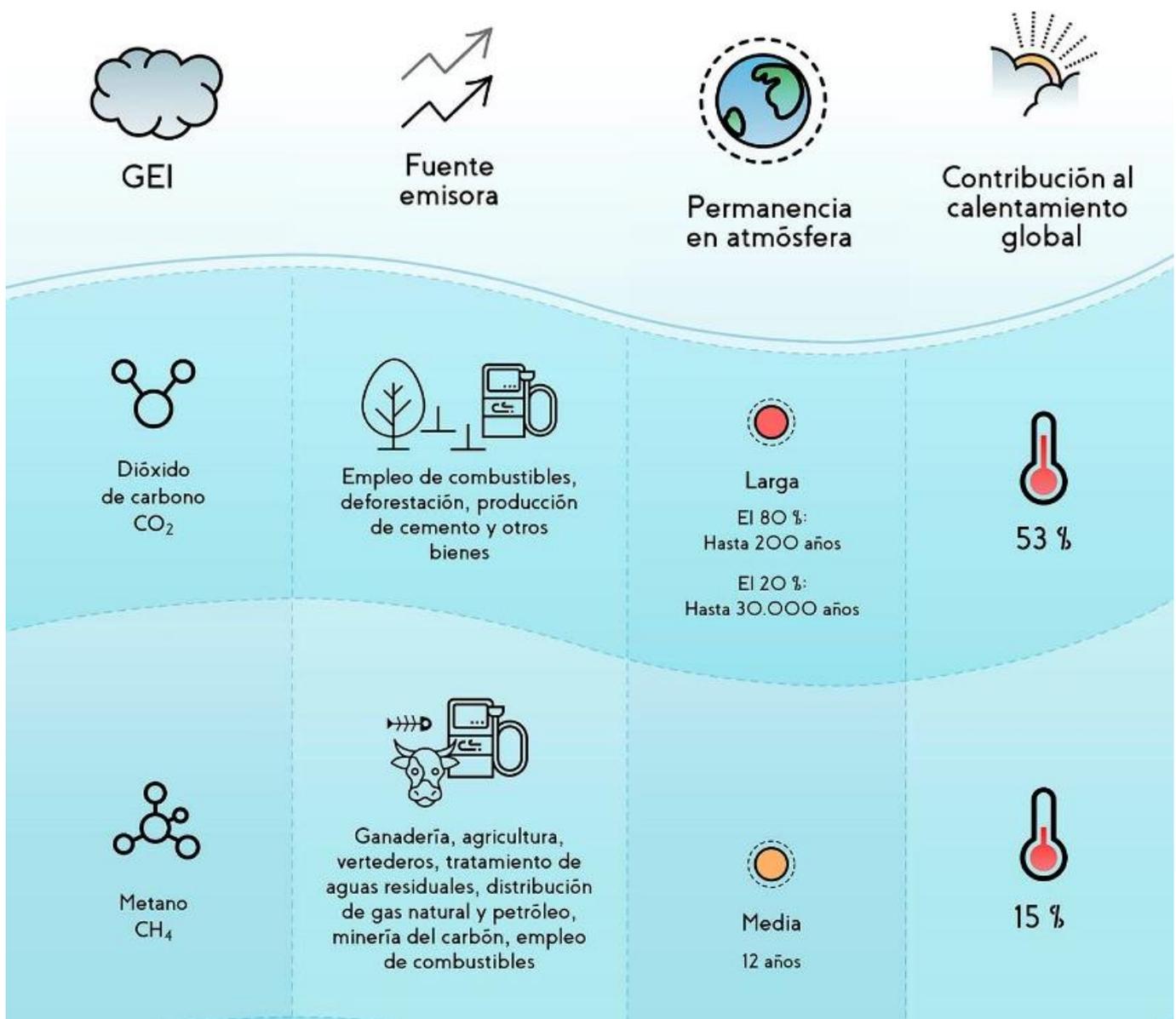


Figura 13: Actividades humanas que generan GEI

Fuente: Acciona (s/f).

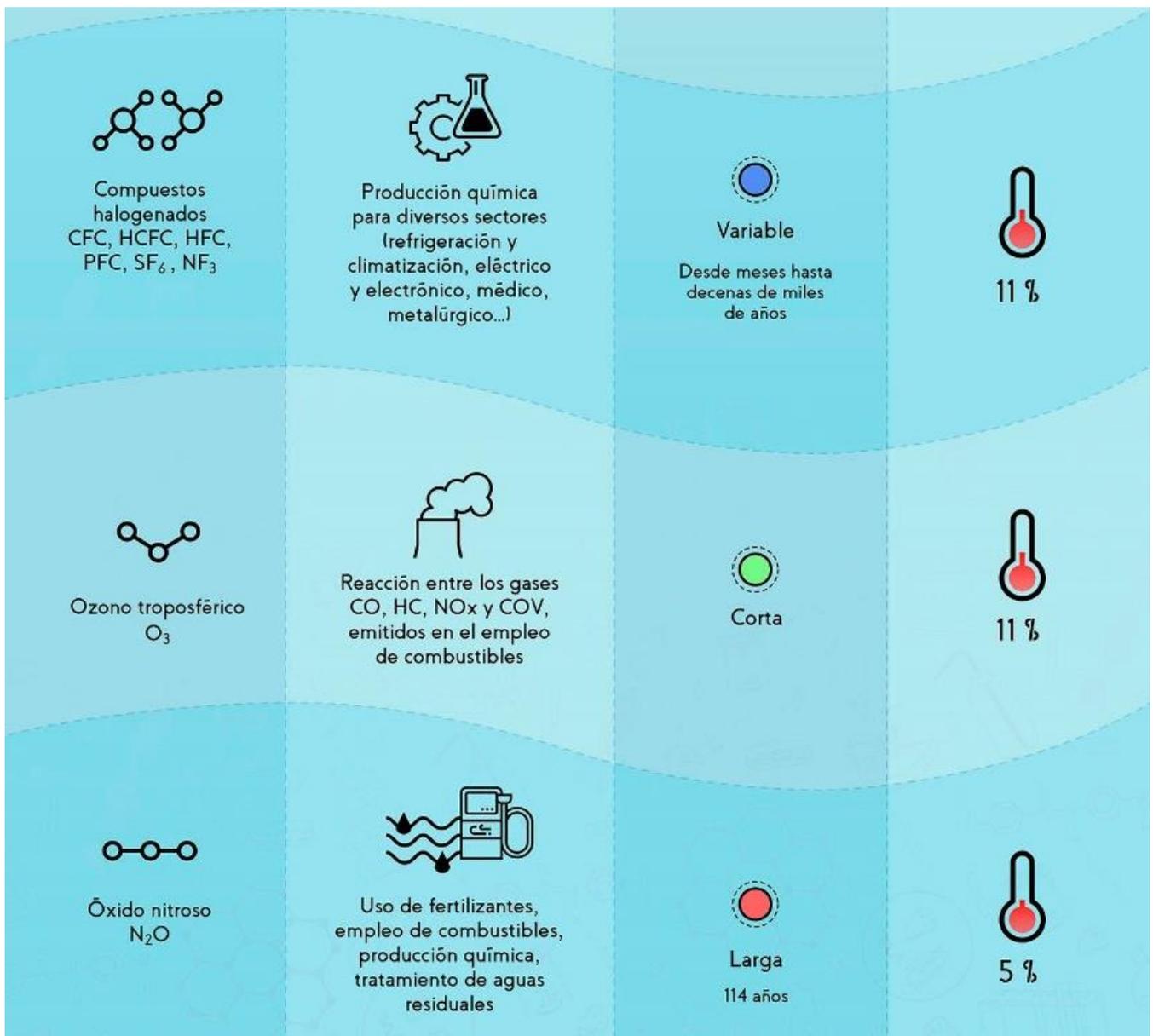


Figura 14: Más Actividades humanas que generan GEI

Fuente: Acciona (s/f).

Cambio climático

El cambio climático es la variación del estado del clima identificable en las variaciones del valor medio o en la variabilidad de sus propiedades, que persiste durante períodos prolongados, generalmente décadas o períodos más largos. El cambio climático puede deberse a procesos internos naturales o a forzamientos externos, tales como modulaciones de los ciclos solares, erupciones volcánicas y cambios antropógenos persistentes de la composición de la atmósfera o del uso de la tierra (IPCC, 2018).

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) define el cambio climático como “cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera global y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables”.

Los bosques y el cambio climático

En los últimos tres siglos En los últimos tres siglos, el área forestal global se ha reducido a la mitad. En las últimas dos décadas, la deforestación tropical ha dominado el flujo de CO₂ producido por el cambio de uso de suelo. Si las tendencias actuales de expansión agrícola continúan, el 40 % de los bosques de la Amazonia se destruiría para el 2050. Las actividades forestales pueden ayudar a mitigar el Cambio Climático a través de actividades de forestación, reforestación o restauración y manteniendo el carbono almacenado en su biomasa. Tienen el potencial de contribuir a la reducción de la pobreza, proveer incentivos y ayudar de manera complementaria a conservar la biodiversidad y los servicios ecosistémicos.

Bosques y cambio climático en el Perú

La pérdida de bosques es una de las principales fuentes de emisión de GEI. En Perú, es la primera. Al 2018, Perú ha perdido 10 millones de hectáreas de bosques amazónicos (13%), del cual, casi la cuarta parte es en este siglo. La dinámica de deforestación debe

explicarse a partir de la racionalidad económica de los actores que coexisten en el paisaje. La estrategia para hacer frente a la deforestación implica conseguir que para estos actores sea más conveniente conservar que deforestar.

En la Fig. ccc Vemos un esquema sobre las implicancias para la reducción de la deforestación.

Medidas de adaptación frente al cambio climático

Son las acciones enfocadas en disminuir las causas del cambio climático; es decir, reducir las fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero (MINAM, 2010). Entre las medidas de adaptación están la forestación y reforestación, trabajar en la seguridad alimentaria a través de la implementación de huertos y sistemas agroforestales, gestión y uso racional de los recursos hídricos, entre otros.

Medidas de mitigación frente al cambio climático

Son las acciones enfocadas en disminuir los impactos del cambio climático: es decir la vulnerabilidad de las personas ante la variabilidad climática actual y cambios futuros en el clima (MINAM, 2010). En este sentido, las medidas de mitigación están enfocadas a gestionar las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Por ejemplo, haciendo uso eficiente de la energía, utilizando energías renovables como la energía eólica o solar, manejando adecuadamente los residuos, etc.

En la Figura 16. Se muestra la diferencia entre mitigación y adaptación al cambio climático.

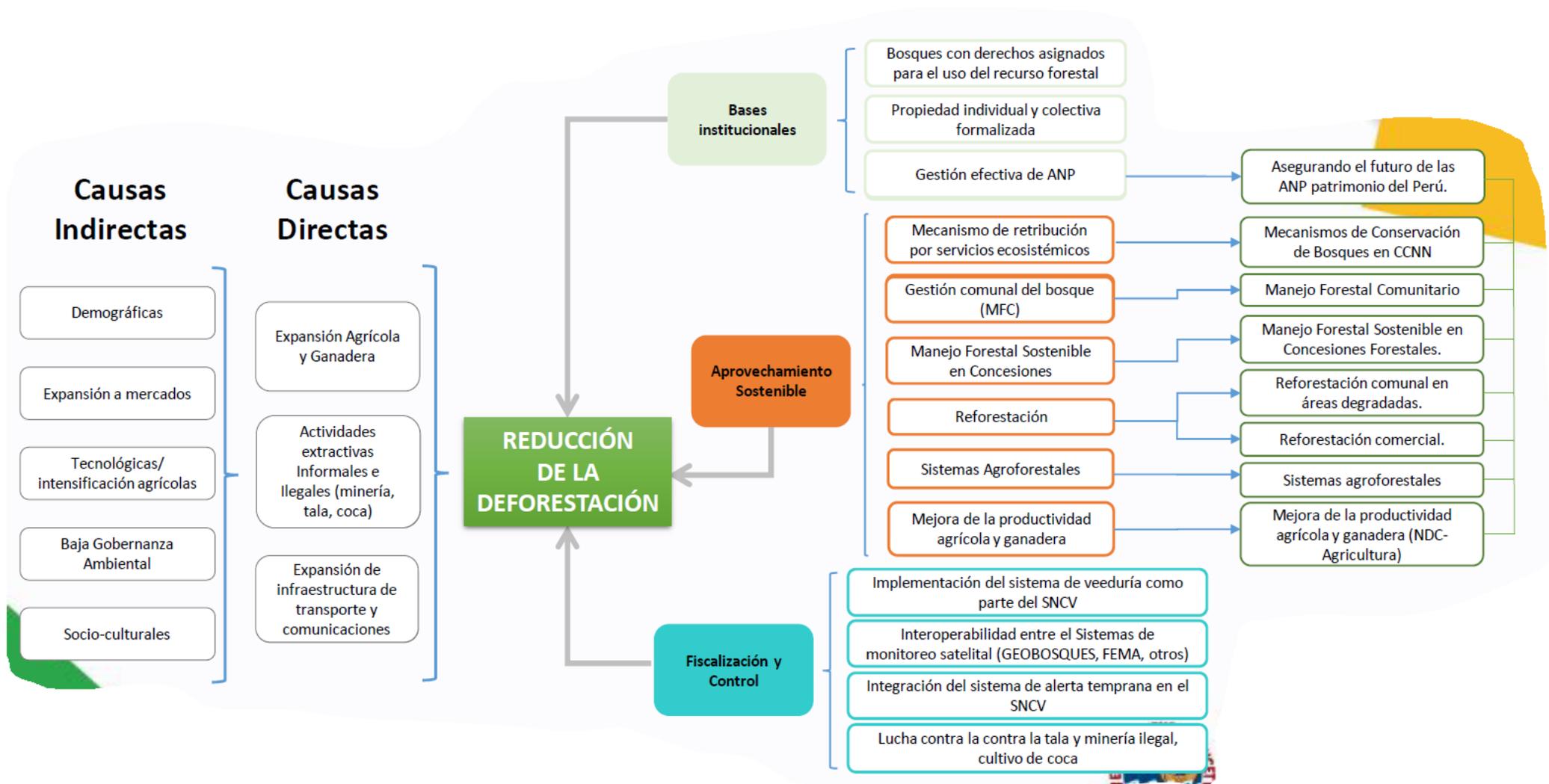


Figura 15: Implicancias en la reducción de la deforestación

Fuente: Morales (2020)

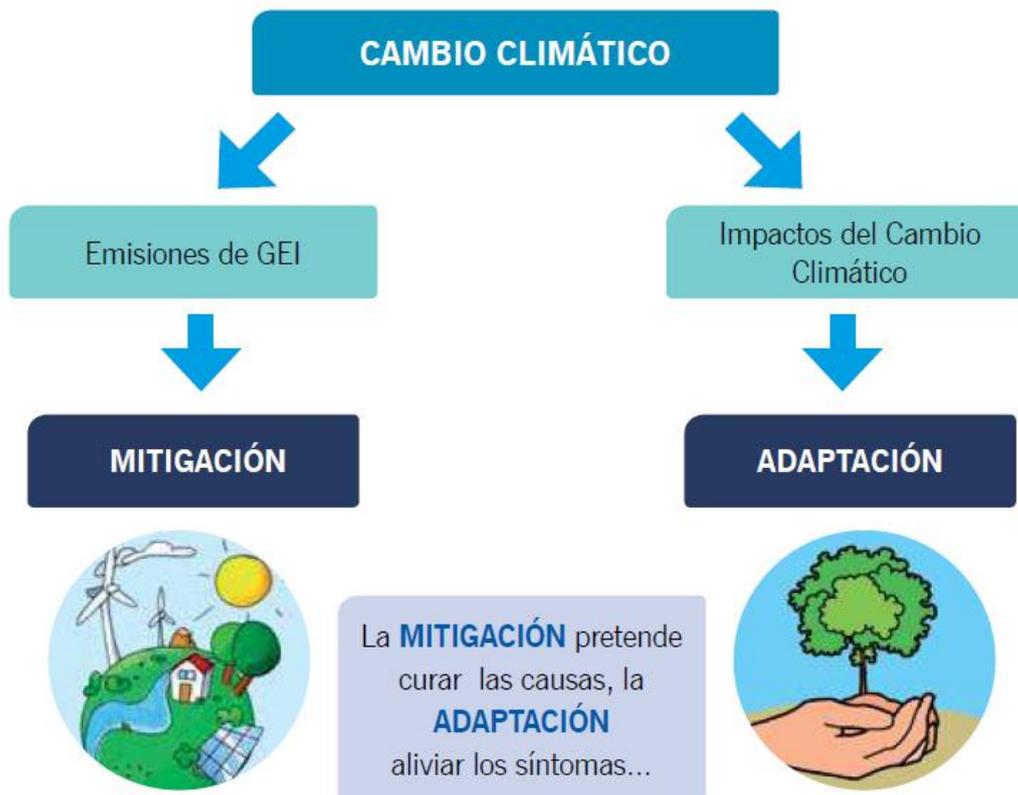


Figura 16: Diferencia entre mitigación y adaptación al cambio climático.

Fuente: FOVIDA (2019).

4. El Perú y el cambio climático

El Perú muestra gran vulnerabilidad ante variaciones climáticas, siendo evidencia de ello las pérdidas económicas que implicaron fenómenos como el Niño. Así, bajo un escenario pasivo los efectos del cambio climático podrían ser superiores, ya que los efectos se potenciarían al involucrarse otros mecanismos que afectan negativamente el crecimiento; como la pérdida de disponibilidad de recursos hídricos debido al retroceso glaciar, la pérdida de productividad primaria agrícola y pesquera producto del aumento de la temperatura del mar, la pérdida de biodiversidad, y efectos sobre la salud humana (MINAM, 2016).

¿Cómo nos afecta el cambio climático?

Los sectores y ecosistemas más afectados son la agricultura, la pesca y acuicultura, la salud, los bosques y los glaciares.



Figura 17: Principales impactos del cambio climático en Perú.

Fuente: Libélula (2014)

Avances Institucionales del estado peruano

- La adopción del Acuerdo de París, ratificado por el Perú en julio de 2016, el cual tiene como objetivo central evitar que el incremento de la temperatura media global del planeta supere los 2°C respecto a los niveles preindustriales y promover esfuerzos adicionales que haga posible que el calentamiento global no supere los 1,5 °C.
- Aprobación de la Ley Marco sobre Cambio Climático y su Reglamento.
- Aprobación del Plan de Acción en Género y Cambio Climático.
- Elaboración del Plan Nacional de Adaptación (NAP).

5. Lineamientos Globales para abordar el cambio climático: REDD+

Reducción de las emisiones debidas a la deforestación y la degradación forestal (REDD+)

Iniciativa dirigida a crear valor financiero para el carbono almacenado en los bosques, ofreciendo incentivos para que los países en desarrollo reduzcan las emisiones procedentes de las tierras forestales e inviertan en trayectorias de bajo consumo de carbono hacia el desarrollo sostenible. Es mecanismo de mitigación que se deriva de evitar la deforestación. REDD+ va más allá de la deforestación y la degradación forestal e incluye el papel de la conservación, la ordenación sostenible de los bosques y la mejora de las reservas forestales de carbono. El concepto se introdujo por primera vez en 2005, en el 11er período de sesiones de la Conferencia de las Partes (CP), celebrado en Montreal y desde entonces, ha aumentado el apoyo a la iniciativa REDD, que poco a poco se ha convertido en un marco para la acción apoyado por diversos países (IPCC, 2018).

Las etapas en la implementación de un proyecto REDD+

La implementación de los proyectos REDD+ pasa por 5 etapas.

Cuadro 2: Etapas en la implementación de un proyecto REDD+

Etapa	Características
Diseño	En esta etapa se plantean y discuten las ideas para la iniciativa REDD+, se plantean los objetivos, considerando el ámbito de intervención, actores clave, actividades a desarrollar y potenciales desafíos, con la participación de la comunidad local y atendiendo a sus necesidades.

Elaboración	Se proponen las actividades, todos los componentes, y de qué manera se implementarán, tomando en cuenta la gobernanza necesaria y las salvaguardas a abordar, considerando el saber de la población local y los demás actores, pudiendo orientar los beneficios en temas de salud, educación, seguridad alimentaria, entre otros.
Validación	La propuesta elaborada debe de ser validada por los actores involucrados, aportando ideas para rectificar y mejorar el proyecto.
Venta de Créditos	El proyecto REDD+ contribuye con la reducción de emisiones de CO ₂ , la que resultan en créditos de carbono que se comercializan, para traducirlos en los beneficios planteados en el proyecto.
Implementación	Es la ejecución del proyecto luego de conseguir el financiamiento, consiste en implementar las actividades de acuerdo con el cronograma en el marco del cumplimiento de los objetivos.

Fuente: Adaptado de Paskay (2021).

6. Los ODS y REDD+

Según Bastos Lima et al. (2017) existen potenciales sinergias entre estas dos iniciativas globales de desarrollo sostenible. Sin embargo, existen puntos clave a ser considerados:

- La gobernanza para el desarrollo sostenible.
- La complejidad de los acuerdos multilaterales.
- Identificación de los vínculos y compensaciones a escala nacional y subnacional.

Por estos motivos es importante la gestión de la interacción entre REDD+ y los ODS.

7. REDD+ en el Perú: Avances a nivel de país

Perú ha avanzado de manera considerable en estos cuatro pilares.

Pilares REDD+	Avances y enfoque en Perú:
1.Una estrategia o plan de acción nacional	Estrategia Nacional sobre Bosques y Cambio Climático (ENBCC)
2.Un sistema nacional de monitoreo de los bosques	Módulo de Monitoreo de la Cobertura de Bosques Geo Bosques
3.Un nivel de referencia de las emisiones forestales o nivel de referencia forestal	Nivel de Referencia de Emisiones Forestales (NREF)
4.Un sistema de información de salvaguardas	Módulo de Información de Salvaguardas⁶ A la fecha no hay avances significativos ⁷ .

Figura 18: Pilares REDD+ y avances en el Perú.

Fuente: DAR (2020).

Uno de los pilares para el éxito de la implementación de las acciones REDD+ y el pago por resultados obtenidos por el país son las salvaguardas. Estas son definidas como “políticas, principios, criterios, protocolos, procedimientos o mecanismos para minimizar los riesgos y promover los potenciales beneficios asociados a la implementación de las acciones REDD+, en el marco de la CMNUCC”. Sin embargo, este documento no muestra claridad respecto a las acciones puntuales a desarrollar ni fechas tentativas.

8. Proyecto REDD+ Biocorredor Martín Sagrado

El Biocorredor Martín Sagrado REDD+ tiene como objetivo construir un modelo participativo de conservación y ordenamiento territorial a nivel regional, generando múltiples beneficios para las poblaciones locales, ecosistemas degradados, el gobierno peruano en su lucha contra la deforestación, las empresas socias del proyecto y la sociedad a través de la lucha contra la deforestación y el cambio climático.

Localización del Proyecto:

El proyecto está localizado al norte de Perú, en la parte oeste de la provincia de San Martín. Esta provincia está ubicada en los Andes Amazónicos, región tropical de Perú, en la transición entre los altos Andes y la cuenca baja del Amazonas.

La zona del proyecto está constituida por la cuenca del río Huayabamba, delimitada en la parte Oeste y Norte por los Andes y en la frontera con las provincias de La Libertad y del Amazonas, por el Este por la cadena montañosa entre los valles del Huayabamba y el Saposoa, y en el Sureste por el río Huallaga.

Área del Proyecto

El área del proyecto está constituida por 3 concesiones con el propósito de conservación extendiéndose sobre un área total de 295,654 hectáreas, listadas en la cuadro a continuación:

Cuadro 3: Localización del area del proyecto dentro de la region de referencia

Región	Distrito	Áreas de Conservación	Concesionarios	Comunidad	Área (hectáreas)
San Martín	Saposoa	CC-Martín Sagrado	Cooperativa ACOPAGRO	N / A	108 818
San Martín	Huicungo	CC-El Breo	Asociación APROBOC	Dos de Mayo	113 826
San Martín	Huicungo	CC-Montecristo	Asociación APAHUI	Huicungo	81 055
				ÁREA TOTAL DEL PROYECTO	295 654

Fuente: PURProject (2015).

Removiendo las áreas no forestales del área total de las 3 Concesiones, se tiene el área exacta del proyecto que cubre 295,654 hectáreas (ver figura 19).

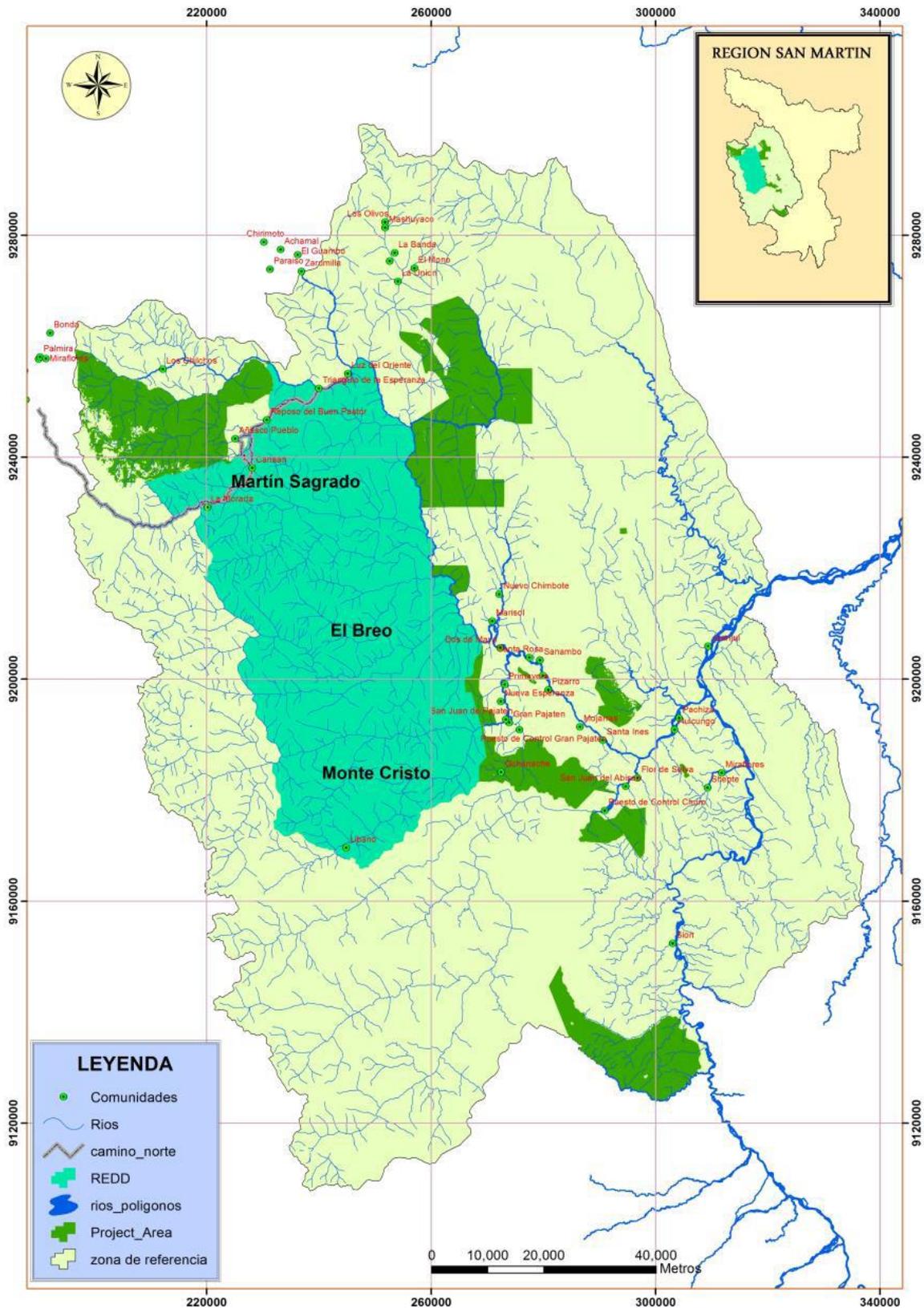


Figura 19: Localización del area del proyecto dentro de la region de referencia

Fuente: PURProject (2015).

Las etapas en la implementación de un proyecto REDD+

El proyecto tiene las siguientes actividades clave:

- Reforestación de tierras degradadas y agroforestería.
- Conservación de bosques primarios por comunidades.
- Mejorar la capacidad de la comunidad a través de la capacitación y un papel de liderazgo en el diseño y la gestión de proyectos.
- Actividades económicas sostenibles.
- Sensibilización de las comunidades sobre la importancia de los bosques y las buenas prácticas agrícolas.

El equipo del Proyecto PUR realizó estudios sobre la capacidad de los árboles de capturar 800 toneladas de CO₂ por hectárea al año, reducir la erosión del suelo, regenerar la biodiversidad del suelo y mejorar los rendimientos del cacao. Pur Projet está asociado con la Fundación Amazonia Viva y reúne a las asociaciones de agricultores y tiene como objetivo garantizar el seguimiento adecuado del proyecto a través de retransmisiones locales y la recopilación de comentarios de los agricultores. Además, el fortalecimiento de la capacidad de gestión es una forma de garantizar la correcta ejecución de las actividades y fortalecer la autonomía a largo plazo del proyecto.

9. Bibliografía y lecturas sugeridas

- Bastos Lima, M.G., Kissinger, G., Visseren-Hamakers, I.J. et al. (2017). The Sustainable Development Goals and REDD+: assessing institutional interactions and the pursuit of synergies. *Int Environ Agreements* 17, 589–606.
- DAR, Derecho Ambiente y Recursos Naturales. (2020). REDD+ ¿cómo vas? Avances y retos.

-
- IPCC. (2018). Anexo I: Glosario [Matthews J.B.R. (ed.)]. En: Calentamiento global de 1,5 °C, Informe especial del IPCC sobre los impactos del calentamiento global de 1,5 °C con respecto a los niveles preindustriales y las trayectorias correspondientes que deberían seguir las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero, en el contexto del reforzamiento de la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático, el desarrollo sostenible y los esfuerzos por erradicar la pobreza [Masson-Delmotte V., P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor y T. Waterfield (eds.)].
 - Martínez Arroyo, A. (Coord). (2013). Cambio climático . Agenda ciudadana de ciencia , tecnología e innovación . Academia Mexicana de Ciencias A.C., México, D. F., p.16. Disponible en : <https://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/que-es-el-clima>
 - MINAM. (2010). Plan de Acción de Adaptación y Mitigación frente al Cambio Climático.
 - MINAM. (2016). Tercera Comunicación Nacional del Perú a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Lima, Perú.
 - Morales Saravia, R. 2020. La importancia de los bosques y del uso del suelo en el cambio climático. Presentación en el curso de iniciativas de cambio climático en bosques del Perú. PUCP. Lima, Perú.
 - Paskay. (2021). Anexo 5: Bosque Modelo Río Huayabamba Abiseo - Compartiendo saberes.

TEMA 4: RESTAURACIÓN DE PAISAJES FORESTALES (FLR)

1. Conceptos

Degradación

La degradación es el proceso mediante el cual la diversidad, productividad y habitabilidad de los ecosistemas se ha reducido considerablemente. En ecosistemas terrestres esto incluye pérdida de la vegetación y suelos; a tal grado en que es poco probable que recuperen su estado original a menos que sean aplicadas medidas para su rehabilitación. La degradación de los bosques puede ser causada por el uso no sostenible de los recursos naturales, incendios, plagas, enfermedades, remoción de nutrientes, contaminación y cambio climático. A nivel de fauna silvestre la degradación puede producir pérdida de variabilidad genética, lo cual reduce las probabilidades de sobrevivencia de una población (UICN, PNUMA y WWF, 1991).





Foto 4: Areas degradadas en la comunidad de Sisa – Lamas

Fuente: FUNDAVI (2021).

Remediación ecológica

Son las técnicas que tienen como objetivo eliminar sustancias contaminantes que han sido vertidas en cuerpos de agua, suelos o aire, ya sea que se encuentren en forma natural o modificada por el hombre. El objetivo de la remediación es eliminar las sustancias contaminantes para evitar que se difundan en otros sitios y poder reutilizarlos. Esta estrategia es complementaria a la recuperación de ecosistemas y generalmente es el primer paso para iniciar la restauración de un ecosistema contaminado por actividades como la minería (Prado-Castillo et al., 2005).

Recuperación

Se trata de recobrar la productividad en un sitio degradado utilizando principalmente especies diferentes a las presentes antes del disturbio. En algunos casos se establecen monocultivos o la combinación de un grupo muy reducido de especies. La diversidad biológica original no se recupera, pero la función de protección y muchos de los servicios ecológicos pueden ser restablecidos (Instituto Nacional de Bosques, 2017).

Rehabilitación

Es el restablecimiento de la productividad y la presencia de un grupo de especies vegetales que originalmente estaban presentes, priorizando aquellas nativas. Por razones ecológicas o económicas, el nuevo bosque puede incluir especies que no estaban originalmente presentes. Así, la función de protección del bosque y los servicios ecológicos pueden ser restablecidos (Instituto Nacional de Bosques, 2017).

Restauración ecológica

Los ecosistemas están organizados de tal modo que al modificar un componente se comprometen otros y el funcionamiento de todo el sistema. Naturalmente, los ecosistemas se recuperan por si solos cuando no existen barreras que impiden su regeneración natural. Por ese motivo, una de las primeras acciones para recuperar un ecosistema es retirar los factores que impiden los mecanismos de regeneración natural. Sin embargo, cuando los ecosistemas están altamente degradados es necesario asistirlos a través de la restauración activa, que con acciones humanas y una amplia variedad de conocimientos sobre el ecosistema en cuestión, como por ejemplo su estado antes y después del disturbio, grado de alteración de la red hidrográfica, geomorfología y suelos, estructura, composición y funcionamiento, además de factores socioeconómicos y culturales. La restauración ecológica a escala de paisaje se propone como prioridad con el objetivo de mantener la biodiversidad en grandes escalas. Además, el éxito de la restauración ecológica dependerá de sus costos, institucionalidad y participación de las poblaciones locales (Ríos, 2011).

Enfoque del Paisaje Sostenible

Un paisaje terrestre o marino sostenible es un lugar donde las personas administran el capital natural junto con los sistemas de producción sostenible en una escala que abarca múltiples niveles de gobierno, una amplia gama de usos y capital natural esencial, para mejorar a largo plazo el bienestar humano en un mundo cambiante. Estas iniciativas a gran escala comprenden interesados en la aplicación de intervenciones en la coordinación a través de una variedad de usos de la tierra par alcanzar múltiples objetivos en la búsqueda de la sostenibilidad global del paisaje (Conservación Internacional, 2018).



Foto 5: Inicios de un enfoque de paisaje en la Comunidad Pizarro – Alto Huayabamba

Fuente: FUNDAVI (2021).

2. La FLR como iniciativa global

En las últimas décadas se han ideado numerosas iniciativas globales que buscan encontrar un balance entre el desarrollo, bienestar y sostenibilidad en el mundo. Entre estas iniciativas están los ODS de las Naciones Unidas, las Metas de Aichi del Convenio sobre la Diversidad Biológica, el Bonn Challenge, el Acuerdo de París para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y la Reducción de las Emisiones por Deforestación y Degradación de los Bosques (REDD+).



Foto 6: Actividades para la restauración del paisaje forestal por parte de mujeres un vivero de la Península de Yucatán, México.

Fuente: ITTO.

En el 2011 se estableció el ya mencionado Bonn Challenge que tiene como objetivo restaurar 150 millones de hectáreas de tierras deforestadas y degradadas a nivel global. Así, La Restauración de Paisajes Forestales (FLR, Forest landscape restoration) plantea una visión a largo plazo, para recuperar las funciones ecológicas y brindar bienestar a las personas a través de procesos de restauración de paisajes deforestados o degradados (UICN, 2018). La FLR se trata de:

- Bosques, porque implican un aumento en el número y salud de los árboles de un área.
- Paisajes, ya que involucra desde cuencas hidrográficas hasta países en los que interactúan diversos usos de la tierra.
- Restauración, porque busca recuperar la productividad biológica de un área.
- Largo plazo, pues requiere una visión de varios años de las funciones ecológicas y los beneficios para el bienestar humano. Sin embargo, la generación de empleo empleos, ingresos y secuestro de carbono comienzan a fluir desde el inicio.
- La restauración debe complementar (y no desplazar) los usos de la tierra existentes para obtener un mosaico de diferentes usos de la tierra que incluyan agricultura, sistemas agroforestales, corredores ecológicos, bosques, plantaciones, etc.

Los principios rectores de la FLR

El éxito de la FLR se centra en fortalecer la resiliencia de los paisajes y generar opciones para ajustar y optimizar aún más los bienes y servicios de los ecosistemas a medida que cambian las necesidades de la sociedad o surgen nuevos desafíos, es decir es un proceso adaptativo. Integra principios rectores que incluyen:

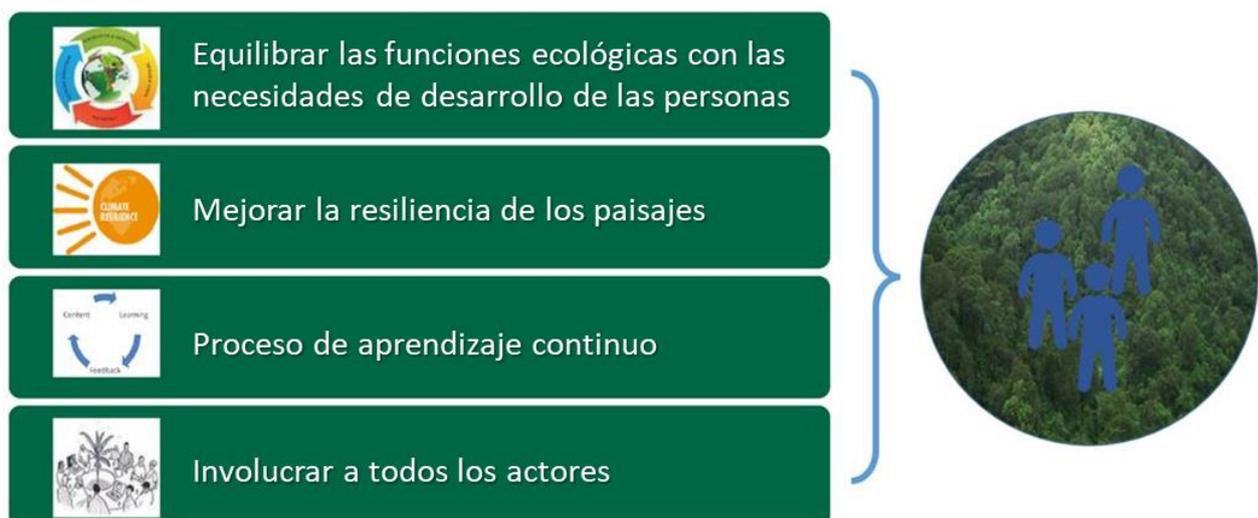


Figura 20: Principios rectores de la FLR.

Fuente: Adaptado de FAO (2019).

3. Implicancias de la FLR en los servicios ecosistémicos

En el desarrollo de la FLR intervienen aspectos ecológicos, sociales y económicos, que deben integrarse adecuadamente para recuperar los servicios ecosistémicos que brindaba el paisaje forestal antes de su degradación. Por tal motivo, es importante comprender la relación entre la biodiversidad que alberga un ecosistema y como interviene en procesos como los flujos de materia, energía, producción de biomasa, etc. Asimismo, también se debe conocer cómo la biodiversidad y sus funciones influyen en el abastecimiento de materias primas y servicios ecosistémicos. Así, la biodiversidad, el funcionamiento y aprovisionamiento de servicios son considerados indisociables al existir una relación esencial causa-efecto entre estas dos variables (Mazón et al., 2017).

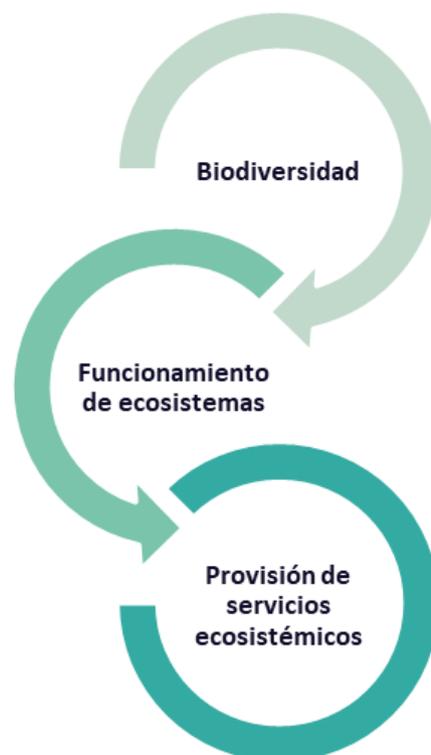


Figura 21: Esquema causa-efecto entre la biodiversidad, funcionalidad y provisión de servicios ecosistémicos.

Fuente: Elaboración propia (2021).

Beneficios y co-beneficios de la restauración

El enfoque integral de la restauración busca la recuperación de los bienes y servicios ecosistémicos de un paisaje en forma sostenible. Entre los beneficios que se obtienen de la restauración tenemos: bienes maderables y ornamentales; no maderables: resina, alimentos (en SAF), bienes suplementarios (medicinales); atmosféricos (fijación de carbono). Entre los co-beneficios tenemos: de suministro (agua); de regulación (biodiversidad); de soporte (flujo de nutrientes); culturales y sociales (belleza escénica, organización para la protección) (Instituto Nacional de Bosques, 2017). A continuación, se muestran algunos de los servicios ecosistémicos que fueron enumerados como co-beneficios gracias a la implementación de diferentes proyectos FLR en Perú.

Cuadro 4: Servicios ecosistémicos por proyectos FLR.

Proyectos	Servicios ecosistémicos
Recuperación del ecosistema pastizal y humedal alto andino, mediante prácticas adaptativas al cambio climático.	<ul style="list-style-type: none">- Mejoramiento de la regulación hídrica.- Incremento de la captura de carbono.- Disminución de la erosión.- Incremento de la fertilidad del suelo.
Gestión Integral de Recursos Naturales, mediante sistema ecológico andino “Pachamanchikta Waqaychasun”	<ul style="list-style-type: none">- Mejoramiento de la regulación hídrica.- Incremento de la captura de carbono.- Incremento de la fertilidad del suelo.

<p>Recuperación de áreas degradadas en la cabecera alta del río Cachi-Mantaro y Pampa en un contexto del cambio climático.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Mejoramiento de la regulación hídrica. - Incremento de la captura de carbono. - Disminución de la erosión. - Incremento de la fertilidad del suelo.
<p>Reforestación y enriquecimiento de bosques degradados para la disminución de la Huella de Carbono.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Mejoramiento de la regulación hídrica. - Incremento de la captura de carbono.
<p>Reforestación Experimental en áreas degradadas por minería.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Mejoramiento de la regulación hídrica. - Mejoramiento de la belleza paisajística. - Disminución de la erosión. - Incremento de la fertilidad del suelo.
<p>Recuperación de tierras degradadas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Mejoramiento de la regulación hídrica. - Mejoramiento de la belleza paisajística. - Incremento de la captura de carbono. - Incremento de la fertilidad del suelo.

Fuente: UICN (2018).

4. La FLR y el cambio climático

La deforestación y la degradación forestal, así como también las actividades de FLR desempeñan un rol fundamental en el balance global del carbono, uno de los principales gases de efecto invernadero responsable del cambio climático. La UICN y Winrock International han desarrollado base de datos globales sobre emisiones de gases de efecto invernadero de los bosques y las capturas potenciales de CO₂ como efecto de acciones específicas de FLR. La base de datos global de remociones de CO₂ de FLR ofrece estimaciones de remociones potenciales para las siguientes actividades FLR:

- **Bosques plantados y arboledas:** plantación de árboles en tierras anteriormente boscosas. Especies nativas o exóticas y para diversos fines (leña, madera, construcción, postes, producción de frutas, etc.)
- **Regeneración natural:** Regeneración natural de tierras anteriormente boscosas. A menudo, el sitio está muy degradado y ya no tiene fuentes de semillas, es probable que se requiera alguna plantación.
- **Agroforestería:** Establecimiento y manejo de árboles en tierras agrícolas activas (bajo agricultura migratoria), ya sea mediante plantación o regeneración, para mejorar la productividad de los cultivos, proporcionar forraje para la estación seca, aumentar la fertilidad del suelo, mejorar la retención de agua, etc.
- **Restauración de manglares:** Establecimiento o mejora de manglares a lo largo de áreas costeras y estuarios.

Bernal et al. (2018) demostraron que los bosques plantados tienen las tasas más altas de remoción de CO₂, que van desde 4.5 a 40.7 toneladas de CO₂ por hectárea por año, durante los primeros 20 años de crecimiento. Estos cálculos también fueron realizados para las otras actividades dentro de FLR y pueden ser aplicadas para tomadores de decisiones en busca de comprender mejor los impactos positivos de la mitigación climática por parte de las acciones de RPF existentes o planificadas.

5. Fases del proceso de restauración

La restauración del paisaje forestal es un proceso que incluye acciones que en conjunto propiciarán la recuperación y rehabilitación de las funciones ecosistémicas y productivas de las tierras forestales degradadas. Para que el proceso sea efectivo se deben implementar cuatro fases que contendrán las acciones adecuadas durante la restauración de un área.

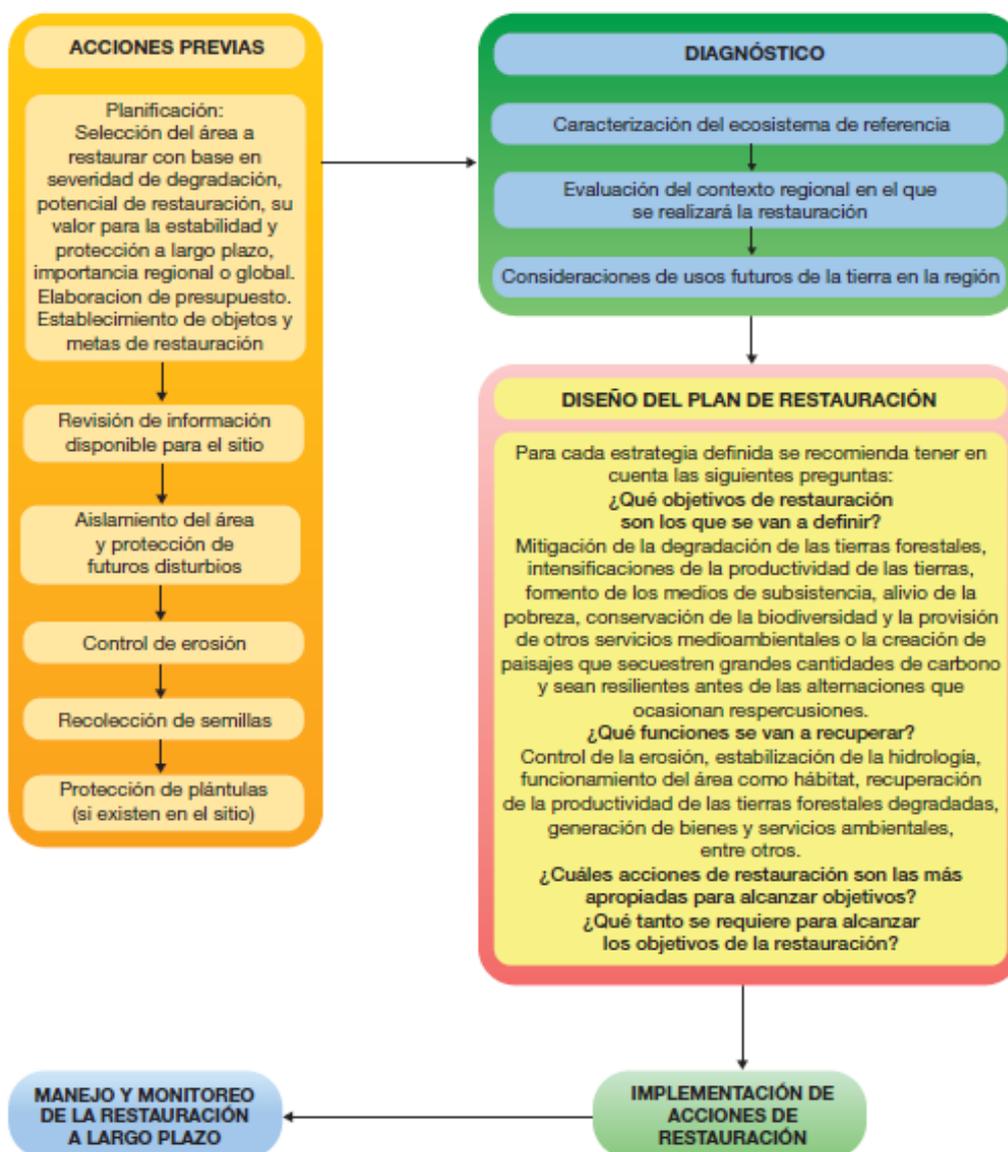


Figura 22: Fases del proceso de restauración del paisaje forestal.

Fuente: INAB (2016).

6. Prácticas y técnicas de restauración

Acciones de campo previas a las actividades de restauración

Las acciones de restauración pueden fracasar si se realizan directamente en un suelo degradado. Existen nueve principios generales que se deben considerar como lineamientos básicos para manejar los suelos (Instituto Nacional de Bosques, 2017):

- **Aumentar la cobertura vegetal sobre los suelos:** esto aumenta la porosidad, reduce la temperatura de suelo, reduce el enmalezamiento y la erosión hídrica, aumenta la infiltración del agua, mejora las condiciones de germinación, estimula la actividad biológica del suelo, favorece el control de plagas, aumenta la humedad disponible, etc.
- **Aumentar la cantidad de materia orgánica del suelo:** ayuda a incrementar la estabilidad del suelo, capacidad de retención de agua y nutrientes y estimula la actividad de la macrofauna de suelo.
- **Aumentar la infiltración y retención de la humedad:** disminuye el déficit de humedad e incrementa la producción de biomasa.
- **Reducir la escorrentía**
- **Mejorar las condiciones de enraizamiento**
- **Mejorar la fertilidad química y la productividad:** esto reduce costos en fertilización.
- **Proteger las parcelas:** de inundaciones, vientos fuertes y deslizamientos de tierra.
- **Reducir la contaminación del suelo y del agua.**

Para lograr mejorar las condiciones del suelo existen diferentes técnicas que se enumeran a continuación (Instituto Nacional de Bosques, 2017):

- **Curvas a nivel:** trazo de una línea perpendicular a la pendiente de un terreno, para establecer allí el surco de siembra. Cada surco de siembra sirve como una barrera al paso de las escorrentías disminuyendo su velocidad y el arrastre del suelo.
- **Terraza continua:** son terraplenes formados sobre líneas a nivel y construidos en sentido transversal a la pendiente del terreno, estableciendo allí el surco de siembra. Se sugieren para terrenos con más de 20% de pendiente.
- **Terraza individual:** son plataformas semicirculares o cuadradas en cuyo centro se siembra la planta, el diámetro de la terraza puede estar determinado por el distanciamiento de siembra. Pueden usarse en cafetales ya establecidos con pendientes de hasta 50%.
- **Barrera viva:** consiste en sembrar, sobre una curva a nivel, plantas perennes, de crecimiento rápido, denso que no compitan con el cultivo para que intercepten el agua de lluvia disminuyendo la velocidad que corre sobre la superficie, impidiendo el arrastre del suelo. Para pendientes mayores de 50%, a cada 8 metros.
- **Barrera muerta:** Consiste en la construcción de muros de piedra o rastrojos, siempre sobre una curva a nivel, el muro debe establecerse sobre una base plana de 30 centímetros para darle sustentación y no sobrepasar los 60 centímetros de altura.
- **Acequia:** son zanjas o canales construidos en dirección transversal a la pendiente. Por lo general tienen un ancho de 30 centímetros en el fondo y con taludes regulares de acuerdo a la pendiente del terreno. En el borde inferior de esta estructura, a todo lo largo, se siembra una barrera viva a modo de soporte y la distancia entre acequias dependerá de la pendiente.

-
- **Pozos de absorción:** Son pequeñas zanjas de 50 centímetros de largo por 40 de ancho y hasta un metro de profundidad. Se construyen con el objeto de captar el agua que corre superficialmente. Se recomiendan para pendientes de 10 a 50%.

Prácticas y técnicas tradicionales de restauración

Son las prácticas basadas en el conocimiento de las condiciones locales. A diferencia de otras formas de conocimiento, este es culturalmente específico y está basado en las estrategias de vida de las comunidades locales (FAO, 2016). Entre estas prácticas tenemos las siguientes (Instituto Nacional de Bosques, 2017):

- **Formas tradicionales de ordenamiento territorial:** es la distribución de las formas de uso del suelo en las comunidades, aprovechando su mayor potencial. Por ejemplo, los suelos de ladera se utilizan para bosques de protección, mientras que los suelos planos con acceso al agua se aprovechan para cultivos en terrazas.
- **Prácticas de conservación de suelos:** comprenden la protección de los suelos necesaria para evitar la erosión y aumentar de la productividad.
- **Manejo de la regeneración natural:** consiste en la extracción de plántulas forestales producto de la regeneración natural, para plantarlas en otros lugares.
- **Recolección de semillas:** es el insumo principal para la producción de plantas en viveros y sigue recomendaciones como, proceder de árboles sanos y vigorosos.
- **Sistema de producción de plantas en viveros:** permite propagar y manejar con calidad a un costo menor, se utiliza de mejor manera el terreno y hay facilidad de transporte del material y mejor desarrollo de los árboles en el campo.
- **Tratamiento de las semillas para la siembra:** cuando las semillas tardan más de una semana en germinar, es aconsejable efectuar tratamientos previos

denominados métodos pre-germinativos. Por ejemplo: tratamientos con agua caliente.

- **Sustrato para producir plantas forestales en vivero:** el sustrato es la mezcla de tres componentes, suelo (tierra negra), arena y materia orgánica que se usa para llenar las bolsas en el vivero y brindar condiciones adecuadas para la germinación de la semilla.
- **Labores culturales:** consiste en riegos, deshierbe, remoción, entre otros.
- **Siembra:** puede ser realizada a través de almácigos para luego trasladar las plántulas a las bolsas, o puede realizarse directamente en las bolsas.
- **Establecimiento de plantaciones:** es importante planificar adecuadamente la época de año en que se realizará, así como el distanciamiento entre plantas para asegurar el establecimiento de las plántulas antes de llegar a la época seca.
- **Manejo y aprovechamiento de árboles:** realizar podas y raleos para mejorar la calidad de las plantas.

7. Bibliografía y lecturas sugeridas

- Bernal, B., Murray, L.T. y Pearson, T.R.H. (2018). Global carbon dioxide removal rates from forest landscape restoration activities. *Carbon Balance Manage* 13, 22. <https://doi.org/10.1186/s13021-018-0110-8>
- Conservación Internacional. (2018). Enfoque del paisaje sostenible: Guía de Implementación.
- Instituto Nacional de Bosques (2017). Conceptos Generales de Restauración del Paisaje Forestal: Guía para su implementación en Guatemala. Serie técnica DT – 012 (2017). 157 pp.
- Mazón M., Maita J. y Aguirre N. (editores). (2017). Restauración del paisaje en Latinoamérica: experiencias y perspectivas futuras. Memorias del Primer Congreso Ecuatoriano de Restauración del Paisaje. Universidad Nacional de Loja, CONDESAN. Loja, Ecuador. 231 pp.
- Prado-Castillo, L.F, J.I. Barrera y S.P. Montoya. (2005). Programa de Evaluación y Seguimiento a Proyectos de Restauración Ecológica del Distrito Capital. Pontificia Universidad Javeriana y Secretaria Distrital de Ambiente (SDA). Bogotá D.C., Colombia.
- UICN, PNUMA, WWF. (1991). Cuidar la tierra: Estrategia para el futuro de la vida. Gland, Suiza. 258 pp.
- UICN, Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (2018). Análisis Costo-Beneficio de la restauración de paisajes forestales en Perú. Quito, Ecuador: UICN-América del Sur. 28 pp.
- Vargas Ríos, O. (2011). Restauración Ecológica: Biodiversidad y Conservación. *Acta Biológica Colombiana*, 16(2),221-246.
- Yarranton, A. y Morrison, R. (1974). Spatial Dynamics of a Primary Succession: Nucleation. *Journal of Ecology* 62(2): 417-428.

TEMA 5: FORESTACIÓN Y REFORESTACIÓN

1. Conceptos

Regeneración natural

La regeneración natural es un proceso fundamental de los bosques para asegurar la sostenibilidad del recursos florístico a través del tiempo, esta sucede sin intervenciones humanas significativas permitido el restablecimiento de la composición natural de las especies arbóreas y de los procesos naturales (FAO, 2012).

Reforestación

La reforestación ocurre como resultado del restablecimiento del bosque a través de la plantación y/o siembra deliberada en tierras que ya son de uso forestal. Es decir, implica que no hubiese ningún cambio en el uso de la tierra. Puede incluir rebrotes de arboles originariamente plantados (FAO, 2012).



Foto 7: Parcelas de reforestación del proyecto “Jubilacion Segura”

Fuente: FUNDAVI (2021)

Forestación

Es el establecimiento de un bosque mediante plantación y/o siembra intencional en un terreno que hasta aquel momento no había sido clasificado como bosque. Es decir, implica la transformación del uso de la tierra de un no-bosque hacia un bosque (FAO, 2012).



Foto 8: Parcelas de Forestdas del proyecto “Jubilacion Segura”

Fuente: FUNDAVI (2021)

2. ¿Cuáles son las ventajas y desafíos de la forestación y reforestación?

Los bosques plantados ofrecen numerosos beneficios a través de servicios ecosistémicos; sin embargo existen también desafíos en el establecimiento de plantaciones y en su manejo. Cabe mencionar que la reforestación y forestación son complementos al manejo de los bosques naturales existentes (USDA, 2002).

Cuadro 5: Ventajas y desafíos de la reforestación y forestación.

Ventajas	Desafíos
Protección de la erosión de suelos, control y regulación del caudal de los ríos y mejoramiento de la calidad del agua en las cuencas hidrográficas.	Compromiso de los actores participantes en el proceso de reforestación y mantenimiento de las comunidades vegetales establecidas naturalmente en los bosques contiguos.
Creación de barreras de protección para los cultivos y ganado.	Encontrar el equilibrio entre la producción de alimentos y crianza de animales a través de la implementación de sistemas agroforestales.
Provisión de recursos forestales maderables y no maderables que contribuyen a la economía local.	Compromiso a mediano y largo plazo de los pobladores locales a través de la formación de comités.

Ventajas	Desafíos
Creación de masa forestal donde antes no existía a través de la forestación.	Selección adecuada de las especies forestales a incorporar en la plantación.
Captura de dióxido de carbono de la atmósfera contribuyendo a mitigar los efectos del calentamiento global y cambio climático.	Monitoreos sobre el desarrollo de la plantación y establecimiento de vigilancia y control de deforestación de bosques naturales aledaños a la plantación.

Fuente: Elaboración propia (2021).

3. La historia del proyecto “Jubilación Segura”

Jubilación Segura es un proyecto de forestación y reforestación con especies maderables nativas, en la región San Martín, implementado por PUR PROJET desde el 2008 en asociación con la Cooperativa de Café ORO VERDE, la Cooperativa ACOPAGRO y la Fundación Amazonía Viva (FUNDAVI). El proyecto es parte de una estrategia global dirigida a los Yungas Peruanas, que también incluye un proyecto REDD+ (Biocorredor Martín Sagrado) con el objetivo de asegurar la conectividad de los ecosistemas primarios en Perú, mientras se desarrollan prácticas agrícolas sostenibles con las comunidades de la cuenca del Río Huayabamba.

La participación de los productores al proyecto es voluntaria y tiene como fines la diversificación de los ingresos de los productores (madera, otros productos forestales no maderables), asegurar la implementación de prácticas agrícolas más sostenibles para el cultivo principal (agroforestería) y la protección del medio ambiente (suelos, agua, bosque natural). Los productores beneficiarios del proyecto realizan la agricultura como principal actividad socioeconómica y en una menor cantidad se dedican a la crianza de

animales mayores y menores. Por otro lado, los productores, miembros de comunidades nativas dependen de la agricultura de subsistencia y actividades extractivas, como la recolección de frutos, la pesca y la caza; siendo estos últimos su principal fuente de proteína.

Así, el objetivo del proyecto es establecer plantaciones en áreas sin cobertura boscosa o con cultivos de pequeños agricultores, con fines de producción y de conservación, que se incorporen al paisaje forestal de la región bajo un esquema sostenible y considerando las áreas naturales protegidas de la zona de influencia del proyecto.

Cada año se realiza una nueva ola de plantaciones que dura 15 meses, en este tiempo se acompaña a los productores en sus iniciativas de plantación, eligiendo las parcelas, el modelo de siembra y las especies adaptadas al sitio. En Jubilación Segura se han implementado los siguientes modelos de plantación (PUR Projet, 2019):

Modelo 1: Lindero

- Distanciamiento de siembra : 3 x 3 m
- 120 árboles/ha
- 23.8 % de parcelas

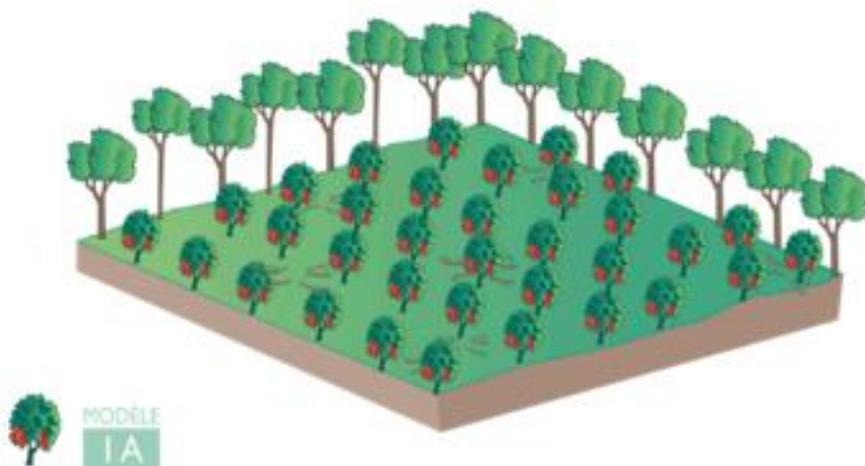


Figura 23: Tipo de modelo Lindero instalado bajo el Proyecto Jubilación Segura.

Fuente: PUR Project (2019)

Modelo 2: Agroforestal

- Distanciamiento de siembra : 12 x 12 m
- 69 árboles/ha
- 14.7 % de las parcelas

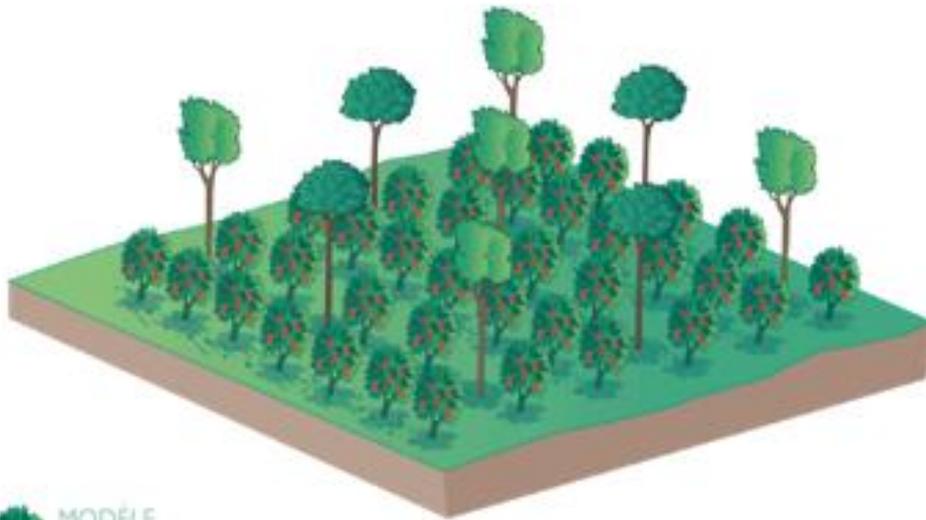


Figura 24: Tipo de modelo Agroforestal instalado bajo el Proyecto Jubilación Segura.
Fuente: PUR Project (2019)

Modelo 3: Macizo

- Distanciamiento de siembra : 3 x 3 m
- 1111 árboles/ha
- 61.2 % de las parcelas

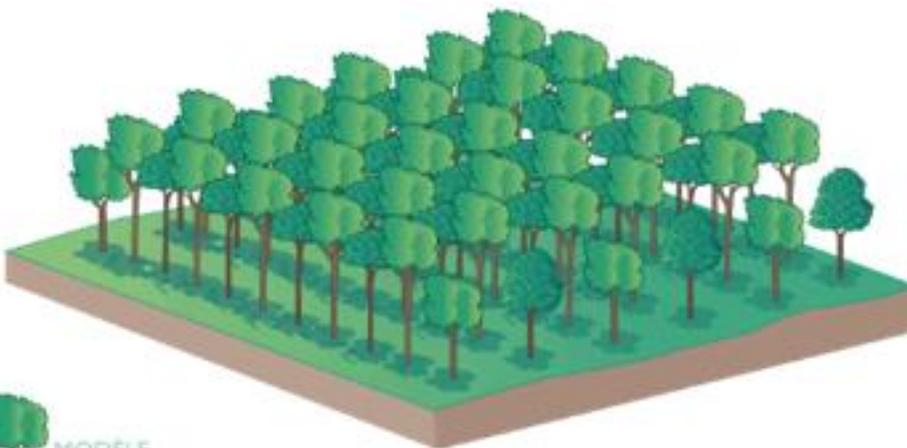


Figura 25: Tipo de modelo Macizo instalado bajo el Proyecto Jubilación Segura.

Fuente: PUR Project (2019)

Modelo 4: Agrosilvopastoril

- Distanciamiento de siembra : 24 x 24 m
- 17 árboles/ha
- 0.2 % de las parcelas

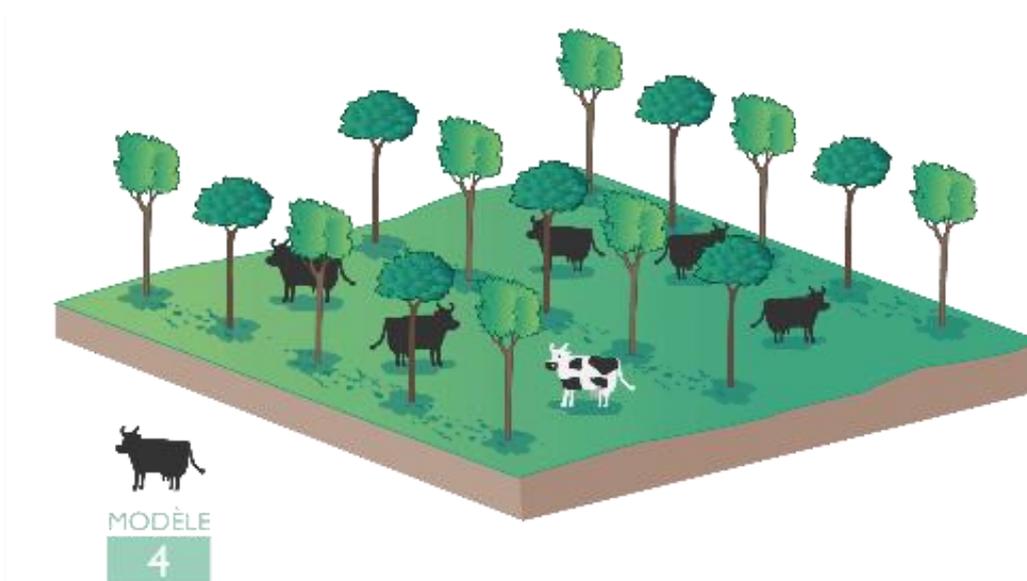


Figura 26: Tipo de modelo Agrosilvopastoril instalado bajo el Proyecto Jubilación Segura.

Fuente: PUR Project (2019)

Especies empleadas: se detallan a continuación:

- Especies de **lento crecimiento** como:
 - ✓ caoba (*Swietenia macrophylla*)
 - ✓ cedro nativo (*Cedrela odorata*)
 - ✓ copaiba (*Copaifera officinalis*)
 - ✓ Huayruro (*Ormosia coccinea*)
 - ✓ estoraque (*Myroxylum balsamun*)

-
- ✓ ishpingo (*Amburana cearencis*)
 - ✓ moena (*Ocotea costulata*)
 - ✓ tornillo (*Cedrelinga cateniformis*)
 - ✓ shihuahuaco (*Dipteryx micrantha*).
- Especies de **mediano crecimiento** como:
- ✓ teca (*Tectona grandis*)
 - ✓ sangre de grado (*Croton lechleri*)
 - ✓ paliperro (*Vitex pseudolea*)
 - ✓ laurel (*Cordia alliodora*)
 - ✓ marupa (*Simarouba amara*).
- Especies de **rápido crecimiento** como:
- ✓ bolaina (*Guazuma crinita*)
 - ✓ Capirona (*Calycophyllum spruceanum*)
 - ✓ pino chuncho (*Schizolobium amazonicum*)

Etapas de la plantación

- Socialización del proyecto.
- Pre-registro de los productores interesados.
- Apoyo a viveros comunitarios y pedido a vivero.
- Entrega de plántones.
- Seguimiento de siembra.
- Capacitación y asistencia técnica a los productores.

-
- Monitoreo de la plantación.

Logros del proyecto Jubilación Segura

- Seguimiento del estado de las plantaciones.
- Apoyo en la legalidad de la tierra.
- Obtención de la Certificación de Manejo Forestal Sostenible FSC®.
- Desarrollo de la cadena de valor de la madera.
- Instalación de cajas de abejas nativas con madera no comercial.
- Obtención de la certificación de Carbono VCS.
- Capacitación de los equipos técnicos y generación de conocimiento.

4. Bibliografía y lecturas sugeridas

- FAO (2012). FRA 2015 Términos y definiciones. Documento de Trabajo de la Evaluación de los Recursos Forestales No. 180. Roma.
- PUR PROJET. (2019). Informe de Avance 2019. Ecósfera San Martín, Amazonas, Perú.
- PUR PROJET. (2020). Plan de manejo forestal de los proyectos de reforestación y agroforestería Jubilación Segura.
- USDA. (2002). Manual de Reforestación para América Tropical. Instituto Internacional de Dasonomía Tropical Estación Experimental Sureña. San Juan, Puerto Rico.