



ESTUDIO DE SERVICIOS ECOSISTEMICOS



Germán H. Alcántara Boñón

Abril - 2016

ÍNDICE

LISTA DE ACRÓNIMOS	3
RESUMEN EJECUTIVO	4
INTRODUCCIÓN	6
CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES	7
1.1. Antecedentes	7
1.1.1. Estudio de Servicios Ecosistémicos en el mundo	7
1.1.2. Estudio de Servicios Ecosistémicos en el Perú	7
1.1.3. Estudio de Servicios Ecosistémicos en el departamento Cajamarca	8
1.1.4. Estrategias y mecanismos implementados	9
1.2. Objetivos:	9
1.2.1. Objetivo General	9
1.2.2. Objetivos Específicos	9
1.3. Marco conceptual	10
1.3.1. Ordenamiento Territorial-OT.	10
1.3.2. Zonificación Ecológica Económica-ZEE.	10
1.3.3. Estudios Especializados-EE.	11
1.3.4. El Estudio Especializado de Servicios Ecosistémicos	11
1.3.5. Servicios Ecosistémicos	11
1.3.6. Tipos de servicios ecosistémicos	11
CAPITULO II: DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO	12
2.1. Ubicación y límites	12
2.1.1. Ubicación geográfica.	12
2.1.2. Ubicación política	12
2.1.3. Límites:	12
2.2. Caracterización General	14
2.2.1. Características físico naturales.	14
2.2.2. Características socioeconómicas y culturales.	15
2.2.3. Características ambientales	20
2.3. Rol y función en el contexto geográfico inmediato	23
2.3.1. A nivel Regional	25
2.3.2. A nivel local:	26
CAPITULO III: METODOLOGIA APLICADA	28
3.1. Pautas técnicas:	28
3.2. Procedimiento técnico y metodológico	28
3.2.1. Identificación de las unidades espaciales donde se brinda el bien o Servicio Ecosistémico.	29
3.3. Actividades realizadas	35
3.3.1. Composición y organización del equipo	35
3.3.2. Plan de trabajo y cronograma	36

CAPITULO IV: RESULTADOS OBTENIDOS	39
4.1. Pauta 1. Identificación de los principales servicios Ecosistémicos en el departamento Cajamarca.	39
4.1.1. Identificación de las unidades espaciales que brindan los servicios ecosistémicos.	39
4.1.2. Caracterización de los servicios ecosistémicos a partir de los beneficios percibidos.	46
4.2. Pauta 2. Análisis de los factores asociados a las condiciones de los principales Servicios Ecosistémicos.	180
4.2.1. Identificación y caracterización de los factores asociados a las condiciones actuales de los Servicios Ecosistémicos	180
4.2.2. Análisis de la condición actual, a partir de la identificación de amenazas existentes y el nivel de intensidad	196
4.2.3. Clasificación de los servicios ecosistémicos por la prioridad de intervención	235
4.3. Pauta 3. Identificación de medidas para la conservación y uso sostenible de los Servicios Ecosistémicos priorizados: Diseño de estrategias y programas de acción para la conservación y aprovechamiento sostenible de los Servicios Ecosistémicos.	241
4.3.1. Propuesta de un listado de intervenciones vinculadas a los Servicios Ecosistémicos priorizados.	244
4.3.2. Instancias e instrumentos para implementar las medidas propuestas para la conservación y uso sostenible de los Servicios de los Ecosistemas priorizados	246
CAPITULO V: CONCLUSIONES	248
5.1. Pauta 1	248
5.2. Pauta 2	249
5.3. Pauta 3	250
CAPITULO VI. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	251

LISTA DE ACRÓNIMOS

AAA	Autoridad Administrativa del Agua.
ANA	Autoridad Nacional de Agua.
ANP	Área Natural Protegida.
ANRS	Actividad No Directamente Relacionado con los Servicios Ecosistémicos.
ARDS	Actividades Relacionadas Directamente con los Servicios Ecosistémicos.
CDB	Convenio de Diversidad Biológica.
C.R.	Concejo Regional.
CSE	Compensación por Servicios Ecosistémicos.
CSEH	Compensación por Servicios Ecosistémicos Hídricos.
CTR	Comisión Técnica Regional.
DIT	Diagnóstico Integrado del Territorio
EE	Estudios Especializados.
ERBD	Estrategia Regional de Biodiversidad.
ESE	Estudio de Servicios Ecosistémicos.
GORECAJ	Gobierno Regional Cajamarca.
ISE	Integración de Servicios Ecosistémicos en la Planificación del Desarrollo.
MINAM	Ministerio del Ambiente.
OT	Ordenamiento Territorial.
POT	Plan de Ordenamiento Territorial.
RENAMA	Gerencia Regional de Recursos Naturales y Medio Ambiente.
R.M.	Resolución Ministerial.
SE	Servicios Ecosistémicos.
SERNANP	Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado Peruano.
ZEE-OT	Zonificación Ecológica Económica para el Ordenamiento Territorial.

RESUMEN EJECUTIVO

Los Servicios Ecosistémicos-SE, son tan fundamentales para la vida, son indispensables para el bienestar de todas las personas; en este contexto, el presente estudio inicia con la identificación de unidades espaciales o ecosistemas que de acuerdo a sus componentes estructurales y a las funciones que realizan, vienen ofertando importantes Servicios Ecosistémicos-SE, en beneficio de la población Cajamarquina.

El objetivo principal del presente Estudio Especializado, fue caracterizar los principales servicios ecosistémicos existentes en el departamento de Cajamarca, así como sus condiciones, situación actual, características, estado de conservación, dinámica existente e identificar medidas para la conservación y uso sostenible de los mismos; objetivo que orienta la integración de los SE en el proceso de planificación territorial.

Se desarrolló bajo una metodología simplificada correspondiente a un análisis multicriterio que permitió la generación de información adecuada a cada una de las pautas técnicas establecidas en la Resolución Ministerial N° 135-2013-MINAM, tomando como base la información territorial generada en el proceso de elaboración de la Zonificación Ecológica Económica – ZEE de Cajamarca y generada por el Ministerio del Ambiente; además de otros estudios afines elaborados tanto en el nivel local, regional y nacional.

Como resultado del desarrollo de la Pauta 1, se identificó los principales servicios ecosistémicos existentes en el departamento Cajamarca, identificándose previamente las unidades espaciales que de acuerdo a sus potencialidades brindan tales servicios, estas se encuentran debidamente cartografiadas; información que conjuntamente con los beneficios percibidos, directos e indirectos, que recibe la población en cada unidad espacial identificada, facilitó la caracterización y la clasificación de los servicios ecosistémicos. Asimismo, en esta pauta técnica, se priorizó los servicios ecosistémicos a partir de las actividades asociadas al bienestar humano, para lo cual el equipo técnico desde la fuente oficial INEI, seleccionó las actividades económicas que contribuyen con igual o más del 5% al PBI departamental; en base a ello, se identificó los SE prioritarios para el desarrollo de las actividades vinculadas al bienestar humano, obteniéndose SE muy importantes, de moderada importancia y de Baja importancia para el desarrollo de las actividades económicas; luego se identificó los niveles de intensidad y dependencia de la contribución del servicio ecosistémico a las actividades económicas vinculadas al bienestar humano, estableciendo el rol que cumplen en la dinámica de desarrollo del departamento; identificándose: servicios ecosistémicos que contribuyen de manera

intensa a la actividad económica, cuando el promedio de la intensidad de la contribución y la dependencia del servicio es alta; servicios ecosistémicos que contribuyen de manera moderada a la actividad económica, cuando el promedio de la intensidad de la contribución y la dependencia del servicio es moderada; servicios ecosistémicos de baja contribución a la actividad económica, cuando el promedio de la intensidad de la contribución y la dependencia del servicio ecosistémico es baja.

El desarrollo de la Pauta 2, orientó a identificar y caracterizar los factores asociados a las condiciones actuales de los principales servicios ecosistémicos; para ello se utilizó información generada en el proceso de ZEE de Cajamarca, alcanzando a identificar la existencia de peligros físicos, pasivos ambientales, conflictos de uso de la tierra y condiciones socioambientales, que de manera constante se comportan como amenaza a la oferta de los mencionados SE. Luego se analizó el nivel de impacto sobre los SE, encontrándose Amenaza importante cuando esta tiene alta probabilidad de impacto sobre el SE; Amenaza moderada cuando esta tiene moderada probabilidad de impacto sobre el SE y Amenaza baja, cuando esta tiene baja probabilidad de impacto sobre el SE.--

Finalmente, se clasificó los servicios ecosistémicos por la prioridad de intervención, bajo la aplicación de criterios establecidos, precisando que esta clasificación se realizó en función del nivel de impacto de la amenaza sobre el servicio y su contribución al componente bienestar; identificándose SE de muy alta prioridad, de alta prioridad, de moderada prioridad y de baja prioridad.

La Pauta 3, da cuenta de la propuesta de medidas para la conservación y uso sostenible de los servicios ecosistémicos priorizados.

El estudio concluye que de los doce ecosistemas identificados los Bofedales, el Bosque Húmedo de Montaña, el Bosque Seco de Valle Interandino, el Matorral Arbustivo, el Pajonal Alto andino y el Páramo, por las potencialidades que albergan, son los ecosistemas de Cajamarca, que ofertan más e importantes SE como: agua, alimento, materias primas, oportunidades para la recreación y el turismo, etc., no dejando de mencionar los otros como la Agricultura Costera y Andina y el Bosque plantado, pese a que son ecosistemas culturales, también ofertan importantes SE.

Asimismo concluye, que la capacidad actual de los ecosistemas para continuar ofertando Servicios Ecosistémicos, se está deteriorando; aspectos que se han determinado al relacionar y evaluar la contribución de los SE sobre los componentes del bienestar humano y al evaluar el nivel de amenazas a los que están expuestos.

INTRODUCCIÓN

El Estudio Especializado Servicios Ecosistémicos, es uno de los Estudios Especializados definidos por la Guía Metodológica para la Elaboración de los Instrumentos Técnicos Sustentatorios para el Ordenamiento Territorial, aprobada por Resolución Ministerial N° 135-2013-MINAM; sin embargo se construyó de acuerdo a lo establecido en el Procedimiento Técnico y Metodológico para la Elaboración del Estudio Especializado Servicios Ecosistémicos para el Ordenamiento Territorial, aprobado mediante Resolución Ministerial N° 311-2015-MINAM.

Los objetivos del presente estudio fueron: identificar los principales ecosistemas y los principales servicios ecosistémicos; analizar los factores asociados a las condiciones de los principales servicios ecosistémicos e identificar medidas para un uso sostenible de los mismos.

La metodología implicó la sistematización y el procesamiento cartográfico de la información territorial generada durante el proceso de elaboración de la Zonificación Ecológica Económica – ZEE del departamento, así como del Ministerio del Ambiente y de otros estudios afines elaborados tanto en el nivel local, regional y nacional. El procesamiento cartográfico se realizó empleando las herramientas de la extensión Spatial Analyst del Arc GIS.

Los resultados muestran servicios ecosistémicos jerarquizados y priorizados en función al nivel de dependencia que tiene el desarrollo de las actividades económicas respecto de los servicios ecosistémicos y en función al nivel de amenaza por factores físicos, ambientales, pasivos ambientales que estos tienen; así se tiene en el departamento, preferentemente servicios ecosistémicos de muy alta y de alta prioridad para su gestión y manejo.

CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1. Antecedentes

1.1.1. Estudio de Servicios Ecosistémicos en el mundo

En el marco de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio-EM, con el propósito de satisfacer las demandas de información científica de los tomadores de decisiones sobre las consecuencias del cambio de los ecosistemas en el bienestar humano, durante el periodo 2001- 2005, un consorcio de más de 1,360 científicos del mundo, con apoyo de 5 Agencias de las Naciones Unidas, 4 Convenios Internacionales, el sector privado y la sociedad civil, llevaron a cabo la mayor auditoria ecológica sobre el estado de conservación de los ecosistemas del planeta y el uso de los servicios que generan a la sociedad, con lo cual enfatiza las relaciones entre el funcionamiento de los ecosistemas y el bienestar humano. Es a partir de allí, cuando los SE vienen siendo considerados de manera gradual en la planificación territorial.

1.1.2. Estudio de Servicios Ecosistémicos en el Perú

En el Perú, a partir del año 2004, el estudio de Servicios Ecosistémicos cobra mayor importancia, fortaleciéndose a la vez su sostenibilidad, su reconocimiento en la economía nacional y su valor sea considerado para elaborar políticas de desarrollo, en beneficio del bienestar humano. Esto se hace evidente cuando Moyobamba propone una iniciativa legal para implementar el Mecanismo de Retribución por Servicios Ecosistémicos (MRSE).

El 29 de Junio de 2014, el Poder Ejecutivo promulgó la Ley 30215, Ley de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos (MRSE), como resultado del trabajo conjunto y de larga data de la Comisión de Pueblos Andinos Amazónicos y Afroperuanos, Ambiente y Ecología, con los especialistas del Ministerio del Ambiente (MINAM) e instituciones públicas y privadas. Ley que fortalece la conservación de los SE del país, respalda a los MRSE, promueve el involucramiento del sector público y privado en la conservación de las fuentes de los SE y estipula que, las acciones de quienes conservan estos servicios pueden ser retribuidos.

En mayo de 2013, el MINAM emite la Resolución Ministerial N° 135-2013-MINAM, que aprueba la Guía Metodológica para la Elaboración de los Instrumentos Técnicos

Sustentatorios para el Ordenamiento Territorial, siendo uno de ellos el Estudio de Servicios Ecosistémicos. Norma Legal que posiciona el estudio de SE en el Perú. La Región Piura en el año 2012 realiza el Estudio de identificación, priorización, evaluación e integración de la valorización económica de los Servicios Ecosistémicos del ecosistema de bosque seco, en los procesos de planificación y de inversión pública de la Región Piura.

1.1.3. Estudio de Servicios Ecosistémicos en el departamento Cajamarca

El estudio de SE en el departamento Cajamarca, se relaciona con el estudio de la Diversidad Biológica en Cajamarca el cual determina el potencial de la Biodiversidad Regional y los servicios ambientales que ofrecen desde el punto de vista económico-productivo y con la Estrategia Regional de Biodiversidad de Cajamarca al 2021 que contiene un diagnóstico del medio físico, de los ecosistemas de la Región; la descripción de ecosistemas y especies; Bienes y Servicios Ecosistémicos, entre otros relacionados con el tema en cuestión.

Por su parte, el proceso de Ordenamiento Territorial-OT en el departamento Cajamarca, inicia en el año 2005, cuando mediante O.R. N° 012-2005-GRCAJ-CR, el Concejo Regional Cajamarca, declara de prioridad el Proceso de OT Regional sobre la base de la ZEE; en Junio del 2007 se conforma la Comisión Técnica Regional y el Comité Gerencial; en setiembre de este mismo año se conforma el equipo técnico multidisciplinario quienes al amparo del D.S. N° 087-2004 y el D.C.D N° 010-2006-CONAM/CD, inician el proceso técnico de la ZEE el mismo que es aprobado con OR. N° 018-2010-GRCAJ-CR, publicado en el diario oficial El Peruano el 24 diciembre del 2010 y declarado viable mediante R.M. N°005-2011-VMDERN-MINAM.

Sin embargo, en mayo de 2013 el Ministerio del Ambiente emite la Resolución Ministerial N°135-2013-MINAM, aprobando la Guía Metodológica para la Elaboración de los Instrumentos Técnicos Sustentatorios para el Ordenamiento Territorial, fecha a partir del cual, se posiciona en el departamento de Cajamarca, el Estudio de Servicios Ecosistémicos para el Ordenamiento Territorial, el mismo que se encuentra en elaboración para opinión favorable por parte del Ministerio del Ambiente

1.1.4. Estrategias y mecanismos implementados

Con el propósito de facilitar el proceso de elaboración del presente estudio, se consideró conveniente nombrar una sub comisión conformada por integrantes de la Comisión Técnica Regional, quienes en diferentes sesiones de trabajo y desde su conocimiento del tema, ofrecieron importantes aportes; asimismo, se recibió asistencia técnica de los especialistas de la DGOT del Ministerio del Ambiente.

1.2. Objetivos:

1.2.1. Objetivo General

- a) Caracterizar los principales servicios ecosistémicos existentes en el departamento Cajamarca, así como sus condiciones, situación actual, características, estado de conservación, dinámica existente, entre otros.

1.2.2. Objetivos Específicos

- a) Identificar y caracterizar los servicios ecosistémicos en el Departamento Cajamarca.
- b) Analizar los factores asociados a las condiciones de los principales Servicios Ecosistémicos.
- c) Identificar medidas para la conservación y uso sostenible de los servicios Ecosistémicos en Cajamarca. (Queda establecido)

1.3. Marco conceptual

Los conceptos utilizados en el presente estudio, se basan en los establecidos en la R.M. N° 135-2013-MINAM que aprueba la Guía Metodológica para la Elaboración de los Instrumentos Técnicos Sustentatorios para el Ordenamiento Territorial y en la R.M. N° 311-2015-MINAM, que aprueba el “Procedimiento Técnico y Metodológico para la Elaboración del Estudio Especializado de Servicios Ecosistémicos para el Ordenamiento Territorial”, quienes a la vez basaron sus conceptos en los de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (EM); sin embargo, son compatibles con los conceptos establecidos en la Ley N° 30215 Ley de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos y en la Resolución Directoral N° 06-2015-EF/63.01 que aprueba los Lineamientos para la Formulación de Proyectos de Inversión Pública en Diversidad Biológica y Servicios Ecosistémicos.

1.3.1. Ordenamiento Territorial-OT.

El OT es un proceso político y técnico administrativo de toma de decisiones concertadas con los actores sociales, económicos, políticos y técnicos, para la ocupación ordenada y uso sostenible del territorio, la regulación y promoción de la localización y desarrollo sostenible de los asentamientos humanos, de las actividades económicas, sociales y el desarrollo físico espacial, sobre la base de la identificación de potencialidades y limitaciones, considerando criterios ambientales, económicos, socioculturales, institucionales y geopolíticos. (R.M. N° 026-2010-MINAM); además, tiene como instrumentos técnicos sustentatorios a la Zonificación Ecológica Económica-ZEE, a los Estudios Especializados-EE y al Plan de Ordenamiento Territorial-POT, el cual a su vez se sustenta en el Diagnostico Integrado del Territorio-DIT.

1.3.2. Zonificación Ecológica Económica-ZEE.

La ZEE, es un proceso dinámico y flexible para la identificación de diferentes alternativas de uso sostenible de un territorio determinado, basado en la evaluación de sus potencialidades y limitaciones con criterios físicos, biológicos, sociales, económicos y culturales. Se encuentra regulada por la Ley N° 26821 “Ley Orgánica para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales”, el D.S. N° 087-2004-PCM-“Reglamento de Zonificación Ecológica Económica” y por el Decreto del Consejo Directivo N° 010-2006-CONAM/CD – Directiva “Metodología para la Zonificación Ecológica Económica”

1.3.3. Estudios Especializados-EE.

Son instrumentos técnicos de carácter estratégico que enfatizan el análisis de las dinámicas, relaciones y funcionalidad que se evidencian en el territorio bajo estudio y su articulación con otros territorios; en este caso, se priorizan a partir de la información generada en la Zonificación Ecológica Económica-EE, el contexto geográfico, el rol y las dinámicas territoriales, sociales, económicas, ambientales de cada ámbito de intervención (R.M. N° 135-2013-MINAM).

1.3.4. El Estudio Especializado de Servicios Ecosistémicos

Es uno de los Estudios Especializados definidos por la Guía Metodológica para la Elaboración de los Instrumentos Técnicos Sustentatorios para el Ordenamiento Territorial, aprobada por Resolución Ministerial N° 135-2013-MINAM.

1.3.5. Servicios Ecosistémicos

Para el presente Estudio Especializado, se denomina Servicios Ecosistémicos a aquellos beneficios económicos, sociales y ambientales, directos e indirectos, que las personas obtienen del buen funcionamiento de la biodiversidad, el secuestro de carbono, la belleza paisajística, la formación de suelos y la provisión de recursos genéticos, entre otros (R.M. N° 311-2015-MINAM). Los servicios ecosistémicos constituyen patrimonio de la Nación¹.

1.3.6. Tipos de servicios ecosistémicos

- a) **Servicios de provisión**, son beneficios que se obtienen de los bienes y servicios que las personas reciben directamente de los ecosistemas. Ejemplo: Alimento, Agua, Fibra, Recursos genéticos, Combustibles, Productos bioquímicos, etc.
- b) **Servicios de regulación**, son beneficios que se obtienen de la regulación de los procesos de los ecosistemas. Ejemplo: Regulación de la calidad del aire, Regulación del clima, Regulación hídrica, Control de la erosión, Polinización, etc.
- c) **Servicios culturales**, Son beneficios no materiales que las personas obtienen de los ecosistemas. Ejemplo: Valores espirituales y religiosos, Valores estéticos, belleza paisajística, Recreación y ecoturismo, etc.
- d) **Servicios de soporte, hábitat o base**, Son servicios necesarios para producir los otros servicios ecosistémicos. Ejemplo: Ciclo de nutrientes, formación de suelos, Producción primaria, Mantenimiento de la biodiversidad.

¹ Ley de mecanismos de retribución por servicios ecosistémicos – Ley N° 30215

CAPITULO II: DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO

2.1. Ubicación y límites

2.1.1. Ubicación geográfica.

El área de estudio comprende la superficie del departamento Cajamarca, el cual se encuentra ubicado en la zona norte del país (Figura N° 01), entre las siguientes coordenadas geográficas: 4.62° a 7.66° Latitud Sur y 78.74° a 79.42° Longitud Oeste y entre las siguientes coordenadas UTM:

Cuadro N° 01. Coordenadas de ubicación – Departamento Cajamarca

Puntos	Coordenadas UTM Zona 17 S – Datum WGS 84	
	ESTE	NORTE
1	670 493	9 140 848
2	859 745	9 488 501

Fuente: Elaboración propia

2.1.2. Ubicación política

El departamento de Cajamarca fue creado el 11 de febrero de 1,855, ha sido reconocido como "Patrimonio Histórico y Cultural de las Américas" por su bello paisaje y gran riqueza arqueológica. Según la nueva demarcación política regional del 31 de marzo de 1995, políticamente está dividido en 13 provincias y 127 distritos, siendo su capital la ciudad de Cajamarca.

2.1.3. Límites:

Los límites del departamento de Cajamarca son los siguientes:

- Por el Norte, con la República del Ecuador.
- Por el sur con el departamento de La Libertad.
- Por el este con el departamento de Amazonas y La Libertad.
- Por el oeste con los departamentos de Piura, Lambayeque y La Libertad.

Su capital Cajamarca, es una ciudad ubicada en el valle interandino del mismo nombre, la ciudad se puede divisar desde la colina Santa Apolonia. Actualmente representa el núcleo económico, turístico, industrial, comercial, cultural y minero de la sierra norte del Perú.

Figura N° 01. Mapa de ubicación-Departamento Cajamarca



Fuente: Elaboración propia

2.2. Caracterización General

2.2.1. Características físico naturales.

El departamento de Cajamarca, ocupa una extensión de 3'295,263.84 has. (ZEE-OT-Cajamarca, 2010), está conformado por territorios de sierra y de selva.

a) Morfología.

Morfológicamente, el departamento de Cajamarca, se caracteriza por presentar un relieve muy accidentado debido a que es atravesado de Sur a Norte por la Cordillera occidental de los andes; el brazo oriental solo cruza por su parte septentrional, ello le confiere un relieve menos accidentado y altitudes más bajas que el resto del departamento.

La presencia de la cordillera occidental no solamente le ocasiona una profusión de hondas quebradas y valles estrechos, sino también determina la divisoria continental de aguas, por lo que se configuran dos vertientes: la del Atlántico y la del Pacífico.

Asimismo, forma parte de la morfología departamental, un profundo cañón formado por el río Marañón que se ubica al Este; el sector Sur de la cordillera de El Cóndor al Norte y la divisoria de aguas del Chinchipe con el Comaina al Noreste. En la parte central del departamento, es decir, al Noreste de la ciudad de Cajamarca, a más de 3000 m.s.n.m., se encuentra extensas jalcas formando altiplanicies andinas, poco accidentadas. También forman parte de los rasgos morfológicos del departamento, los valles interandinos, caracterizados por encontrarse atravesado por una inmensa llanura inundable que vienen a ser el cauce o lecho de los ríos; siendo los principales, el de Cajamarca, Jequetepeque, Condebamba, Chotano, Llaucano, Chamaya y Chinchipe; aspectos que caracterizan al paisaje del departamento Cajamarca.

Presenta altitudes que van desde los 175 m (distrito Yonán-Contumazá), hasta los 4,496 m.s.n.m. (Cerro Rumi Rumi- Sitacocha-Cajabamba). La cercanía a la línea ecuatorial impide la presencia de glaciares y nevados.

b) Clima.

El clima del departamento es variado, frío en las alturas andinas, templado en los valles y cálido en las quebradas y márgenes del río Marañón; la temperatura fluctúa entre 23°C, cerca de la costa y ceja de selva y 5°C en la sierra; la temporada de lluvias se extiende entre los meses de Diciembre a Abril con precipitaciones de 200 a 1500mm.

c) Geología.

De acuerdo al cuadro estratigráfico, Cajamarca es un territorio constituido por diferentes formaciones geológicas que históricamente pertenecen a diferentes eras geológicas, desde el precámbrico hasta el cenozoico cuya litología está constituida por rocas metamórficas, sedimentarias, volcánicas y depósitos del cuaternario; heterogeneidad petrográfica que contribuye a las diferenciaciones geomórficas.

Además, el departamento presenta una gran diversidad ecológica y es considerada como uno de los centros de endemismos más importantes del norte peruano, en el que constantemente se descubren nuevas especies o registros de flora y fauna.

2.2.2. Características socioeconómicas y culturales.

La economía de Cajamarca, tradicionalmente viene siendo el reflejo de su variada y complicada geografía, en la zona rural la mayoría de la población vive de las actividades agrícolas y pecuarias, en cambio en la zona urbana, viven del comercio y de los servicios que ofertan.

a) Población

Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) a junio del 2015, Cajamarca cuenta con una población estimada de 1 529 755 habitantes (4,9% del total nacional), siendo el cuarto departamento más poblado del país, después de Lima que tiene el 31,6% La Libertad el 6,0% y Piura el 5,9% (Grafico N°01). La población se ubica principalmente en las provincias de Cajamarca (zona sur), Jaén (zona norte) y Chota (zona centro), que concentran el 49,2% de la población regional.

Gráfico N° 01. Porcentaje de población total del departamento Cajamarca en comparación con departamentos del Norte y de Lima – Proyección INEI 2015



Fuente: INEI. Proyección – 2015-Elaboración propia

Según género, la distribución se muestra equilibrada, al representar la población masculina y femenina el 50,4 y 49,6%, respectivamente, de la población total. En tanto, según ámbito geográfico, el 65,2% de la población es rural y el 34,8%, urbana.

b) Estructura económica

El departamento de Cajamarca, según información del INEI (2014), aporta con 2,6%, al Valor Agregado Bruto nacional (VAB); sin embargo, la importancia relativa del departamento en el país es mayor en el caso de algunos sectores como agricultura, ganadería, caza y silvicultura con 5,7%, extracción de petróleo, gas y minerales con una contribución de 5,6%, administración pública y defensa con 3,5%, y construcción con 3,3%.

En la estructura productiva departamental, la actividad de extracción de petróleo, gas y minerales destaca por ser la de mayor importancia relativa (27,4%), seguida por otros servicios, con una participación de 19,5%, agricultura, ganadería, caza y silvicultura (12,4%), construcción (9,5%) y comercio (8,9%). La actividad económica ha registrado un crecimiento promedio anual de 4,7 %, en los últimos siete años, por debajo de lo registrado por el país (5,6%). Entre los sectores más dinámicos se encuentran: pesca y acuicultura (16,9%), telecomunicaciones y otros servicios de información (11,7%), construcción (10,1%), administración pública y defensa (7,5%) y comercio (7,0%), entre otros. De otro lado, según la Encuesta Nacional de Hogares de 2014 aplicada por el INEI, la Población Económicamente Activa (PEA) del departamento ascendió a 815,1 mil personas, de las cuales, el 97,6% está ocupada (795,9 mil personas), mientras que el 2,4%, desocupada. Cajamarca es la cuarta

región con la tasa de PEA informal (88%), por debajo de Huancavelica (91,4%); de Ayacucho (89,2%) y de Puno (88,8%).

c) Principales actividades económicas

Agricultura, ganadería, caza y silvicultura, esta actividad representa el 5,7%, del VAB agropecuario nacional y registró un crecimiento promedio anual de 1,5%, en el periodo 2007-2014. Los principales cultivos que sustentan el sector agrícola son: café, arroz, papa, maíz amarillo duro, maíz amiláceo y frijol grano seco, entre otros, de los cuales, excepto el café, están orientados al mercado interno. Según la Dirección Regional de Agricultura de Cajamarca, la vocación productiva agrícola de la zona norte es para el café, arroz, yuca y cacao; en las zonas centro y sur se cultiva papa, maíz amarillo duro, maíz amiláceo, frijol grano seco y trigo. Otros cultivos con potencial exportador, como el mango, palto y chirimoya, se están desarrollando en la zona sur del departamento, en la zona alta del valle de Jequetepeque. De otro lado, en ganadería, la región destaca por ser la primera cuenca lechera del país y se sustenta, principalmente, en la producción de carne de vacuno y leche fresca. Según los resultados preliminares del IV Censo Nacional Agropecuario 2012, en Cajamarca existen 345,4 mil unidades agropecuarias, 72% más, con relación a lo registrado en el censo de 1994. El promedio de parcelas por unidad agropecuaria pasó de 2 en 1994 a 1,5 en 2012, observándose mayor atomización en el sector.

Extracción de petróleo, gas y minerales, Cajamarca es el quinto departamento más importante del país, al representar el 5,6%, del VAB sectorial nacional del año 2014, después de Cusco (18,1%), Ancash (13,2 %), Arequipa (8,8%) y Lima (6,7%). Desarrolla de manera importante la minería metálica (oro, plata y cobre principalmente) y en menor medida la minería no metálica (caolín, marmolina, entre otras). En la minería metálica, destaca la extracción de oro y plata en las unidades mineras de la empresa Yanacocha; oro y cobre por parte de la empresa Gold Fields La Cima. Todo ello ha permitido posicionar al departamento como el segundo productor de oro del país (30,1% del total nacional) y al Perú como el séptimo productor de oro a nivel mundial. El departamento se caracteriza por poseer vastas reservas de minerales. Así, las reservas probadas y probables de oro en Cajamarca son las más altas del país y ascienden a 21,8 millones de onzas, según cifras del Ministerio de Energía y Minas. En el caso del cobre, las reservas suman 1,9 millones de toneladas métricas finas. Ello refleja el alto potencial minero del departamento.

En cuanto a generación de empleo directo, al año 2014, la actividad minera crea aproximadamente alrededor de 14 mil empleos, según cifras del Ministerio de Energía y Minas. De otro lado, la producción departamental de oro descendió, en el año 2014, a 799 067 miles de onzas troy.

Turismo, Cajamarca posee diversos recursos naturales y arqueológicos que sustentan el desarrollo turístico, entre ellos: complejos arqueológicos (Kuntur Wasi, Layzón y Ventanillas de Otuzco), vestigios pre inca (necrópolis Cumbe mayo), inca (Cuarto del Rescate y Baños del Inca), colonial (iglesias, conjunto monumental Belén), flora y fauna, que se puede apreciar en sus parques y santuarios nacionales (Cutervo, Tabaconas-Namballe), la existencia de culturas vivas y riqueza gastronómica. Según cifras del Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (MINCETUR), 688,7 mil visitantes arribaron durante el 2014, de los cuales, el 2,2% fueron extranjeros. Asimismo, los visitantes a monumentos arqueológicos, museo de sitio y museos ascendieron a 218,3 mil personas (212,7 mil nacionales y 5,6 mil extranjeros). Respecto a la infraestructura hotelera, según cifras del MINCETUR, el departamento registró al año 2014, 518 establecimientos de hospedaje, con un total de 12,6 mil camas disponibles.

d) Condiciones de pobreza

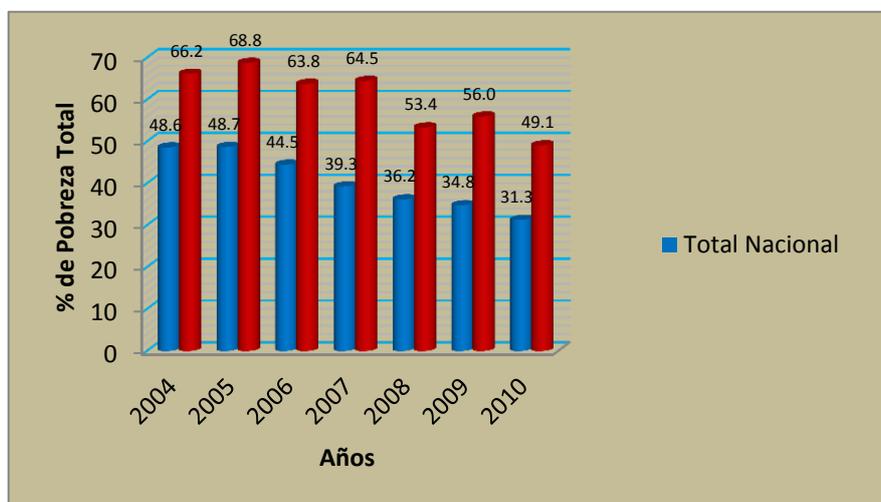
La Humanidad, en todo el mundo durante todo el tiempo, siempre vamos a depender de los recursos naturales; sin embargo, el uso y aprovechamiento inadecuado de estos, repercute principalmente en la pérdida del potencial productivo de los suelos, en la pérdida de biodiversidad, etc., al que se suma el incremento poblacional propiciando mayor demanda de recursos por ende mayor presión sobre los ecosistemas; situaciones que generan pobreza.

Según el censo nacional 2007, el 64.5% de cajamarquinos afrontan pobreza total (915,783 personas), de las cuales 448,717 (31%) se encuentran en pobreza extrema; cifras que ubican a Cajamarca muy por encima de las cifras nacionales: 39.3% y 13.7%, respectivamente, precisando que seis provincias superan el promedio departamental: Celendín (75.1%), San Pablo (71.3%), Cutervo (70.7%), Hualgayoc (70.3%), San Marcos (70.2%), Cajabamba (68.8%) y San Miguel (64.9%).

Es importante señalar que según el Instituto Nacional de Estadística e Informática - Encuesta Nacional de Hogares, Anual 2010, las cifras de pobreza total muestran una reducción importante, alcanzando en el 2010 un porcentaje de 49% (Grafico 02),

avanzando en el ranking de pobreza total del sexto al octavo puesto. En el 2008, la pobreza extrema departamental se redujo en 7.9 puntos, situándose en 23.1%.

Gráfico N° 02. Porcentaje de Pobreza total



Fuente: INEI. Proyección – 2015. Elaboración propia

Asimismo, en los últimos años se han dado avances en la situación de la pobreza en el Perú, que ha pasado de 48.6% a 31,3% en el periodo 2004 – 2010.

Por otro lado, el Cuadro N° 02, muestra la población y la condición de pobreza por provincia proyectada al 2015.

Cuadro N° 02: Cajamarca: Población, condición de pobreza por Intervalo de confianza, según Provincia

Provincia	Proyección de población 2015	Intervalo de Confianza al 95% de la Pobreza Total	
		Inferior	Superior
Cajamarca	388140	34.8	38.9
Cajabamba	80261	71.5	79.0
Celendín	95652	69.8	75.9
Chota	164714	58.3	64.1
Contumazá	31912	55.8	64.7
Cutervo	140633	65.3	74.5
Hualgayoc	102328	56.9	64.4
Jaén	199000	38.9	45.4
San Ignacio	148364	61.3	67.6
San Marcos	54486	65.7	71.8
San Miguel	55745	63.7	73.3
San Pablo	23298	67.2	75.9
Santa Cruz	45222	64.7	73.3
Total	1529755		

Fuente: INEI – 2015:
Mapa de Pobreza Provincial y Distrital 2013.
 Elaboración propia

De acuerdo al Cuadro N°02, de todas las provincias del departamento Cajamarca, la provincia de Cajabamba es la que presenta población con condiciones de pobreza de mayor rango, siendo este de 71.5 a 79.0%, seguida por la provincia de Celendín que presenta cuya población presenta condiciones de pobreza en el rango de 69.8 a 75.9%; sin embargo, la provincia de Cajamarca es la que presenta menor porcentaje de pobreza el cual está en el rango de 34.8 a 38.9%.

2.2.3. Características ambientales

a) Principales problemas ambientales

En Cajamarca, así como en cualquier otra parte del territorio, los principales problemas ambientales y las condiciones que deterioran o agravan la salud están relacionadas con la contaminación ambiental, específicamente con factores contaminantes del aire y del agua, producto de la actividad minera, factores biológicos contaminantes del agua producto de sistemas inadecuados de eliminación de excretas y factores contaminantes relacionados con un deficiente sistema de recolección y eliminación de residuos sólidos.

En ese sentido, los principales problemas ambientales en Cajamarca son los siguientes:

- Derrame de Mercurio en el Centro Poblado Choropampa.

Según el Observatorio de Conflictos Mineros de América Latina (OCMAL), a 15 años de uno de los desastres ambientales más nocivos que haya sufrido el país, el derrame de mercurio en Choropampa, dejó impactos irreversibles en la salud de su población, desolación y pobreza. Hoy 8 de cada 10 choropampinos son pobres, mientras que 6 de cada 10 viven por debajo de la línea de la pobreza.

El derrame de mercurio en Choropampa ha condenado a su población a vivir enfermos, al olvido y a la desolación; 15 años después de esta tragedia ambiental estas perniciosas huellas aún perduran en el tiempo. Esta localidad, ubicado a 61 km de Cajamarca es un pueblo que arrastra el fantasma del mercurio, de ser una zona comercial que concentraba en sus ferias a comerciantes de Chiclayo, Trujillo y Cajamarca y abastecía además a otros distritos colindantes, pasó a ser un poblado olvidado. Cuentan sus habitantes que antes de la tragedia Choropampa era un lugar donde los choferes y los pasajeros de paso hacían sus paradas para alimentarse, ahora nadie se detiene por temor a intoxicarse.

Hace 15 años (2 de junio del año 2000), 151 kilogramos de metal mercurio inorgánico se extendió por aproximadamente 27 km de la carretera, desde el distrito de San Juan, cruzando por el Centro Poblado Menor de San Sebastián de Choropampa. Frente a este hecho trabajadores de la Minera Yanacocha iniciaron una campaña para recuperar el metal, pusieron carteles donde ofrecían entre 100 a 300 nuevos soles por Kg. de metal recuperado, sin comunicar a la población que se trataba de un material tóxico, este hecho ha sido registrado en el informe elaborado por la Oficina del Ombudsman y Asesor en materia de Observancia – CAO.

- **Contaminación fecal en hortalizas que se expenden en mercados de la ciudad de Cajamarca.** (Rivera, 2009, págs. 45-47)

Se determinó el nivel de coliformes fecales y la frecuencia de *Escherichia coli* en 85 muestras de hortalizas obtenidas de manera aleatoria y expandidas en los principales mercados de Cajamarca. El procesamiento, aislamiento e identificación bacteriana se realizó según la Food and Drug Administration (FDA). El 40% de muestras presentaron coliformes fecales, con elevado número más probable por gramo (NMP/g) e importante frecuencia de *E. coli* en perejil y lechuga. El análisis revela un alto nivel de contaminación fecal, un estado sanitario inaceptable y la necesidad de establecer medidas de control frente al riesgo que esto representa para la salud.

b) Principales riesgos de desastres

En el departamento de Cajamarca, como en otros territorios, suelen ocurrir eventos naturales o peligros de magnitud considerable que en función a elementos vulnerables configuran escenarios de riesgos de desastres, pudiendo llegar a ocasionar grandes pérdidas de vidas humanas, destrucción de bienes y medios de producción que en definitiva, son una limitación frente a los procesos de desarrollo.

Es así que en el departamento, se ha determinado los principales riesgos por:

Inundación:

En el departamento de Cajamarca el peligro por inundaciones de nivel muy alto se localizan en los valles fluvio aluviales interandinos siendo los más representativos el de Condebamba (Cajabamba), Cajamarca (Cajamarca), del río Jequetepeque, así como en las planicies de la provincia de Jaén y en las depresiones inundables de las provincias de Cutervo, Chota, Celendín, San Marcos. Cubren un área de 94,058.02

has que representa el 2.85% del territorio; allí los elementos vulnerables son los ecosistemas agrícolas que al manifestarse este fenómeno afectaría los servicios ecosistémicos que ofertan, sobre todo la alimentación proveniente de la agricultura.

Foto N° 01: Cultivos en riesgo de inundación- Rio Condebamba-provincia Cajabamba, al fondo lomadas y colinas disectadas con serios problemas de erosión y con escasa cobertura vegetal



Fuente: Archivo fotográfico ZEE Cajamarca

Por sequias

En el departamento, los niveles de peligro muy alto y alto cubren una extensión de 694,161.97 has que representa el 21.06% del territorio departamental; se localizan en zonas donde en determinadas épocas del año, la ocurrencia de precipitaciones están por debajo de los registros normales, ocasionando déficit hídrico y perjudicando el periodo vegetativo de los cultivos, por consiguiente la oferta de servicios ecosistémicos. Estas características climáticas son más acentuadas en la vertiente occidental del departamento.

Por Heladas

Los niveles de peligro alto y muy alto se localiza en las partes altas de las provincias de Cajamarca, Hualgayoc, Chota, San Pablo, San Miguel, Celendín, San Marcos, Cajabamba; es decir en lugares donde se ubica el ecosistema de jalca; allí se registran temperaturas muy bajas, pudiendo llegar hasta por debajo de los 0°C durante la noche; sin embargo, por el fenómeno de inversión térmica también se manifiestan en valles interandinos presentes en el departamento de Cajamarca en igual o mayor intensidad respecto al que se manifiesta en las partes altas. En estos espacios, los elementos vulnerables también son los ecosistemas agrícolas en perjuicio de los servicios ecosistémicos que ofertan, sobre todo la alimentación

proveniente de la agricultura. Cubren una extensión de 563,015.94 has que representa el 17.09% del territorio departamental.

Por Geodinámica externa

El 79% de la superficie departamental, presenta nivel de peligro alto, frente al 1.58% del nivel muy alto; se debe a que la mayoría de esta superficie departamental, se ubican en pendientes muy pronunciadas con rangos mayores al 50%, con fuertes precipitaciones que superan los 700 mm, algunas zonas presentan suelos degradados y deleznable con escasa vegetación, otras presentan suelos profundos e impermeables con tendencia a acumular humedad; factores que ayudados por la gravedad, facilitarían la ocurrencia de deslizamientos y huaycos en perjuicio de los servicios ecosistémicos que las unidades ambientales ofertan.

Foto N° 02. Deslizamiento. Provincia de San Miguel. Obsérvese la destrucción de los arbustos en perjuicio de importantes servicios ecosistémicos que estos ofrecen.



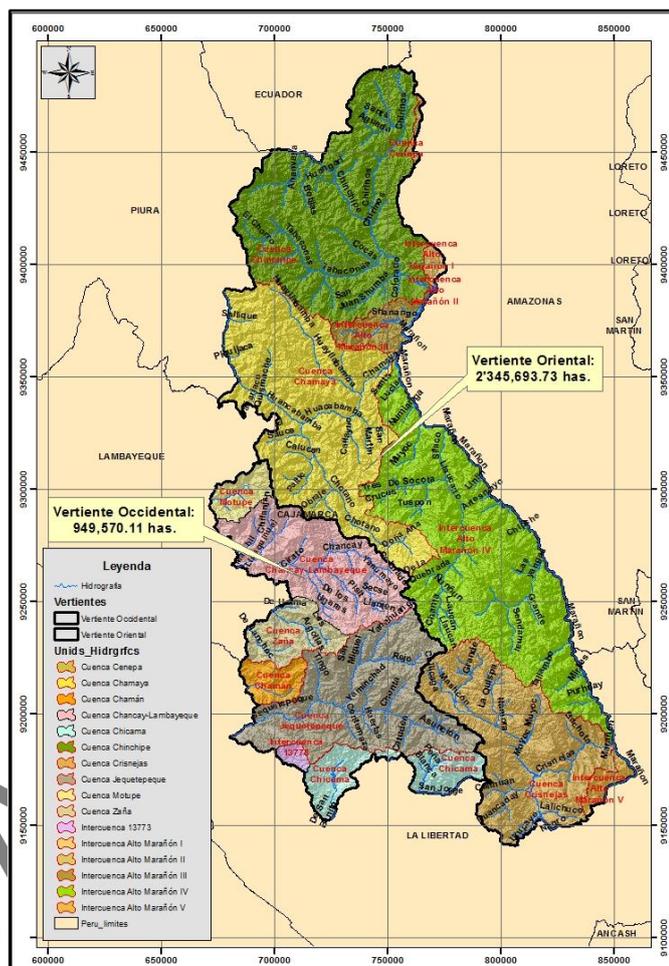
Fuente: Archivo fotográfico ZEE Cajamarca

2.3. Rol y función en el contexto geográfico inmediato

La extensión territorial del departamento de Cajamarca es de 3'295,263.84 has. Por su ubicación geográfica así como por su accidentado relieve, cuenta con una gran variedad de climas. Se encuentra dividido en dos vertientes: i) La Vertiente Occidental con una extensión de 949,570.11 has que equivale al 28.82% de la superficie total del departamento de Cajamarca, agrupada en seis cuencas y una intercuenca, como unidades básicas de gestión de los recursos hídricos, respetando los límites municipales para facilitar la integración de la información socioeconómica, y, ii) La Vertiente Oriental con una extensión de 2'345,693.73 has que equivale al

71.18% de la superficie total del departamento de Cajamarca, agrupada en cuatro cuencas y cinco intercuenas como unidades básicas de gestión de los recursos hídricos respetando los límites municipales para facilitar la integración de la información socioeconómica (figura N°02); a todo esto se suma la red hidrográfica así como las lagunas existentes en el ámbito departamental. Cada vertiente cuenta con sus propias características climáticas, físicas, biológicas y económicas.

Figura N° 02. Vertientes occidental y oriental – Departamento Cajamarca



Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) a junio del 2015, Cajamarca cuenta con una población estimada de 1 529 755 habitantes (4,9% del total nacional), siendo el cuarto departamento más poblado del país, después de Lima que tiene el 31,6% La Libertad el 6,0% y Piura el 5,9%. La población se ubica principalmente en las provincias de Cajamarca (zona sur), Jaén (zona norte) y Chota (zona centro), que concentran el 49,2% de la población regional.

Asimismo, según el Instituto Nacional de Estadística e Informática - Encuesta Nacional de Hogares, Anual 2010, las cifras de pobreza total muestran una reducción importante, alcanzando en el 2010 un porcentaje de 49%, avanzando en el ranking de pobreza total del sexto al octavo puesto. En el 2008, la pobreza extrema departamental se redujo en 7.9 puntos, situándose en 23.1%.

Las principales actividades económicas que se desarrollan en el departamento son: la minería quien tiene una participación del 27.38% al VAB del departamento, seguida por agricultura, ganadería, caza y silvicultura con 12.45%; construcción con 9.49%; comercio con 8.91%; administración pública y defensa con 7.00% y Manufactura con el 6.31%. El rubro de otros servicios participa con el 19.53%.

En este contexto geográfico y socioeconómico, el rol y funciones de la región Cajamarca se enfocan de la siguiente manera:

2.3.1. A nivel Regional

A. Rol y función en relación a sus colindantes (regiones colindantes)

Se enfoca la colindancia de la región Cajamarca, desde dos puntos de vista:

En la vertiente occidental tiene como colindantes a las regiones de Lambayeque y La libertad.

Con la región Lambayeque, hidrográficamente comparte las cuencas Zaña, Motupe y Chancay – Lambayeque; por lo tanto el recurso hídrico proveniente de las alturas de esta vertiente, es compartido con esta región mediante las cuencas mencionadas; sin embargo, es necesario precisar que al oeste del territorio de la vertiente Oriental, en la provincia de Jaén distrito de Pucara, se ha construido la presa Limón cuyas aguas embalsadas también beneficiara a una parte de la Región Lambayeque, específicamente al distrito de Motupe, permitiendo ampliación de frontera agrícola. Con la Región de La Libertad, desde el punto de vista hidrográfico, comparte sus aguas, a través de las cuencas Chaman, Jequetepeque, Chicama y la Inter cuenca 13773. De ambas cuencas, los ríos desembocan en el océano pacifico.

En la Vertiente Oriental, el departamento Cajamarca tiene como colindantes a una parte de la región Lambayeque, a la región Piura, al vecino país del Ecuador y a la región Amazonas, con quienes comparten el recurso hídrico a través de las Cuencas: Chamaya, Chinchipe, Cenepa, Crisnejas y con las intercuenas Marañón Alto I – V, cuyos ríos son tributarios del rio Marañón.

En este contexto, el rol natural de la región Cajamarca es de proveerles de recurso hídrico, de materia prima, de plantas medicinales que provienen principalmente de ecosistemas como el páramo, el bosque húmedo de montaña y de la jalca el cual comparte el servicio ecosistémico hídrico con ambas vertientes.

B. Rol y función a nivel nacional

La región Cajamarca, debido a las potencialidades biofísicas identificadas mediante la Zonificación Ecológica Económica – ZEE, desempeña un rol fundamental a nivel nacional, por cuanto a través de los corredores económicos Norte, Centro y Sur, dinamizan la economía nacional, el mismo que se ve reflejado en el abastecimiento de productos agropecuarios a mercados importantes de la costa.

Existe una variedad de actividades económicas importantes que forman parte de la oferta exportable de la Región, entre estas destacan: minería, producción de taya, mango, palto, menestras, joyería, café, leche, turismo y artesanía.

Estas actividades, según la composición del PBI al año 2005, son lideradas por la minería, seguida por los sectores: agropecuario, manufactura y comercio respectivamente. Cajamarca es una de las primeras regiones productoras de oro a nivel nacional, ello ha conllevado a desarrollar un conjunto de servicios que a su vez generan empleo no solamente para gente de la región, sino también para gente del ámbito nacional.

Cajamarca a nivel nacional es la 2^o región productora de café, la 2^o productora de mango orgánico, el primer productor de Taya, siendo nuestro país productor del 80% a nivel mundial. Estos tres productos actualmente son de alta calidad y se vienen exportando vía distintos medios y contando para ello con el asesoramiento del sector privado. Estos productos en su mayoría se exportan en condición de materia prima sin haber desarrollado valor agregado.

2.3.2. A nivel local:

A. Rol y función en relación a sus colindantes (provincias)

En el contexto geográfico y a nivel local, el rol y función de la región Cajamarca en relación a sus colindantes, es brindar condiciones físicas y biológicas a las provincias a fin de favorecer la producción y productividad de los diferentes cultivos, siendo el

elemento articulador la existencia de importantes corredores económicos, como también lo es el recurso agua mediante las cuencas hidrográficas.

Por ejemplo, a través del Corredor Económico Norte (Jaén y San Ignacio), abastecen con la producción de café, arroz, frutas y cacao; además, cuentan con recursos turísticos, como el Santuario Nacional de Tabaconas- Namballe y está articulado principalmente al mercado de Chiclayo.

A través del Corredor Económico del Centro (Chota, Santa Cruz, Hualgayoc y Cutervo), con la producción de tubérculos, menestras, cereales, leguminosas y actividades de ganadería. Para el turismo, cuenta con el Parque Nacional de Cutervo. Principalmente se articula al mercado de Chiclayo.

A través del Corredor Económico Sur (Cajabamba, San Marcos, Celendín, Cajamarca, Contumazá, San Pablo y San Miguel), con la producción pecuaria (carne y leche), agrícola (tubérculos, menestras, cereales, etc.) así como los derivados lácteos; articulados principalmente a los mercados de Trujillo y Chiclayo. No dejando de lado el abastecimiento de carne, directamente a los mercados de Lima.

Cabe mencionar que para facilitar el manejo del agua, la región Cajamarca se ha dividido en Cuencas Hidrográficas respetando los límites que la naturaleza impone en el ciclo hidrológico; desde este enfoque, la Cuenca del Chinchipe ubicado al norte del departamento comparte los recursos hídricos con las provincias de San Ignacio y Jaén; la cuenca del Chamaya con las provincias de Jaén, Cutervo y Chota; la cuenca Chancay Lambayeque con las provincias de Chota, Santa Cruz, San Miguel y Hualgayoc; la cuenca del Jequetepeque con las provincias de San Miguel, San Pablo, Cajamarca y Contumazá; la cuenca del Crisnejas con las provincias de Cajamarca, San Marcos y Cajabamba; aspecto importante por cuanto se suma a las condiciones socioeconómicas de las provincias, favoreciendo la producción de los cultivos, siendo el elemento articulador el Agua.

Para el tema turístico existe un significativo potencial arqueológico, arquitectónico y espacios paisajísticos aptos para actividades físico- recreacionales.

CAPITULO III: METODOLOGIA APLICADA

3.1. Pautas técnicas:

De acuerdo a la Resolución Ministerial N° 135-2013-MINAM, corresponde al presente estudio las siguientes pautas técnicas:

Pauta 1: Identificar y caracterizar, los principales servicios ecosistémicos.

Pauta 2: Analizar los factores asociados a las condiciones de los principales servicios ecosistémicos.

Pauta 3: Identificación de medidas para la conservación y uso sostenible de los servicios ecosistémicos.

3.2. Procedimiento técnico y metodológico

Es el camino que conduce a la elaboración del Estudio Especializado de Servicios Ecosistémicos, el cual se relaciona con el desarrollo de una metodología simplificada correspondiente al análisis multi-criterio, la cual permite la generación de información correspondiente a cada una de las pautas técnicas establecidas en la Resolución Ministerial N° 135-2013-MIANM.

Pauta 1. Identificación y caracterización de los principales servicios ecosistémicos

Metodológicamente, la identificación y caracterización de los principales servicios ecosistémicos, implicó en primer lugar, identificar las unidades espaciales o ecosistemas, así como las potencialidades que cada una de ellas contiene para ofertar importantes Servicios Ecosistémicos-SE.

Se siguió el proceso metodológico contenido en la RM N° 311-2015-MINAM, que en su Artículo 1 de la parte resolutive hace mención a la aprobación del documento denominado "Procedimiento Técnico y Metodológico para la Elaboración del Estudio Especializado de Servicios Ecosistémicos para el Ordenamiento Territorial". Se cumplió con los pasos y actividades, que se detallan:

3.2.1. Identificación de las unidades espaciales donde se brinda el bien o Servicio Ecosistémico.

1. Recopilación de información cartográfica y temática.

a) A nivel local

Se recopiló información secundaria de estudios del medio biofísico y socioeconómico elaborados por el equipo técnico durante el proceso de Zonificación Ecológica Económica-ZEE Sub Gerencia de Acondicionamiento Territorial del Gobierno Regional Cajamarca; referente a Zonas con importancia hídrica, base de datos de distribución geográfica de flora, fauna, de parientes silvestres, de especies endémicas y otras relacionadas con el estudio, las mismas que fueron analizadas y sistematizadas obteniendo información necesaria que fue procesada para elaborar los respectivos mapas. Además de las oficinas de la Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente-RENAMA de este mismo Gobierno Regional, se recopiló estudios de la Diversidad Biológica, Estrategia Regional de Biodiversidad y de otras instituciones que cuentan con estudios relacionados al tema objeto del presente estudio.

b) A nivel Departamental.

De instituciones que han realizado estudios relacionados con la evaluación de la cobertura vegetal y usos del territorio, tales como:

- ❖ Cooperación Técnica Belga (1974, 1978).
- ❖ Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales - ONERN (1975, 1977)
- ❖ Proyecto Especial Jaén San Ignacio Bagua – PEJSIB (1994)
- ❖ Proyecto Especial Jequetepeque Zaña-PEJZA y demás instituciones del sector agrario.

c) A nivel Nacional

En este caso se acudió a información de fuentes nacionales como:

- ❖ El MINAM, del cual se obtuvo información temática y cartográfica inherente al Mapa Nacional de Cobertura Vegetal versión 2012 escala 1:100000 y al texto El Perú de los Bosques, versión 2011.
- ❖ Del ex INRENA, ahora Dirección General de Asuntos Ambientales – DGAA, institución nacional que elaboró el Mapa Ecológico del Perú a una escala de 1:1'000,000 en el año 1995.
- ❖ Del Instituto Nacional de Estadística e Informática-INEI, de cuyo censo 2007, se consideró información respecto a la pobreza total; además, de las

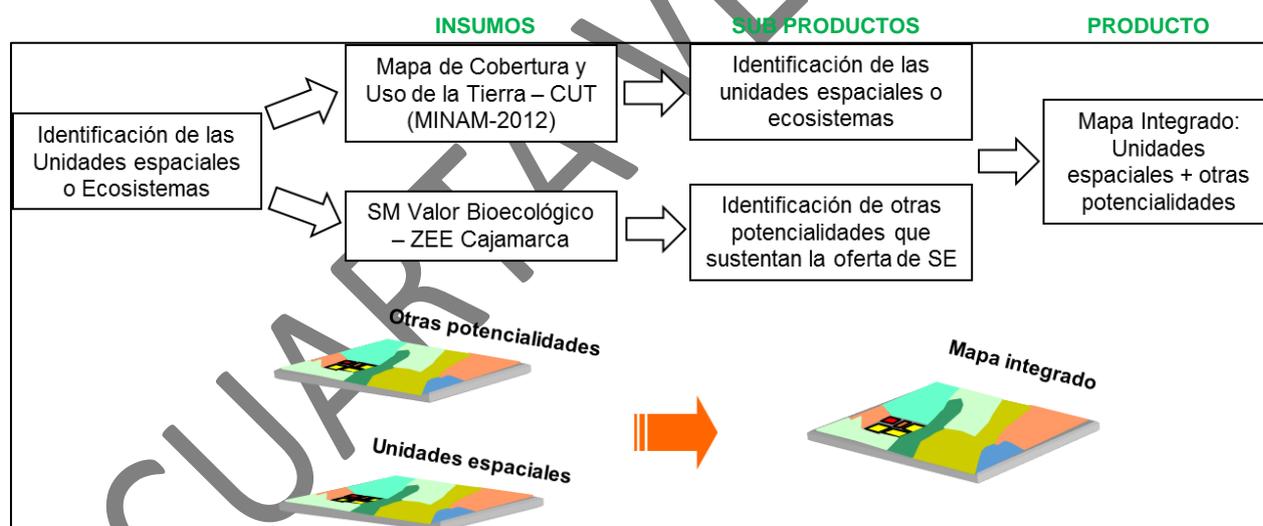
proyecciones realizadas al 2015, se consideró las principales actividades económicas que se desarrollan en el departamento Cajamarca y que aportan con más del 5% al Producto Bruto Interno-PBI de este departamento.

2. Elaboración del esquema metodológico.

Consistió en construir un esquema que orienta la identificación de las unidades ambientales o ecosistemas, para lo cual se consideró variables biofísicas que reflejan potencialidades para ofertar servicios ecosistémicos.

El Esquema N°01, establece que dos son los insumos utilizados para la identificación de las unidades espaciales en el departamento Cajamarca, siendo uno de ellos el mapa de cobertura vegetal del Perú (MINAM, 2012), cortado para el departamento Cajamarca y el otro insumo es el Sub Modelo de Valor Bioecológico, construido durante el proceso de elaboración de la Zonificación Ecológica Económica – ZEE del departamento de Cajamarca.

Esquema N° 01. Metodología para identificar las unidades espaciales o ecosistemas en el departamento Cajamarca



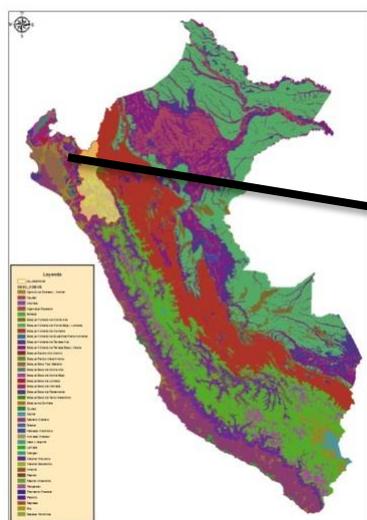
Fuente: Elaboración propia

3. Corte del mapa de cobertura vegetal del Perú para Cajamarca.

Consistió en sobreponer la silueta del mapa del departamento Cajamarca, sobre el mapa de cobertura vegetal del Perú y mediante la aplicación de una herramienta del ArcGis (3D Analyst Tools-Clip), se realizó el respectivo corte (Figuras N°03 y N°04), obteniendo de esta manera el mapa temático de Cobertura

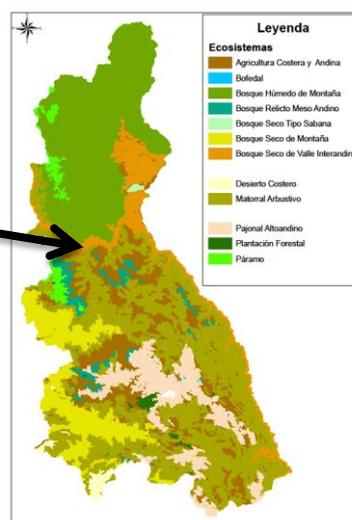
y Uso de la Tierra, a partir del cual, se ha identificado como primer sub producto, doce tipos de cobertura con su respectiva superficie los cuales se constituyen como unidades de análisis (cuadro N°03), que a la vez representan a las unidades espaciales o ecosistemas en el departamento; quienes por la función ambiental y la dinámica que cumplen, vienen ofertando importantes Servicios Ecosistémicos.

Figura N° 03. Mapa cobertura vegetal de Perú



Fuente: MINAM – 2012

Figura N° 04. Mapa cobertura vegetal de Cajamarca



Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 03. Unidades espaciales o ecosistemas en el departamento Cajamarca

N°	Ecosistemas	Símbolo
1	Agricultura Costera y Andina	Agri
2	Bofedal	Bo
3	Bosque Húmedo de Montaña	BHM
4	Bosque Relicto Meso Andino	Brm
5	Bosque Seco de Montaña	BSmo
6	Bosque Seco de Valle Interandino	BSvi
7	Bosque Seco Tipo Sabana	BSS
8	Desierto Costero	D
9	Matorral Arbustivo	Ma
10	Pajonal Alto andino	Pj
11	Páramo	Para
12	Plantación Forestal	PF

Fuente: Mapa de cobertura vegetal del Perú-Elaboración propia

4. Identificación de otras potencialidades.

Según lo establecido en el Esquema N°01, consistió en analizar la estructura del Modelo Conceptual del Sub Modelo Valor Bioecológico, del cual debido a que se

ajustan al concepto de Servicios Ecosistémicos y a la clasificación de los mismos, se seleccionaron las siguientes variables: zonas con importancia hídrica, base de datos de distribución geográfica de flora, fauna, de parientes silvestres, de especies endémicas; además del SM de Valor Histórico Cultural, construidos en el marco de la elaboración del proceso de Zonificación Ecológica Económica – ZEE del departamento Cajamarca; variables que por su alta potencialidad biofísica legitimizan la oferta de importantes servicios ecosistémicos de cada unidad espacial o ecosistema.

5. Sobre posición de sub productos.

Consistió en sobre poner las variables que se menciona en el ítem anterior a las unidades espaciales o ecosistemas, obteniendo como producto el mapa cartográfico integrado, precisando que el mapa de cobertura y uso de la tierra fue la variable temática que permitió delimitar las respectivas unidades ambientales o ecosistemas o también llamados unidades de análisis, a partir de las cuales se identificaron los principales servicios ecosistémicos del departamento Cajamarca.

6. Identificación de los principales servicios ecosistémicos

A partir de la información cartográfica generada, se determinó las potencialidades de cada unidad espacial o ecosistema, el cual permitió a la vez determinar las funciones de los ecosistemas e identificar de manera general los servicios ecosistémicos existentes en el departamento, como se detalla en el Cuadro N° 05 del capítulo de los resultados.

Luego, por cada ecosistema y en base a las funciones que realizan, se identificaron los respectivos SE que en ellas existe.

7. Caracterización de los servicios ecosistémicos

Se realizó a partir de la identificación de los beneficios percibidos (directos e indirectos), para lo cual, se apoyó en la información contenida en el Cuadro N° 05; cuyo resultado se detalló en la Matriz N° 01. En este proceso, se realizaron dos reuniones con la participación de los integrantes de la Sub Comisión de la Comisión Técnica Regional-CTR para el presente estudio, conformado por profesionales de diferente espacialidad; entre ellos Ingenieros Agrónomos, Médicos Veterinarios, Ingenieros Forestales, Abogados, de quienes se recibió importantes aportes relacionados con la temática.

8. Listado de los servicios ecosistémicos identificados

Tomando como referencia el Cuadro N°05 del capítulo de resultados y teniendo en cuenta los beneficios que brinda los servicios ecosistémicos, se elaboró la lista de los mismos completando con ello la Matriz N°02, a partir de cuya información y con criterios físicos y biológicos, se realizó la respectiva caracterización.

9. Clasificación de los servicios ecosistémicos

Se realizó en cada ecosistema por categorías o tipos en: Servicios ecosistémicos de aprovisionamiento, de regulación, de soporte y cultural; información que se detalló en la Matriz N° 03. Esta clasificación se realizó tomando como base la información contenida en el Cuadro N° 05.

10. Priorización de los Servicios Ecosistémicos

Consistió en priorizar los servicios ecosistémicos a partir de las actividades asociadas al bienestar humano; para ello, se seleccionaron las importantes actividades económicas que se desarrollan en el departamento. De acuerdo al procedimiento técnico y metodológico se recurrió a fuentes oficiales desde donde se seleccionaron aquellas que aportan con más del 5% al Producto Bruto Interno-PBI departamental. Referencialmente se consideró la información contenida en el Cuadro N°42 y en el Cuadro denominado Nomenclatura Central de Actividades Económicas a Nivel 54. Cuentas Nacionales-Año Base 2007 del documento Procedimiento Técnico y Metodológico para la Elaboración del Estudio Especializado Servicios Ecosistémicos para el Ordenamiento Territorial (RM N° 311-2015-MINAM).

Esta información sirvió para identificar los servicios ecosistémicos prioritarios para el desarrollo de las actividades vinculadas al bienestar humano, siendo la pregunta orientadora: ¿Qué servicios ecosistémicos son prioritarios para las actividades económicas?, pregunta que orientó a asignar valores en la celda correspondiente de acuerdo al nivel de dependencia de la actividad respecto del servicio ecosistémico, tomando como referencia la información contenida en el Cuadro N°43, del respectivo procedimiento técnico; cuya suma de puntos dividido entre el número de actividades ayudó a determinar el promedio de dependencia cuyos valores se relacionaron con los datos del Cuadro N°43-A del referido procedimiento técnico; determinando así, la importancia del servicio ecosistémico, como se detalla en los Cuadros N°45.1 al N°45.12.

Con el propósito de encontrar la relación que existe entre los servicios ecosistémicos y las actividades económicas relacionadas al bienestar humano, la información de los Cuadros N°45.1 al N°45.12., fueron referidas a la Matriz N°04; cuya suma de puntos permitió obtener el valor de dependencia de la actividad respecto al servicio ecosistémico que en definitiva permitió determinar el nivel de importancia de los servicios ecosistémicos; teniendo así Servicios Ecosistémicos Muy importantes, de Moderada importancia y de Baja importancia para el desarrollo de las actividades.

Pauta 2: Análisis de los factores asociados a las condiciones de los principales servicios ecosistémicos.

Consistió en evaluar el efecto de factores que amenazan la provisión actual y futura de los servicios ecosistémicos, para ello se cumplió con los pasos y actividades, que se detallan a continuación:

1. Se identificó y se caracterizó los factores que se comportan como amenazas de los servicios ecosistémicos; para ello se consideró la información contenida en el Cuadro N° 45 del Procedimiento Técnico y Metodológico, considerándose también la información generada en el proceso de Zonificación Ecológica Económica-ZEE del departamento de Cajamarca, específicamente la información del sub modelo de Peligros Potenciales Múltiples.
2. Se analizó la condición actual de los servicios ecosistémicos, tomando como base las amenazas existentes y el nivel de intensidad, puesto que estos servicios se encuentran en permanente interacción con factores asociados a amenazas. Para ello, primero se trabajó el Cuadro N° 46 en el cual se identificó las amenazas existentes así como el nivel de intensidad; a la vez apoyó el respectivo análisis de la condición actual de los SE cuyo resultado se consignó en la Matriz N° 05, allí se determinó el promedio de la intensidad de la contribución y dependencia asignando valores en las respectivas celdas de acuerdo al grado de impacto de la amenaza sobre el SE y en función a la información contenida en el Cuadro N° 46-A, determinándose de esta manera la existencia de Amenaza importante, Amenaza moderada y Amenaza baja.
3. Finalmente, se clasificó los servicios ecosistémicos por la prioridad de intervención, tenido en cuenta el estado actual del servicio ecosistémico en función al estado de amenaza. Por lo tanto, la clasificación de los Servicios Ecosistémicos se realizó teniendo en cuenta los criterios establecidos en el

Procedimiento Técnico y Metodológico y, enlazando la importancia entre los servicios ecosistémicos y las amenazas existentes, con los valores para clasificar dichos servicios ecosistémicos por su importancia de intervención, consignados en el Cuadro N° 48; cuyo resultado se detalló en la Matriz N° 06: Priorización de los Servicios Ecosistémicos.

En esta Matriz, se consideró solo los servicios ecosistémicos de Muy alta y de Alta prioridad, obtenido de relacionar la información referida en la Matriz N° 04 con la información referida en la Matriz N° 05.

Pauta 3: Identificación de medidas para la conservación y uso sostenible de los servicios ecosistémicos.

Consistió en diseñar estrategias y programas de acción para la conservación y aprovechamiento sostenible de los servicios ecosistémicos. Para ello, a partir de la priorización de los servicios ecosistémicos (Matriz N° 06) localizados sobre los diversos ecosistemas identificados en el departamento Cajamarca, se procedió a proponer un listado de intervenciones en tres grandes rubros: protección, conservación y restauración; información que se consignó en la Matriz N° 07.

En conclusión, al amparo de la Resolución Ministerial N° 311-2015-MINAM, metodológicamente, el presente estudio se sustenta en el desarrollo de siete matrices, las cuales resumen de manera cualitativa y cuantitativa el contenido del referido Estudio Especializado Servicios Ecosistémicos para el Ordenamiento Territorial.

3.3. Actividades realizadas

3.3.1. Composición y organización del equipo

El equipo responsable de la elaboración del Estudio Especializado Servicios Ecosistémicos para el Ordenamiento Territorial, está integrado por los siguientes profesionales:

Equipo Responsable de la elaboración del Estudio Especializado

Nombres y apellidos	Formación profesional	Función	Institución
Germán Humberto Alcántara Boñón	Ingeniero Agrónomo	Responsable del Estudio Especializado	Gobierno Regional Cajamarca
Alicia Quispe Mogollón	Ingeniera Geógrafa	Sub Gerente de Acondicionamiento Territorial	Gobierno Regional Cajamarca
Roy León Rabanal	Obstetra	Integrante de la CTR	GRUFIDES
Laura Lucio Gonzales	Bióloga	Integrante de la CTR	Ingeniería Sin Fronteras
Dante Alemán De Lama	Ingeniero Agrónomo	Integrante de la CTR	Proyecto Río Tinto
Luis E. Chang Cavero	Abogado	Integrante de la CTR	Minera Yanacocha
Daniel Godoy Castañeda	Médico Veterinario	Integrante de la CTR	Gold Fields La Cima S.A.
Felipe Figueroa Chávez	Médico Veterinario	Integrante de la CTR	ASPADERUC
Teresa Santillán	Abogado	Integrante de la CTR	Asociación SER
Walter Veneros Terán	Ingeniero Agrónomo	Integrante de la CTR	SENAMHI
Nathaly Amaya Álvarez	Ingeniero Forestal	Integrante de la CTR	ATFFS

3.3.2. Plan de trabajo y cronograma

En el entendido que el plan de trabajo es una herramienta que permite ordenar y sistematizar información relevante para realizar un trabajo y que a la vez propone una forma de interrelacionar los recursos humanos, financieros, materiales y tecnológicos disponibles, se elaboró el siguiente Plan de Trabajo para la elaboración del presente estudio especializado:

Plan de Trabajo – Elaboración del Estudio Especializado Servicios Ecosistémicos

1. Identificación

Nombre de la Institución	:	Gobierno Regional Cajamarca
Representante	:	Prof. Porfirio Medina Vásquez
Sub Gerencia	:	Acondicionamiento Territorial
Representante	:	Ing. Alicia Quispe Mogollón
Estudio Especializado	:	Servicios Ecosistémicos
Responsable	:	Ing. Germán Humberto Alcántara Boñón

2. Localización del estudio especializado

El Estudio Especializado Servicios Ecosistémicos para el Ordenamiento Territorial, se elabora teniendo como unidad de análisis las unidades espaciales o ecosistemas identificados en la superficie del departamento de Cajamarca.

3. Base Legal

El Estudio Especializado Servicios Ecosistémicos para el Ordenamiento Territorial, se elabora al amparo de la Resolución Ministerial N° 135-2013-MINAM y de la Resolución Ministerial N° 311-2015-MINAM.

4. Objetivo del Plan de Trabajo

Mejorar la eficiencia y generar responsabilidad durante el desarrollo de las actividades por parte de los responsables de elaborar el presente estudio especializado. Establecer un cronograma de actividades.

5. Cuadro resumen del plan de trabajo

Allí se detalla de manera resumida las diferentes actividades que se realizan durante la elaboración del estudio especializado, las mismas que guardan relación con las pautas técnicas respectivas, sobre todo con el procedimiento técnico metodológico para la elaboración del presente estudio especializado. (R.M. n° 311-2015-MINAM)

Resumen del Plan de Trabajo

Contenido del EE	Actividades	Periodo (meses)				
		1	2	3	4	5
Pauta 1. Identificar y caracterizar, los principales servicios ecosistémicos	<ul style="list-style-type: none"> - Recopilación de información temática y cartográfica - Análisis, sistematización y procesamiento de la información - Generación de la cartografía. - Identificación de las unidades espaciales y de servicios ecosistémicos. - Caracterización, listado, clasificación y priorización de los servicios ecosistémicos 					
Pauta 2: Análisis de los factores asociados a las condiciones de los principales servicios ecosistémicos.	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación y caracterización de los factores que se comportan como amenazas de los servicios ecosistémicos. - Análisis de la condición actual de los servicios ecosistémicos tomando como las amenazas existentes y el nivel de intensidad. - Clasificación de los servicios ecosistémicos por la prioridad de intervención. 					
Pauta 3: Identificación de medidas para la conservación y uso sostenible de los servicios ecosistémicos.	<ul style="list-style-type: none"> - Diseño de estrategias y programas de acción para la conservación y aprovechamiento sostenible de los servicios ecosistémicos. 					
Presentación del Estudio Especializado ante el MINAM para opinión favorable	<ul style="list-style-type: none"> - Preparación de la base de datos y del documento final. - Generación del documento (Oficio) dirigido al Director Nacional de Ordenamiento Territorial, solicitando opinión favorable del estudio especializado. 					

6. Recursos

Se relaciona con la disponibilidad de recursos humanos y financieros, los cuales son asumidos por el Gobierno Regional Cajamarca.

7. Talleres

Estos se desarrollaron con miembros integrantes de la Comisión Técnica Regional – CTR Cajamarca, conformado por Biólogos, Médicos Veterinarios, Ingenieros Agrónomos, Abogados y Equipo Técnico ZEE – OT, quienes desde su especialidad, profesión y conocimiento del territorio y de la temática en cuestión brindaron importantes aportes que fortalecieron el contenido del presente Estudio Especializado.

8. Asistencias técnicas

Han sido impartidas por especialistas de la Dirección General de Ordenamiento Territorial-DGOT, del Ministerio del Ambiente, en seis oportunidades, desde el año 2,013 al 2016, en las siguientes fechas:

Primera asistencia técnica	:	17 – 18 de octubre de 2013
Segunda asistencia técnica	:	21 de marzo de 2014
Tercera asistencia técnica	:	14 de abril de 2014
Cuarta asistencia técnica	:	13 de junio de 2014
Quinta asistencia técnica	:	25 – 26 noviembre de 2015
Sexta asistencia técnica	:	19 – 19 febrero de 2016

CAPITULO IV: RESULTADOS OBTENIDOS

4.1. Pauta 1. Identificación de los principales servicios Ecosistémicos en el departamento Cajamarca.

Los Servicios Ecosistémicos-SE, son tan fundamentales para la vida, son indispensables para el bienestar de todas las personas; en ese sentido, el presente estudio inicia con la identificación de unidades espaciales o ecosistemas que de acuerdo a su potencialidad, vienen ofertando importantes Servicios Ecosistémicos-SE, en beneficio de la población Cajamarquina.

4.1.1. Identificación de las unidades espaciales que brindan los servicios ecosistémicos.

La identificación y/o delimitación de las unidades espaciales o ecosistemas se fundamenta en las características físicas y biológicas que presenta el territorio, las que por un lado expresan la potencialidad de cada una de estas y sustentan la clase de Servicio Ecosistémico que ofertan; por otro lado, sirven como criterio base, para separar unos ecosistemas de otros.

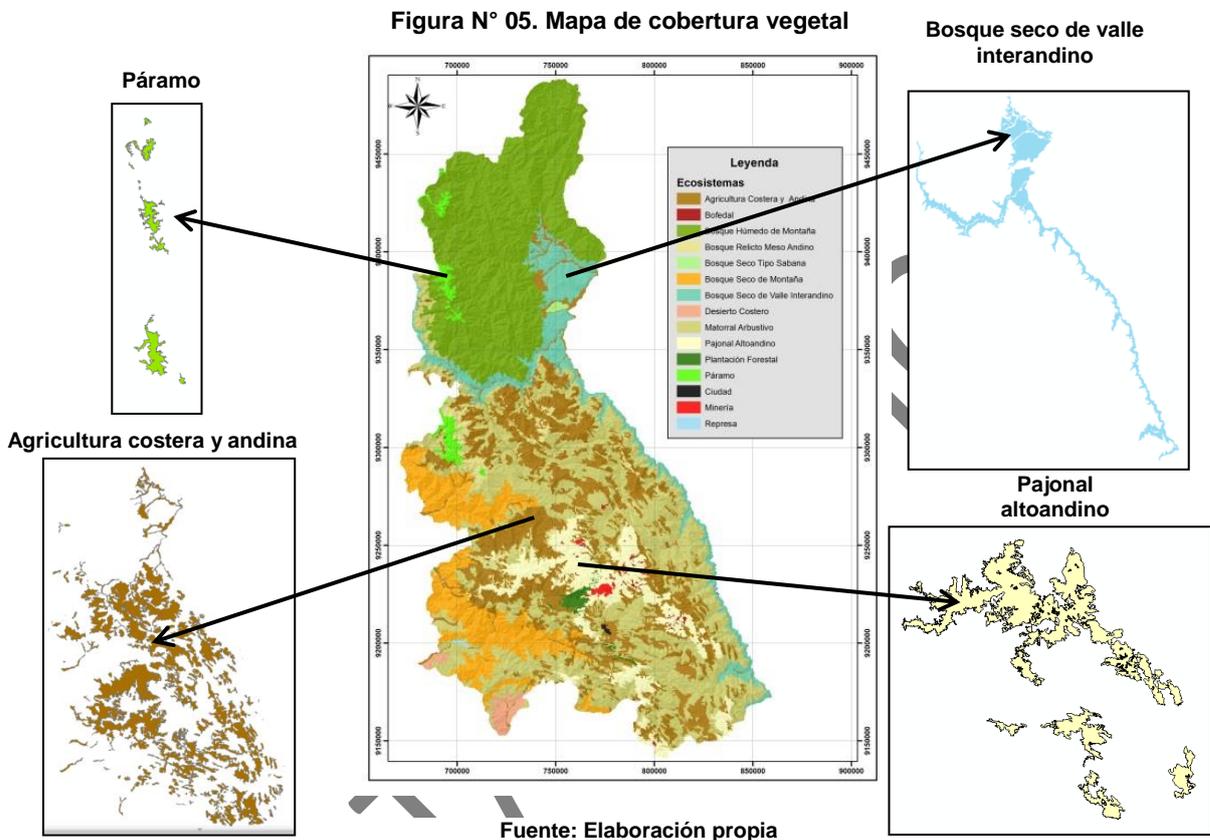
Se identificaron a partir del mapa de cobertura vegetal del departamento Cajamarca (Figura N°01), el mismo que fue cortado del mapa de cobertura vegetal del Perú, elaborado por el Ministerio del Ambiente en el año 2,012 a escala de 1:100000.

La metodología identificó doce unidades espaciales o ecosistemas, cuya superficie que abarcan se muestra en el Cuadro N°04 y en función de su origen e intervención humana, pueden agruparse en dos grandes categorías: Ecosistemas naturales y Ecosistemas culturales.

Los ecosistemas naturales, se relacionan con aquellos mejor preservados, presentan poca o ninguna intervención humana, entre ellos: El Bofedal, El Bosque húmedo de montaña, el Pajonal altoandino, el Matorral arbustivo, el Páramo.

Los ecosistemas culturales, involucran áreas donde se desarrollan actividades económicas productivas o de subsistencia para las poblaciones asentadas en estos lugares, entre ellos la Agricultura costera y andina y las Plantaciones forestales.

Por otro lado, es necesario precisar que, existen otras unidades como los cuerpos de agua artificiales (Represa Gallito Ciego), centros mineros y ciudades que no forman parte del análisis por cuanto brindan otros servicios.



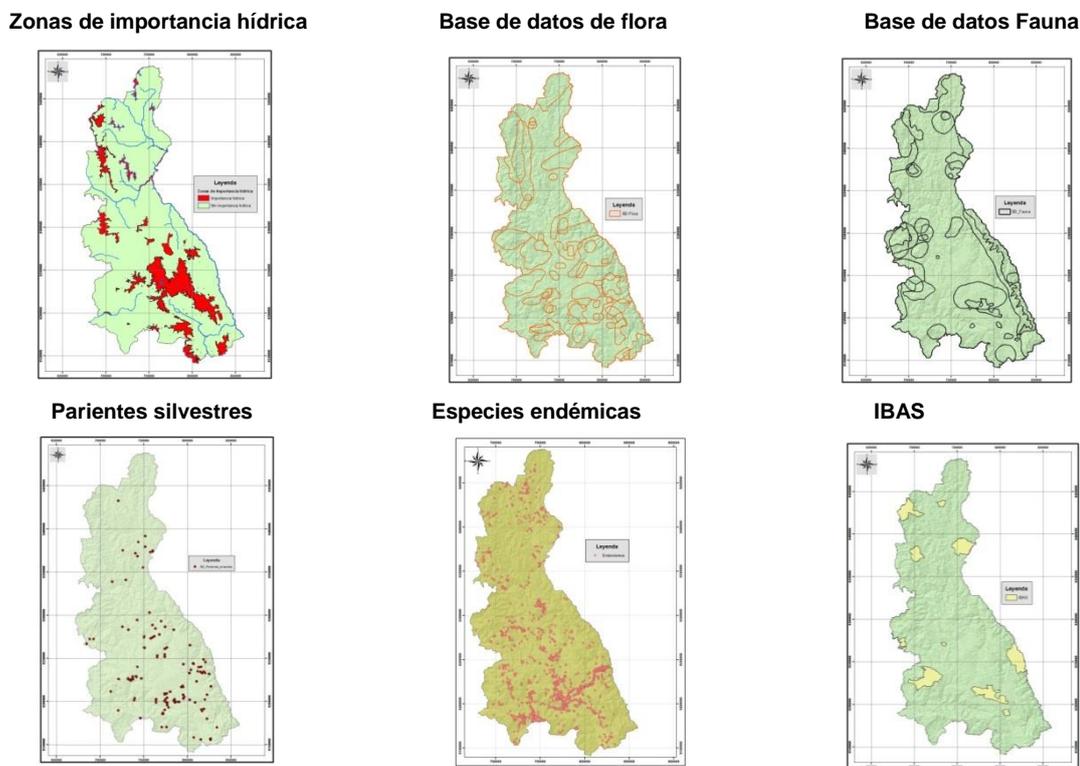
Cuadro N° 04. Superficie de los ecosistemas

Ecosistemas	Símbolo	Superficie	
		Ha	%
Agricultura Costera y Andina	Agri	681578.66	20.68
Bofedal	Bo	7879.26	0.24
Bosque Húmedo de Montaña	BHM	778907.49	23.64
Bosque Relicto Meso Andino	Brm	70704.86	2.15
Bosque Seco de Montaña	BSmo	301343.85	9.14
Bosque Seco de Valle Interandino	BSvi	214382.57	6.51
Bosque Seco Tipo Sabana	BSS	3940.32	0.12
Desierto Costero	D	28327.41	0.86
Matorral Arbustivo	Ma	909522.85	27.60
Pajonal Altoandino	Pj	232660.76	7.06
Páramo	Para	41185.53	1.25
Plantación Forestal	PF	16375.08	0.50
Otras unidades			
Represa	Rp	1302.08	0.04
Minería	Mi	5909.24	0.18
Ciudad	Ciu	1243.88	0.04
Sub total 1		3295263.8	100.00

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, a partir del SM Valor Bioecológico, se identificó otras potencialidades que ayudaron a caracterizar a las unidades espaciales y a identificar los respectivos servicios ecosistémicos, cuya representación cartográfica es la siguiente:

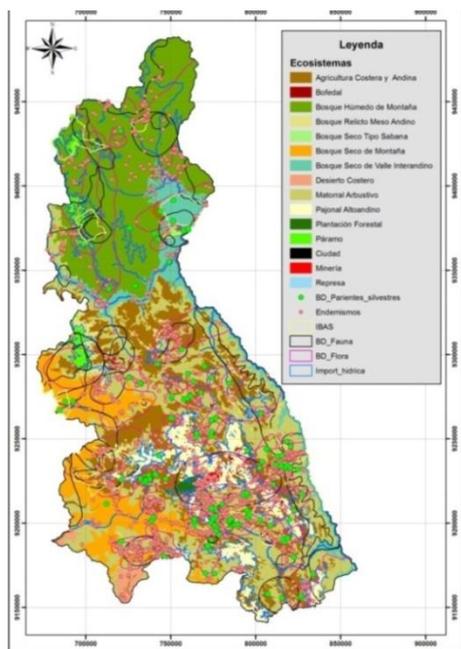
Figura N° 06. Representación cartográfica de los servicios ecosistémicos



Fuente: SM. Valor Bioecológico. Elaboración propia

En consecuencia, las unidades espaciales que brindan servicios ecosistémicos (Figura N°07), se generaron como producto de la sobrepuesta de las capas de información espacial que contiene los mapas temáticos obtenidos a partir del SM. Valor Bioecológico, al mapa de cobertura vegetal del departamento de Cajamarca.

Figura N° 07. Mapa temático de unidades espaciales que brindan servicios ecosistémicos



Fuente: Elaboración propia

La Figura N°07, es el mapa integrado, expresa las unidades espaciales o ecosistemas que de acuerdo a las potencialidades que contienen y a las funciones que cumplen, brindan importantes servicios ecosistémicos.

Identificación de los Servicios Ecosistémicos

Los ecosistemas aportan a la humanidad una serie de beneficios, conocidos como “Bienes y Servicios Ecosistémicos”; por eso, la identificación y caracterización de los Servicios Ecosistémicos asociados a una unidad espacial, es una herramienta útil para conocer el territorio y brindar información para los procesos de inversión regional orientados a la conservación o restauración del ecosistema, así como para prevenir daños adicionales, ser reconocidos en la economía nacional y su valor sea considerado para elaborar políticas de desarrollo en beneficio del bienestar humano.

La identificación de los servicios ecosistémicos se realizó a partir del mapa integrado que representa a las unidades espaciales o ecosistemas, quienes según Burnstein, 2003, desempeñan un importante rol en la provisión de beneficios económicos y sociales, mediante la producción de servicios ambientales útiles para el desarrollo de la humanidad así como para el desarrollo territorial; por ejemplo, existen ecosistemas cuyo rol es la provisión de alimentos, de materia prima, de agua, de recursos genéticos, etc.; pero también existen otros, cuyo rol es el de regular el clima, capturar carbono, regular los flujos de agua, etc., y otros que brindan servicios que son

valorados desde un punto de vista cultural y religioso; en esa medida, el rol específico de los Servicios Ecosistémicos es contribuir al desarrollo económico territorial y por consiguiente al bienestar humano.

Por lo tanto, la identificación de los Servicios Ecosistémicos se realizó teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

- La expresión de los tipos de cobertura y uso del suelo en cada unidad espacial.
- La biodiversidad (fauna, flora, parientes silvestres) que albergan.
- La existencia de zonas de importancia hídrica que contienen.
- El valor histórico cultural que existe en las referidas unidades espaciales.
- Consulta a la base de datos del Jardín botánico de Missioure.
- El conocimiento del territorio por parte del equipo técnico.

Bajo estas consideraciones, de manera general, se identificaron veintiséis servicios ecosistémicos en el departamento de Cajamarca, los cuales se listan en el Cuadro N°05.

Cuadro N° 05. Funciones de los ecosistemas para la identificación de los servicios ecosistémicos en el departamento Cajamarca

Funciones del ecosistema	Servicios del ecosistema (SE)	Tipos o Categorías de Servicios Ecosistémicos
Nutrición	Alimentos	Servicios de provisión
	Agua	
Materiales	Recursos genéticos	
	Plantas medicinales	
	Materia prima	
	Fibras	
	Recursos ornamentales	
	Recursos minerales	
Energía	Energía eólica	
	Energía solar	
Regulación del ambiente físico	Regulación de la calidad del aire	Servicios de regulación
Regulación de flujos	Regulación del clima	
	Regulación de flujos de agua	
	Prevención de la erosión de los suelos	
Regulación del ambiente biótico	Prevención de inundaciones	
	Captura de carbono	
Simbólico	Polinización	Servicios culturales
	Disfrute de la belleza del paisaje	
Intelectual y experimental	Inspiración para la cultura	
	Información para el desarrollo cognoscitivo	
	Oportunidad para la recreación y el turismo	
	Valores espirituales y religiosos	
	Oportunidad para la investigación	
Oportunidad para el agroturismo		
Regulación del ambiente biótico	Mantenimiento de la fertilidad del suelo	Servicios de soporte, hábitat o base
	Reciclaje de nutrientes	
	Mantenimiento de la diversidad genética	
Regulación del ambiente físico	Formación y retención de suelos	

Fuente: Elaboración propia

En la primera columna del Cuadro N°05, se hace mención a las funciones que los ecosistemas realizan, en virtud a ellas generan importantes servicios ecosistémicos los cuales se mencionan en la segunda columna, que para mayor objetividad se clasifican en cuatro categorías como esta expresado en la tercera columna del mencionado Cuadro. De manera específica, se toma como unidad espacial o ecosistema la categoría de cobertura identificada, indicando las funciones que cumplen y los servicios ecosistemas que ofertan a partir de dichas funciones.

Cuadro N° 06.
Unidades espaciales-funciones que cumplen-servicios ecosistémicos que ofertan

Unidad espacial	Funciones del ecosistema	Servicios ecosistémicos
Agricultura Costera y Andina	Nutrición	Alimento derivado de la agricultura y
	Materiales	Material genético cultivado
		Plantas medicinales cultivadas
		Fibras
	Regulación del ambiente biótico	Polinización
	Mantenimiento de todos los otros	Reciclaje de nutrientes
Intelectual y experimental	Oportunidad para el agroturismo	
	Oportunidad para la investigación	
Bofedales	Nutrición	Agua
	Materiales	Alimento
		Plantas medicinales
		Recursos genéticos
	Regulación de flujos	Regulación de flujos de agua
	Mantenimiento de todos los otros	Hábitat de biodiversidad
Intelectual y experimental	Oportunidad para la recreación y el	
	Valores espirituales y religiosos	
Bosque húmedo de montaña	Nutrición	Alimento
	Materiales	Agua
		Materia prima
		Recursos genéticos
		Recursos ornamentales
		Plantas medicinales
	Regulación del ambiente biótico	Polinización
		Captura de carbono
		Regulación del clima
	Regulación de flujos	Regulación de flujos de agua
		Prevención de la erosión
Prevención de inundaciones		
Mantenimiento de todos los otros	Formación y retención de suelos	
Intelectual y experimental	Paisaje para el esparcimiento	
Bosque relicto mesoandino	Nutrición	Agua
	Materiales	Materia prima
		Recursos genéticos
	Regulación del ambiente físico	Captura de carbono
	Regulación de flujos	Regulación de flujos de agua
Intelectual y experimental	Información para el desarrollo	
Bosque seco de montaña	Nutrición	Alimento
	Materiales	Materia prima
		Recursos genéticos
	Energía	Energía eólica
		Energía solar
Intelectual y experimental	Información para el desarrollo	

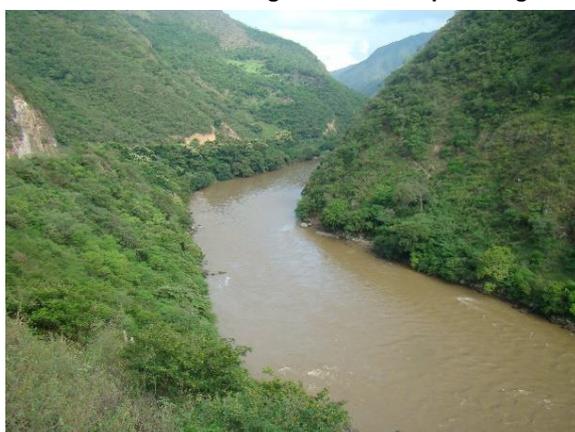
Bosque seco de valle interandino	Nutrición	Alimento
	Materiales	Materia prima
		Recursos genéticos
		Recursos ornamentales
		Plantas medicinales
		Energía eólica
	Energía solar	
Regulación del ambiente biótico	Mantenimiento de la diversidad genética	
Intelectual y experimental	Oportunidades para la recreación y turismo	
	Información para el desarrollo cognoscitivo	
	Paisaje para el esparcimiento	
Bosque seco tipo sabana	Materiales	Materia prima
	Intelectual y experimental	Recursos genéticos
Desierto costero	Materiales	Información para el desarrollo
	Intelectual y experimental	Recursos genéticos
Matorral arbustivo	Nutrición	Alimento
	Materiales	Agua
		Materia prima
		Regulación del clima
	Regulación del ambiente biótico	Mantenimiento de la diversidad genética
	Regulación de flujos	Captura de carbono
		Polinización
		Regulación de flujos de agua
		Prevención de inundaciones
	Mantenimiento de todos los otros	Prevención de la erosión
Intelectual y experimental	Retención y formación de suelos	
	Paisaje para el esparcimiento	
Pajonal altoandino	Nutrición	Información para el desarrollo
	Materiales	Alimento
		Agua
		Recursos genéticos
		Plantas medicinales
	Regulación del ambiente biótico	Recursos minerales
	Regulación de flujos	Mantenimiento de la diversidad genética
		Regulación de flujos de agua
		Prevención de la erosión
	Mantenimiento de todos los otros	Regulador de la calidad del agua
Intelectual y experimental	Formación de suelos	
	Oportunidades para la recreación y el	
	Información para el desarrollo	
	Paisaje para el esparcimiento	
	Valores espirituales y religiosos	
Paramo	Nutrición	Agua
	Materiales	Alimento
		Materia prima
		Recursos genéticos
		Recursos ornamentales
	Plantas medicinales	
	Regulación del ambiente biótico	Mantenimiento de la diversidad genética
	Regulación de flujos	Regulación de flujos de agua
Regulador de la calidad del agua		
Mantenimiento de todos los otros	Formación de suelos	
Intelectual y experimental	Información para el desarrollo	
	Oportunidades para la recreación y el	
Plantación forestal	Materiales	Materia prima
	Regulación del ambiente biótico	Regulación del clima

		Captura de carbono
	Regulación de flujos	Prevención de la erosión
	Simbólico	Disfrute de la belleza del paisaje
	Intelectual y experimental	Oportunidades para la recreación y el

Fuente: Elaboración propia basada en la RM N° 311-2015-MINAM

De los Servicios Ecosistémicos identificados (Cuadro N°03), debido a las potencialidades y condiciones que la naturaleza concede a los ecosistemas, existen Servicios Ecosistémicos que son recibidos durante todo el año (Foto N°03), como también existen Servicios Ecosistémicos que se reciben de manera estacional (Foto N° 04); sin embargo, ambos son indispensables para el bienestar humano.

Foto N° 03. Recurso agua-Rio Chinchipe-San Ignacio



Fuente: Archivo fotográfico ZEE

Foto N° 04. Orquídea. P.N. Cutervo



Fuente: www.google.com (16/09/14)

4.1.2. Caracterización de los servicios ecosistémicos a partir de los beneficios percibidos.

Esta caracterización se realiza teniendo en cuenta la categoría del Servicio Ecosistémico.

A. Servicios de provisión

Considerando que los servicios de provisión son los productos obtenidos de los ecosistemas como alimentos, agua limpia, materia prima, recursos genéticos, medicinas naturales y otros; los ecosistemas ofrecen servicios de provisión fundamentales para el desarrollo sostenible del territorio que en definitiva benefician a las sociedades humanas asentadas en el departamento.

Estos servicios se sustentan en la gran diversidad de plantas, animales, microorganismos y en el almacenamiento de agua que albergan los mencionados

ecosistemas; a través de ellos ofertan agua, alimentos, materia prima, medicinas, especies ornamentales, entre otros, contribuyendo al mantenimiento de los medios de vida de la población; por lo que estos ecosistemas, se consideran como ecosistemas estratégicos.

A.1. Provisión de agua:

La región Cajamarca, tanto al norte como al sur de la Depresión de Huancabamba, tiene considerables áreas alto andinas, que constituyen centros de acumulación de agua permanente en lagunas, humedales y en el mismo suelo, denominados por algunos autores “centros hidrológicos”, que alimentan constantemente a los cursos de agua, que en niveles inferiores se transforman en ríos (Sánchez I. *et al*, 2012). Estos centros hidrológicos (Foto N°05) tienen importancia social y económica, no sólo por el agua que proveen para las actividades humanas en niveles ecológicos inferiores, sino porque son centros de diversidad vegetal terrestre e hidrofítica y de fauna permanente y migratoria a lo largo de los Andes.

En esa medida los ecosistemas alto andinos, se constituyen como protectores de cabeceras de cuenca y proveen agua colaborando con el desarrollo de una agricultura y ganadería en la mayoría de los casos de subsistencia, no solo en los valles, sino a lo largo de las cuencas, así como con el sustento de la población por ser aprovechado como agua de consumo humano.

Foto N° 05. Lagunas alto Perú



Fuente: Google – junio 2014

Foto N° 06. Santuario Nacional Tabaconas Namballe



Fuente: Google – junio 2014

Por ejemplo el ecosistema de Paramo (Foto N° 06), provee de agua para el desarrollo de la agricultura en los valles del río Chinchipe San Ignacio y de la

provincia de Jaén; por eso se constituye como la principal fuente hidrológica de estas provincias. El páramo² es el principal sistema de captación y almacenamiento de agua, pues en él existen varios complejos de lagunas, principalmente en la zona de los páramos de Palambe, como la laguna El Gallo, laguna Anteojos, laguna Negra, laguna las Gemelas, etc. Por su parte el Pajonal altoandino, provee de agua para el desarrollo tanto de la agricultura, no solo en territorio cajamarquino sino también en territorio Liberteño, como también para el desarrollo de la minería; constituyéndose como los sitios más importantes que generan los Servicios Ecosistémicos hídricos.

A.2. Provisión de alimento:

También proveen alimento, siendo la Agro biodiversidad³ un término amplio que incluye a todos los componentes de la diversidad biológica que tengan relevancia en la producción de alimentos y la agricultura en general, así como a todos los componentes de la diversidad biológica que constituyen los agrosistemas y que frente a diversos espacios geográficos y climáticos de estos ecosistemas, la tecnología agrícola sigue siendo parte de una estrategia de seguridad alimentaria, que permite a los pobladores asegurar la provisión de alimentos ante frecuentes eventos climáticos adversos.

En esa lógica, los ecosistemas agrícolas existentes en el departamento, permiten la provisión de alimento para el sustento de las poblaciones; en el norte con la explotación del café, cacao, frutales y hacia el sur del departamento básicamente con cultivos agrícolas como papa, maíz, oca, olluco, pastos, entre otros. Además la provisión de alimento se manifiesta por cuanto los pobladores de la zona de influencia de algunos ecosistemas, consumen carne de aves y mamíferos silvestres, especies que contienen una fuente fundamental de proteína; a la vez pueden ser una fuente de ingreso importante al ser ofrecidos en los mercados locales.

A.3. Provisión de recursos genéticos

Por su gran riqueza biológica que poseen⁴, los ecosistemas o unidades espaciales identificados, proveen de importantes recursos genéticos, tanto vegetales como animales, a partir de los cuales las poblaciones rurales por varios miles de años han obtenido su alimento y un número apreciable de medicinas naturales pero que actualmente pueden ser aprovechadas para el desarrollo de sistemas de producción

² Estrategia Regional de Biodiversidad de Cajamarca al 2021

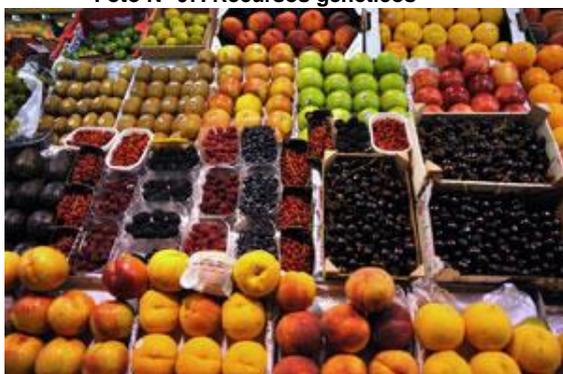
³ Estrategia Regional de Biodiversidad de Cajamarca al 2021

⁴ Sub modelo Valor Biológico-ZEE Cajamarca

sostenibles, limpios, eficientes y competitivos que permitan proveer alimentos sobre la promoción de un concepto integral del manejo de agro ecosistemas en el marco de propiciar la seguridad alimentaria y la conservación del medio ambiente, en un contexto de cambio climático. Son recursos genéticos (Foto N°07) que marcan el desafío para convertir a Cajamarca en una potencia alimentaria.

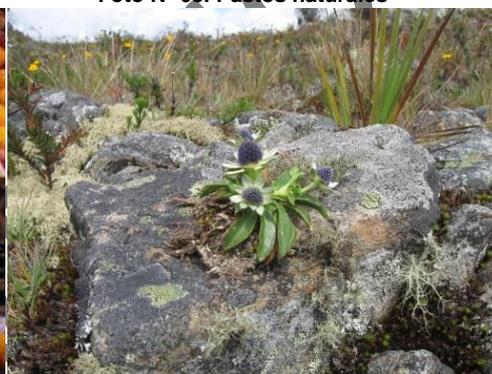
En consecuencia, estos ecosistemas proveen de biodiversidad y sistemas genéticos de especies endémicas y nativas alto andinas, pastos naturales (Foto N°08), principalmente de los géneros Festuca, Poa, Agrostis, Bromus, Elymus, Calamagrostis y Stipa, con potencialidades para ser domesticados.

Foto N° 07. Recursos genéticos



Fuente: Google mayo 2014

Foto N° 08. Pastos naturales



Fuente: Archivo fotográfico ZEE-Cajamarca

A.4. Provisión de materia prima:

También suministran materia prima, entre ellos, leña como fuente de energía para la preparación de alimentos, siendo los bosques naturales los sistemas que proveen este servicio, el cual fundamentalmente es demandado por intermediarios que los venden a restaurantes, incluso en otros departamentos. Los bosques naturales (Foto N° 09) ofrecen también madera, incluyendo especies conocidas como maderas preciosas (Foto N° 10), puesto que son muy duras y de alto valor para la fabricación de preciosos muebles.

Foto N° 09. Bosques naturales-San José el alto-Jaén



Fuente: Archivo fotográfico ZEE – Cajamarca

Foto N° 10. Provisión de madera



Fuente: Archivo fotográfico ZEE – Cajamarca

En estos bosques⁵ destacan las Podocarpáceas, familia de coníferas nativas del Perú. En ellos se ubican cinco especies distribuidas en tres géneros: *Podocarpus oleifolius* “saucecillo”, *Podocarpus macrostachys* “saucecillo”, *Podocarpus sprucei*, *Prumnopitys harmsiana* “romerillo hembra” y *Nageia rospigliosii* “romerillo macho”, las cuales representan el 50% del total de especies de coníferas reportadas para el Perú. A los bosques de *Podocarpus* se encuentra asociada la cascarilla o árbol de la quina, *Cinchona officinalis*.

Estas especies, por su alto valor económico y medicinal, han sido y siguen siendo ampliamente apreciadas, aspecto que está conduciendo a muchas de sus abundantes poblaciones al borde de la extinción local. Las especies que habitan los bosques secos están adaptadas a condiciones de sequía, en muchos casos impredecibles, y constituyen recursos genéticos importantes para la restauración en el futuro (Maass et al. 2005)

A.5. Provisión de medicinas:

Proveen también especies con potencial medicinal, entre ellos, la sangre de grado utilizados para curar problemas digestivos, como la gastritis; la cascarilla o árbol de la quina (Foto N°11), *Cinchona officinalis*, para problemas de resfrío. Plantas medicinales y aromáticas como *Valeriana pilosa* (valeriana) (Foto N°12), *Satureja nubigena*, *Satureja sp.*, *Lepechinia meyenii* (salvia parragada) y *Huperzia crassa*, principalmente son proveídos por los ecosistemas de Jalca.

⁵ Estrategia Regional de Biodiversidad de Cajamarca al 2021

Otros usos potenciales están relacionados con el cambio climático, ya que se esperan aumentos de la temperatura y menor precipitación en muchas regiones tropicales (IPCC 2001).

Foto N° 11. Cascarilla-Cinchona officinalis



Fuente: Archivo fotográfico ZEE - Cajamarca

Foto N° 12. Valeriana-Valeriana pilosa



Fuente: Google- Junio 2014

B. Servicios de regulación

Entre las unidades espaciales identificadas, algunas de ellas, debido a que albergan bosques, cobertura vegetal natural, humedales, entre otros, ofrecen servicios de regulación que benefician a las poblaciones del departamento.

B.1. La Regulación del clima

Estos ecosistemas, por albergar biomasa vegetal a través de los bosques naturales, juegan un papel fundamental en la regulación del clima local contribuyendo de esta manera a la regulación climática del planeta; entonces, los bosques cumplen la función de regular o moderar las altas temperaturas, pues a través de su cobertura boscosa ofrecen sombra, refresca la superficie de la tierra, bloquean los fuertes vientos y atrapan el calor actuando hasta cierto punto como invernaderos naturales; es decir, los árboles absorben una proporción importante de la energía proveniente de la radiación solar que incide sobre su dosel puesto que la transforman a través de la fotosíntesis. Además, los bosques liberan agua cuando se abren los estomas de las hojas para el intercambio gaseoso al realizar la fotosíntesis. Durante este proceso ocurren intercambios de energía así como cambios en la humedad relativa que conducen a reducciones en la temperatura (Anderson-Teixeira et al. 2012).

B.2. Captura y almacenamiento de carbono

Además, los bosques que se encuentran en algunos ecosistemas como el de Bosque húmedo de montaña, los arbustales, los bosques relictos mesoandinos, trabajan capturando el polvo, la tierra y cantidades considerables de CO₂ que se encuentra en el aire que respiramos; purifican de este modo el ambiente. Por ejemplo un estudio elaborado por el IPCC (2000), menciona que un bosque primario cerrado almacena, entre suelo y vegetación, cerca de 250 toneladas de carbono por hectárea; si se convirtiera a agricultura migratoria liberaría cerca de 200 toneladas de carbono por hectárea y un poco más si se convirtiera en pastizales o agricultura permanente; por lo tanto, el carbono almacenado en los bosques tiene un alto valor; sin embargo, la deforestación fenómeno producido por la actividad antrópica, es aquel que contribuye a la alteración de los procesos locales tanto de captura de carbono como de reutilizamiento del agua, en este caso, debido a que elimina la evapotranspiración del bosque.

B.3. Regulación de los flujos de agua

La cobertura vegetal, así como la gran complejidad estructural de los bosques que albergan estas unidades espaciales o ecosistemas, retienen el agua de lluvia ya que las raíces favorecen su infiltración y el suelo definitivamente actúa como una esponja, a partir del cual, el agua fluye lentamente tanto por la superficie como por el perfil del suelo; de esta manera la vegetación regula los flujos de agua (Foto N°13) impidiendo la formación de una fuerte escorrentía superficial, por ende cualquier fenómeno erosivo y la presencia de inundaciones en la parte baja de la cuenca; así como también manteniendo el flujo en época seca. Es necesario precisar que la proporción de agua que se infiltra a través del perfil del suelo depende en gran parte de la constitución geológica del terreno pero también de la cobertura vegetal.

Foto N° 13. Regulación de flujos de agua y prevención de la erosión-San Pablo



Fuente: Archivo fotográfico ZEE - Cajamarca

Por ello, se debe tener en consideración que la ausencia de vegetación en el suelo, hace que disminuya la infiltración del agua, propiciando la acumulación inmediata de gran parte del agua en el río, con lo que se produce una crecida instantánea y de poca duración.

En conclusión, se puede mencionar que la cobertura vegetal en general, actúa como protector del suelo, purificador del aire, refugio de fauna silvestre y regulador del régimen hídrico.

C. Servicios culturales

En realidad todos los ecosistemas ofertan este tipo de Servicio Ecosistémico y están expresados mediante los beneficios no materiales que las personas obtienen de los ecosistemas para contribuir a su mejora emocional, psicológica y bienestar cognitivo. En Cajamarca, de manera particular, existen ecosistemas como el de Pajonal altoandino, el páramo, le bosque húmedo de montaña, el bosque relicto mesoandino que también ofertan numerosos beneficios no materiales a las poblaciones humanas que los habitan o visitan, siendo los principales la oferta de Información para el desarrollo cognoscitivo y las oportunidades para la recreación y el turismo.

Los ecosistemas, ofertan este tipo de Servicio Ecosistémico debido a que albergan genes e información genética de flora (plantas medicinales, variedades silvestres de cultivos nativos, pastos) y fauna endémicos que pueden ser considerados como bancos de germoplasma de gran utilidad para promover estudios de investigación orientados al mejoramiento vegetal, animal o desarrollar actividades relacionadas con la biotecnología.

Asimismo, ofertan oportunidades para la recreación y el turismo por estar presente en estos ecosistemas valores estéticos que funcionan como verdaderos atractivos para el turismo. Por ejemplo, numerosas personas encuentran preciosidad en varios aspectos del ecosistema, como en la belleza de sus paisajes, lagunas, especies silvestres de flora y fauna, etc., los que a la vez son fuentes de inspiración para variadas expresiones culturales como pintura, cantos, gastronomía, ritos, creencias, etc. Ejemplo es el Rito del Agua (Foto N°14) que se celebra todo los años en las lagunas de Alto Perú ubicado en el pajonal altoandino-Jalca de Cajamarca (Foto N°15), por considerarlo la grandeza que Dios nos ha legado y por constituir fuente de vida

Foto N° 14. Rito al agua – Lagunas de Alto Perú



Fuente: Google junio 2014

Foto N° 15. Pajonal arbustivo altoandino



Foto: Magaly Aldave, 2012

El componente herbáceo constituye la matriz de los paisajes. Los principales géneros y especies reconocibles en estos ecosistemas son: Cortaderia, Neurolepis, Calamagrostis, Gentiana, Gentianella, Melpomene moniliformis, Festuca sp., Stypa entre otros.

El componente bosque propicia el Ecoturismo, considerado como la “Actividad turística ecológicamente responsable en zonas donde es posible ofrecer y disfrutar de la Naturaleza y de valores asociados al sitio, contribuyendo de este modo a su conservación, generando un escaso impacto al medio ambiente natural, y dando cabida a una activa participación socioeconómica beneficiosa para las poblaciones locales”. (Reglamento de la Ley 27308 FFS).

D. Servicios de soporte

Considerando que estos servicios son necesarios para la producción de todos los demás Servicios Ecosistémicos, las mencionadas unidades espaciales ofrecen variados servicios de soporte, entre ellos, la formación del suelo, las producción de oxígeno, retención de suelos, reciclaje de nutrientes y del agua; sin embargo, los principales para el desarrollo económico del departamento son el Mantenimiento de ciclo de vida de especies de flora y fauna y el Mantenimiento de la diversidad genética; es decir sirven de hábitat para el refugio de las mencionadas especies.

La diferencia con los otros SE radica en que los efectos en las personas son indirectos o su ocurrencia es en periodos de tiempo muy amplios.

La caracterización de los servicios ecosistémicos del departamento Cajamarca, brinda la base en el conocimiento para poder percibir los beneficios directos o indirectos que a partir de estos, cotidianamente recibe la población.

4.1.2.1. Identificación de los beneficios percibidos directos e indirectos que recibe la población en cada unidad espacial identificada.

Los beneficios percibidos que brindan los ecosistemas para poder caracterizarlos, se los puede clasificar en beneficios tipo bienes como el agua, madera, material de construcción, energía, medicinas, recursos genéticos, etc., así como en beneficios tipo servicios, los que se encuentran a nuestra disposición de forma gratuita como la regulación del clima, la prevención contra la erosión e inundación, etc. (Daily, 1997).

La Matriz N° 01, muestra los beneficios tipo bienes y tipo servicios, que se recibe de cada una de las doce unidades espaciales identificadas en el departamento Cajamarca.

Matriz N° 01.
Beneficios obtenidos en las unidades espaciales que brindan los Servicios Ecosistémicos

Unidad espacial que brinda el Servicio Ecosistémico	Beneficio tipo bienes	Beneficio tipo servicios
Agricultura Costera y Andina	Alimento derivado de la agricultura y de la ganadería, material genético cultivado, plantas medicinales, fibras	Oportunidad para la investigación, polinización, reciclaje de nutrientes, oportunidad para el agroturismo
Bofedal	Alimento, agua, plantas medicinales, recursos genéticos	Hábitat de biodiversidad, Regulación de flujos de agua, oportunidad para la recreación y el turismo, valores espirituales y religiosos.

Bosque húmedo de montaña	Alimento, Agua, Materia prima, recursos genéticos, recursos ornamentales	Captura de carbono, regulación de flujos de agua, prevención de la erosión, de inundaciones, regulación del clima, formación y retención de suelos, polinización, paisaje para el esparcimiento
Bosque relicto mesoandino	Materia prima, Agua, recursos genéticos	Regulación de flujos de agua, captura de carbono, información para el desarrollo cognoscitivo
Bosque seco de montaña	Alimento, Materia prima, recursos genéticos, energía eólica y solar	Información para el desarrollo cognoscitivo
Bosque seco de valle interandino	Alimento, materia prima, recursos genéticos, recursos ornamentales, recursos medicinales, energía eólica y solar	Oportunidades para la recreación y el turismo, información para el desarrollo cognoscitivo, paisaje para el esparcimiento; Mantenimiento de la diversidad genética
Bosque seco tipo sabana	Materia prima, recursos genéticos.	Información para el desarrollo cognoscitivo
Desierto costero	Recursos genéticos	Información para el desarrollo cognoscitivo
Matorral arbustivo	Agua, materia prima, alimento	Regulación de flujos de agua, Mantenimiento de la diversidad genética, prevención de la erosión, regulación del clima, captura de carbono, prevención de inundaciones, formación y retención de suelos, polinización, paisaje para el esparcimiento, información para el desarrollo cognoscitivo
Pajonal altoandino	Agua, alimento, recursos genéticos, plantas medicinales, recursos minerales	Oportunidades para la recreación y el turismo, información para el desarrollo cognoscitivo, paisaje para el esparcimiento; mantenimiento de la diversidad genética, formación de suelos prevención de la erosión, regulación de flujos de agua, valores espirituales y religiosos, regulador de la calidad del agua
Paramo	Agua, alimento, materia prima, recursos genéticos, plantas medicinales, recursos ornamentales	Información para el desarrollo cognoscitivo, oportunidades para la recreación y el ecoturismo, mantenimiento de la diversidad genética, regulador de la calidad del agua, regulador de flujos de agua
Plantación forestal	Materia prima	Regulación del clima, prevención de la erosión, captura de carbono, belleza paisajística, Oportunidades para la recreación y el turismo.

Fuente: Elaboración propia

La Matriz N° 01, da cuenta de los beneficios obtenidos a través de los Servicios Ecosistémicos en cada una de las doce unidades espaciales o ecosistemas; los cuales son percibidos mediante la cantidad de bienes (Foto N° 16) y servicios recibidos (Foto N°17), evidenciando la dependencia que tienen estos, respecto de los SE y demostrando el rol que desempeñan en la dinámica de desarrollo del departamento.

Foto N° 16. Producción de alimentos-San Miguel



Fuente: Archivo fotográfico ZEE-Cajamarca

Foto N° 17. Belleza paisajística-Cumbe mayo Cajamarca



Fuente: Archivo fotográfico ZEE – Cajamarca

Importante señalar que, los bienes y servicios provienen de la potencialidad de los recursos naturales, en ese sentido, para poder concebir eficiencia en la utilización de estos, por consiguiente de los beneficios percibidos, es apremiante conocer las cantidades que se recibe y el valor económico que tienen; aspectos que conducirán a diseñar políticas efectivas para su conservación y uso sostenible.

Sin embargo, actualmente en el departamento se carece de estudios que consideren de manera integral la valoración económica de todos los Servicios Ecosistémicos, existiendo solamente datos estadísticos relacionados fundamentalmente con la producción de alimentos⁶ provenientes de la agricultura que en buena cuenta evidencian el beneficio percibido del cual depende en gran parte, el desarrollo económico del departamento, así como el bienestar humano y se relaciona con los SE de Provisión; de las otras clases de SE el beneficio percibido es solo cualitativo y por el sentido humano pero que también desempeñan un rol importante en la dinámica de desarrollo del departamento.

Asimismo, es necesario considerar que la producción de servicios ecosistémicos así como los beneficios humanos por ellos generados, frecuentemente son parcial y temporalmente asimétricos.

Con estas consideraciones, a continuación se presenta datos estadísticos concerniente a los beneficios percibidos a partir de la provisión de alimentos, relacionando superficie cosechada con volúmenes de producción de cultivos representativos que a la vez permite caracterizar a los SE de cada unidad espacial;

⁶ Dirección Regional Agricultura - Cajamarca

datos que son útiles para percibir el beneficio así como para describir la localización y la caracterización de los referidos servicios ecosistémicos.

1. Agricultura costera y andina

Esta unidad espacial, se enmarca dentro de la categoría de agroecosistemas, se caracteriza como un ecosistema sometido por el hombre a continuas modificaciones de sus componentes bióticos y abióticos para la producción de alimentos, fibra, combustible y otros productos para el consumo y procesamiento humano.

Es decir, brinda importantes Servicios Ecosistémicos dentro de los que destaca la provisión de alimentos provenientes de la agricultura, siendo el cultivo representativo de este ecosistema, en el norte del departamento, el cultivo de arroz (Foto N°18), cuyos volúmenes de producción sirven para abastecer al mercado local y a otros mercados como el de Chiclayo, Cajamarca, Trujillo llegando hasta los mercados de la ciudad de Lima.

Foto N° 18. Cultivo de arroz. Distrito Bellavista - Jaén



Fuente: Archivo fotográfico ZEE - Cajamarca

Por ejemplo, datos de superficie cosechada relacionado con sus respectivos datos de producción del cultivo de arroz de siete distritos (Bellavista, Colasay, Jaén, Pomahuaca, Pucara, Sallique y Santa Rosa) de la provincia de Jaén y de tres distritos (Chirinos, Huarango y La Coipa) de la provincia San Ignacio (Cuadro N°07), que forman parte del presente ecosistema, para un periodo de dieciséis años (1997-2012), evidencian los beneficios recibidos de este ecosistema.

Cuadro N° 07. Cosecha (Has) y Producción (TM) de arroz en 7 distritos de Jaén y 3 de San Ignacio

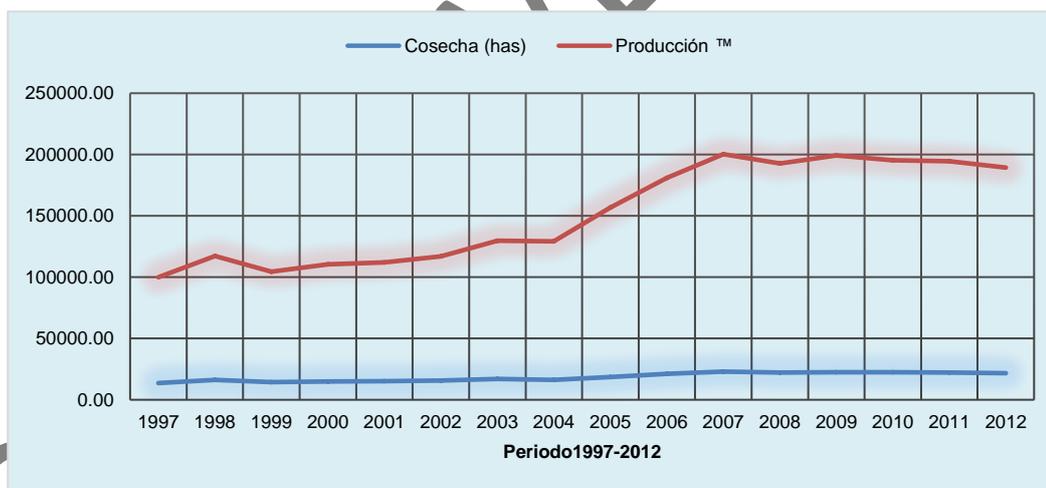
Años		1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Total	Cosecha (has)	13640.00	16252.50	14470.00	14959.10	15203.50	15654.00	17128.00	16193.00
	Producción TM	86340.84	100942.14	90126.07	95511.94	96893.71	101369.48	112586.65	113101.24

Años		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Total	Cosecha (has)	18692.00	21061.00	22906.00	22143.00	22470.00	22470.00	22134.00	21662.00
	Producción TM	138096.96	159894.79	177377.09	170548.73	176865.31	172784.21	172537.27	167647.30

Fuente: www.agriculturacajamarca.gob.pe – Elaboración propia

El Gráfico N°03, expresa la evolución de cosechas y de producción que ha tenido el cultivo de arroz entre los diez distritos mencionados durante el periodo 1997 – 2012, y se observa que la producción guarda relación con las hectáreas cosechadas; es decir, a medida que se incrementa las áreas cosechadas, se incrementa la producción, intensificándose el beneficio a partir del año 2004.

Gráfico N° 03. Tendencia de la producción (TM) Vs superficie cosechada (Has) del Cultivo de arroz – Jaén



Fuente: www.agriculturacajamarca.gob.pe – Elaboración propia

Otro cultivo representativo de este ecosistema se relaciona con la actividad agropecuaria y está referido a la producción de Rye grass como provisión de alimento de alta palatabilidad para el ganado, cuyos datos de producción se detalla en el Cuadro N° 08 que expresa la cantidad de hectáreas cosechadas versus la producción en un periodo de quince años solamente en el distrito Cajamarca que también forma parte del presente ecosistema.

Cuadro N° 08. Cosecha (Has) y Producción (TM) de Rye grass distrito: Cajamarca

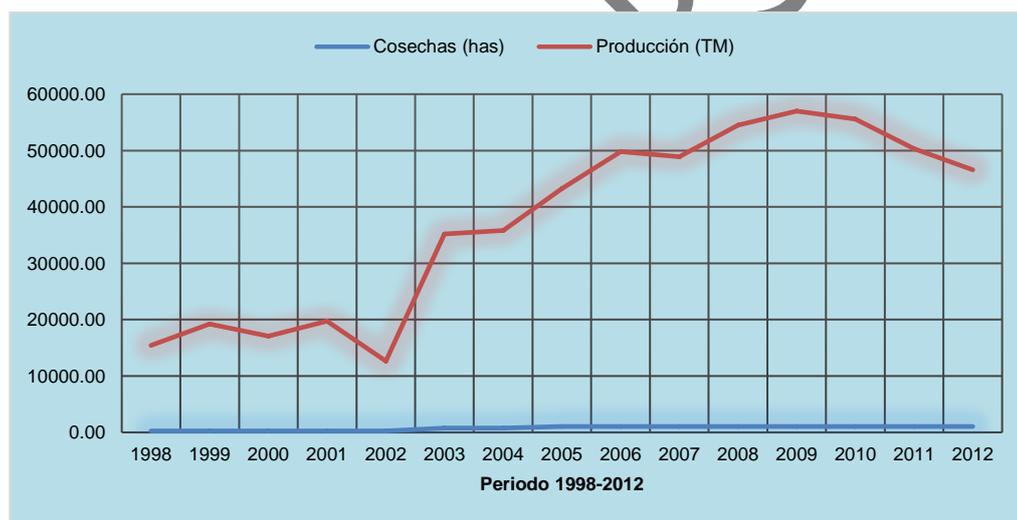
Años		1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Total	Cosecha (has)	269.00	275.00	279.00	279.00	254.70	768.00	768.00	1054.00
	Producción TM	15187.50	18937.50	16776.00	19468.00	12394.80	34432.00	35054.00	42213.90

Años		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Total	Cosecha (has)	1054.00	1054.00	1054.00	1054.00	1054.00	1054.00	1054.00
	Producción TM	48777.50	47867.00	53466.00	55935.00	54522.00	49248.00	45550.00

Fuente: www.agriculturacajamarca.gob.pe – Elaboración propia

El Gráfico N° 04, expresa la evolución de cosechas y de producción que ha tenido el Rye grass en el distrito Cajamarca durante el periodo 1998 – 2012, y se observa que la producción se ha incrementado conforme se ha incrementado las hectáreas cosechadas, intensificándose el beneficio a partir del año 2003.

Gráfico N° 04. Tendencia de la producción (TM) Vs superficie cosechada (Has) de Rye grass – Distrito Cajamarca



Fuente: www.agriculturacajamarca.gob.pe – Elaboración propia

2. Bofedales

Estas unidades espaciales se localizan de manera concentrada en el sur del departamento Cajamarca, ocupando las partes altas de las provincias de Hualgayoc, Cajamarca, San Pablo, San Miguel, San Marcos y Celendín.

Entre los principales Servicios Ecosistémicos que brinda este ecosistema se encuentra la provisión de agua para consumo humano y para la agricultura, así como la provisión de alimentos a través de pastos naturales para el ganado vacuno y ovino; Servicios Ecosistémicos que tienen influencia en la producción agrícola y pecuaria (leche y carne).

Por esta razón, se considera datos de cosecha y producción del cultivo de papa en el distrito Huasmín provincia de Celendín para el periodo 1997-2012 (Cuadro N° 09). Se demuestra la provisión de alimento en diferente magnitud.

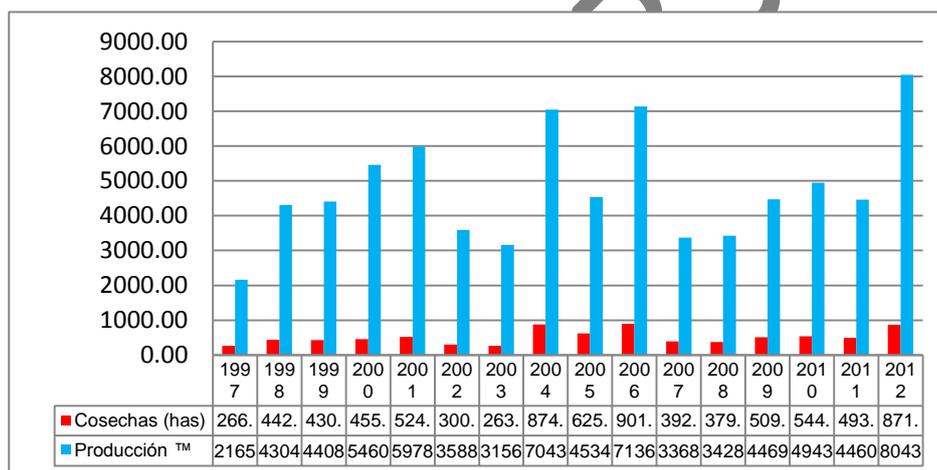
Cuadro N° 09. Cosecha (Has) y Producción (TM) de Papa - Distrito: Huasmín

Años		1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Total	Cosecha (has)	266.00	442.00	430.00	455.00	524.00	300.00	263.00	874.00
	Producción TM	2165.00	4304.00	4408.00	5460.00	5978.00	3588.00	3156.00	7043.00

Años		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Total	Cosecha (has)	625.00	901.00	392.00	379.00	509.00	544.00	493.00	871.00
	Producción TM	4534.00	7136.00	3368.60	3428.80	4469.00	4943.50	4460.00	8043.30

Fuente: www.agriculturacajamarca.gob.pe – Elaboración propia

Gráfico N° 05. Tendencia de la producción (TM) Vs superficie cosechada (Has) de Papa – Distrito Huasmín



Fuente: www.agriculturacajamarca.gob.pe – Elaboración propia

El Gráfico N° 05, expresa la evolución de cosechas y de producción que ha tenido el cultivo de papa en el distrito Cajamarca durante el periodo 1997 – 2012, y se observa que la producción guarda relación con las hectáreas cosechadas; es decir, a medida que se incrementa las áreas cosechadas, se incrementa la producción, intensificándose el beneficio en el año 2012.

Otro cultivo representativo de este ecosistema está referido a la producción de Quinoa como provisión de alimento, cuyos datos de producción se detalla en el Cuadro N° 10, que expresa la cantidad de hectáreas cosechadas versus la producción en un periodo de quince años solamente en el distrito La Encañada que también forma parte del presente ecosistema.

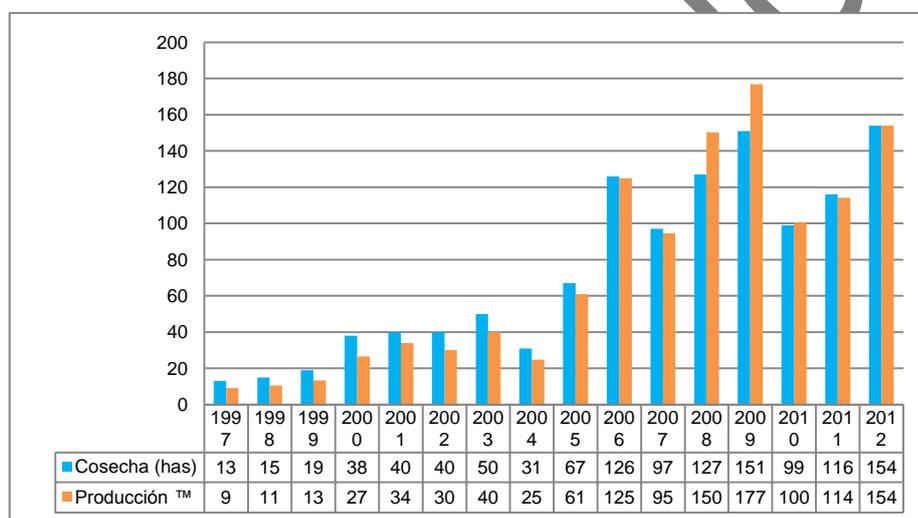
Cuadro N° 10. Cosecha (Has) y Producción (TM) de Quinua - Distrito: La Encañada

Años		1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Total	Cosecha (has)	13	15	19	38	40	40	50	31
	Producción TM	9	11	13	27	34	30	40	25

Años		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Total	Cosecha (has)	67	126	97	127	151	99	116	154
	Producción TM	61	125	95	150	177	100	114	154

Fuente: www.agriculturacajamarca.gob.pe – Elaboración propia

Gráfico N° 06. Tendencia de la producción (TM) Vs superficie cosechada (Has) de Quinua – Distrito La Encañada



Fuente: www.agriculturacajamarca.gob.pe – Elaboración propia

El Gráfico N° 06, expresa la evolución de cosechas y de producción que ha tenido el cultivo de Quinua en el distrito La Encañada durante el periodo 1997 – 2012, y se observa que la producción tiene un incremento notable en el año 2009 respecto de los otros, intensificándose el beneficio para el referido año.

3. Bosque húmedo de montaña

Esta unidad espacial se localiza de manera concentrada en el norte del departamento Cajamarca, abarca las provincias de San Ignacio y Jaén. Entre los principales SE que brinda este ecosistema se encuentra la provisión de agua que tiene gran influencia en la producción de alimentos a través de la agricultura, siendo los cultivos representativos de este ecosistema el Cacao y el Café.

A continuación se muestra datos estadísticos referente a la superficie cosechada correlacionado con volúmenes de producción del cultivo de Cacao para el periodo 1997 – 2012 (Cuadro N° 11), como expresión del importante SE que brinda.

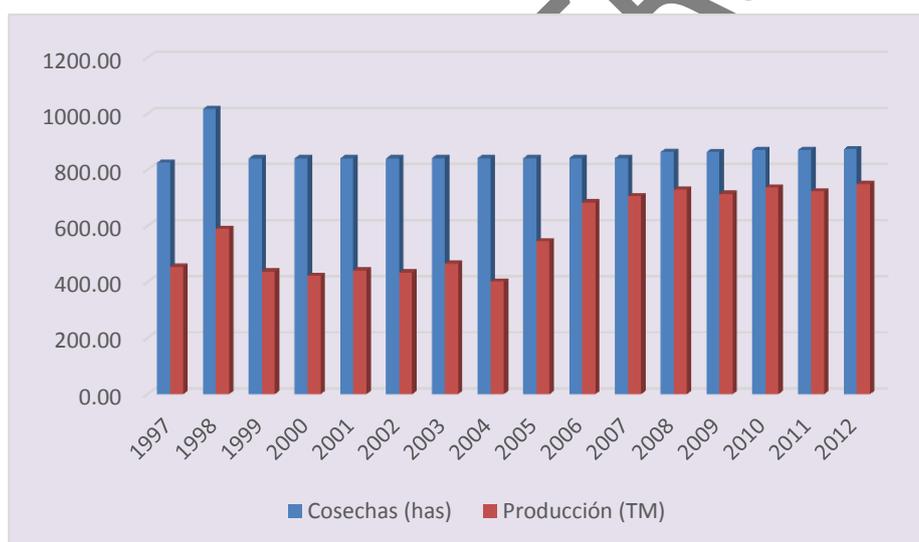
Cuadro N° 11. Cosecha (Has) y Producción (TM) de Cacao - Provincias: San Ignacio y Jaén

Años		1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Total	Cosechas (has)	826.00	1017.00	841.00	841.00	841.00	841.00	842.00	842.00
	Producción (TM)	454.00	589.64	437.47	421.77	441.42	433.60	465.74	401.49

Años		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Total	Cosechas (has)	842.00	842.00	842.00	864.10	863.50	871.10	871.10	874.10
	Producción (TM)	545.50	684.00	706.03	729.43	714.32	737.34	723.25	749.77

Fuente: www.agriculturacajamarca.gob.pe – Elaboración propia

Gráfico N° 07. Tendencia de la producción (TM) Vs superficie cosechada (Has) de Cacao – Provincias: San Ignacio y Jaén



Fuente: www.agriculturacajamarca.gob.pe – Elaboración propia

El Gráfico N° 07, expresa la evolución de cosechas y de producción que ha tenido el cultivo de Cacao en las provincias de San Ignacio y Jaén durante el periodo 1997 – 2012, y se observa que la producción está por debajo de las áreas cosechadas; sin embargo los precios de este producto en el mercado equilibran los costos de producción constituyéndose en un ingreso económico importante para las familias como retribución del SE que brinda este ecosistema.

Otro cultivo representativo de este ecosistema está referido a la producción de Café como provisión de alimento, cuyos datos de producción se detalla en el Cuadro N° 12

que expresa la cantidad de hectáreas cosechadas versus la producción en el periodo 1997 – 2012 para las provincias de San Ignacio y Jaén que forma parte del presente ecosistema.

Cuadro N° 12. Cosecha (Has) y Producción (TM) de Café - Provincias: San Ignacio y Jaén

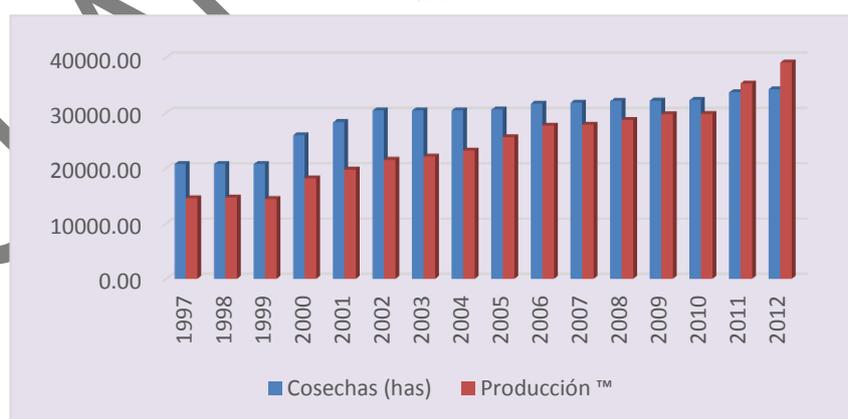
Años		1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Total	Cosechas (has)	20774.00	20774.00	20774.00	26013.00	28322.00	30478.00	30478.00	30478.00
	Producción TM	14608.74	14669.28	14451.53	18190.71	19798.47	21542.47	22084.99	23237.00

Años		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Total	Cosechas (has)	30608.00	31710.00	31885.00	32142.00	32267.00	32325.00	33732.00	34307.00
	Producción TM	25662.60	27757.10	27860.84	28747.24	29784.24	29847.60	35341.80	39084.92

Fuente: www.agriculturacajamarca.gob.pe – Elaboración propia

El Grafico N° 08, expresa la evolución de cosechas y de producción que ha tenido el cultivo de Café en las provincias de San Ignacio y Jaén durante el periodo 1997 – 2012, y se observa que la producción se ha incrementado de manera significativa al año 2012 intensificándose el referido Servicio Ecosistémico; cuyo precio atractivo de este producto en el mercado constituye un ingreso económico importante para las familias que lo producen como retribución del SE que brinda este ecosistema.

Gráfico 08. Tendencia de la producción (TM) Vs superficie cosechada (Has) de Café – Provincias: San Ignacio y Jaén



Fuente: www.agriculturacajamarca.gob.pe – Elaboración propia

4. Bosque relicto mesoandino

Este ecosistema abarca parte del territorio de las provincias de Cutervo, Chota, Santa Cruz, San Miguel, Celendín, Contumazá y Cajamarca, están localizados en lugares inaccesibles sea por el sistema orográfico o por el clima agreste, desde donde brinda Servicios Ecosistémicos importantes relacionados sobre todo con la provisión de agua, materia prima (madera, combustible), recursos genéticos; como regulador de los flujos de agua, entre otros que influyen en la producción de alimentos de su respectiva área de influencia.

No se cuenta con estudios que proporcionen datos estadísticos referidos a la cuantificación de la oferta de los referidos SE; razón por la cual como ejemplo de la evidencia de los SE que oferta se considera datos cuantitativos de áreas cosechadas correlacionado con volúmenes de producción de cultivos representativos en este caso del cultivo de caña de azúcar en el distrito Querecotillo de la provincia de Cutervo, que forman parte de este ecosistema. Cuadro N°13.

Cuadro N° 13. Cosecha (Has) y Producción (TM) de Caña de azúcar – Distrito Querecotillo Provincia Cutervo

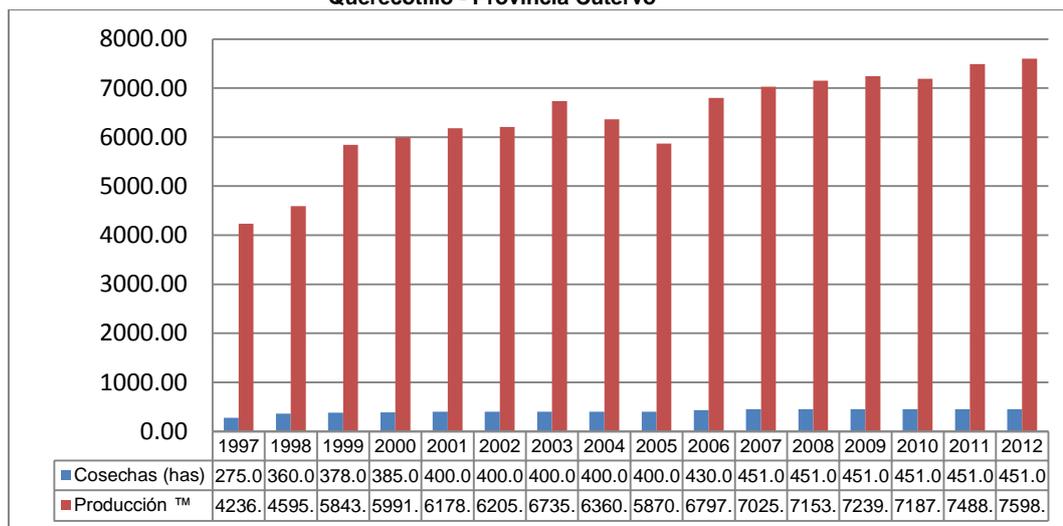
Años		1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Total	Cosechas (has)	275.00	360.00	378.00	385.00	400.00	400.00	400.00	400.00
	Producción TM	4236.00	4595.00	5843.00	5991.00	6178.00	6205.00	6735.00	6360.00

Años		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Total	Cosechas (has)	400.00	430.00	451.00	451.00	451.00	451.00	451.00	451.00
	Producción TM	5870.00	6797.00	7025.00	7153.00	7239.00	7187.00	7488.00	7598.00

Fuente: www.agriculturacajamarca.gob.pe – Elaboración propia

El Grafico N° 09, expresa la evolución de cosechas y de producción que ha tenido el cultivo de Caña de azúcar en el en el distrito Querecotillo de la provincia de Cutervo durante el periodo 1997 – 2012, y se observa que la producción se ha incrementado de manera significativa al año 2012 intensificándose el referido Servicio Ecosistémico.

Gráfico N° 09. Tendencia de la producción (TM) Vs superficie cosechada (Has) de Caña de azúcar. Distrito Querecotillo - Provincia Cutervo



Fuente: www.agriculturacajamarca.gob.pe – Elaboración propia

Otro cultivo representativo de este ecosistema está referido a la producción de Maíz amiláceo como provisión de alimento producto de la influencia de los SE que este ecosistema oferta, cuyos datos de producción se detalla en el Cuadro N° 14 que expresa la cantidad de hectáreas cosechadas versus la producción en el periodo 1997 – 2012 para el distrito de Calquis de la provincia de San Miguel que también forma parte del presente ecosistema.

Cuadro N° 14. Cosecha (Has) y Producción (TM) de Maíz amiláceo – Distrito Calquis Provincia: San Miguel

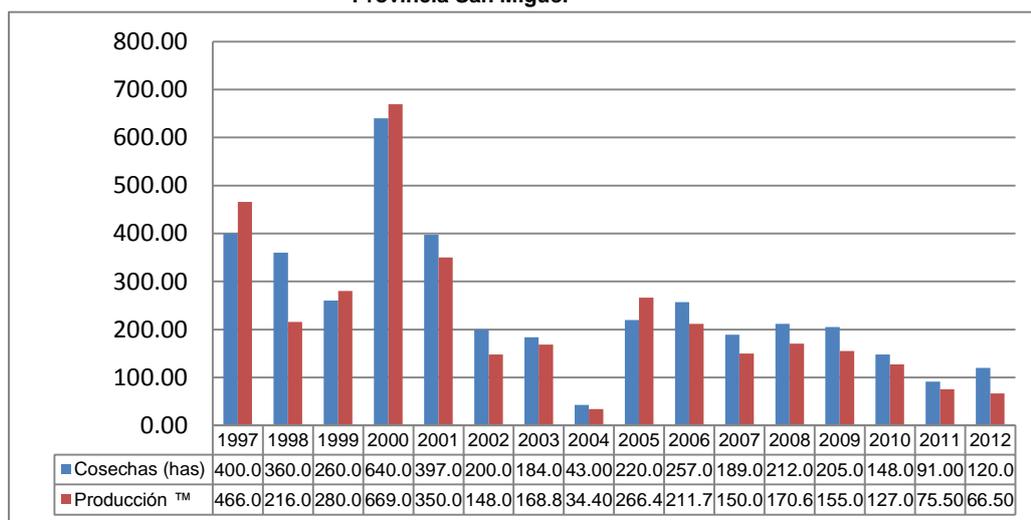
Años	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	
Total	Cosechas (has)	400.00	360.00	260.00	640.00	397.00	200.00	184.00	43.00
	Producción TM	466.00	216.00	280.00	669.00	350.00	148.00	168.80	34.40

Años	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
Total	Cosechas (has)	220.00	257.00	189.00	212.00	205.00	148.00	91.00	120.00
	Producción TM	266.45	211.70	150.00	170.64	155.00	127.00	75.50	66.50

Fuente: www.agriculturacajamarca.gob.pe – Elaboración propia

El Grafico N° 10, expresa la evolución de cosechas y de producción que ha tenido el cultivo de maíz amiláceo en el en el distrito Calquis de la provincia de San Miguel durante el periodo 1997 – 2012, y se observa que la producción ha disminuido notablemente al año 2012 afectándose el referido Servicio Ecosistémico.

Gráfico N° 10. Tendencia de la producción (TM) Vs superficie cosechada (Has) de Maíz amiláceo. Distrito Calquis - Provincia San Miguel



Fuente: www.agriculturacajamarca.gob.pe – Elaboración propia

5. Bosque seco de montaña

Este ecosistema abarca parte del territorio de las provincias de Chota, Santa Cruz, San Miguel, San Pablo, Contumazá y Cajamarca, están localizados en lugares donde las precipitaciones pluviales tienen valores bajos y la temperatura valores altos; en sus inmediaciones, se produce cultivos que se adaptan a las condiciones climáticas sobre todo el cultivo de frutales, caña de azúcar como provisión de alimento; además por sus mismos componentes y por sus funciones brinda otros Servicios Ecosistémicos como la provisión de materia prima (madera, combustible), recursos genéticos, energía solar, entre otros. No se cuenta con estudios que proporcionen datos estadísticos referidos a la cuantificación de la oferta de todos los SE; disponiéndose solamente con datos cuantitativos de áreas cosechadas correlacionado con volúmenes de producción de cultivos representativos, en este caso referido al cultivo de caña de azúcar en el distrito Tocmoche de la provincia de Chota, que forma parte de este ecosistema. Cuadro N° 15.

Cuadro N° 15. Cosecha (Has) y Producción (TM) de Caña de azúcar – Distrito Tocmoche Provincia: Chota

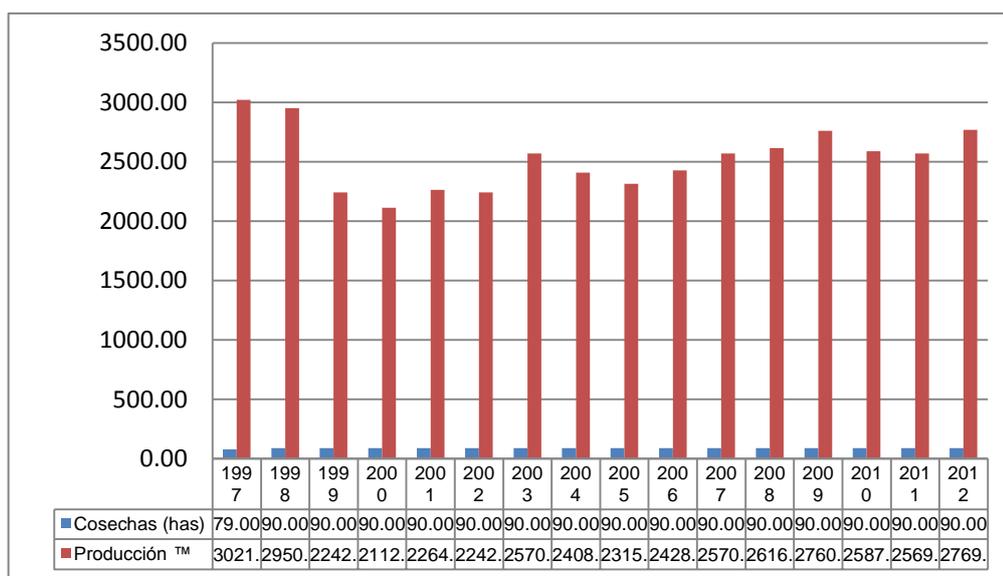
Años	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Total	Cosechas (has)	79.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00
	Producción TM	3021.00	2950.00	2242.00	2112.00	2264.00	2242.00	2570.00

Años	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Total	Cosechas (has)	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00
	Producción TM	2315.00	2428.00	2570.00	2616.00	2760.00	2587.00	2769.00

Fuente: www.agriculturacajamarca.gob.pe – Elaboración propia

El Gráfico N°11, expresa la evolución de cosechas y de producción que ha tenido el cultivo de Caña de azúcar en el en el distrito Tocmoche de la provincia de Chota durante el periodo 1997 – 2012, y se observa que la producción se ha mantenido casi uniforme al año 2012; por lo tanto, el referido Servicio Ecosistémico también ha seguido la misma tendencia.

Gráfico N° 11. Tendencia de la producción (TM) Vs superficie cosechada (Has) de Caña de azúcar. Distrito Tocmoche - Provincia Chota



Fuente: www.agriculturacajamarca.gob.pe – Elaboración propia

Otro cultivo representativo de este ecosistema está referido a la producción de Mango como provisión de alimento producto de la influencia de los SE que este ecosistema oferta, cuyos datos de producción se detalla en el Cuadro N°17 que expresa la cantidad de hectáreas cosechadas versus la producción en el periodo 1997 – 2012 para el distrito de Cupisnique de la provincia Contumazá que también forma parte del presente ecosistema.

Cuadro N° 17. Cosecha (Has) y Producción (TM) de Mango – Distrito Cupisnique Provincia: Contumazá

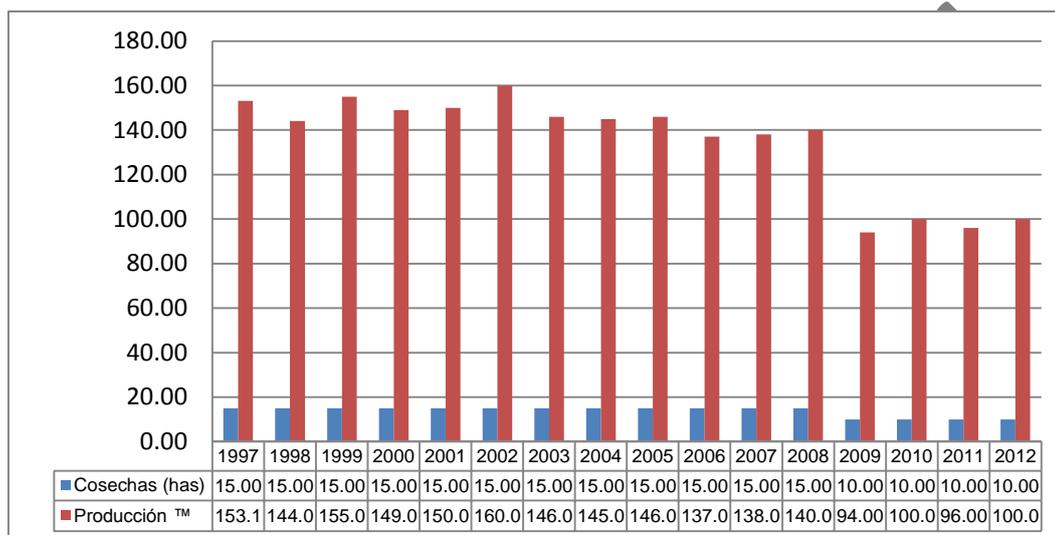
Años		1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Total	Cosechas (has)	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
	Producción TM	153.10	144.00	155.00	149.00	150.00	160.00	146.00	145.00

Años		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Total	Cosechas (has)	15.00	15.00	15.00	15.00	10.00	10.00	10.00	10.00
	Producción TM	146.00	137.00	138.00	140.00	94.00	100.00	96.00	100.00

Fuente: Elaboración propia

El Grafico N° 12, expresa la evolución de cosechas y de producción que ha tenido el cultivo de Mango en el en el distrito Cupisnique de la provincia de Contumazá durante el periodo 1997 – 2012, y se observa que la producción ha sufrido variaciones hasta el año 2008, año a partir del cual experimenta una disminución llegando al año 2012 con una producción de 100 TM; por lo tanto, el referido Servicio Ecosistémico también ha seguido la misma tendencia.

Gráfico N° 12. Tendencia de la producción (TM) Vs superficie cosechada (Has) de Mango. Distrito Cupisnique- Provincia Contumazá



Fuente: www.agriculturacajamarca.gob.pe – Elaboración propia

6. Bosque seco de valle interandino

Este ecosistema abarca parte de los distritos de Huarango, Chirinos y la Coipa de la provincia San Ignacio se localiza en ambas márgenes del río Chinchipe en su inicio, para luego extenderse como una franja, desde el Este de la provincia de Jaén hasta el Sur Este de la provincia Cajabamba, colinda con el río Marañón; además abarca ambas márgenes de los ríos Chamaya y Huancabamba.

En su interior existen espacios propicios para la producción de cultivos que se adaptan a las condiciones climáticas de este ecosistema (bajas precipitaciones y altas temperaturas), comportándose como proveedor de alimento; además por la potencialidad que contiene brinda otros Servicios Ecosistémicos como la provisión de materia prima (madera, combustible), recursos genéticos, energía solar, belleza paisajística, entre otros.

No se cuenta con estudios que proporcionen datos estadísticos referidos a la cuantificación de la oferta de todos los SE; disponiéndose solamente con datos cuantitativos de áreas cosechadas correlacionado con volúmenes de producción de cultivos representativos, en este caso referido al cultivo de plátano en el distrito Toribio Casanova de la provincia de Cutervo, que forma parte de este ecosistema. Cuadro N°15.

Cuadro N° 18. Cosecha (Has) y Producción (TM) de Plátano – Distrito Toribio Casanova Provincia: Cutervo

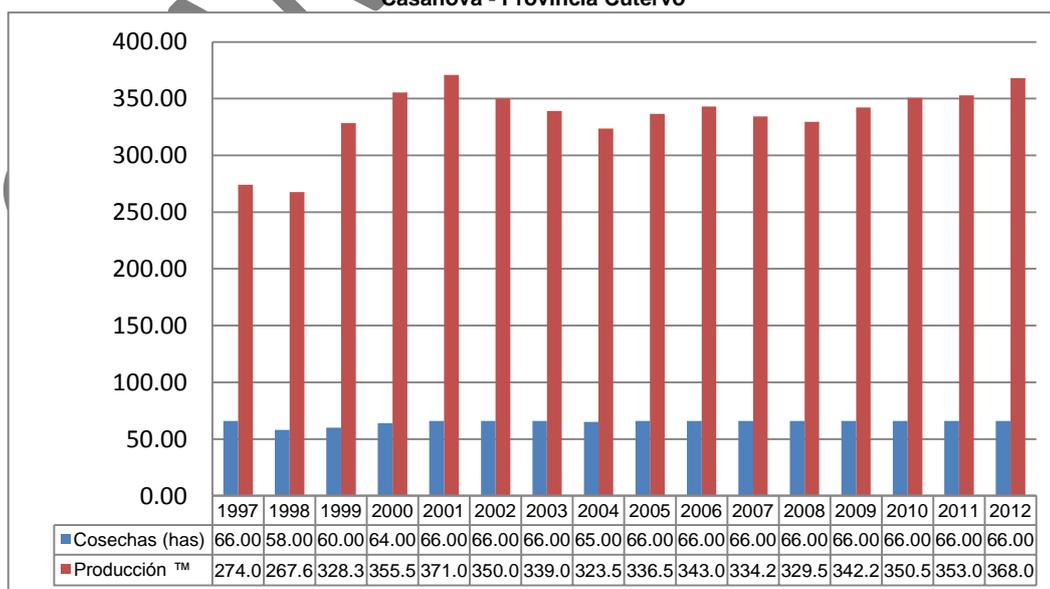
Años		1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Total	Cosechas (has)	66.00	58.00	60.00	64.00	66.00	66.00	66.00	65.00
	Producción TM	274.00	267.69	328.37	355.50	371.00	350.00	339.00	323.50

Años		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Total	Cosechas (has)	66.00	66.00	66.00	66.00	66.00	66.00	66.00	66.00
	Producción TM	336.50	343.00	334.20	329.50	342.20	350.50	353.00	368.00

Fuente: www.agriculturacajamarca.gob.pe – Elaboración propia

El Grafico N° 13, expresa la evolución de cosechas y de producción que ha tenido el cultivo de Plátano en el en el distrito Toribio Casanova de la provincia de Cutervo durante el periodo 1997 – 2012, y se observa que la producción se ha mantenido casi uniforme al año 2012; con un ligero incremento en el año 2001; por lo tanto, el referido Servicio Ecosistémico también ha seguido esa misma tendencia.

Gráfico N° 13. Tendencia de la producción (TM) Vs superficie cosechada (Has) de Plátano. Distrito Toribio Casanova - Provincia Cutervo



Fuente: www.agriculturacajamarca.gob.pe – Elaboración propia

Otro cultivo representativo de este ecosistema está referido a la producción de Papaya como provisión de alimento, cuyos datos de producción se detalla en el Cuadro N° 19 que expresa la cantidad de hectáreas cosechadas versus la producción en el periodo 1997 – 2012 para el distrito de Sitacocha de la provincia de Cajabamba que también forma parte del presente ecosistema.

Cuadro N° 19. Cosecha (Has) y Producción (TM) de Papaya – Distrito Sitacocha Provincia: Cajabamba

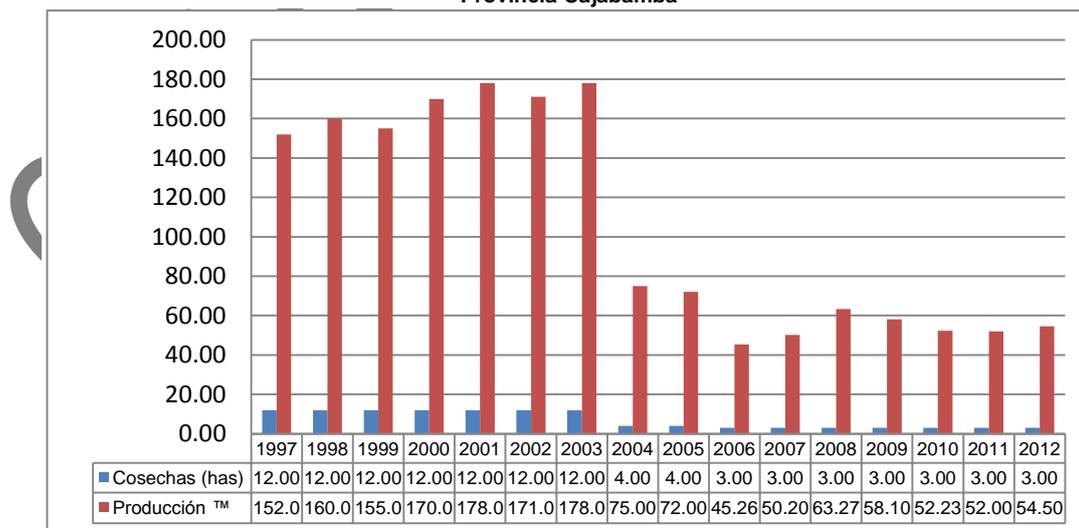
Años		1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Total	Cosechas (has)	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	4.00
	Producción TM	152.00	160.00	155.00	170.00	178.00	171.00	178.00	75.00

Años		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Total	Cosechas (has)	4.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
	Producción TM	72.00	45.26	50.20	63.27	58.10	52.23	52.00	54.50

Fuente: www.agriculturacajamarca.gob.pe – Elaboración propia

El Grafico N° 14, expresa la evolución de cosechas y de producción que ha tenido el cultivo de Papaya en el en el distrito Sitacocha de la provincia Cajabamba durante el periodo 1997 – 2012, y se observa que la producción ha tenido una disminución considerable al año 2012; por lo tanto, el referido Servicio Ecosistémico también ha seguido esa misma tendencia.

Gráfico N° 14. Tendencia de la producción (TM) Vs superficie cosechada (Has) de Papaya Distrito Sitacocha- Provincia Cajabamba



Fuente: www.agriculturacajamarca.gob.pe – Elaboración propia

7. Bosque seco tipo sabana

Este ecosistema se localiza como un espacio relativamente pequeño ocupando parte del territorio de los distritos Bellavista y Jaén de la provincia de este mismo nombre. Por sus escasos componentes brinda escasos SE preferentemente materia prima y recursos genéticos, de los cuales no se cuenta con estudios que proporcionen datos estadísticos referidos a la cuantificación de la oferta de los SE; por lo tanto no se presenta datos estadísticos de los beneficios percibidos.

8. Desierto costero

Este ecosistema abarca parte del territorio de las provincias de San Miguel y Contumazá, observándose mayor área en el distrito San Benito de esta última provincia.

Debido a sus escasos componentes brinda pocos Servicios Ecosistémicos, en su interior existen espacios adecuados para la producción de cultivos que se adaptan a las condiciones climáticas de este ecosistema (bajas precipitaciones y altas temperaturas), básicamente el cultivo de frutales.

No se cuenta con estudios que proporcionen datos estadísticos referidos a la cuantificación de la oferta de sus SE; sin embargo se dispone solamente con datos cuantitativos de áreas cosechadas correlacionado con volúmenes de producción de cultivos representativos, en este caso referido al cultivo de vid en el distrito San Benito de la provincia Contumazá, que forma parte de este ecosistema. Cuadro N° 20.

Cuadro N° 20. Cosecha (Has) y Producción (TM) de Vid – Distrito San Benito Provincia: Contumazá

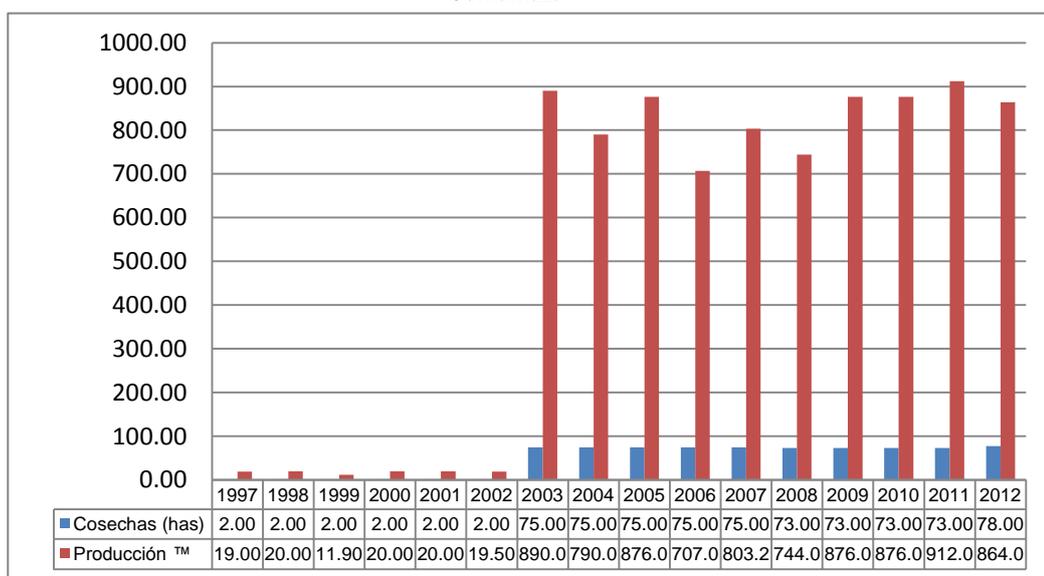
Años		1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Total	Cosechas (has)	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	75.00	75.00
	Producción _{TM}	19.00	20.00	11.90	20.00	20.00	19.50	890.00	790.00

Años		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Total	Cosechas (has)	75.00	75.00	75.00	73.00	73.00	73.00	73.00	78.00
	Producción _{TM}	876.00	707.00	803.20	744.00	876.00	876.00	912.00	864.00

Fuente: www.agriculturacajamarca.gob.pe – Elaboración propia

El Grafico N°15, expresa la evolución de cosechas y de producción que ha tenido el cultivo de Vid en el en el distrito San Benito de la provincia Contumazá durante el periodo 1997 – 2012, y se observa que la producción se ha incrementado a partir del año 2003, época desde el cual se ha mantenido al año 2012; por lo tanto, el referido Servicio Ecosistémico también ha seguido esa misma tendencia.

Gráfico N° 15. Tendencia de la producción (TM) Vs superficie cosechada (Has) de Vid. Distrito San Benito-Provincia Contumazá



Fuente: www.agriculturacajamarca.gob.pe – Elaboración propia

Otro cultivo representativo de este ecosistema está referido a la producción de Maíz amarillo duro como provisión de alimento, cuyos datos de producción se detalla en el Cuadro N°21 que expresa la cantidad de hectáreas cosechadas versus la producción en el periodo 1997 – 2012 para el distrito de Yonán de la provincia Contumazá que también forma parte del presente ecosistema.

Cuadro N° 21. Cosecha (Has) y Producción (TM) de Maíz amarillo duro – Distrito Yonán Provincia: Contumazá

Años	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Total	Cosechas (has)	273.00	657.00	610.00	518.00	107.00	630.00	1025.00
	Producción TM	1365.00	3285.00	3050.00	2590.00	535.00	3150.00	6150.00

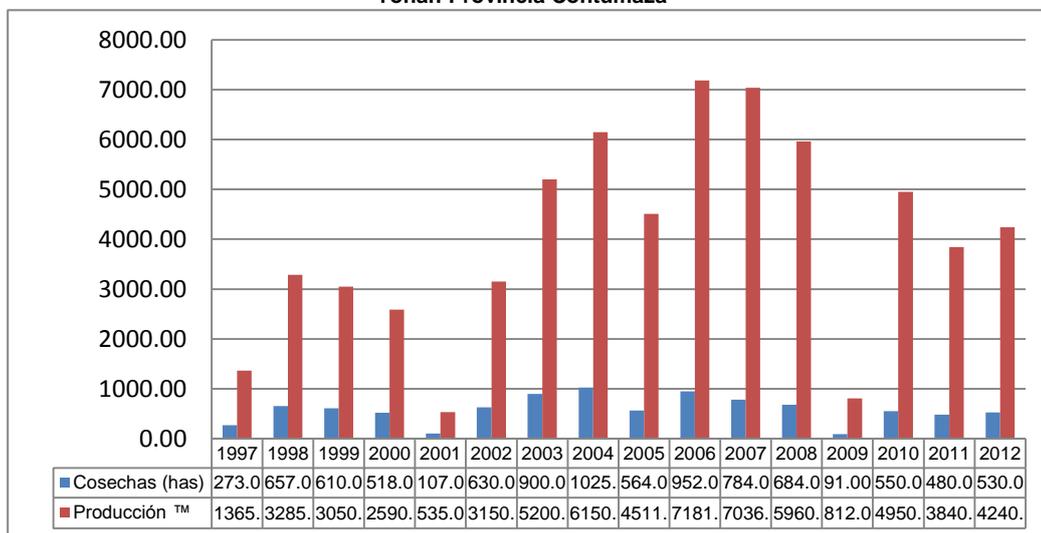
Años	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Total	Cosechas (has)	564.00	952.00	784.00	684.00	91.00	550.00	530.00
	Producción TM	4511.50	7181.50	7036.00	5960.50	812.00	4950.00	3840.00

Fuente: www.agriculturacajamarca.gob.pe – Elaboración propia

El Grafico N°16, expresa la evolución de cosechas y de producción que ha tenido el cultivo de Maíz amarillo duro en el en el distrito Yonán de la provincia Contumazá

durante el periodo 1997 – 2012, y se observa que la producción ha tenido un incrementado en los años 2006 y 2007, sufriendo un decremento al año 2012; por lo tanto, el referido Servicio Ecosistémico también ha seguido esa misma tendencia.

Gráfico N° 16. Tendencia de la producción (TM) Vs superficie cosechada (Has) de Maíz amarillo duro. Distrito Yonán-Provincia Contumazá



Fuente: www.agriculturacajamarca.gob.pe – Elaboración propia

9. Matorral arbustivo

Este ecosistema es el que abarca mayor área en el departamento y se extiende desde el Oeste de la provincia de Jaén hacia el Sur del departamento con mayor concentración al Este y Sur del mismo. Debido a sus componentes estructurales brinda importantes Servicios Ecosistémicos de provisión, regulación, de soporte y cultural. En su interior existen espacios propicios para la producción de cultivos que se adaptan a las condiciones climáticas de este ecosistema, comportándose como proveedor de alimento.

No se cuenta con estudios que proporcionen datos estadísticos referidos a la cuantificación de la oferta de todos los SE; disponiéndose solamente con datos cuantitativos de áreas cosechadas correlacionado con volúmenes de producción de cultivos representativos, en este caso referido al cultivo de Maíz amiláceo en el distrito Bambamarca de la provincia Hualgayoc, que forma parte de este ecosistema. Cuadro N°22.

Cuadro N° 22. Cosecha (Has) y Producción (TM) de Maíz amiláceo – Distrito Bambamarca Provincia: Hualgayoc

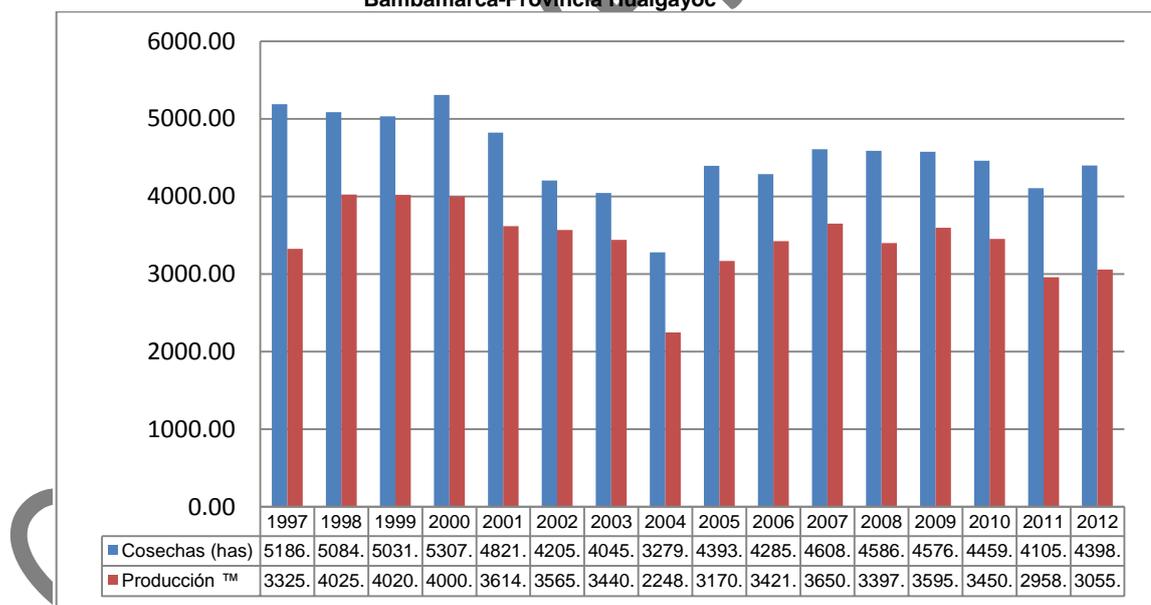
Años		1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Total	Cosechas (has)	5186.00	5084.00	5031.00	5307.00	4821.00	4205.00	4045.00	3279.00
	Producción TM	3325.00	4025.00	4020.00	4000.00	3614.50	3565.00	3440.00	2248.00

Años		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Total	Cosechas (has)	4393.00	4285.00	4608.00	4586.00	4576.00	4459.00	4105.00	4398.00
	Producción TM	3170.00	3421.00	3650.00	3397.00	3595.00	3450.00	2958.00	3055.00

Fuente: www.agriculturacajamarca.gob.pe – Elaboración propia

El Grafico N°17, expresa la evolución de cosechas y de producción obtenida del cultivo de Maíz amiláceo en el en el distrito Bambamarca de la provincia Hualgayoc durante el periodo 1997 – 2012 y se observa que la producción resulta siendo menor respecto de las hectáreas cosechadas durante el periodo 2006 y 2007, notándose una baja producción en el año 2004; por lo tanto, el referido Servicio Ecosistémico también ha seguido esa misma tendencia.

Gráfico N° 17. Tendencia de la producción (TM) Vs superficie cosechada (Has) de Maíz amiláceo. Distrito Bambamarca-Provincia Hualgayoc



Fuente: www.agriculturacajamarca.gob.pe – Elaboración propia

Otro cultivo representativo de este ecosistema está referido a la producción de Cebada grano como provisión de alimento, cuyos datos de producción se detalla en el Cuadro N°23 que expresa la cantidad de hectáreas cosechadas versus la producción en el periodo 1997 – 2012 para el distrito de Cachachi de la provincia Cajabamba que también forma parte del presente ecosistema.

Cuadro N° 23. Cosecha (Has) y Producción (TM) de Cebada grano – Distrito Cachachi Provincia: Cajabamba

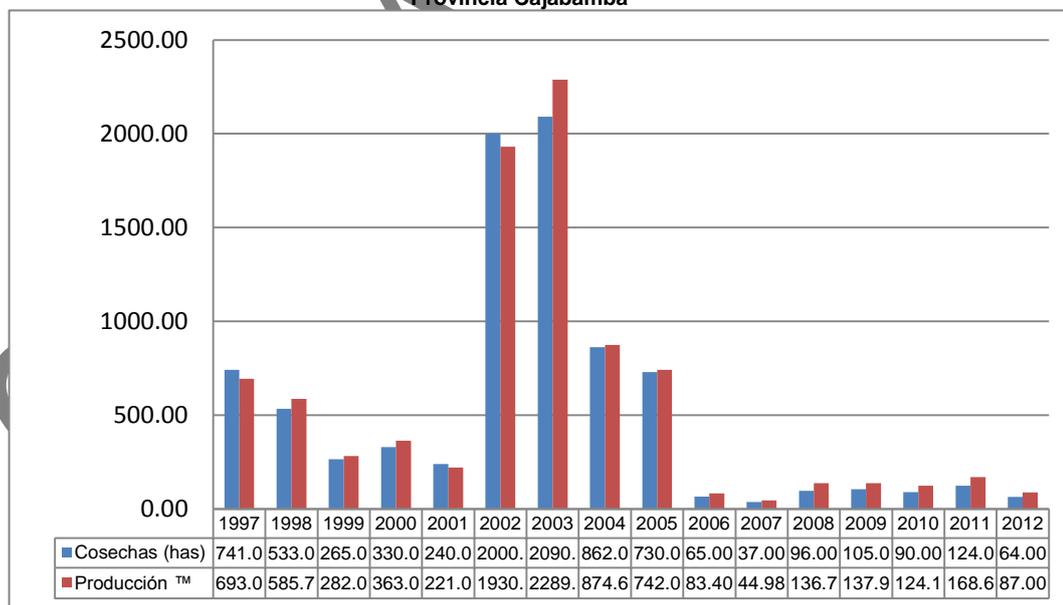
		Años	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Total	Cosechas (has)		741.00	533.00	265.00	330.00	240.00	2000.00	2090.00	862.00
	Producción TM		693.00	585.70	282.00	363.00	221.00	1930.00	2289.00	874.60

		Años	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Total	Cosechas (has)		730.00	65.00	37.00	96.00	105.00	90.00	124.00	64.00
	Producción TM		742.00	83.40	44.98	136.71	137.93	124.10	168.60	87.00

Fuente: www.agriculturacajamarca.gob.pe – Elaboración propia

El Gráfico N°18, expresa la evolución de cosechas y de producción obtenida del cultivo de Cebada grano en el en el distrito Cachachi de la provincia Cajabamba durante el periodo 1997 – 2012 y se observa que la producción al 2012 ha sufrido un fuerte decremento, existiendo dos épocas de buena producción y está referido a los años 2002 y 2003; por lo tanto, el referido Servicio Ecosistémico también ha seguido esa misma tendencia.

Gráfico N° 18. Tendencia de la producción (TM) Vs superficie cosechada (Has) de Cebada grano. Distrito Cachachi- Provincia Cajabamba



Fuente: www.agriculturacajamarca.gob.pe – Elaboración propia

10. Pajonal altoandino

Este ecosistema por la potencialidad de sus recursos, brinda importantes SE entre ellos la provisión de Agua, alimento, plantas medicinales, regulación de flujos de agua, entre otros. Constituye cabecera de cuenca de importantes ríos: San Miguel, Zaña, Maichil, Llaucano, Las Yangas, Cajamarquino, Condebamba.

Uno de los beneficios de este ecosistema se evidencia mediante la provisión del Servicio Ecosistémico Hídrico (SEH), cuyos datos estadísticos de la oferta hídrica para la Sub Cuenca del río San Miguel⁷, evaluados para el periodo 2001 – 2006 se detalla en el Cuadro 24.

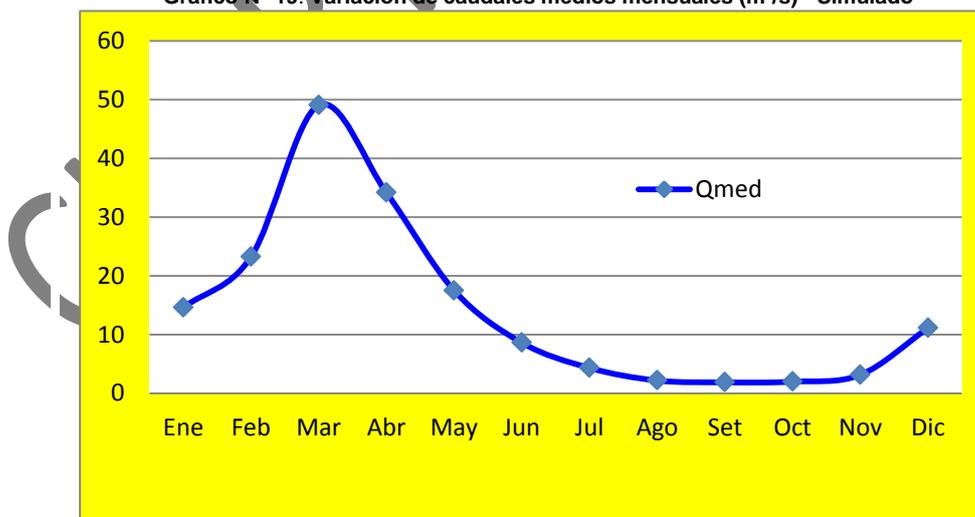
Cuadro N° 24. Oferta hídrica mensual 2001 – 2006. Sub Cuenca San Miguel

Años	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
2001	28.86	31.83	78.25	51.34	25.81	12.61	6.46	3.17	3.05	2.02	4.00	10.39
2002	5.23	21.80	54.35	47.93	22.99	11.54	5.75	2.85	2.10	2.81	6.46	18.20
2003	15.54	15.70	23.39	16.81	9.20	4.60	2.14	1.11	1.15	1.27	1.74	1.70
2004	0.91	14.31	19.27	16.02	10.15	4.64	2.62	1.23	1.63	1.70	3.33	18.27
2005	19.98	22.00	49.20	28.50	14.27	6.98	3.45	1.82	1.39	2.74	1.07	2.81
2006	17.20	33.85	69.81	44.36	22.60	11.38	5.55	2.93	1.94	1.47	2.34	15.42

Media	14.62	23.25	49.04	34.16	17.50	8.62	4.33	2.19	1.88	2.00	3.16	11.13
Desv.	10.15	8.08	23.91	15.82	7.19	3.65	1.82	0.91	0.67	0.65	1.93	7.46

Fuente: Informe sobre Valoración económica del bien y servicio hidrológico Lagunas Alto Perú – RENAMA 2011

Gráfico N° 19. Variación de caudales medios mensuales (m³/s) - Simulado



Fuente: Informe sobre Valoración económica del bien y servicio hidrológico Lagunas Alto Perú – RENAMA 2011

⁷ Informe sobre Valoración económica del bien y servicio hidrológico de las Lagunas de Alto Perú – RENAMA 2011

Según el Grafico N°19, la oferta hídrica para el periodo evaluado es mayor en el mes de marzo, alcanzando un caudal medio mensual de 49.04 m³/s y es mínimo en el mes de setiembre con un caudal medio mensual de 1.88 m³/s. Tiene lógica con el periodo lluvioso y con el de estiaje. Son datos cuantitativos que evidencian el beneficio percibido.

11. Paramo

Este ecosistema abarca parte del territorio de las provincias de San Ignacio, Jaén, Cutervo y Chota, se localiza al Oeste de las referidas provincias; por su ubicación geográfica presenta condiciones climáticas agrestes con bajas temperaturas, fuertes vientos y lluvia constante.

Debido a su potencial en recursos naturales brinda importantes Servicios Ecosistémicos, entre ellos, la provisión de agua, alimento, materia prima, recursos genéticos; además, regula los flujos de agua, mantienen la diversidad genética; ofrece oportunidades para la recreación y el ecoturismo. Existen espacios propicios para la producción de cultivos que se adaptan a las condiciones climáticas de este ecosistema, como las que se localizan en el distrito de Miracosta de la provincia de Chota, donde se ha encontrado la producción de cultivos altoandinos, comportándose en este caso como proveedor de alimento.

No se cuenta con estudios que proporcionen datos estadísticos referidos a la cuantificación de la oferta de todos los SE; disponiéndose solamente con datos cuantitativos de áreas cosechadas correlacionado con volúmenes de producción de cultivos representativos, en este caso referido al cultivo de oca en el distrito Miracosta de la provincia de Chota, que forma parte de este ecosistema. Cuadro N° 25.

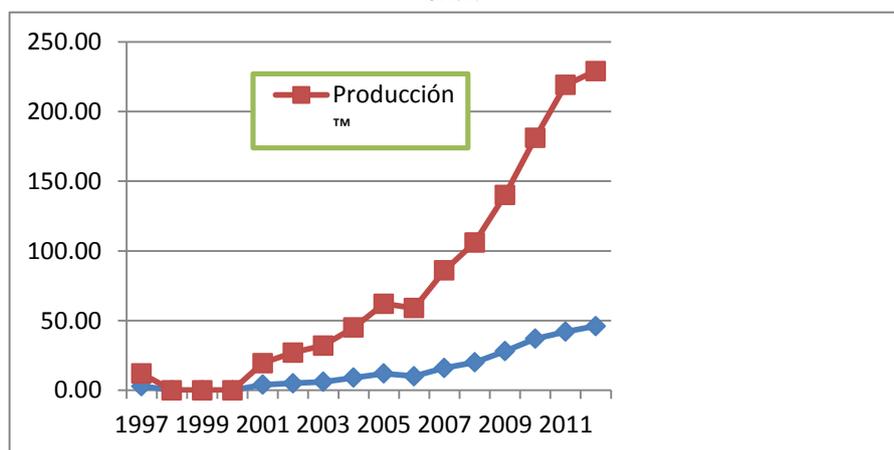
Cuadro N° 25. Cosecha (Has) y Producción (TM) de Oca – Distrito Miracosta Provincia: Chota

Años		1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Total	Cosechas (has)	3.00	0.00	0.00	0.00	4.00	5.00	6.00	9.00
	Producción _{TM}	9.00	0.00	0.00	0.00	15.50	22.00	26.00	36.00
Años		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Total	Cosechas (has)	12.00	10.00	16.00	20.00	28.00	37.00	42.00	46.00
	Producción _{TM}	50.00	49.00	70.00	86.00	112.00	144.00	177.00	183.00

Fuente: www.agriculturacajamarca.gob.pe – Elaboración propia

El Gráfico N°20, expresa la evolución de cosechas y de producción obtenida del cultivo de Oca en el distrito Miracosta de la provincia Chota durante el periodo 1997 – 2012 y se observa que la producción se ha incrementado notablemente al año 2012; por lo tanto, el referido Servicio Ecosistémico también ha seguido esa misma tendencia.

Gráfico N° 20. Tendencia de la producción (TM) Vs superficie cosechada (Has) de Oca. Distrito Miracosta-Provincia Chota



Fuente: www.agriculturacajamarca.gob.pe – Elaboración propia

Otro cultivo representativo de este ecosistema está referido a la producción de Papa como provisión de alimento, cuyos datos de producción se detalla en el Cuadro N°26 que expresa la cantidad de hectáreas cosechadas versus la producción en el periodo 1997 – 2012 para el distrito de Miracosta de la provincia Chota que también forma parte del presente ecosistema.

Cuadro N° 26. Cosecha (Has) y Producción (TM) de Papa – Distrito Miracosta Provincia: Chota

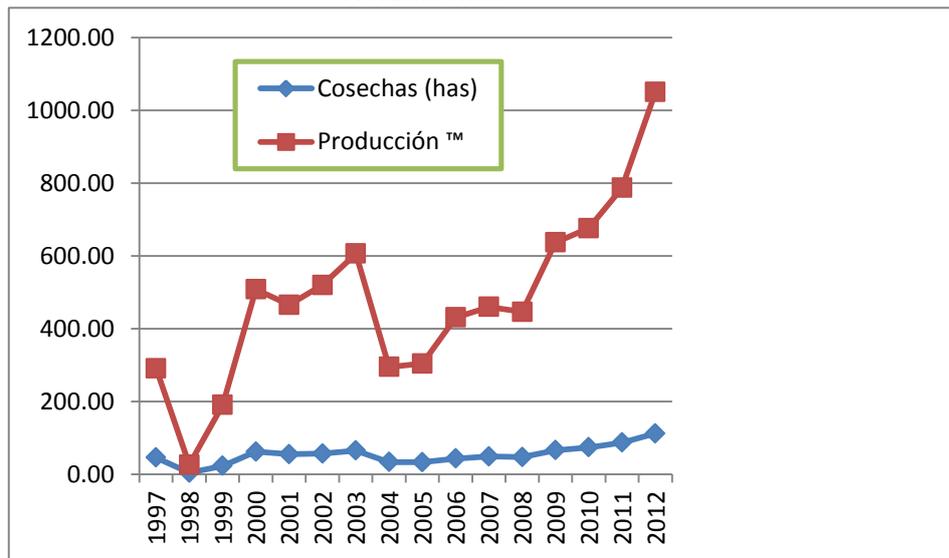
Años		1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Total	Cosechas (has)	46.00	4.00	23.00	62.00	55.00	57.00	65.00	33.50
	Producción _{TM}	291.00	26.00	190.60	507.90	465.30	520.00	606.00	295.00

Años		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Total	Cosechas (has)	33.00	43.00	49.00	47.00	66.00	74.00	87.00	112.00
	Producción _{TM}	304.00	431.00	459.80	446.20	637.00	676.00	787.00	1050.00

Fuente: www.agriculturacajamarca.gob.pe – Elaboración propia

El Gráfico N°21, expresa la evolución de cosechas y de producción obtenida del cultivo de Papa en el distrito Miracosta de la provincia Chota durante el periodo 1997 – 2012 y se observa que la producción se ha sufrido fluctuaciones, incrementándose notablemente al año 2012; por lo tanto, el referido Servicio Ecosistémico también ha seguido esa misma tendencia.

Gráfico N° 21. Tendencia de la producción (TM) Vs superficie cosechada (Has) de Papa. Distrito Miracosta- Provincia Chota



Fuente: www.agriculturacajamarca.gob.pe – Elaboración propia

12. Plantación forestal

Este ecosistema abarca parte del territorio de las provincias de San Pablo y Cajamarca. Los Servicios Ecosistémicos que este ecosistema ofrece están relacionados fundamentalmente con la provisión de materia prima (madera y leña); con la regulación del clima local, captura de carbono y lo que es especial, la belleza paisajística como una oportunidad para la recreación y el ecoturismo.

La unidad representativa de este ecosistema es la plantación forestal a base de pinos localizada en Granja Porcón que se encuentra a 30 Km desde la ciudad de Cajamarca, en virtud al cual como Servicio Ecosistémico provee madera y leña; gran parte de la madera es vendida para la producción de papel y otra es destinada a la fabricación de muebles en los talleres de la misma comunidad.

No se cuenta con estudios que proporcionen datos estadísticos referidos a la cuantificación de la oferta de los Servicios Ecosistémicos que brinda este ecosistema.

A. Identificación de los beneficiarios de los Servicios Ecosistémicos

Un aspecto importante en el bienestar es contar con alimentos sanos, agua limpia para beber y aire limpio para respirar. Es por ello que cualquier ser humano, independientemente de su condición social, económica y ubicación geográfica, es beneficiario de los Servicios Ecosistémicos.

En el departamento Cajamarca, las unidades espaciales o ecosistemas ofrecen múltiples SE, en ese sentido, los beneficiarios de estos servicios no solo son los pobladores de zonas en las que se encuentran, sino también los pobladores de las zonas medias y bajas de las cuencas, de regiones cercanas y de manera indirecta del resto del país.

En ese sentido, se ha observado que la población beneficiaria de los SE, se benefician de acuerdo a una delimitación geográfica, por ejemplo, los pobladores de las montañas se benefician del agua, de los bosques y la biodiversidad existentes en esas zonas; las familias, organizaciones y empresas que se ubican en las partes medias y bajas de las cuencas, se benefician en mayor magnitud del Servicio Ecosistémico Hídrico – SEH, utilizando el agua para riego, consumo humano, energético y otros usos, Servicio Ecosistémico del cual más depende la población y el desarrollo del departamento.

A.1. Beneficiarios directos

Los beneficiarios directos son aquéllos que usan directamente los bienes y servicios que ofrecen los ecosistemas y por consiguiente, se benefician de sus efectos.

Entre los beneficiarios directos de los principales SE, en Cajamarca, se han identificado los siguientes:

Beneficiarios de la provisión de agua:

- ✓ Pobladores en general representados por la empresa SEDACAJ que utiliza el agua para consumo humano.
- ✓ Usuarios del agua en la industria y agricultura para asegurar oferta continua.
- ✓ Los ganaderos para regar sus pastos y alimentar a su ganado.
- ✓ Los Hoteles para limpieza de sus instalaciones y para el aseo de los visitantes.
- ✓ Restaurantes para la preparación de alimentos.

- ✓ La minería para múltiples usos especialmente durante el proceso de separación de minerales, además para evitar el polvo en los caminos de las canteras, sobre todo cuando hay intenso tráfico de máquinas perforadoras, de carga y transporte.
- ✓ Las empresas para uso energético.
- ✓ Las Juntas de Usuarios para regar sus campos agrícolas, entre ellas las que pertenecen al Proyecto Especial Jequetepeque Zaña, cuya jurisdicción abarca parte del territorio de las provincias de La Libertad y de Lambayeque.

Beneficiarios de la provisión de alimentos

- ✓ Toda la población en su conjunto para alimentarse, incluido el ganado que usa el forraje que ofrece los ecosistemas también para alimentarse.

Beneficiarios de la provisión de materia prima.

- ✓ Amas de casa por la provisión de combustible (leña) para preparar sus alimentos.
- ✓ Proveedores formales e informales de madera para la industria maderera.
- ✓ Ebanistas para la fabricación de muebles.
- ✓ Agricultores para la obtención de postes

Beneficiarios de la regulación del clima

- ✓ En este aspecto se puede inferir que los habitantes del área de influencia de los bosques son los beneficiarios.

Beneficiarios del material genético

- ✓ Los investigadores y científicos que exploran los recursos genéticos que ofertan los ecosistemas, para fines de mejoramiento genético de las especies.

Beneficiarios del control de la erosión y de la inundación

- ✓ Agricultores y propietarios de los terrenos que se ven directamente afectados por la erosión y por las inundaciones.

Beneficiarios de los servicios culturales

- ✓ Los propios pobladores que habitan al interior de los ecosistemas quienes tienen toda una historia ligados a la belleza escénica de los paisajes.
- ✓ Los turistas que visitan lugares atractivos dentro de los ecosistemas.

A.2. Beneficiarios indirectos

Los beneficiarios indirectos son con frecuencia pero no siempre, las personas que viven al interior de los ecosistemas. Por consiguiente, aunque un ecosistema puede prever que beneficiara con la oferta de sus SE únicamente a sus pobladores, los beneficiarios indirectos pueden incluir a las personas que vivan a una distancia de 5, 8 o incluso 10 kilómetros del ecosistema (dependiendo de la facilidad de acceso a la misma), pues beneficiará no solamente a los pobladores locales sino también a los pobladores potenciales que en un futuro requerirán de dichos SE.

Los beneficiarios indirectos del Servicio Ecosistémico Hídrico (SEH), pueden incluir a todos los habitantes de las comunidades ubicadas en un área cercana a la misma, así como aquéllos que viven a pocos kilómetros al entorno del ecosistema.

Por lo tanto, se considera beneficiarios indirectos cuando las personas no entran en contacto directo con el recurso en su estado natural, pero aun así el individuo se beneficia de él. Este es el caso de las funciones ecológicas o ecosistémicas como regulación de clima, reciclaje de nutrientes y de residuos, entre otros; de allí que los beneficiarios indirectos con frecuencia incluyen a la población entera del área servida por el ecosistema, ya sea éste hídrico, alimenticio, en materia prima, regulación del clima, etc., siendo este número con frecuencia bastante mayor en comparación con el número de beneficiarios directos.

En esa medida y con frecuencia es posible hacer únicamente estimados generales de los beneficiarios indirectos debido a que es difícil trazar una línea clara de separación entre las personas que se beneficiarán de un determinado SE y aquéllas que viven más allá de la zona de influencia del mismo, pues los límites dependerán de cada persona y del grado de necesidad o de la importancia del SE para su bienestar.

4.1.2.2. Listado de los servicios ecosistémicos identificados

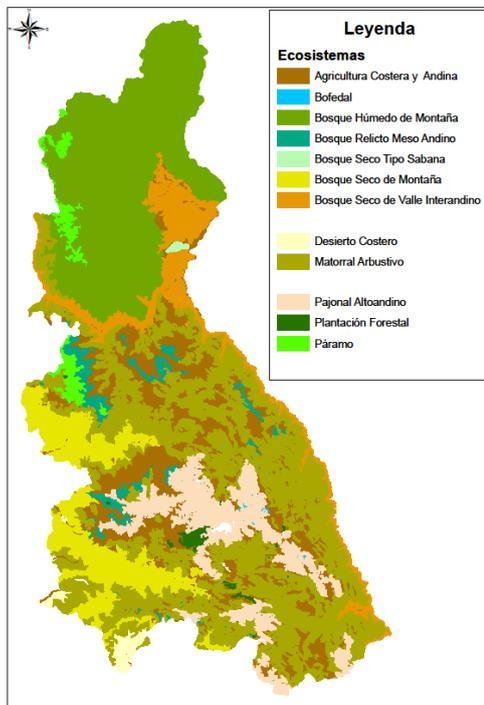
A partir del análisis de la información del mapa de Cobertura Vegetal del Perú (MINAM, 2012), de la información recopilada producto de la ZEE Cajamarca-2012, específicamente del sub modelo Valor Bioecológico y de otros estudios, se identificaron doce unidades espaciales o ecosistemas (Figura 5 y Cuadro 25).

Cuadro N° 27. Superficie de los ecosistemas

Ecosistemas	Símbolo	Superficie	
		Ha	%
Agricultura Costera y Andina	Agri	681578.66	20.68
Bofedal	Bo	7879.26	0.24
Bosque Húmedo de Montaña	BHM	778907.49	23.64
Bosque Relicto Meso Andino	Brm	70704.86	2.15
Bosque Seco de Montaña	BSmo	301343.85	9.14
Bosque Seco de Valle Interandino	BSvi	214382.57	6.51
Bosque Seco Tipo Sabana	BSS	3940.32	0.12
Desierto Costero	D	28327.41	0.86
Matorral Arbustivo	Ma	909522.85	27.60
Pajonal Altoandino	Pj	232660.76	7.06
Páramo	Para	41185.53	1.25
Plantación Forestal	PF	16375.08	0.50
Sub total 1		3286808.64	99.74

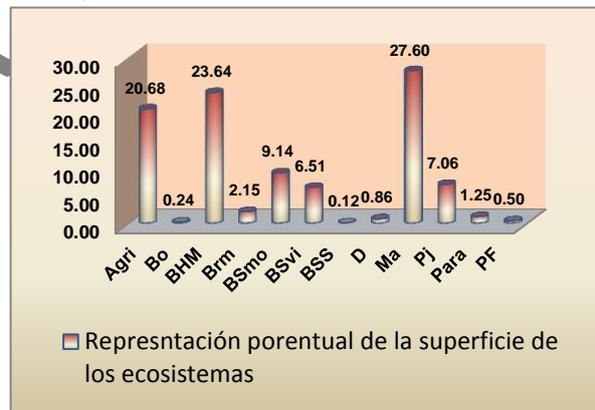
Fuente: Elaboración propia

Figura N° 06. Distribución espacial de los ecosistemas



Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 1. Representación porcentual de la superficie de los ecosistemas



Fuente: Elaboración propia

Se observa que el ecosistema correspondiente a Matorral Arbustivo es el que ocupa mayor extensión con una área de 909,522.85 has que representa el 27.60% de la superficie departamental (Gráfico N°22). Además, existen otras unidades como los cuerpos de agua artificiales (Represa Gallito Ciego), centros mineros y ciudades que brindan otros servicios. (Cuadro N°28)

Cuadro N° 28. Superficie de otras unidades

Otras unidades	Símbolo	Superficie	
		Ha	%
Represa	Represa	1302.08	0.04
Minería	Mi	5909.24	0.18
Ciudad	Ciu	1243.88	0.04
Sub total 2		8455.20	0.26

Fuente: Elaboración propia

Cada una de estas unidades espaciales o ecosistemas, de acuerdo a las potencialidades que albergan, brindan importantes servicios ecosistémicos, las mismas que se detallan en la Matriz N° 02.

Esta Matriz, muestra las doce unidades espaciales, las funciones que cada una de ellas cumplen, el listado de los servicios ecosistémicos identificados, así como las categorías a la que pertenecen; base para realizar la caracterización de los respectivos ecosistemas o unidades espaciales.

Foto N° 19. Servicio Ecosistémico: Agua



Foto N° 20. Servicio ecosistémico: Fibras



Fuente: Archivo fotográfico ZEE - Cajamarca

Matriz N° 02
Listado de servicios ecosistémicos identificados

Unidad espacial que brinda el bien o Servicio Ecosistémico	Funciones del ecosistema	Servicios ecosistémicos existentes	Categoría del Servicio Ecosistémico
Agricultura Costera y Andina	Nutrición	Alimento derivado de la agricultura y ganadería.	Provisión
	Materiales	Material genético cultivado	
		Plantas medicinales cultivadas	
		Fibras	
	Regulación del ambiente biótico	Polinización	Regulación
	Mantenimiento de todos los otros	Reciclaje de nutrientes	Soporte
Intelectual y experimental	Oportunidad para el agroturismo	Cultural	
	Oportunidad para la investigación		
Bofedales	Nutrición	Agua	Provisión
	Materiales	Alimento	
		Plantas medicinales	
		Recursos genéticos	
	Regulación de flujos	Regulación de flujos de agua	Regulación
	Mantenimiento de todos los otros servicios	Hábitat de biodiversidad	Soporte
Intelectual y experimental	Oportunidad para la recreación y el ecoturismo	Cultural	
	Valores espirituales y religiosos		
Bosque húmedo de montaña	Nutrición	Alimento	Provisión
	Materiales	Agua	
		Materia prima	
		Recursos genéticos	
		Recursos ornamentales	
		Plantas medicinales	
	Regulación del ambiente biótico	Polinización	Regulación
		Captura de carbono	
		Regulación del clima	
	Regulación de flujos	Regulación de flujos de agua	
Prevención de la erosión			
Prevención de inundaciones			
Mantenimiento de todos los otros servicios	Formación y retención de suelos	Soporte	
Intelectual y experimental	Paisaje para el esparcimiento	Cultural	
Bosque relicto mesoandino	Nutrición	Agua	Provisión
	Materiales	Materia prima	
		Recursos genéticos	
	Regulación del ambiente físico	Captura de carbono	Regulación
	Regulación de flujos	Regulación de flujos de agua	
Intelectual y experimental	Información para el desarrollo cognoscitivo	Cultural	
Bosque seco de montaña	Nutrición	Alimento	Provisión
	Materiales	Materia prima	
		Recursos genéticos	
		Energía eólica	
	Energía	Energía solar	
Intelectual y experimental		Información para el desarrollo cognoscitivo	Cultural
Bosque seco de valle interandino	Nutrición	Alimento	Provisión
	Materiales	Materia prima	
		Recursos genéticos	
		Recursos ornamentales	
		Plantas medicinales	
		Energía eólica	
	Energía solar		
	Regulación del ambiente biótico	Mantenimiento de la diversidad genética	Regulación
Intelectual y experimental	Oportunidades para la recreación y turismo	Cultural	
	Información para el desarrollo cognoscitivo		

		Paisaje para el esparcimiento	
Bosque seco tipo sabana	Materiales	Materia prima	Provisión
		Recursos genéticos	
	Intelectual y experimental	Información para el desarrollo cognoscitivo	Cultural
Desierto costero	Materiales	Recursos genéticos	Provisión
	Intelectual y experimental	Información para el desarrollo cognoscitivo	Cultural
Matorral arbustivo	Nutrición	Alimento	Provisión
		Agua	
	Materiales	Materia prima	Regulación
	Regulación del ambiente biótico	Regulación del clima	
		Mantenimiento de la diversidad genética	
		Captura de carbono	
	Regulación de flujos	Polinización	
		Regulación de flujos de agua	
		Prevención de inundaciones	
	Mantenimiento de todos los otros servicios	Prevención de la erosión	Soporte
Retención y formación de suelos			
Intelectual y experimental	Paisaje para el esparcimiento	Cultural	
	Información para el desarrollo cognoscitivo		
Pajonal altoandino	Nutrición	Alimento	Provisión
		Agua	
	Materiales	Recursos genéticos	
		Plantas medicinales	
	Regulación del ambiente biótico	Recursos minerales	
		Mantenimiento de la diversidad genética	
		Regulación de flujos de agua	
	Regulación de flujos	Prevención de la erosión	Regulación
		Regulador de la calidad del agua	
		Formación de suelos	
Mantenimiento de todos los otros servicios	Formación de suelos	Soporte	
	Intelectual y experimental		Oportunidades para la recreación y el turismo
			Información para el desarrollo cognoscitivo
			Paisaje para el esparcimiento
Valores espirituales y religiosos			
Paramo	Nutrición	Agua	Provisión
		Alimento	
	Materiales	Materia prima	
		Recursos genéticos	
		Recursos ornamentales	
		Plantas medicinales	
	Regulación del ambiente biótico	Mantenimiento de la diversidad genética	
	Regulación de flujos	Regulación de flujos de agua	
		Regulador de la calidad del agua	
	Mantenimiento de todos los otros servicios	Formación de suelos	Soporte
Intelectual y experimental		Información para el desarrollo cognoscitivo	
	Oportunidades para la recreación y el turismo	Cultural	
Plantación forestal	Materiales	Materia prima	Provisión
	Regulación del ambiente biótico	Regulación del clima	Regulación
		Captura de carbono	
	Regulación de flujos	Prevención de la erosión	
	Simbólico	Disfrute de la belleza del paisaje	Cultural
Intelectual y experimental	Oportunidades para la recreación y el turismo		

Fuente: Elaboración propia

La caracterización de los ecosistemas se realiza a partir de la información existente en la Matriz N° 02, con la finalidad de localizar y sustentar los beneficios que cada

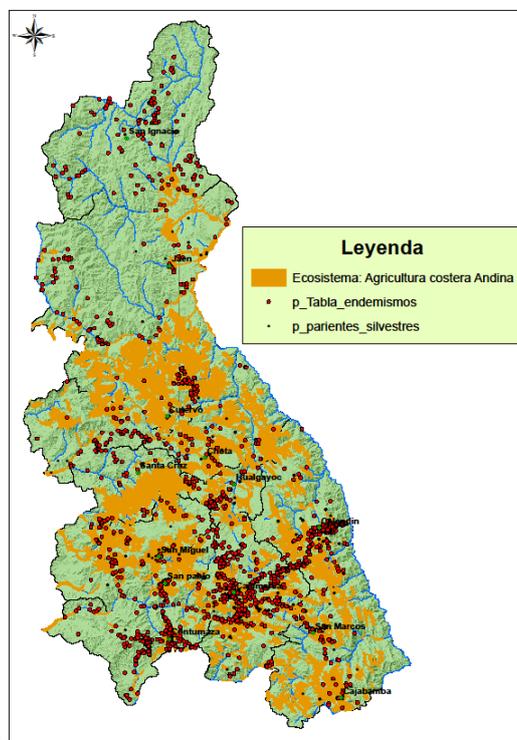
uno de estos ofrecen a través de los Servicios Ecosistémicos; se utilizó para ello, las siguientes fuentes de información:

- ✓ Mapa de Cobertura Vegetal del Perú.
- ✓ Base de datos del jardín botánico Missouri.
- ✓ La Diversidad Biológica en Cajamarca.
- ✓ Estrategia Regional de Biodiversidad de Cajamarca al 2021.
- ✓ Base de datos de la Zonificación Ecológica Económica departamento Cajamarca.

Caracterización de los ecosistemas

1. Agricultura Costera y Andina (Agri)

Figura N° 07. Ecosistema Agricultura Costera y Andina



Extensión y ubicación

Cubre una superficie de 681,578.66 has que representa el 20.68 % del área departamental. Esta distribuido en la mayoría de la superficie del departamento; de manera concentrada desde la provincia Cutervo hacia la provincia Cajabamba, ocupando fondos y laderas de los valles interandinos hasta el límite con el pajonal altoandino (Figura N°07); en el norte se observa contadas unidades de manera dispersa ocupando mayormente las planicies.

Características

Por ser un ecosistema cultural, corresponde a todas las áreas donde se viene realizando actividad agropecuaria, actualmente activas y en descanso de cuya actividad se deriva los alimentos para el sustento de las sociedades; presenta esta unidad, diferente tipo de cultivos entre los que destacan el cultivo de arroz y frutales en la zona de valle (Foto N°21); papa y maíz en la zona meso y altoandina, complementado con el cultivo de pastos que soporta la producción lechera del departamento (Foto N°22); es necesario precisar que a partir de la depresión de Huancabamba hacia el norte, el territorio agrícola toma otra configuración donde

predomina los cultivos de arroz (*Oriza sativa* L.), café (*Coffea arabica* L.) y cacao (*Theobroma cacao*), en menor proporción frutales propios de este ecosistema.

Es conveniente señalar que en esta unidad espacial también son importantes el trabajo humano y animal, los insumos mecanizados, los fertilizantes, herbicidas, etc (todos estos se pueden convertir en valores energéticos).

Además, este ecosistema alberga vegetación natural ribereña que se extienden como angostas e interrumpidas franjas a lo largo de los cauces de los ríos y quebradas, como por ejemplo en las planicies o valles, es frecuente las especies *Salix humboldtiana* “sauce”, *Acacia macracantha* “huarango” y *Schinus molle* “molle”; asimismo especies de la familia Bromeliáceas como *Tillandsia macbrideana* L.B. Sm que se localiza en el distrito de Namora, de la familia Orchidaceae como *Masdevallia amabilis* Rchb. f. & Warsz, localizado en el distrito de Chota.

Pese a que es un ecosistema intervenido, presenta zonas donde existen parientes silvestres de especies de flora nativas así como especies endémicas de flora y fauna los cuales constituyen una riqueza moderada en biodiversidad.

Foto N° 21. Agricultura de valle



Fuente: Archivo fotográfico ZEE – Cajamarca

Foto N° 22. Agricultura altoandina



Fuente: Archivo fotográfico ZEE – Cajamarca

Particularmente, la madera de *Salix humboldtiana* (sauce) es empleada para la fabricación de muebles; en sistemas agroforestales, sirve como defensas ribereñas; la fibra de este árbol es utilizada en la artesanía para la fabricación de canastas. Por lo tanto, debido a estas potencialidades que alberga, oferta importantes SE como los que se detalla en el Cuadro N°29.

Cuadro N° 29. Principales Servicios Ecosistémicos que oferta-Ecosistema: Agricultura Costera y Andina

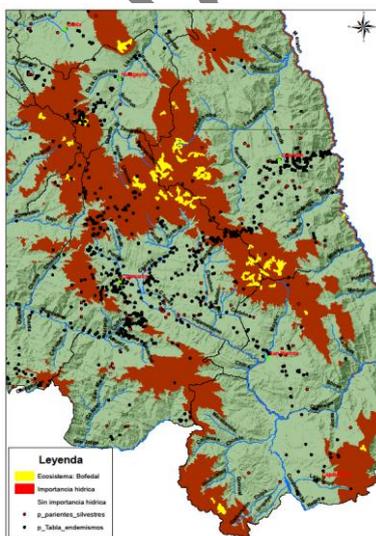
Unidad espacial que brinda el bien o Servicio Ecosistémico	Funciones del ecosistema	Servicios del ecosistema	Categoría de SE
Agricultura Costera y Andina	Nutrición	Alimento derivado de la agricultura y ganadería.	Provisión
	Materiales	Material genético cultivado	
		Plantas medicinales cultivadas	
		Fibras	
	Regulación del ambiente biótico	Polinización	Regulación
	Mantenimiento de todos los otros servicios	Reciclaje de nutrientes	Soporte
	Intelectual y experimental	Oportunidad para el agroturismo	Cultural
Oportunidad para la investigación			

Fuente: Elaboración propia

El cuadro N°29 muestra los principales servicios Ecosistémicos que oferta la unidad espacial Agricultura Costera y Andina, clasificados por las funciones que cumple en cuatro categorías: Provisión, Regulación, Soporte y Cultural, precisando que las referidas funciones se efectúa gracias a la interacción entre sus componentes bióticos y abióticos (propiedades del medio ambiente) que contiene, permitiéndole ofrecer Servicios Ecosistémicos; entre los de nutrición: alimentos provenientes de la agricultura y ganadería principalmente, entre las de provisión de materiales: material genético, plantas medicinales, fibras; entre las de regulación del ambiente biótico: la polinización que brinda un servicio indirecto por cuanto influye en la producción de alimentos; entre las de intelectual y experimental: oportunidades para el agroturismo debido a que las actividades económicas que allí se realizan, motiva la presencia de visitantes para ponerse en contacto con las actividades agropecuarias y otras formas de producción.

2. Bofedal (Bo)

Figura N° 08. Ecosistema: Bofedales



Extensión y ubicación

Cubre una superficie de 7,879.26 has que representa el 0.24% del área departamental, se ubican distribuidos a manera de parches en las altiplanicies de las provincias: Hualgayoc, Celendín, San Marcos, Cajamarca, San Miguel, San Pablo. (Figura N° 08)

Características:

Los bofedales proveen una serie de productos para la subsistencia del poblador rural, especialmente

vinculado a la producción de pasturas naturales para la actividad pecuaria, a la producción de plantas medicinales. Constituye un ecosistema hidromórfico, los suelos permanecen inundados permanentemente con ligeras oscilaciones durante el periodo seco, pues funciona como eficiente almacén natural de agua, constituyen verdaderos filtros naturales que mejoran la calidad del agua, contiene una importante fuente de forraje permanente para la actividad pecuaria altoandina. La vegetación es densa y compacta siempre verde; habitan muchas especies vegetales, como *Cortaderia sericantha*, *Luzula peruviana* (Juncaceae), *Loricaria ferruginea*, *Lilaea scilloides*, *Distichia acicularis*, *Crassula venezuelensis*, *Isoetes hewistonii* (endémica), *Isoetes lechleri* e *Isoetes boliviensis*. Según la **Base de datos del jardín botánico Missouri**, este ecosistema albera 40 especies de flora; todos ellos, constituyen la biodiversidad de esta unidad; también se constituyen como espacios para el desarrollo del ecoturismo. Son recursos que sustentan la oferta de SE por parte de este ecosistema, se detallan en el Cuadro N° 30.

Cuadro N° 30. Principales Servicios Ecosistémicos que oferta el Ecosistema: Bofedal

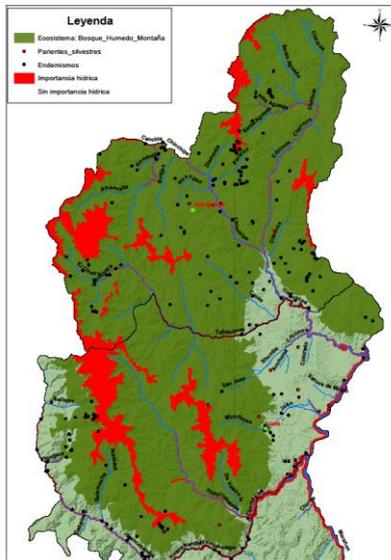
Unidad espacial que brinda el bien o Servicio Ecosistémico	Funciones del ecosistema	Servicios del ecosistema	Categoría de SE
Bofedales	Nutrición	Agua	Provisión
		Alimento	
	Materiales	Plantas medicinales Recursos genéticos	
	Regulación de flujos	Regulación de flujos de agua	Regulación
	Mantenimiento de todos los otros servicios	Hábitat de biodiversidad	Soporte
	Intelectual y experimental	Oportunidad para la recreación y el turismo Valores espirituales y religiosos	Cultural

Fuente: Elaboración propia

El Cuadro N°30 muestra los principales servicios Ecosistémicos que oferta el ecosistema Bofedal, clasificados por las funciones que cumple en cuatro categorías: Provisión, Regulación, Soporte y Cultural; manifestando que por ser un espacio natural con una riqueza hídrica relevante, provee recurso hídrico como un SE importante; asimismo provee alimento que proviene de frutas nativas que albera en su interior; plantas medicinales, recursos genéticos que conforman un importante material genético; por el tipo de vegetación que contiene se comporta como regulador de los flujos de agua, permitiendo la infiltración a través de perfil del suelo y la distribución gradual del mismo; es hábitat de importantes especies de vida silvestre y por tratarse de un ecosistema altoandino muestra una belleza paisajística que propicia actividades turísticas y algunos valores espirituales y religiosos (ritos al agua)

3. Bosque Húmedo de Montaña (BHM)

Figura N° 09. Ecosistema: Bosque Húmedo de Montaña



Extensión y Ubicación

Cubre una superficie de 778,907.49 has que representa el 23.64 % del área departamental, se ubica como una gran unidad entre las provincias de San Ignacio y Jaén al norte de la depresión de Huancabamba, en el límite con los páramos y sobre la vertiente oriental. (Figura N° 09).

Características

Es muy extenso e incluye gran parte de la cuenca del río Chinchipe y del Chamaya, en esta montaña existen condiciones climáticas especiales y de exposición que origina lo que se conoce nublado, caracterizada por la presencia de una cubierta casi permanente de nubes, que provoca una frecuente garúa o llovizna que permite el desarrollo de una amplia diversidad de especies con el predominio de bosques primarios de neblina sobre otras formas biológicas, tales como, arbustos, hierbas, epífitas, lianas, cañas, palmeras.

Existen importantes especies de flora y fauna endémica y amenazada; según la **Base de datos del jardín botánico Missouri**, este ecosistema alberga un número de 162 especies de flora. También existen importantes especies de fauna entre los que se puede citar a las siguientes: *Columba oenops*, *Heliangelus regalis* (aves); a *Tremarctos ornatus*, *Tapirus pinchaque*, *Pudu mephistopheles* mamíferos amenazados, una especie endémica: *Marmosops imapavidus*; constituyen parte de la alta biodiversidad que alberga. Asimismo, el curioso clima de este ecosistema permite la existencia de los únicos bosques de romerillo en el Perú, especie que necesita hasta 200 años para reproducirse.

Existen determinadas zonas que contribuye a formar un mosaico de conectividad con los bosques nublados de la Cordillera del Cóndor y áreas naturales protegidas de Ecuador, como el Parque Nacional Podocarpus.

Son recursos que le permite ofrecer importantes Servicios Ecosistémicos, como muestra el cuadro N°31.

Cuadro N° 31. Principales Servicios Ecosistémicos que oferta el Ecosistema: Bosque Húmedo de Montaña

Unidad espacial que brinda el bien o Servicio Ecosistémico	Funciones del ecosistema	Servicios del ecosistema	Categoría de SE
Bosque húmedo de montaña	Nutrición	Alimento	Provisión
		Agua	
	Materiales	Materia prima	
		Recursos genéticos	
		Recursos ornamentales	
		Plantas medicinales	
	Regulación del ambiente biótico	Polinización	Regulación
		Captura de carbono	
		Regulación del clima	
	Regulación de flujos	Regulación de flujos de agua	
		Prevención de la erosión	
		Prevención de inundaciones	
Mantenimiento de todos los otros servicios	Formación y retención de suelos	Soporte	
Intelectual y experimental	Paisaje para el esparcimiento	Cultural	

Fuente: Elaboración propia

El Cuadro N°31 muestra los principales servicios Ecosistémicos que oferta el ecosistema Bosque Húmedo de Montaña, clasificados por las funciones que cumple en cuatro categorías: Provisión, Regulación, Soporte y Cultural.

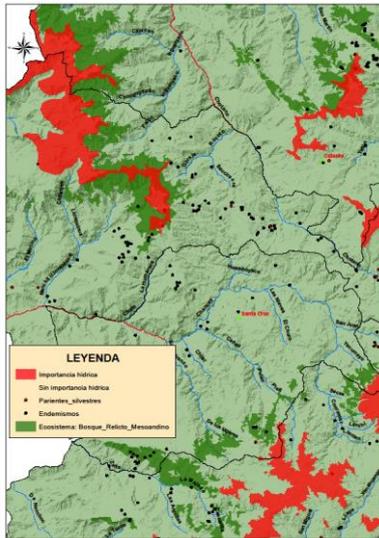
La gran diversidad de plantas, animales y microorganismos que albergan estos bosques ofrece una gama enorme de alimentos, materia prima (madera, leña), recursos genéticos, plantas medicinales, especies ornamentales.

Por ejemplo, los pobladores de estos bosques consumen especies silvestres como el tapir de altura (*Tapirus pinchaque*) que conforma una fuente fundamental de proteína a la vez pueden también ser una fuente de ingreso importante al ser vendidos en los mercados locales.

Asimismo cumple la función de regulación del ambiente biótico por cuanto la masa boscosa que contiene permite la captura del carbono, la regulación del clima, la regulación de los flujos de agua, previene la erosión y las inundaciones y; por la belleza del paisaje brinda espacio y momento para el esparcimiento en cumplimiento de la función intelectual y experimental. Tanto las poblaciones que habitan estos bosques como los que las visitan aprecian sus cualidades estéticas.

4. Bosque Relicto Mesoandino (Brm)

Figura N° 10. Ecosistema: Bosque Relicto Mesoandino



Extensión y Ubicación

Cubre una superficie de 70,704.86 has que representa el 2.15 % del área departamental, se ubican a manera de parches boscosos dispersos en laderas montañosas de difícil accesibilidad; la unidad representativa se localiza al oeste de la provincia de Chota (Figura N° 10), existiendo otras de manera dispersa en las provincias de Cutervo, Santa Cruz, San Miguel, Contumazá y Celendín.

Características:

Este bosque considerado como relictivo, presenta una fisonomía y composición florística muy similar a la del “bosque húmedo de montaña” en sus niveles altitudinales medio y alto.

Alberga lugares de importancia hídrica y múltiple especies que caracterizan la riqueza en biodiversidad, entre ellas tenemos las siguientes: *Calceolaria nivalis* subsp. *cerasifolia* (Benth.) Molau (Llama), *Oreopanax candamoanus* Harms, *Larnax parviflora* Sawyer & S. Leiva (Cutervo), *Saurauia loeseneriana* Buscal. (San Andres de Cutervo), *Macrocarpaea jalca* J.R. Grant (Santo Tomas), *Centradeniastrum roseum* Cogn. (Pulan), *Calceolaria pinnata* subsp. *delicatula* (Kraenzl.) Molau (Catache), *Senecio jungioides* Cabrera (Guzamango), *Justicia alpina* Lindau (Contumazá), *Munnozia ferreyrii* H. Rob. (Guzamango); precisando que este ecosistema, según la **Base de datos del jardín botánico Missouri**, alberga 168 especies de flora.

La reducida superficie, la ubicación geográfica difícil, la florística similar a la de la selva amazónica y la producción de servicios ambientales que tienen estos bosques relictivos, son buenas razones para ser considerados como ecosistemas frágiles que merecen ser protegidos y conservados (MINAM, 2012).

Cuadro N° 32. Principales Servicios Ecosistémicos que oferta-Ecosistema: Bosque Relicto Mesoandino

Unidad espacial que brinda el bien o Servicio Ecosistémico	Funciones del ecosistema	Servicios del ecosistema	Categoría de SE
Bosque relicto mesoandino	Nutrición	Agua	Provisión
	Materiales	Materia prima	
		Recursos genéticos	
	Regulación del ambiente físico	Captura de carbono	Regulación
	Regulación de flujos	Regulación de flujos de agua	
Intelectual y experimental	Información para el desarrollo cognoscitivo	Cultural	

Fuente: Elaboración propia

El Cuadro N°32 muestra los principales Servicios Ecosistémicos que brinda el ecosistema Bosque relicto mesoandino, clasificados por las funciones que cumple en tres categorías: Provisión, Regulación y Cultural. Se considera provisión de agua debido a que por ser una cobertura natural aún mantiene la particularidad de retener recurso hídrico; materia prima porque provee recurso maderable de alta calidad (romerillo) y leña; asimismo por la densa cobertura vegetal, cumple función de regular el ambiente físico mediante la captura de carbono y la de regulación de flujos de agua (Foto N°23); por las especies nativas que alberga, expresión de recursos genéticos, brinda información para el desarrollo cognoscitivo.

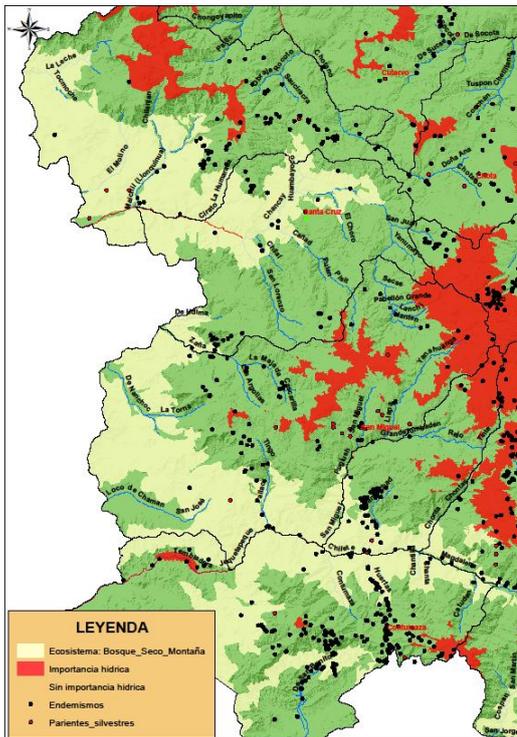
Foto N° 23. Regulación de flujos de agua-Bosque relicto mesoandino-Provincia San Miguel



Fuente: Archivo fotográfico ZEE Cajamarca

5. Bosque Seco de Montaña (BSmo)

Figura N° 11. Ecosistema: Bosque Seco de Montaña



Extensión y Ubicación

Cubre una superficie de 301,343.85 has que representa el 9.14 % del área departamental, se ubican de manera concentrada en el extremo occidental de departamento entre las provincias: Chota, Santa Cruz, San Miguel, San Pablo y Contumazá (Figura N°11).

Características

Posee especies adaptadas a condiciones áridas extremas durante la época seca. Durante los meses de lluvias, la vegetación rápidamente se recupera, la intensidad del crecimiento de los pastos

depende de la intensidad de las lluvias.

El más importante servicio es el de proveer madera para combustible a través de las especies *Acacia macracantha* (espino) y *Prosopis pallida* (algarrobo) y para artesanía y goma a través de *Capparis scabrida* (sapote); caza de vertebrados terrestres (zorro, palomas) y pesca de peces y captura de crustáceos (camarones) en ríos; además, resinas, gomas y aceites esenciales, mucilagos y alcaloides provenientes de *Bursera graveolens* (palo santo), *Parkinsonia praecox* (palo verde), *Loxopterigium huasango* (hualtaco) y Cactáceas. Pastoreo en época de lluvias por la presencia de gramíneas y leguminosas anuales (*Desmodium*, *Panicum*, *Setaria*, *Paspalum*).

Entre los mamíferos endémicos existentes, destaca el *Tomopeas ravus* "murciélago". Las aves del bosque seco del Pacífico son abundantes en especies, pero las conspicuas que habitan el lugar son *Leptasthenura pileta* "cola espina", *Phytotoma raymondii* "Cortarrama peruana", ambas endémicas. *Penelope albipennis* "pava aliblanca", cuya importancia radica en que fue redescubierta después de cien años de creída extinta, sin embargo actualmente se encuentra en peligro crítico de desaparecer. Según la **Base de datos del jardín botánico Missouri**, esta unidad alberga un número de 21 especies de flora.

Cuadro N° 33. Principales Servicios Ecosistémicos que oferta el Ecosistema: Bosque Seco de Montaña

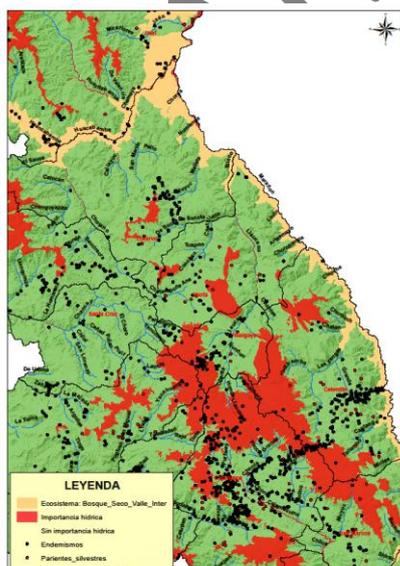
Unidad espacial que brinda el bien o Servicio Ecosistémico	Funciones del ecosistema	Servicios del ecosistema	Categoría de SE
Bosque seco de montaña	Nutrición	Alimento	Provisión
	Materiales	Materia prima	
		Recursos genéticos	
	Energía	Energía eólica	
Energía solar			
	Intelectual y experimental	Información para el desarrollo cognoscitivo	Cultural

Fuente: Elaboración propia

El Cuadro N°33 muestra los principales servicios ecosistémicos que oferta el ecosistema Bosque seco de montaña, clasificados por las funciones que cumple en función de la interacción de sus componentes en dos categorías: Provisión y Cultural. Los alimentos provienen de la existencia de frutales nativos que es de manera estacional, de la pesca de especies acuáticas de ríos y de la caza de aves silvestres como es el caso de la pava aliblanca, pues constituyen los escasos recursos genéticos. Debido a las altas temperaturas que existen, se comporta como proveedor de energía solar útil para el establecimiento de termas solares y por los fuertes vientos se comporta como proveedor de energía eólica que pueden ser aprovechados para el establecimiento de molinos de viento. Debido a los recursos genéticos existentes brinda información para el desarrollo cognoscitivo.

6. Bosque Seco de Valle Interandino (BSvi)

Figura N° 12. Ecosistema: Bosque Seco de Valle Interandino



Extensión y Ubicación

Cubre una superficie de 214,382.57 has que representa el 6.51% del área departamental, se extiende como una estrecha franja a lo largo del extremo oriental colindante con el río Marañón, desde la provincia de Jaén hasta la provincia de Cajabamba; ingresando además hacia el oeste de la provincia de Jaén como una estrecha franja por ambas márgenes de los ríos Chamaya y Huancabamba, abarcando parte de la depresión de Huancabamba (Figura N°12).

Características

Los bosques secos del Maraón constituyen ecosistemas muy secos aislados por barreras biogeográficas. Estas condiciones han favorecido con el tiempo los procesos de especiación y endemismo, constituyendo una de las regiones del país con el más alto índice de endemismos (Brack & Mendiola, 2002).

Es otro ecosistema que proporciona madera para combustible a través de *Acacia macracantha* (espino), para fabricar herramientas proveniente de *Anadenanthera colubrina* (huayo), madera para cajonería proveniente de *Erytheca ruizii* (pate yacon) y gomas de *Parkinsonia peruviana* y *Parkinsonia praecox* - palo verde (Foto N°24); además, conserva especies y sistemas genéticos de especies endémicas; como también expone paisaje para esparcimiento, caza y turismo.

También encontramos aves endémicas como *Inca spiza laeta* “Inca frenillo anteado”, *Leucippus taczanowskii*, colibrí muy abundante, *Porpus xanthops* “perico cara amarilla” y *Turdus maranonicus* “zorzal del marañón”, especie propia de estos ecosistemas.

Reptiles endémicos como *Bothrops hyoprora*, serpiente venenosa la cual es muy evadida por pobladores locales y *Gonatodes atricucularis*, lagartija común de este espacio natural. Asimismo, según la **Base de datos del jardín botánico Missouri**, contiene 21 especies de flora.

Cuadro N° 34. Principales Servicios Ecosistémicos que oferta el Ecosistema: Bosque Seco de Valle Interandino

Unidad espacial que brinda el bien o Servicio Ecosistémico	Funciones del ecosistema	Servicios del ecosistema	Categoría de SE	
Bosque seco de valle interandino	Nutrición	Alimento	Provisión	
	Materiales	Materia prima		
		Recursos genéticos		
		Recursos ornamentales		
		Plantas medicinales		
		Energía eólica		
		Energía solar		
	Regulación del ambiente biótico	Mantenimiento de la diversidad genética	Regulación	
	Intelectual y experimental	Oportunidades para la recreación y el turismo	Cultural	
		Información para el desarrollo cognoscitivo		
Paisaje para el esparcimiento				

Fuente: Elaboración propia

El Cuadro N°34 muestra los principales Servicios Ecosistémicos que oferta el ecosistema Bosque seco de valle interandino, clasificados por las funciones que

cumple en tres categorías: Provisión, Regulación y Cultural. El alimento proviene de la caza de ciertas especies de aves silvestres como de la paloma del Marañón (*Columba oenops*) y de otras especies; además de frutas nativas que aparecen durante la estación lluviosa que también propicia el crecimiento de los recursos ornamentales y medicinales. Por ser un ecosistema de alto endemismo de aves y de especies de flora provee un importante recurso genético (Foto N°25) brindando información para el desarrollo cognoscitivo a parte de las oportunidades para la recreación y el turismo, por el paisaje que presenta.

Foto N° 24. *Parkinsonia praecox* (palo verde)



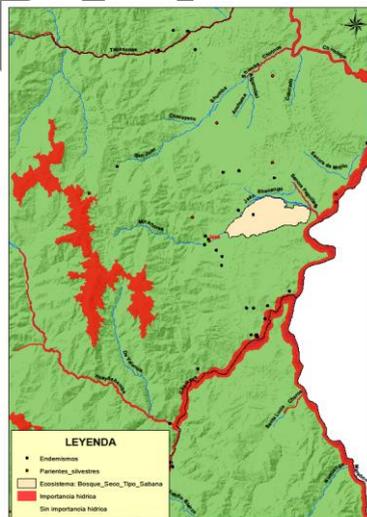
Fuente: Archivo fotográfico ZEE - Cajamarca

Foto N° 25. Recursos genéticos



7. Bosque Seco Tipo Sabana (BSS)

Figura N° 13. Ecosistema: Bosque Seco Tipo Sabana



Extensión y Ubicación

Cubre una superficie de 3,940.32 has que representa el 0.12 % del área departamental, se ubica como una sola mancha el este de la provincia de Jaén, en el distrito de Bellavista (Figura N°13).

Características

Este bosque está constituido por una vegetación arbustiva dispersa de porte bajo cuya especie

representativa es *Manilkara zapota* “sapote”; existiendo también vegetación herbácea como el *Cynodon dactylon* “grama”, que prospera en época de lluvias; y cactáceas, encontrándose allí la especie endémica *Armatocereus rauhii* Backeb. Subespecie. Rauhii, de la familia de las cactáceas.

Cuadro N° 35. Principales Servicios Ecosistémicos que oferta-Ecosistema: Bosque Seco tipo Sabana

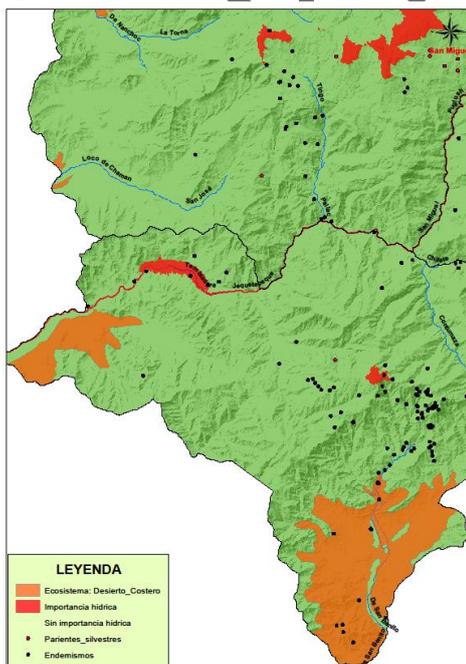
Unidad espacial que brinda el bien o Servicio Ecosistémico	Funciones del ecosistema	Servicios del ecosistema	Categoría de SE
Bosque seco tipo sabana	Materiales	Materia prima	Provisión
		Recursos genéticos	
	Intelectual y experimental	Información para el desarrollo cognoscitivo	Cultural

Fuente: Elaboración propia

El Cuadro N°35 muestra los principales servicios ecosistémicos que oferta la unidad espacial Agricultura Costera y Andina, clasificados por las funciones que cumple en dos categorías: Provisión y Cultural. Por ser un ecosistema de área relativamente pequeña y por el escaso recurso que presenta provee escasos materiales en términos de materia prima (leña principalmente) y escasos recursos genéticos por la presencia de especie endémica *Armatocereus rauhii* Backeb. Subespecie. Rauhii, de la familia de las cactáceas, el que se constituye en información para el desarrollo cognoscitivo.

8. Desierto Costero (D)

Figura N°14. Ecosistema: Desierto Costero



Extensión y Ubicación

Cubre una superficie de 28,397.41 has que representa el 0.86 % del área departamental, se ubican al sur de la provincia de Contumazá (Figura N°14).

Características

Son espacios que limitan con el desierto costero y las primeras estribaciones serranas conformadas por dunas, planicies arenosas y cerros bajos.

Estos ecosistemas son escasamente ocupados por el hombre en forma

permanente, pero si están intervenidos para extraer sus productos. Brindan muy escasos servicios ambientales como provisión de recursos genéticos, información para el desarrollo cognoscitivo; adicionalmente forraje para pastoreo durante la aparición de la vegetación herbácea.

La vegetación silvestre está conformada por cactáceas columnares, como ***Neorraimondia arequipensis* var. Gigantea** “gigantón” y ***Espositoa lanata*** “lana vegetal”; árboles y arbustos caducifolios, ***Acacia macrantha*** “Espino”, ***Ceratonia siliqua*** “algarrobo”, ***Manilkara zapota*** “Zapote”; bromeliáceas terrestres ***Deuterocohnia longipetala***.

El desierto por ser un ecosistema extremo en cuanto a clima, la fauna no es tan variada a diferencia de otros ecosistemas en los cuales la vegetación es abundante en especies. Según la **Base de datos del jardín botánico Missouri**, contiene 5 especies de flora.

Cuadro N° 36. Principales Servicios Ecosistémicos que oferta-Ecosistema: Desierto Costero

Unidad espacial que brinda el bien o Servicio Ecosistémico	Funciones del ecosistema	Servicios del ecosistema	Categoría de SE
Desierto costero	Materiales	Recursos genéticos	Provisión
	Intelectual y experimental	Información para el desarrollo cognoscitivo	Cultural

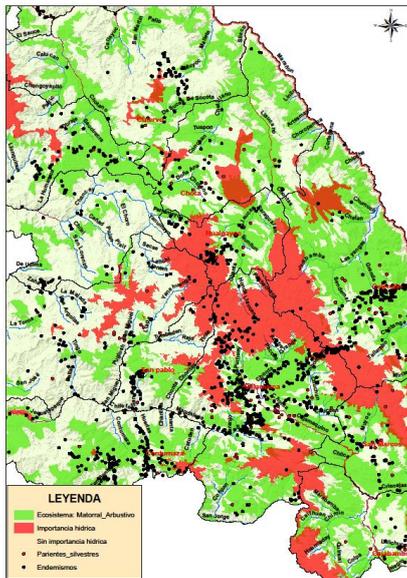
Fuente: Elaboración propia

El Cuadro N°36 muestra los principales servicios Ecosistémicos que oferta el ecosistema Desierto costero, clasificados por las funciones que cumple en dos categorías: Provisión y Cultural.

Este ecosistema presenta escasos recursos por lo que también brinda escasos Servicios Ecosistémicos precisando que el material genético proviene de las especies de flora y fauna existentes allí los cuales a su vez constituyen información para el desarrollo cognoscitivo.

9. Matorral Arbustivo (Ma)

Figura N° 15. Ecosistema: Matorral Arbustivo



Extensión y Ubicación

Cubre una superficie de 909,522.85 has que representa el 27.60% del área departamental, se encuentra ampliamente distribuido en el lado oriental y en el sur del departamento (Figura N°15).

Características

En este ecosistema se desarrolla una vegetación tipo matorral, con mayor diversidad florística que el bosque seco, formada por árboles y arbustos perennifolios y un alto porcentaje de herbáceas perennes, lo que le da mayor cobertura vegetal permanente al suelo, existiendo zonas de importancia hídrica; entre las especies más frecuentes se mencionan a las siguientes: *Oncidium ionopterum* Rchb. f. (Orchidaceae), *Coreopsis senaria* S.F. Blake & Sherff (Gelic), *Flourensia cajabambensis* M.O. Dillon (Valle de Condebamba), *Dodonea viscosa* “chamana”, *Kageneckia lenceolata* “lloque”, *Agave americana* “maguey azul”, *Ambrosia arborescens* “marco”, *Spartium junceum* “retama”, etc.; entre las cactáceas más frecuentes se encuentran *Opuntia subulata* “anjokishka”, *Echinopsis pachanoi* “San Pedro”, *Armatocereus* sp., etc.; entre frutales comestibles se encuentra la tuna blanca – *Opuntia ficus indica*, la Chalarina – *Casimiroa edulis*. Entre las principales especies de fauna se encuentra el conejo silvestre-*Oryctolagus cuniculus*, la perdiz común- *Alectoris rufa*.

Se incluyen en este piso algunas especies arbóreas de porte bajo y de manera dispersa, tales como: *Acacia macracantha* “faique”, *Schinus molle* “molle” y *Caesalpineia spinosa* “tara”. Según la *Base de datos del jardín botánico Missouri*, este ecosistema contiene 273 especies de flora.

Cuadro N° 37. Principales Servicios Ecosistémicos que oferta-Ecosistema: Matorral Arbustivo

Unidad espacial que brinda el bien o Servicio Ecosistémico	Funciones del ecosistema	Servicios del ecosistema	Categoría de SE
Matorral arbustivo	Nutrición	Alimento	Provisión
		Agua	
	Materiales	Materia prima	
		Regulación del ambiente biótico	Regulación del clima
	Regulación de flujos	Mantenimiento de la diversidad genética	
		Captura de carbono	
		Polinización	
	Mantenimiento de todos los otros servicios	Regulación de flujos de agua	Soporte
		Prevención de inundaciones	
		Prevención de la erosión, ,	
	Intelectual y experimental	Paisaje para el esparcimiento	Cultural
		Información para el desarrollo cognoscitivo	

Fuente: Elaboración propia

El Cuadro N°37 muestra los principales servicios ecosistémicos que oferta el ecosistema Matorral arbustivo, clasificados por las funciones que cumple en cuatro categorías: Provisión, Regulación, Soporte y Cultural. El alimento proviene de la caza de especies de fauna silvestre como del conejo silvestre, de la perdiz común y de otras especies de aves existentes en este ecosistema, el cual por estar conformado por una vegetación arbustiva natural densa (Foto N°25), tiene la particularidad de almacenar agua y de propiciar su infiltración a través del perfil del suelo; por la masa vegetal densa que contiene provee materia prima leña principalmente y madera para construcción de viviendas rurales; además permite la regulación del clima, la captura de carbono, regula los flujos de agua, previene la erosión y brinda espacios para el esparcimiento e información para el desarrollo cognoscitivo.

En conclusión, este tipo de unidad es el que contiene mayor número de especies de flora, razón por la cual debe ser uno de los ecosistemas de mayor importancia para la población rural, tanto por la provisión de leña como de plantas medicinales.

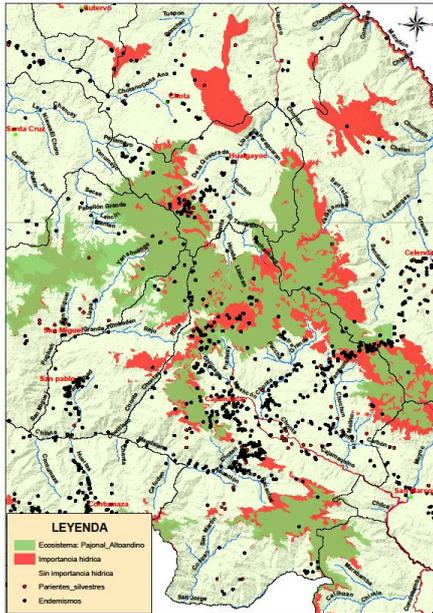
Foto N° 25. Importantes especies en el matorral arbustivo – obsérvese el Faique-Provincia Cajabamba



Fuente: Archivo fotográfico ZEE – Cajamarca

10. Pajonal Altoandino (Pj)

Figura N° 16. Ecosistema: Pajonal Altoandino



Extensión y Ubicación

Cubre una superficie de 232,660.76 has que representa el 7.06% del área departamental, se ubican en las partes altas del departamento ocupando la Jalca cajamarquina (Figura N°16).

Características

Es un territorio frío, subhúmedo, cubierto por vegetación herbácea denominada pajonal con predominancia de gramíneas y asteráceas. Es un ecosistema subhúmedo en el cual la vegetación permanente, el suelo cargado de abundante

materia orgánica y la enorme cantidad de residuos de la parte aérea muerta de las plantas forman una especie de esponja que retiene toda la humedad recibida.

La jalca, que acoge grandes centros hidrológicos, desde el punto de vista florístico tiene especies endémicas propias no encontradas en los páramos ni las punas. Weberbauer (1945) registró *Laccopetalum giganteum* (pacra pacra) en la jalca entre Cajamarca y Hualgayoc, y la hemos registrado en el centro hidrológico entre Lluichubamba y la laguna Quengococha, al este de la ciudad de Cajabamba, esta especie es endémica y está en peligro de extinción por destrucción de su hábitat y porque es colectada en forma indiscriminada por sus propiedades medicinales. Otras especies endémicas de la jalca son *Ascidiogyne sanchez-vegae*, *Calceolaria caespitosa*, *Calceolaria percaespitosa*, *Chuquiraga oblongifolia* y *Belloa plicatifolia*, *Stipa ichu* (ichu), *Polylepis racemosa* (quinual), *Polylepis multijuga* (quinual rojo), *Polylepis weberbaueri*. Según la **Base de datos del jardín botánico Missouri**, este ecosistema contiene 123 especies de flora.

Asimismo, alberga una importante fauna silvestre como *Lagidium peruanum* “vizcacha” endémico; aves endémicas como *Metallura phoebe* o *Upucerthia serrana*, han logrado establecerse en el frío intenso, ya que encuentran su alimento en la limitada variabilidad de especies vegetales. Actualmente, este ecosistema se encuentra muy deteriorado y transformado por las actividades humanas (agricultura, ganadería de pastoreo, minería a tajo abierto).

Cuadro N° 38. Principales Servicios Ecosistémicos que oferta-Ecosistema: Pajonal Altoandino

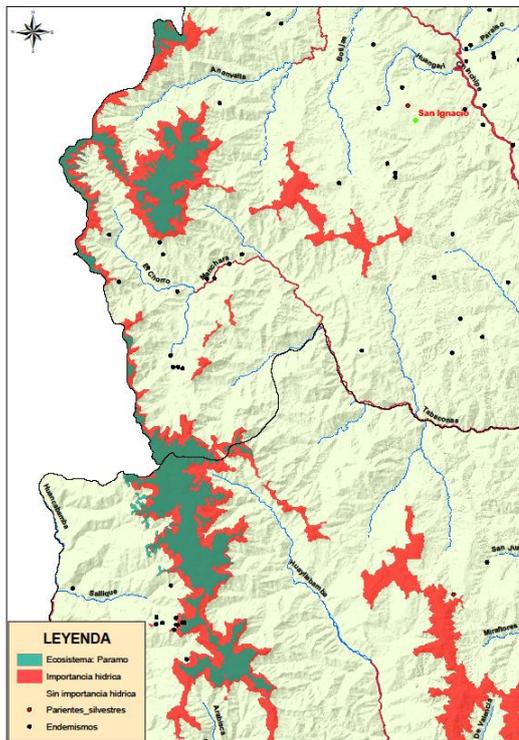
Unidad espacial que brinda el bien o Servicio Ecosistémico	Funciones del ecosistema	Servicios del ecosistema	Categoría de SE	
Pajonal altoandino	Nutrición	Alimento	Provisión	
		Agua		
	Materiales	Recursos genéticos		
		Plantas medicinales		
		Recursos minerales		
	Regulación del ambiente biótico	Mantenimiento de la diversidad genética	Regulación	
	Regulación de flujos	Regulación de flujos de agua		
		Prevención de la erosión		
		Regulador de la calidad del agua		
	Mantenimiento de todos los otros servicios	Formación de suelos	Soporte	
	Intelectual y experimental		Oportunidades para la recreación y el turismo	Cultural
			Información para el desarrollo cognoscitivo	
Paisaje para el esparcimiento				
Valores espirituales y religiosos				

Fuente: Elaboración propia

El Cuadro N°38 muestra los principales servicios ecosistémicos que oferta el ecosistema Pajonal Altoandino, clasificados por las funciones que cumple en cuatro categorías: Provisión, Regulación, Soporte y Cultural. Como se puede apreciar, este ecosistema brinda importantes Servicios Ecosistémicos principalmente la provisión de agua, esto por la mismas condiciones que la naturaleza le ha otorgado, de allí la presencia de importantes lagunas y de vegetación característica que permiten almacenar el agua de lluvia y a la vez regular los flujos y la calidad del mismo; alberga importantes especies de plantas medicinales (Valeriana) y de frutales nativos así como de especies de fauna silvestre (patos silvestres); recursos que califican el paisaje para el esparcimiento como las oportunidades para la recreación y el turismo los valores espirituales y religiosos (ritos al agua), constituyendo importante información para el desarrollo cognoscitivo.

11. Paramo (Para)

Figura N° 17. Ecosistema: Paramo



Extensión y Ubicación

Cubre una superficie de 41,185.53 has que representa el 1.25% del área departamental, se ubican al norte de la depresión de Huancabamba, entre las provincias de San Ignacio y Jaén, existiendo otra unidad al sur de la depresión de Huancabamba, al oeste de la provincia de Chota (Figura N°17).

Características

Es un ecosistema altoandino en el cual la fisonomía de la vegetación del páramo tiene mucha similitud con la de la jalca; sin embargo, desde el punto de vista de

composición florística algunas especies son propias del ecosistema de paramo.

Está caracterizado por la presencia de pajonales, arbustos y bosques de altura, de manera que se lo puede calificar como formaciones alternantes de pajonales y matorrales (Brack, et al., 2002); además incluye bosques de neblina, cataratas y un sistema de lagunas llamadas Arrebiatadas, a las que se atribuyen propiedades medicinales. Estas lagunas se encuentran a 3,200 msnm y constituyen un atractivo ecoturístico de gran valor.

Otra de las características es que brinda servicios hidrológicos a las partes bajas, debido a que el volumen de producción de agua es alto, existe vegetación que capta neblina permitiendo que el consumo de agua por parte de la vegetación sea mínimo.

Según la **Base de datos del jardín botánico Missouri**, este ecosistema contiene 290 especies de flora. Las especies faunísticas en el páramo se han adaptado a las condiciones climáticas casi extremas, lográndose encontrar especies endémicas y únicas en su género como *Caenolestis caniventer* “musaraña marsupial” o *Cryotis peruviensis*, mamífero cuya dieta principal se basa en insectos; también alberga otras especies como el venado colorado del páramo (*Mazama rufina*) y el pudú o

sachacabra (*Pudu memephistophiles*), un venado enano y de costumbres crepusculares que durante el día se refugia entre los matorrales. En cuanto a aves y anfibios encontramos especies cuyo rango de desplazamiento se ha confinado a los climas húmedos de este espacio, es así que *Coeligena lutetiae* y *Metallura odomae* son aves registradas sólo en estos espacios naturales. *Phrynopus parkeri* y *Eleutherodactylus galdi*, son anfibios cuya permanencia se garantiza mientras se conserven estos ecosistemas, ya que su estatus de endemismo los vuelve más vulnerables.

Estas características son las que sustentan la oferta de Servicios Ecosistémicos del Páramo.

Cuadro N° 39. Principales Servicios Ecosistémicos que oferta el Ecosistema: Paramo

Unidad espacial que brinda el bien o Servicio Ecosistémico	Funciones del ecosistema	Servicios del ecosistema	Categoría de SE	
Paramo	Nutrición	Agua	Provisión	
		Alimento		
	Materiales	Materia prima		
		Recursos genéticos		
		Recursos ornamentales		
		Plantas medicinales		
	Regulación del ambiente biótico	Mantenimiento de la diversidad genética	Regulación	
	Regulación de flujos	Regulación de flujos de agua		
		Regulador de la calidad del agua		
	Mantenimiento de todos los otros servicios	Formación de suelos	Soporte	
	Intelectual y experimental		Información para el desarrollo cognoscitivo	Cultural
			Oportunidades para la recreación y el ecoturismo	

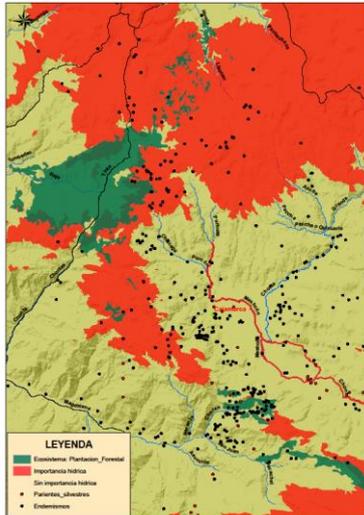
Fuente: Elaboración propia

El Cuadro N°39 muestra los principales servicios ecosistémicos que oferta el ecosistema Paramo, clasificados por las funciones que cumple en cuatro categorías: Provisión, Regulación, Soporte y Cultural. Es necesario precisar, que por los componentes que lo caracterizan y por lo que también se encuentran en una constante interacción, cumplen las mismas funciones que el resto de ecosistemas, ofertando asimismo similares Servicios Ecosistémicos; la diferencia es que por ejemplo el agua proviene de fuentes naturales sin residuos ni basura aptas para el consumo humano, el alimento es complementado con especies nativas de flora y fauna; asimismo provee de recursos ornamentales, plantas medicinales que son comercializados en mercados locales; además, por la cantidad de vegetación que aún existe interviene en la regulación de los flujos de agua y de la calidad de la misma; por la baja actividad microbiana y las condiciones climáticas, se comporta

como un constante formador de suelos y por la belleza paisajística del páramo, es propiciador de un espacio para el conocimiento intelectual y la experimentación, así como para actividades turísticas.

12. Plantación Forestal (PF)

Figura N° 18. Ecosistema: Plantación Forestal



Extensión y Ubicación

Cubre una superficie de 16,375.08 has que representa el 0.50% del área departamental; la unidad representativa se ubica entre los distritos de Tumbadén y Cajamarca, de las provincias de San Pablo y Cajamarca, respectivamente y se refiere a la jurisdicción de la Cooperativa Granja Porcón (Figura N°18), existiendo otras zonas dentro del departamento pero de menor extensión.

Características

Se trata de un ecosistema cultural en el cual hace más de 25 años se ha desarrollado de manera ejemplar y única un proyecto integral dirigido a la reforestación de más de 10,000 hectáreas en zonas altas, cuyo objetivo es proteger y aprovechar la riqueza de los suelos. Para ello, se ha logrado restaurar la flora y resguardar la fauna, lo cual constituye un gran triunfo en el ámbito ecológico y convierte a Granja Porcón en uno de los principales lugares del gran circuito turístico norte del Perú.

Además, la plantación forestal a base de pino conforman una masa boscosa y cumple importantes funciones: aportan materia prima (madera para la fabricación de muebles, leña como combustible), regulan los flujos de agua, regulan el clima, controlan la erosión del suelo; como también brinda belleza escénica que repercute en un espacio para el esparcimiento y la recreación. Cuadro N°40.

Cuadro N° 40. Principales Servicios Ecosistémicos que oferta el Ecosistema: Plantación Forestal

Unidad espacial que brinda el bien o Servicio Ecosistémico	Funciones del ecosistema	Servicios del ecosistema	Categoría de SE
Plantación forestal	Materiales	Materia prima	Provisión
	Regulación del ambiente biótico	Regulación del clima	Regulación
	Regulación de flujos	Captura de carbono	
	Simbólico	Prevención de la erosión	Cultural
	Intelectual y experimental	Disfrute de la belleza del paisaje	
		Oportunidades para la recreación y el turismo	

Fuente: Elaboración propia

El Cuadro N°40 muestra los principales servicios ecosistémicos que oferta el ecosistema: Plantación Forestal, clasificados por las funciones que cumple en tres categorías: Provisión, Regulación y Cultural. Es necesario recalcar que el mayor potencial de este ecosistema está representado por plantación forestal maderable con un buen contenido de masa boscosa; por ello, las referidas funciones que cumple se relacionan con la de provisión de materiales: madera utilizada para la fabricación de papel y de muebles, combustible para preparación de alimentos (leña); con la de Regulación tanto del ambiente biótico como el de flujos: regulación del clima, captura de carbono y prevención de la erosión; con la función simbólica: disfrute de la belleza del paisaje (Foto N°26 y, con la intelectual y experimental: oportunidades para la recreación y el turismo.

Foto N° 26. Plantación forestal: Belleza paisajística - Granja Porcón



Fuente: Google Earth-junio 2014

4.1.2.3. Clasificación de los Servicios Ecosistémicos identificados por categorías o tipos.

Existen varias formas de clasificar los Servicios Ecosistémicos. La más común los divide en bienes y servicios, para destacar la diferencia entre lo que consumimos, que es tangible y aquello que nos beneficia de manera menos tangible. En este acápite se utiliza una clasificación propuesta por el Millennium Ecosystem Assessment que permite analizar los vínculos entre el bienestar de las poblaciones humanas y los ecosistemas, iniciativa internacional que sintetizó la información disponible acerca de la estrecha relación entre los ecosistemas y las sociedades humanas (Millennium Ecosystem Assessment – MEA 2005).

La clasificación de los servicios ecosistémicos para el departamento de Cajamarca, se realiza teniendo como apoyo la información detallada en el Cuadro N° 41.

Cuadro N° 41. Clases o tipos de servicios ecosistémicos-Departamento Cajamarca

Clases o tipos de Servicio Ecosistémico	Definición del servicio (RM N° 135-2013-MINAM) Y Según Lineamientos para la Formulación de PIPs en Diversidad Biológica y Servicios Ecosistémicos	Servicios Específicos-Departamento Cajamarca
Provisión (suministro) o Aprovechamiento	Son los beneficios que se obtienen de los bienes y servicios que las Personas reciben directamente de los ecosistemas, como alimento, agua, leña, fibras, bioquímicos, recursos genéticos.	Agua, Alimentos, Recursos genéticos, Plantas medicinales, Materia prima, Fibras, Recursos ornamentales, Recursos minerales, Recursos renovables abióticos
Regulación	Son los beneficios que se obtienen de la regulación de los procesos de los ecosistemas, como regulación del clima, regulación de las enfermedades, regulación y purificación del agua, purificación del Aire o captura de carbono.	Regulación de la calidad del aire, Regulación del clima, Regulación de flujos de agua, Prevención de la erosión de los suelos, Prevención de inundaciones, Captura de carbono, Polinización
Soporte, Hábitat o Base	Son los servicios necesarios para producir los otros servicios ecosistémicos, como los procesos naturales fundamentales: reciclaje de nutrientes, formación de suelos, producción primaria, etc.	Mantenimiento de la fertilidad del suelo, Reciclaje de nutrientes, Mantenimiento de la diversidad genética, Formación y retención de suelos
Cultural	Son los beneficios no materiales que las personas obtienen de los Ecosistemas, como los espirituales y religiosos, recreación y ecoturismo, estéticos, de inspiración, educacionales, investigación, sentido de identidad y pertenencia a un lugar, y herencia cultural.	Disfrute de la belleza del paisaje, Inspiración para la cultura, Información para el desarrollo cognoscitivo, Oportunidad para la recreación y el turismo, Valores espirituales y religiosos, Oportunidad para la investigación, Oportunidad para el agroturismo

Fuente: Elaboración propia

El Cuadro N° 41, detalla de manera general los servicios ecosistémicos existentes en los ecosistemas del departamento de Cajamarca, clasificados de acuerdo a las funciones que cumplen, en cuatro clases o tipos de servicios ecosistémicos: Soporte, Provisión, Regulación y Cultural con su respectiva definición, información que sirvió

de apoyo para clasificar de manera específica, en cada unidad espacial, los servicios ecosistémicos existentes en Cajamarca, los que se detallan en la Matriz N°03.

Matriz N° 03. Clasificación de los servicios ecosistémicos identificados por categorías o tipos

Ecosistema	Tipo o Categoría del Servicio Ecosistémico	Servicios del ecosistema
Agricultura Costera y Andina	Provisión	Alimento derivado de la agricultura y ganadería.
		Material genético cultivado
		Plantas medicinales cultivadas
		Fibras
	Regulación	Polinización
	Soporte	Reciclaje de nutrientes
Bofedales	Provisión	Agua
		Alimento
		Plantas medicinales
		Recursos genéticos
	Regulación	Regulación de flujos de agua
	Soporte	Hábitat de biodiversidad
Bosque húmedo de montaña	Provisión	Oportunidad para la recreación y el ecoturismo
		Valores espirituales y religiosos
		Alimento
		Agua
		Materia prima
		Recursos genéticos
	Regulación	Recursos ornamentales
		Plantas medicinales
		Polinización
		Captura de carbono
		Regulación del clima
		Regulación de flujos de agua
Soporte	Prevención de la erosión	
	Prevención de inundaciones	
Bosque relicto mesoandino	Provisión	Formación y retención de suelos
		Paisaje para el esparcimiento
		Agua
	Regulación	Materia prima
		Recursos genéticos
		Captura de carbono
Cultural	Regulación de flujos de agua	
	Información para el desarrollo cognoscitivo	
Bosque seco de montaña	Provisión	Alimento
		Materia prima
		Recursos genéticos
		Energía eólica
	Cultural	Energía solar
		Información para el desarrollo cognoscitivo
Bosque seco de valle interandino	Provisión	Alimento
		Materia prima
		Recursos genéticos
		Recursos ornamentales
		Plantas medicinales
		Energía eólica
	Soporte	Energía solar
		Mantenimiento de la diversidad genética

	Cultural	Oportunidades para la recreación y turismo
		Información para el desarrollo cognoscitivo
		Paisaje para el esparcimiento
Bosque seco tipo sabana	Provisión	Materia prima
		Recursos genéticos
	Cultural	Información para el desarrollo cognoscitivo
Desierto costero	Provisión	Recursos genéticos
	Cultural	Información para el desarrollo cognoscitivo
Matorral arbustivo	Provisión	Alimento
		Agua
		Materia prima
	Regulación	Regulación del clima
		Captura de carbono
		Polinización
		Regulación de flujos de agua
		Prevención de inundaciones
		Prevención de la erosión
	Soporte	Retención y formación de suelos
		Mantenimiento de la diversidad genética
	Cultural	Paisaje para el esparcimiento
Información para el desarrollo cognoscitivo		
Pajonal altoandino	Provisión	Alimento
		Agua
		Recursos genéticos
		Plantas medicinales
		Recursos minerales
		Regulación de flujos de agua
		Prevención de la erosión
		Regulador de la calidad del agua
	Soporte	Formación de suelos
		Mantenimiento de la diversidad genética
	Cultural	Oportunidades para la recreación y el turismo
		Información para el desarrollo cognoscitivo
Paisaje para el esparcimiento		
Valores espirituales y religiosos		
Paramo	Provisión	Agua
		Alimento
		Materia prima
		Recursos genéticos
		Recursos ornamentales
		Plantas medicinales
		Regulación de flujos de agua
		Regulador de la calidad del agua
	Soporte	Formación de suelos
		Mantenimiento de la diversidad genética
	Cultural	Información para el desarrollo cognoscitivo
		Oportunidades para la recreación y el turismo
Plantación forestal	Provisión	Materia prima
	Regulación	Regulación del clima
		Captura de carbono
		Prevención de la erosión
	Cultural	Disfrute de la belleza del paisaje
		Oportunidades para la recreación y el turismo

Fuente: Elaboración propia

Específicamente, la Matriz N°03, muestra los SE identificados en cada unidad espacial, clasificados por categorías o tipos de acuerdo a las funciones que cumplen para generar servicios ecosistémicos.

Además, en la Matriz N°03 se observa que todas las unidades espaciales identificadas, en mayor o menor magnitud ofrecen importantes SE los que están clasificados en su respectiva categoría y en base a la función que realizan.

De manera particular, es importante precisar que entre las unidades espaciales identificadas, por los importantes SE que ofrecen, se ha incluido dos unidades espaciales o ecosistemas antrópicos: Agricultura Costera y Andina así como Plantación forestal.

La unidad espacial denominada Agricultura Costera y Andina, es el resultado de la transformación de los ecosistemas naturales por la intensa actividad humana para obtener alimentos; es decir, se han transformado en campos de cultivo para la explotación de diversas especies seleccionándose variedades con distintas características, e incluso modificando genéticamente los organismos para conferirles las características deseadas; además, se han utilizado insumos externos, como fertilizantes y plaguicidas, así como maquinaria para maximizar la producción.

La unidad plantación forestal, también es el resultado de la transformación de ecosistemas naturales por actividad humana para la obtención de materia prima (madera, combustible), para regular el clima, controlar de la erosión, brindar belleza escénica de un paisaje modificado; específicamente se refiere a la plantación forestal realizada en Granja Porcón por la década de los 70. Esta plantación forestal se realizó con la finalidad de incorporar a la actividad económica a tierras marginales que lógicamente no garantizaban la explotación agrícola debido a sus características negativas de topografía, suelo y clima; sin embargo en la actualidad se constituye en un área piloto motivo de ser replicado en otras áreas de igual característica.

Además, se observa que la mayoría de las unidades espaciales o ecosistemas, ofrecen los mismos Servicios Ecosistémicos, esto debido a las características físicas y biológicas homogéneas que los caracteriza, con la diferencia de su diferente ubicación geográfica dentro del territorio cajamarquino.

Asimismo, de acuerdo a la información contenida en la Matriz N°03, es necesario precisar que, cada categoría o tipo de servicio Ecosistémico en función a su

potencialidad tienen sus propias características que los difiere uno de otro para ser estudiados, pero que en esencia se complementan para contribuir de manera directa e indirecta al buen vivir de la humanidad. A continuación se describe brevemente la clasificación de los servicios ecosistémicos:

A. Provisión

Los Servicios Ecosistémicos clasificados en esta categoría, son los más fácilmente reconocibles, debido a que se trata de bienes tangibles, también llamados recursos naturales o bienes; de acuerdo a las funciones que cumple los ecosistemas, en esta categoría se encuentran las funciones de nutrición, de oferta de materiales y energía, que se traducen en la producción de agua (Foto N°27), alimentos, madera, fibras, etc. como SE (Cuadro N°41). Estos servicios proporcionan el sustento básico de la vida humana.

B. Regulación

Incluye a otros servicios Ecosistémicos igualmente fundamentales para el bienestar humano, aunque mucho menos fáciles de reconocer. De acuerdo a las funciones que cumplen los ecosistemas en esta categoría se encuentran las funciones de regulación del ambiente biótico que oferta servicios Ecosistémicos de mantenimiento de la diversidad genética, polinización, regulación del clima, captura de carbono y la de regulación de flujos, que se traducen en la oferta de SE de regulación de flujos de agua (Foto N°28), de Control de la erosión de los suelos, etc. (Cuadro N°41).

C. De Soporte

En esta categoría están considerados los necesarios para la producción de todos los demás SE; por lo que dentro de las funciones del ecosistema está la de mantenimiento de todos los otros servicios, por ejemplo el servicio Ecosistémico de Formación y retención de suelos (Foto N°29)

D. Culturales

En esta categoría se consideran los beneficios espirituales, recreativos o educacionales que brindan los ecosistemas los que dependen de las percepciones colectivas de los humanos acerca de los ecosistemas y de sus componentes. De acuerdo a las funciones que cumplen los ecosistemas en esta categoría se

encuentran las funciones que se relacionan con lo simbólico y con lo intelectual y experimental que se traducen en la oferta de servicios

Ecosistémicos de disfrute de la belleza del paisaje, Información para el desarrollo cognoscitivo, oportunidad para la recreación y el turismo (Foto N°30), valores espirituales y religiosos, etc (Cuadro N°41); servicios que también contribuyen al mantenimiento de la salud humana.

Foto N° 27. SE .Provisión



Fuente: Archivo fotográfico ZEE-Cajamarca

Foto N° 28. SE. Regulación



Fuente: Archivo fotográfico ZEE-Cajamarca

Foto N° 29. SE. Soporte



Fuente: Archivo fotográfico ZEE-Cajamarca

Foto N° 30. SE. Cultural



Fuente: Archivo fotográfico ZEE-Cajamarca

4.1.2.4. Priorización de los servicios ecosistémicos a partir de las actividades asociadas al bienestar humano

Considerando que los SE provenientes de la biodiversidad y de los recursos naturales en general, son fundamentales para el mantenimiento de la vida, así como para el desarrollo económico y social, es necesario priorizarlos teniendo en cuenta el nivel de dependencia que tiene las actividades económicas asociadas al bienestar

humano, respecto de los Servicios Ecosistémicos; para ello, es obligatorio identificar las principales actividades económicas que se desarrollan en el departamento.

Identificación de las principales actividades económicas – departamento Cajamarca

Según información del INEI (2014), once (11) son las actividades económicas que sustentan la economía del departamento de Cajamarca, las mismas que a la vez están asociadas al bienestar humano; a ellas, se suma el rubro de otros servicios; todas conforman la estructura económica de este departamento y todas en diferentes proporciones aportan al Valor Agregado Bruto-VAB (Cuadro N°42).

Cuadro N° 42. Cajamarca: Valor Agregado Bruto 2014
Valores a Precios Constantes de 2007
(En miles de nuevos soles)

Actividades	VAB	Estructura %
Extracción de Petróleo, Gas y Minerales	3 077 549	27.38
Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura	1 398 704	12.45
Construcción	1 066 278	9.49
Comercio	1 001 030	8.91
Administración Pública y Defensa	786 412	7.00
Manufactura	709 021	6.31
Transporte, Almacén., Correo y Mensajería	379 488	3.38
Telecom. Y otros Servicios de Información	260 295	2.32
Alojamiento y Restaurantes	217 174	1.93
Electricidad, Gas y Agua	147 449	1.31
Pesca y Acuicultura	745	0.01
Otros servicios	2 194 676	19.53
Valor Agregado Bruto	11 238 821	100.00

Fuente: INEI (2014)

De acuerdo a la información consignada en el Cuadro N°42, se puede apreciar que en la estructura productiva departamental, la actividad de extracción de petróleo, gas y minerales destaca por ser la de mayor importancia relativa con una participación del 27.38%, seguida por agricultura, ganadería, caza y silvicultura con 12.45%; construcción con 9.49%; comercio con 8.91%; administración pública y defensa con 7.00% y Manufactura con el 6.31%. El rubro de otros servicios participa con el 19.53%.

Además, es necesario mencionar que todas estas actividades por el mismo hecho de contribuir al VAB, contribuyen al bienestar humano y, el desarrollo de estas en mayor o menor grado dependen de la existencia de los servicios ecosistémicos; en esa

medida es conveniente evaluar el nivel de dependencia que tiene uno del otro, para en base a ello, poder priorizarlos.

De acuerdo al procedimiento metodológico (RM N° 311-2015-MINAM), de todas las actividades económicas y socioculturales identificadas en el departamento, se ha determinado que solamente seis son las que contribuyen con igual o con más del 5% del PBI departamental y son las siguientes:

1. Extracción de Petróleo, Gas y Minerales.
2. Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura.
3. Construcción.
4. Comercio.
5. Administración Pública y Defensa.
6. Manufactura.

Para determinar la importancia de los SE, estas actividades económicas se ha tenido que relacionar en cada ecosistema, con cada uno de los referidos SE, elaborándose doce cuadros (del N°44.1 al N°44.12), los cuales contienen la relación de SE clasificados por categoría, para ser relacionados y encontrar el nivel de contribución a cada actividad económica y a la vez determinar el nivel de dependencia que tienen estas respecto de los SE.

De acuerdo al nivel de dependencia que exista entre estos dos parámetros, en la celda correspondiente, se escribirá el valor respectivo de dependencia; obteniendo de esta manera la importancia de los Servicios Ecosistémicos.

Para el efecto, como insumo de referencia, se empleó la información consignada en el Cuadro N°43, que señala el nivel de intensidad que el agente involucrado percibe en la contribución del Servicio Ecosistémico a la actividad económica que genera beneficios.

Cuadro N° 43.
Intensidad de la contribución de los Servicios Ecosistémicos

Intensidad de la contribución de los Servicios Ecosistémicos	Valor
Intensa	3
Moderada	2
Baja	1

Asimismo, para determinar el nivel de importancia de los servicios ecosistémicos, se empleó la información contenida en el Cuadro N°43-A.

Cuadro N° 43-A
Valor promedio de dependencia

<i>Importancia de los servicios ecosistémicos</i>	Valor promedio de dependencia
Muy importante	3
Moderada importancia	2
Baja importancia	1

El análisis consistió en asignar en la celda correspondiente, valores de dependencia de la actividad económica en función a la intensidad de contribución de los servicios ecosistémicos; estos valores luego de ser sumados y promediados permitieron obtener la importancia de los servicios ecosistémicos, de donde se puede deducir que existen Servicios Ecosistémicos muy importantes, moderadamente importantes y de baja importancia para el bienestar humano.

Es necesario reiterar que la evaluación se realizó por cada ecosistema, debido a algunas particularidades que los diferencian, elaborándose en ese sentido doce cuadros (del N°44.1 al N°44.12). Además, dicha evaluación se realizó considerando las mismas actividades económicas para cada ecosistema, debido a que son ellas las más importantes que aportan con más del 5% al PBI departamental.

En cuanto a los agentes involucrados, son aquellos que se relacionan directamente con las respectivas actividades económicas, a la vez dependen de los servicios ecosistémicos y en su mayoría son los mismos para cada ecosistema. A continuación, se detalla el análisis para cada ecosistema.

1. Agricultura Costera y Andina.

Corresponde a todas las áreas donde se realiza actividad agropecuaria. El Cuadro N°44.1, detalla el resultado de la evaluación realizada para este ecosistema; allí se observa la lista de los agentes involucrados en cada una de las seis actividades económicas que prácticamente son los mismos para cada una de ellas y para cada categoría de SE, así como el valor de intensidad de contribución de los servicios ecosistémicos (según categoría), a las referidas actividades económicas, que a la vez demuestra el valor de dependencia que tienen estas, en relación a los servicios ecosistémicos.

Se observa en el mencionado Cuadro que, todos los SE de provisión, contribuyen con baja intensidad a la actividad de Extracción de Petróleo, Gas y Minerales por lo

que se les asigna un valor de 1; es decir, que el desarrollo de esta actividad, no depende de los referidos SE; en cambio la actividad Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura, dependen de manera intensa de los SE alimento y material genético cultivado, por cuanto ambos constituyen insumos importantes para el desarrollo de la mencionada actividad, por ejemplo sin alimento no podría desarrollarse la ganadería y sin material genético, no podría desarrollarse las tres actividades económicas.

La actividad de Construcción, depende moderadamente solo de las fibras por cuanto los pobladores de la zona utilizan este SE en la construcción de sus viviendas rurales. Para la actividad Comercio, contribuyen de manera intensa los SE alimento derivado de la agricultura y ganadería, así como el material genético cultivado por cuanto son SE que propician la comercialización, al que se suma los SE de plantas medicinales y fibras pero en menor intensidad que los anteriores, donde los comerciantes, los intermediarios, los transportistas y los agricultores participan en la comercialización.

El desarrollo de la actividad económica Administración Pública y Defensa, depende en un nivel moderado del SE material genético cultivado en la cual el INIA por ejemplo juega un rol importante por cuanto es un agente dedicado al tema de investigación. Asimismo, los Industriales, Fabricantes, Artesanos no podrían desarrollar la actividad económica de Manufactura si no existiera material genético cultivado, sobre todo fibras.

Respecto a los servicios ecosistémicos de Regulación se tiene que el SE Polinización, contribuye de manera intensa a la actividad económicas de Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura, así como la de Comercio, debido a que este servicio ecosistémico, favorecido por la fuerza de los vientos y de los insectos contribuye a la propagación de las especies.

En los servicios de Soporte, el SE reciclaje de nutrientes es importante para el desarrollo de la agricultura debido a que genera la disponibilidad de materia orgánica potencia la fertilidad de los suelos incrementando el rendimiento de los cultivos generando excedentes de producción dispuestos a la comercialización. Por eso, este SE contribuye de manera intensa a la referida actividad económica.

En los servicios Culturales, el SE Oportunidad para el agroturismo contribuye de manera intensa a la agricultura, ganadería, caza y silvicultura por cuanto se considera como un servicio que motiva al desarrollo de esta actividad y, de manera

moderada al comercio de productos ante la presencia de posibles turistas. Contribuye también de manera moderada a la actividad de Administración Pública y Defensa, generando un escenario para la participación de los agentes involucrados. Otro servicio cultural, Oportunidad para la investigación, también contribuye de manera intensa a la agricultura, ganadería, caza y silvicultura, porque sin investigación no habría mejoramiento genético de las especies y es allí donde INIA, SENASA conjuntamente con el sector Agricultura (DRAC), desempeñan un rol importante; asimismo propiciaría el desarrollo del comercio.

Por lo tanto, en este ecosistema y en lo que respecta a servicios de provisión, los servicios ecosistémicos: Alimento derivado de la agricultura, Material genético y Fibras tienen una moderada importancia para el desarrollo de las seis actividades económicas y respecto a los servicios de regulación, de Soporte y Culturales, todos Tienen una moderada importancia.

CUARTA VER,

Cuadro N° 44.1. Identificación de servicios ecosistémicos prioritarios para el desarrollo de las actividades vinculadas al bienestar humano

Ecosistema: Categoría/Servicio Ecosistémico	Actividades productivas												Suma de puntos	Promedio de dependencia	Determinación de la importancia
	Extracción de Petróleo, Gas y Minerales		Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura		Construcción		Comercio		Administración Pública y Defensa		Manufactura				
	Agentes involucrados	Dependencia	Agentes involucrados	Dependencia	Agentes involucrados	Dependencia	Agentes involucrados	Dependencia	Agentes involucrados	Dependencia	Agentes involucrados	Dependencia			
1. Agricultura costera y andina															
Servicios de provisión															
Alimento derivado de la agricultura y ganadería	Concesionarios, Emps. Minera/ Hidrocarburos y trabajadores	1	INIA, DRAC, SENASA, SERFOR, Agricultores, ganaderos, población	3	Emps. Constructoras, Ings. Civiles, Arquitectos, obreros	1	Comerciantes en general, agricultores, transportistas, intermediarios, población	3	INIA, DRAC, SENASA, SERFOR, DESA, Gerencia de Desarrollo Económico, Dirección de producción	1	Industriales, Fabricantes, Artesanos	1	10	1.67	Moderada importancia
Material genético cultivado		1		3		1		3		2		2	12	2.00	Moderada importancia
Plantas medicinales		1		2		1		2		1		1	8	1.33	Baja importancia
Fibras		1		1		2		2		1		3	10	1.67	Moderada importancia
Servicios de regulación															
Polinización	Concesionarios, Emps. Minera/ Hidrocarburos y trabajadores	1	INIA, DRAC, SENASA, SERFOR, Agricultores, ganaderos, población	3	Emps. Constructoras, Ings. Civiles, Arquitectos, obreros	1	Comerciantes en general, agricultores, transportistas, intermediarios, población	3	INIA, DRAC, SENASA, SERFOR, DESA, Gerencia de Desarrollo Económico	1	Industriales, Fabricantes, Artesanos	1	10	1.67	Moderada importancia
Servicios de soporte															
Reciclaje de nutrientes	Concesionarios, Emps. Minera/ Hidrocarburos y trabajadores	1	INIA, DRAC, SENASA, SERFOR, Agricultores, ganaderos, población	3	Emps. Constructoras, Ings. Civiles, Arquitectos, obreros	1	Comerciantes en general, agricultores, transportistas, intermediarios, población	3	INIA, DRAC, SENASA, SERFOR, DESA, Gerencia de Desarrollo Económico	1	Industriales, Fabricantes, Artesanos	1	10	1.67	Moderada importancia
Servicios culturales															
Oportunidad para el agroturismo	Concesionarios, Emps. Minera/ Hidrocarburos y trabajadores	1	INIA, DRAC, SENASA, SERFOR, Agricultores, ganaderos, población	3	Emps. Constructoras, Ings. Civiles, Arquitectos, obreros	1	Comerciantes en general, agricultores, transportistas, intermediarios, población	2	INIA, DRAC, SENASA, SERFOR, DESA, Gerencia de Desarrollo Económico	2	Industriales, Fabricantes, Artesanos	1	10	1.67	Moderada importancia
Oportunidad para la investigación		1		3		1		3		2		1	11	1.83	Moderada importancia

Fuente: Elaboración propia

2. Bofedales.

El Cuadro N°44.2, muestra los servicios ecosistémicos que ofrece el ecosistema de Bofedales, los mismos que mediante el accionar y el desempeño de las respectivas funciones de los agentes involucrados, contribuyen en diferente intensidad a las actividades económicas que se detallan en el mismo cuadro. Se observa que, de todos los servicios ecosistémicos de provisión, es el agua quien contribuye de manera intensa a la mayoría de las actividades económicas con lo que se demuestra la dependencia que tienen de este recurso; en esa medida, el ALA cumple un rol importante sobre todo en la administración, la DIRESA conjuntamente con RENAMA en la calidad del agua y las empresas mineras, agricultores, ganaderos y población en el beneficio de este importante recurso; los otros SE como las plantas medicinales y los recursos genéticos contribuyen de manera intensa en la actividad del comercio, con la diferencia que los recursos genéticos también contribuye de manera intensa en la Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura por el tema de la biodiversidad como sustento para la propagación de las especies.

En cuanto a los servicios de regulación en este ecosistema, la Regulación de flujos de agua, es un servicio ecosistémico que también contribuye de manera intensa sobre las actividades mineras, agrícolas, ganaderas, caza, silvicultura así como en la Construcción debido a que sus características biofísicas y fisiográficas permiten a que estos espacios permanezcan húmedas durante el tiempo favoreciendo el crecimiento de la vegetación insumo alimenticio para la ganadería en épocas críticas y sobre todo, regulando los flujos de agua a través de la infiltración; situación que también favorece de manera intensa a constituirse como hábitat de la biodiversidad que corresponde a los servicios de soporte.

Entre los servicios culturales, el SE Oportunidad para la recreación y el ecoturismo, contribuye de manera intensa a la actividad del Comercio situación que favorecería la comercialización de los productos de los pobladores de la zona bajo diferentes modalidades (establecimiento de restaurantes, hoteles); los valores espirituales y religiosos es un servicio que contribuye de manera moderada a las actividades de Agricultura, Ganadería, Caza; al Comercio porque es un servicio que se complementa con el anterior y a la Administración Pública y Defensa debido a que es un insumo que propicia la participación de los agentes involucrados sobre todo del DIRECTUR para promover y fortalecer la actividad turística de estos lugares, por ende a su conservación.

Por lo tanto, en este ecosistema y en lo que respecta a servicios de provisión, el servicio ecosistémico agua tiene una intensa contribución a las actividades económicas, por eso, este servicio resulta ser Muy importante; el resto de servicios ecosistémicos contribuyen de manera moderada a las actividades económicas a excepción del SE Alimento que resulta ser de baja importancia en este ecosistema.

Foto N° 31. Servicios Ecosistémicos de Bofedales: Provisión de agua



Foto N° 32. Servicios Ecosistémicos de Bofedales: Regulación hídrica



Fuente: Archivo fotográfico ZEE - Cajamarca

Cuadro N° 44.2. Identificación de servicios ecosistémicos prioritarios para el desarrollo de las actividades vinculadas al bienestar humano

Ecosistema: Categoría/Servicio Ecosistémico	Actividades productivas												Suma de puntos	Promedio de dependencia	Determinación de la importancia
	Extracción de Petróleo, Gas y Minerales		Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura		Construcción		Comercio		Administración Pública y Defensa		Manufactura				
	Agentes involucrados	Dependencia	Agentes involucrados	Dependencia	Agentes involucrados	Dependencia	Agentes involucrados	Dependencia	Agentes involucrados	Dependencia	Agentes involucrados	Dependencia			
2. Bofedales															
Servicios de provisión															
Agua		3	INIA, DRAC,	3		3	Comerciantes en general,	3		3		1	16	2.67	Muy importante
Alimento	Concesionarios, Emps. Minera/ Hidrocarburos y trabajadores	1	SENASA, SERFOR,	3	Agricultores, pobladores de la zona	1	agricultores, transportistas, intermediarios, población	2	ALA, RENAMA, DIRCETUR, MINAM	1	Pobladores de la zona	1	9	1.50	Baja importancia
Plantas medicinales		1	Agricultores, ganaderos, población	2		1		3		2		1	10	1.67	Moderada importancia
Recursos genéticos		1		2		1		3		2		1	10	1.67	Moderada importancia
Servicios de regulación															
Regulación de flujos de agua	Concesionarios, Emps. Minera/ Hidrocarburos y trabajadores	3	INIA, DRAC, SENASA, SERFOR, Agricultores, ganaderos, población	3	Agricultores, pobladores de la zona	3	Comerciantes en general, agricultores, transportistas, intermediarios, población	3	ALA, RENAMA, DIRCETUR, MINAM	2	Pobladores de la zona	3	17	2.83	Moderada importancia
Servicios de soporte															
Hábitat de biodiversidad	Concesionarios, Emps. Minera/ Hidrocarburos y trabajadores	1	INIA, DRAC, SENASA, SERFOR, Agricultores, ganaderos, población	3	Agricultores, pobladores de la zona	1	Comerciantes en general, agricultores, transportistas, intermediarios, población	2	ALA, RENAMA, DIRCETUR, MINAM	2	Pobladores de la zona	1	10	1.67	Moderada importancia
Servicios culturales															
Oportunidad para la recreación y el ecoturismo	Concesionarios, Emps. Minera/ Hidrocarburos y trabajadores	1	INIA, DRAC, SENASA, SERFOR, Agricultores, ganaderos, población	2	Agricultores, pobladores de la zona	2	Comerciantes en general, agricultores, transportistas, intermediarios, población	3	ALA, RENAMA, DIRCETUR, MINAM	2	Pobladores de la zona	1	11	1.83	Moderada importancia
Valores espirituales y religiosos		1		2		1		2		2		1	9	1.50	Moderada importancia

3. Bosque húmedo de montaña

El Cuadro N°44.3, muestra los servicios ecosistémicos que ofrece el ecosistema de Bosque húmedo de montaña, los mismos que mediante el accionar y el desempeño de las respectivas funciones de los agentes involucrados, contribuyen en diferente intensidad a las actividades económicas que se detallan en el mismo cuadro. Se observa que, de todos los servicios ecosistémicos de provisión, es el agua quien contribuye de manera intensa a la mayoría de las actividades económicas a excepción del Comercio que tiene una baja dependencia; esto demuestra la gran importancia de este recurso; en este caso, el ALA cumple un rol importante en la administración, la DIRESA conjuntamente con RENAMA en la calidad del agua y las empresas mineras, agricultores, ganaderos y población en el beneficio de este importante recurso; Otro SE importante en este ecosistema es la Materia Prima (madera, leña), el mismo que contribuye de manera intensa a la mayoría de las actividades económicas; porque sin ella, las empresas extractivas, los agricultores, los pobladores de la zona, los madereros, los ebanistas, los artesanos no podrían realizar las actividades de su competencia. Los otros servicios también son importantes sin embargo, su intensa contribución es solamente a dos actividades.

En los servicios de regulación, el SE Polinización entendida como el proceso de transferencia del polen desde los estambres hasta la parte receptiva de las flores (estigma), contribuye intensamente a la agricultura y al comercio, porque sin este fenómeno realizado por los vectores de polinización bióticos (abejorros, abejas y avispas) y abióticos (agua, viento), dificultaría la producción de semillas y frutos, entonces la comercialización de productos alimenticios también se vería afectada. Los SE Regulación de flujos de agua, Prevención de erosión y prevención de inundaciones son servicios que contribuyen de manera intensa a la Agricultura, a la Construcción y al Comercio por cuanto permite obtener agua limpia, a proteger los suelos y a mantener o incrementar la fertilidad de los suelos, por ende a incrementar la comercialización de productos alimenticios; asimismo, a los pobladores de la zona le permitiría construir sus viviendas sin dificultades.

Respecto a los servicios de Soporte, en este ecosistema, los servicios de Formación de suelos, contribuye de manera intensa a la Agricultura debido a que el suelo es un servicio de soporte básico para la producción.

Por su parte el SE Paisaje para el esparcimiento se constituye como un servicio Cultural motivador para el desarrollo del turismo, así como para la Construcción de restaurantes, hoteles por parte de los pobladores de la zona y por medio de estos de la comercialización de sus productos; por eso estos SE contribuyen de manera intensa al desarrollo de dichas actividades.

En este caso, las instituciones involucradas desempeñan importante rol, por ejemplo SERNANP, SERFOR, la DRAC conjuntamente con la Policía de la división de medio ambiente, en la administración y control del recurso forestal y de las áreas forestales, INIA en temas de investigación para la agricultura, SENASA con los programas de control fitosanitario.

Foto N° 33. Servicios Ecosistémicos que oferta el Bosque Húmedo de Montaña: Materia prima



Fuente: Archivo fotográfico ZEE – Cajamarca

Foto N° 34. Servicios Ecosistémicos que brinda el Bosque Húmedo de Montaña: Agua



Fuente: Archivo fotográfico ZEE - Cajamarca

Cuadro N° 44.3. Identificación de servicios ecosistémicos prioritarios para el desarrollo de las actividades vinculadas al bienestar humano

Ecosistema: Categoría/Servicio Ecosistémico	Actividades productivas												Suma de puntos	Promedio de dependencia	Determinación de la importancia		
	Extracción de Petróleo, Gas y Minerales		Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura		Construcción		Comercio		Administración Pública y Defensa		Manufactura						
	Agentes involucrados	Dependencia	Agentes involucrados	Dependencia	Agentes involucrados	Dependencia	Agentes involucrados	Dependencia	Agentes involucrados	Dependencia	Agentes involucrados	Dependencia					
3. Bosque húmedo de montaña																	
Servicios de provisión																	
Alimento	Concesionarios, Emps. Minera/ y trabajadores	1	INIA, DRAC, SENASA, SERFOR, Agricultores, ganaderos, población	2	Agricultores, pobladores de la zona	1	SERFOR, Policía de la división de medio ambiente, Empresas madereras, madereros ilegales, ebanistas, población, transportistas	1	SERFOR, SERNANP, RENAMA, Policía de la división de medio ambiente	1	Ebanistas, artesanos, pobladores	1	7	1.17	Baja importancia		
Agua		3		3		3		3		3		3	3	3	18	3.00	Muy importante
Materia prima		3		2		3		3		3		3	3	3	17	2.83	Muy importante
Recursos genéticos		1		3		1		3		3		3	3	3	14	2.33	Moderada importancia
Recursos ornamentales		1		1		1		1		3		1	3	10	1.67	Moderada importancia	
Plantas medicinales		1		2		1		3		3		3	1	11	1.83	Moderada importancia	
Servicios de regulación																	
Polinización	Concesionarios, Emps. Minera/ y trabajadores	1	INIA, DRAC, SENASA, SERFOR, Agricultores, ganaderos, población	3	Agricultores, pobladores de la zona	1	SERFOR, Policía de la división de medio ambiente, Empresas madereras, madereros ilegales, ebanistas, población, transportistas	3	SERFOR, SERNANP, RENAMA, Policía de la división de medio ambiente	1	Ebanistas, artesanos, pobladores	1	10	1.67	Moderada importancia		
Captura de carbono		1		2		1		2		1		1	8	1.33	Baja importancia		
Regulación del clima		1		3		2		2		2		2	2	12	2.00	Moderada importancia	
Regulación de flujos de agua		3		3		2		2		2		2	2	14	2.33	Moderada importancia	
Prevención de la erosión		1		3		3		2		2		2	2	12	2.00	Moderada importancia	
Prevención de inundaciones		1		3		3		3		3		2	2	14	2.33	Moderada importancia	
Servicios de soporte																	

Formación y retención de suelos	Concesionarios, Emps. Minera/ y trabajadores	1	INIA, DRAC, SENASA, SERFOR, Agricultores, ganaderos, población	3	Agricultores, pobladores de la zona	3	SERFOR, Policía de la división de medio ambiente, Empresas madereras, madereros ilegales, ebanistas, población, transportistas	2	SERFOR, SERNANP, RENAMA, Policía de la división de medio ambiente	2	Ebanistas, artesanos, pobladores	1	12	2.00	Moderada importancia
Servicios culturales															
Paisaje para el esparcimiento	Concesionarios, Emps. Minera/ y trabajadores	1	INIA, DRAC, SENASA, SERFOR, Agricultores, ganaderos, población	2	Agricultores, pobladores de la zona	3	SERFOR, Policía de la división de medio ambiente, Empresas madereras, madereros ilegales, ebanistas, población, transportistas	3	SERFOR, SERNANP, RENAMA, Policía de la división de medio ambiente	3	Ebanistas, artesanos, pobladores	1	13	2.17	Moderada importancia

Fuente: Elaboración propia

4. Bosque relicto mesoandino

Se trata de espacios relativamente reducidos, en el departamento Cajamarca abarca una extensión de 70,704.86 has que representa el 2.15 % del área departamental; sin embargo oferta importantes servicios ecosistémicos que contribuyen de manera intensa al desarrollo de las actividades económicas.

El Cuadro N°44.4, muestra los servicios ecosistémicos que ofrece este ecosistema, los mismos que mediante el accionar y el desempeño de las respectivas funciones de los agentes involucrados, contribuyen en diferente intensidad a las actividades económicas que se detallan en el mismo cuadro. Se observa que, de todos los servicios ecosistémicos de provisión, es el agua quien contribuye de manera intensa a la mayoría de las actividades económicas evidenciándose la gran importancia de este recurso.

Otro SE importante en este ecosistema es la Materia Prima (madera, leña), el mismo que también contribuye de manera intensa a la mayoría de las actividades económicas; porque sin ella, las empresas extractivas, los agricultores, los pobladores de la zona, los madereros, los ebanistas, los artesanos no podrían realizar las actividades de su competencia. Los Recursos genéticos en este ecosistema contribuyen de manera intensa a la agricultura por el tema de mejoramiento genético en base a este servicio y de manera moderada a Comercio porque sin ellos en el tiempo habría escases de productos para la comercialización.

Respecto a los servicios Culturales, el SE Información para el desarrollo Cognoscitivo, permite conocer la existencia de los recursos y de las potencialidades que contiene este ecosistema; en este contexto, contribuye de manera intensa a la Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura, porque dicha información posibilita encarar temas por ejemplo de investigación relacionado con la mencionada actividad económica, contribuyendo de esta manera al desarrollo del conocimiento y al desarrollo de una nueva forma de operar.

Por su parte, los agentes involucrados cuya labor depende de los SE, cumplen un rol importante, el ALA específicamente en la administración del agua, el SERFOR conjuntamente con el SERNANP y RENAMA en el aprovechamiento y conservación adecuada de la materia prima, el INIA en trabajos de investigación a partir del material genético existente y las empresas mineras, agricultores, ganaderos y población en el beneficio de estos SE.

Cuadro N° 44.4. Identificación de servicios ecosistémicos prioritarios para el desarrollo de las actividades vinculadas al bienestar humano

Ecosistema: Categoría/Servicio Ecosistémico	Actividades productivas												Suma de puntos	Promedio de dependencia	Determinación de la importancia
	Extracción de Petróleo, Gas y Minerales		Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura		Construcción		Comercio		Administración Pública y Defensa		Manufactura				
	Agentes involucrados	Dependencia	Agentes involucrados	Dependencia	Agentes involucrados	Dependencia	Agentes involucrados	Dependencia	Agentes involucrados	Dependencia	Agentes involucrados	Dependencia			
4. Bosque relicto mesoandino															
Servicios de provisión															
Agua	Concesionarios, Emps. Minera/ y trabajadores	3	INIA, DRAC, SENASA, SERFOR, Agricultores, ganaderos, población	3	Pobladores de la zona	3	Propietarios del bosque, madereros ilegales, ebanistas, población, transportistas	3	ALA, SERFOR, SERNANP, RENAMA	2	Propietarios del bosque, ebanistas, artesanos, pobladores	3	17	2.83	Muy importante
Materia prima		3		1		3		3		2		3	15	2.50	Muy importante
Recursos genéticos		1		2		1		2		1		2	9	1.50	Moderada importancia
Servicios de regulación															
Captura de carbono	Concesionarios, Emps. Minera/ y trabajadores	1	INIA, DRAC, SENASA, SERFOR, Agricultores, ganaderos, población	1	Pobladores de la zona	1	Propietarios del bosque, madereros ilegales, ebanistas, población, transportistas	1	SERFOR, SERNANP, RENAMA	1	Propietarios del bosque, ebanistas, artesanos, pobladores	1	6	1.00	Baja importancia
Regulación de flujos de agua		3		3		2		1		1		1	11	1.83	Moderada importancia
Servicios culturales															
Información para el desarrollo cognoscitivo	Concesionarios, Emps. Minera/ y trabajadores	1	INIA, DRAC, SENASA, SERFOR, Agricultores, ganaderos, población	3	Pobladores de la zona	1	Propietarios del bosque, madereros ilegales, ebanistas, población, transportistas	1	SERFOR, SERNANP, RENAMA	2	Propietarios del bosque, ebanistas, artesanos, pobladores	1	9	1.50	Moderada importancia

Fuente: Elaboración propia

5. Bosque seco de montaña

Este ecosistema se ubica en la vertiente occidental del departamento Cajamarca, por las potencialidades que lo caracteriza, oferta importantes servicios ecosistémicos, como se muestra en el Cuadro N°44.5. Estos servicios mediante el accionar y el desempeño de las respectivas funciones de los agentes involucrados, contribuyen en diferente intensidad al desarrollo de las actividades económicas.

Se observa que, de todos los servicios ecosistémicos de Provisión, es la Materia prima quien contribuye de manera intensa a la actividad del Comercio y Manufactura, debido a que se constituyen en importantes insumos para la realización de las mencionadas actividades, por ejemplo madera para ser utilizado en la construcción de viviendas rurales, como también para manufactura (artesanía en madera) y leña como combustible para la preparación de sus alimentos. Los Recursos genéticos contribuyen de manera intensa a la Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura por cuanto se constituyen como insumos básicos para la investigación y mejoramiento de las especies; contribuyen de manera moderada a Comercio porque sin ellos en el tiempo habría escasos de productos para la comercialización.

Respecto a los Servicios Culturales, el SE Información para el desarrollo cognoscitivo contribuye de manera intensa a la Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura debido a que naturalmente este ecosistema pone de manifiesto la información de sus potencialidades para plantear mejoras al desarrollo de la mencionada actividad.

Por lo tanto en este ecosistema, los SE Materia Prima y Recursos Genéticos que corresponden a los servicios de Provisión, resultan tener Moderada Importancia para el desarrollo de las actividades y respecto a los Servicios Culturales, el SE Información para el desarrollo cognoscitivo, resulta tener baja importancia. No existen SE muy importantes.

Cuadro N° 44.5. Identificación de servicios ecosistémicos prioritarios para el desarrollo de las actividades vinculadas al bienestar humano

Ecosistema: Categoría/Servicio Ecosistémico	Actividades productivas												Suma de puntos	Promedio de dependencia	Determinación de la importancia
	Extracción de Petróleo, Gas y Minerales		Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura		Construcción		Comercio		Administración Pública y Defensa		Manufactura				
	Agentes involucrados	Dependencia	Agentes involucrados	Dependencia	Agentes involucrados	Dependencia	Agentes involucrados	Dependencia	Agentes involucrados	Dependencia	Agentes involucrados	Dependencia			
5. Bosque seco de montaña															
Servicios de provisión															
Alimento	Concesionarios, Emps. Minera/ y trabajadores	1	INIA, DRAC, SENASA, SERFOR, Agricultores, ganaderos, población	2	Propietarios del bosque, agricultores, pobladores	1	Propietarios del bosque, Comerciantes, agricultores, transportistas	1	SERFOR, SERNANP, RENAMA	1	Propietarios del bosque, agricultores, pobladores	1	7	1.17	Baja importancia
Materia prima		1		2		3		2		1		3	12	2.00	Moderada importancia
Recursos genéticos		1		3		1		2		1		2	10	1.67	Moderada importancia
Energía eólica		1		1		1		1		1		1	6	1.00	Baja importancia
Energía solar		1		1		1		1		1		1	6	1.00	Baja importancia
Servicios culturales															
Información para el desarrollo cognoscitivo	Concesionarios, Emps. Minera/ y trabajadores	1	INIA, DRAC, SENASA, SERFOR, Agricultores, ganaderos, población	3	Propietarios del bosque, agricultores, pobladores	1	Propietarios del bosque, Comerciantes, agricultores, transportistas	1	SERFOR, SERNANP, RENAMA	1	Propietarios del bosque, agricultores, pobladores	1	8	1.33	Baja importancia

Fuente: Elaboración propia

6. Bosque seco de valle interandino

Este ecosistema se localiza en su mayor extensión como una delgada faja en la vertiente oriental del departamento Cajamarca, debido a las potencialidades que lo caracteriza, oferta importantes servicios ecosistémicos, como se muestra en el Cuadro N° 44.6. Estos servicios mediante el accionar y el desempeño de las respectivas funciones de los agentes involucrados, contribuyen en diferente intensidad al desarrollo de las actividades económicas.

Se observa que, de todos los servicios ecosistémicos de Provisión, es la Materia prima quien contribuye de manera intensa a la actividad de Construcción, Comercio y Manufactura, debido a que se constituyen en importantes insumos para la realización de las mencionadas actividades, por ejemplo madera para ser utilizado en la construcción de viviendas rurales, como también para manufactura (artesanía en madera) y leña como combustible para la preparación de sus alimentos; asimismo, son utilizados para la comercialización para la cual muchas veces utilizan el transporte. Los Recursos genéticos contribuyen de manera intensa a la Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura por cuanto se constituyen como insumos básicos para la investigación y mejoramiento de las especies; contribuyen de manera moderada a Comercio porque sin ellos en el tiempo habría escases de productos para la comercialización y escases de materia prima por ejemplo para la construcción. Las Plantas medicinales, también contribuye de manera intensa a la actividad del Comercio debido a que los pobladores de la zona obtienen de ellos ingresos económicos inmediatos.

Respecto a los Servicios de Soporte, el SE Mantenimiento de la diversidad genética entendida esta como la variación de los genes dentro de cada especie, contribuye de manera intensa a la Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura y de manera moderada al Comercio y Manufactura; la razón es que existe alta biodiversidad en este ecosistema, lo cual permite mayor diversidad genética por ende mayores probabilidades de sobrevivir a cambios en el ambiente para seguir contando con especies que sigan contribuyendo al desarrollo de las mencionadas actividades económicas.

En los Servicios Culturales, el SE Oportunidades para la recreación y el turismo ofrece una contribución intensa a la actividad Construcción y Comercio porque es un servicio que propicia la visita de turistas por ende a la construcción de infraestructura

orientado a la comercialización (Restaurantes y Hoteles), en este caso, la DIRCETUR juega un rol importante para impulsar el desarrollo de estas actividades desde el punto de vista legal y técnico.

Información para el desarrollo cognoscitivo, es otro servicio Cultural que contribuye de manera intensa a la Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura debido a que naturalmente este ecosistema pone de manifiesto la información de sus potencialidades para plantear mejoras al desarrollo de la mencionada actividad.

Paisaje para el esparcimiento, es un SE que también contribuye de manera intensa al desarrollo de la Construcción y del Comercio, debido a que la asistencia de turistas tienen necesidades de pernoctar y de alimentarse, por lo tanto es una actividad motivadora para la construcción de infraestructura como escenario para la comercialización tanto de productos comestibles como manufacturados (artesanía).

Por lo tanto en este ecosistema, los SE Materia Prima y Recursos Genéticos que corresponden a los servicios de Provisión, resultan tener Moderada Importancia para el desarrollo de las actividades y respecto a los Servicios Culturales, el SE Información para el desarrollo cognoscitivo, resulta tener baja importancia. No existen SE muy importantes.

Cuadro N° 44.6. Identificación de servicios ecosistémicos prioritarios para el desarrollo de las actividades vinculadas al bienestar humano

Ecosistema: Categoría/Servicio Ecosistémico	Actividades productivas												Suma de puntos	Promedio de dependencia	Determinación de la importancia
	Extracción de Petróleo, Gas y Minerales		Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura		Construcción		Comercio		Administración Pública y Defensa		Manufactura				
	Agentes involucrados	Dependencia	Agentes involucrados	Dependencia	Agentes involucrados	Dependencia	Agentes involucrados	Dependencia	Agentes involucrados	Dependencia	Agentes involucrados	Dependencia			
6. Bosque seco de valle interandino															
Servicios de provisión															
Alimento	Concesionarios, Emps. Minera/ y trabajadores	1	INIA, DRAC, SENASA, SERFOR, Agricultores, ganaderos, población	2	Propietarios del bosque, agricultores, pobladores de la zona	1	Propietarios del bosque, Comerciantes, agricultores, pobladores de la zona, transportistas	2	SERNANP, RENAMA	1	Propietarios del bosque, agricultores, pobladores de la zona	2	9	1.50	Moderada importancia
Materia prima		1		1		3		3		1		3	12	2.00	Moderada importancia
Recursos genéticos		1		3		2		2		1		2	11	1.83	Moderada importancia
Recursos ornamentales		1		1		1		2		2		2	9	1.50	Moderada importancia
Plantas medicinales		1		2		1		3		2		1	10	1.67	Moderada importancia
Energía eólica		1		1		1		1		1		1	6	1.00	Baja importancia
Energía solar		1		1		1		1		1		1	6	1.00	Baja importancia
Servicios de soporte															
Mantenimiento de la diversidad genética	Concesionarios, Emps. Minera/ y trabajadores	1	INIA, DRAC, SENASA, SERFOR, Agricultores, ganaderos, población	3	Propietarios del bosque, agricultores, pobladores	1	Propietarios del bosque, Comerciantes, agricultores, transportistas	2	SERNANP, RENAMA	2	Propietarios del bosque, agricultores, pobladores	2	11	1.83	Moderada importancia
Servicios culturales															
Oportunidades para la recreación	Concesionarios, Emps. Minera/ y trabajadores	1	INIA, DRAC, SENASA, SERFOR, Agricultores, ganaderos, población	2	Propietarios del bosque, agricultores, pobladores	3	Propietarios del bosque, Comerciantes, agricultores, transportistas	3	SERNANP, DIRCETUR, RENAMA	3	Propietarios del bosque, agricultores, pobladores	1	13	2.17	Moderada importancia
Información para el desarrollo		1		3		1		2		1		9	1.50	Moderada importancia	
Paisaje para el esparcimiento		1		2		3		3		3		3	15	2.50	Muy importante

Fuente: Elaboración propia

7. Bosque seco tipo sabana

Este ecosistema relativamente pequeño, se localiza en la vertiente oriental del departamento Cajamarca, en territorio de la provincia de Jaén; debido a la potencialidad, oferta escasos servicios ecosistémicos, como se muestra en el Cuadro N°44.7. Estos servicios mediante el accionar y el desempeño de las respectivas funciones de los agentes involucrados, contribuyen en diferente intensidad al desarrollo de las actividades económicas.

Se observa que, de todos los servicios ecosistémicos de Provisión existentes en este ecosistema, es la Materia prima quien contribuye de manera moderada a la actividad de Construcción y Comercio, debido a que se constituyen en importantes insumos para la realización de las mencionadas actividades, por ejemplo algún tipo de madera provenientes de los matorrales allí existentes, para ser utilizado por los pobladores aledaños en la construcción de viviendas rurales, leña como combustible para la preparación de sus alimentos. Los Recursos genéticos contribuyen de manera moderada a la Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura por cuanto se constituyen como insumos básicos para la investigación y mejoramiento de las especies.

Respecto a los Servicios Culturales, el SE Información para el desarrollo cognoscitivo, contribuye de manera moderada a la Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura debido a que naturalmente este ecosistema pone de manifiesto la información de sus potencialidades para plantear mejoras al desarrollo de la mencionada actividad.

Por lo tanto, los Servicios Ecosistémicos existentes en este ecosistema, resultan tener Baja Importancia para el desarrollo de las actividades económicas; es necesario que los agentes institucionales involucrados, en virtud a sus competencias, gestionen estos espacios con el propósito de incrementar sus potencialidades, pudiendo hasta proponer como un área de conservación regional.

Cuadro N° 44.7. Identificación de servicios ecosistémicos prioritarios para el desarrollo de las actividades vinculadas al bienestar humano

Ecosistema: Categoría/Servicio Ecosistémico	Actividades productivas												Suma de puntos	Promedio de dependencia	Determinación de la importancia
	Extracción de Petróleo, Gas y Minerales		Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura		Construcción		Comercio		Administración Pública y Defensa		Manufactura				
	Agentes involucrados	Dependencia	Agentes involucrados	Dependencia	Agentes involucrados	Dependencia	Agentes involucrados	Dependencia	Agentes involucrados	Dependencia	Agentes involucrados	Dependencia			
7. Bosque seco tipo sabana															
Servicios de provisión															
Materia prima	Concesionarios, Emps. Minera/ y trabajadores	1	Agricultores, pobladores de la zona	1	Pobladores de la zona	3	Comerciantes, pobladores de la zona	2	SERNANP, RENAMA	1	Artesanos y pobladores de la zona	1	9	1.50	Baja importancia
Recursos genéticos		1		2		1		1		1		7	1.17	Baja importancia	
Servicios culturales															
Información para el desarrollo cognoscitivo	Concesionarios, Emps. Minera/ y trabajadores	1	Agricultores, pobladores de la zona	1	Pobladores de la zona	1	Comerciantes, pobladores de la zona	1	SERNANP, RENAMA	1	Artesanos y pobladores de la zona	1	6	1.00	Baja importancia

8. Desierto costero

Este ecosistema relativamente pequeño, se localiza en la vertiente occidental del departamento Cajamarca, debido a la potencialidad que contiene, oferta escasos servicios ecosistémicos, como se muestra en el Cuadro N°44.8. Estos servicios mediante el accionar y el desempeño de las respectivas funciones de los agentes involucrados, contribuyen en diferente intensidad al desarrollo de las actividades económicas.

Se observa que, de los servicios ecosistémicos de Provisión existentes en este ecosistema, los Recursos genéticos también contribuyen de manera moderada a la Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura por cuanto se constituyen como insumos básicos para la investigación y mejoramiento de las especies, por consiguiente se incrementa la comercialización por ende la manufactura quienes también dependen moderadamente del mencionado SE.

Respecto a los Servicios Culturales, el SE Información para el desarrollo cognoscitivo, contribuye de manera moderada a la Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura debido a que naturalmente este ecosistema pone de manifiesto la información de sus potencialidades para plantear mejoras al desarrollo de la mencionada actividad.

Por lo tanto, los Servicios Ecosistémicos de provisión existentes en este ecosistema, resultan tener Moderada Importancia para el desarrollo de las actividades económicas; pero los Servicios Culturales resultan tener baja importancia. Es necesario que los agentes institucionales involucrados, en virtud a sus competencias, gestionen estos espacios con el propósito de incrementar sus potencialidades, pudiendo también en estos espacios hasta proponer como un área de conservación regional.

Cuadro N° 44.8. Identificación de servicios ecosistémicos prioritarios para el desarrollo de las actividades vinculadas al bienestar humano

Ecosistema: Categoría/Servicio Ecosistémico	Actividades productivas												Suma de puntos	Promedio de dependencia	Determinación de la importancia
	Extracción de Petróleo, Gas y Minerales		Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura		Construcción		Comercio		Administración Pública y Defensa		Manufactura				
	Agentes involucrados	Dependencia	Agentes involucrados	Dependencia	Agentes involucrados	Dependencia	Agentes involucrados	Dependencia	Agentes involucrados	Dependencia	Agentes involucrados	Dependencia			
8. Desierto costero															
Servicios de provisión															
Recursos genéticos	Concesionarios, Emps. Minera/ y trabajadores	1	Agricultores, pobladores de la zona	2	Pobladores de la zona	1	Comerciantes, pobladores de la zona	2	SERNANP, RENAMA	1	Artesanos y pobladores de la zona	2	9	1.50	Moderada importancia
Servicios culturales															
Información para el desarrollo cognoscitivo	Concesionarios, Emps. Minera/ y trabajadores	1	Agricultores, pobladores de la zona	2	Pobladores de la zona	1	Comerciantes, pobladores de la zona	1	SERNANP, RENAMA	1	Artesanos y pobladores de la zona	1	7	1.17	Baja importancia

9. Matorral arbustivo

Este ecosistema, es el que cubre mayor extensión en el departamento y se extiende desde el oeste de la provincia de Jaén hacia el sur del departamento Cajamarca; debido a la potencialidad que contiene, oferta importantes servicios ecosistémicos, como se muestra en el Cuadro N°44.9. Estos servicios mediante el accionar y el desempeño de las respectivas funciones de los agentes involucrados, contribuyen en diferente intensidad al desarrollo de las actividades económicas.

Se observa que, de todos los servicios ecosistémicos de Provisión existentes en este ecosistema, el Agua es el que contribuye de manera intensa al desarrollo de la mayoría de las actividades económicas marcando la dependencia que tienen de este vital elemento natural y fundamental para el sostenimiento y la reproducción de la vida, en la medida que constituye factor indispensable para el desarrollo de los procesos biológicos que la hacen posible; allí, el ALA desempeñará un rol importante para la administración y distribución racional del referido elemento.

Asimismo, la Materia Prima es otro SE de Provisión que contribuye de manera intensa a la Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura, a la Construcción, al Comercio y Manufactura, en razón a que es insumo por ejemplo para la construcción de establos y/o corrales rústicos para guardar el ganado, para la construcción de viviendas rurales; para fabricar mango de hachas, de lampas, arados de palo, etc., llegando hasta comercializarlos en las ferias locales; pues permite ingresos económicos inmediatos.

Respecto a los Servicios de Regulación, el SE Regulación de flujos de agua es el que contribuye de manera intensa al desarrollo de la mayoría de las actividades económicas para este ecosistema; donde la cobertura vegetal existente así como la constitución geológica de su territorio, juegan un rol importante sobre todo porque permiten la infiltración del agua a través del perfil del suelo, manteniendo la humedad del suelo y permitiendo el flujo de los ríos. La Polinización, contribuye de manera intensa a la agricultura debido a que es fundamental para que las plantas en flor produzcan cualquier tipo de semilla y de frutas; es decir, permiten la reproducción que también es un proceso fundamental para el mantenimiento de la vida sobre la tierra; en este proceso los agentes polinizadores, juegan un papel importante.

Otros SE que contribuye de manera intensa son: la Regulación del clima a la ganadería debido a que el matorral arbustivo existente por su misma morfología genera un microclima que beneficia al ganado en campo frente a la elevada temperatura de estas épocas, permitiendo mayor rendimiento productivo. La Prevención de inundaciones y de la erosión, también contribuyen de manera intensa al desarrollo de la agricultura, ganadería, caza y silvicultura, por cuanto ayudan a mantener la capa arable del suelo, por ende al potencial productivo del mismo; a la Construcción, porque brindan mayor estabilidad del suelo para el desarrollo de esta actividad económica.

En los servicios de Soporte, el SE Retención y formación de suelos, contribuye de manera intensa a la agricultura, ganadería, caza y silvicultura, porque en el tiempo va permitir la existencia del sustrato (suelo) para continuar con el desarrollo de esta actividad. El Mantenimiento de la diversidad genética, contribuye de manera intensa a la agricultura, ganadería, caza y silvicultura así como al Comercio, por cuanto este servicio en respuesta a las funciones del ecosistema permite la renovación y existencia de las especies.

Respecto a los Servicios Culturales, el SE Paisaje para el esparcimiento contribuye de manera intensa a la agricultura, ganadería, caza y silvicultura, debido a que se constituye como un SE motivador para el desarrollo de esta actividad la cual complementaría a la belleza escénica del paisaje; de esta manera también contribuye de manera intensa al Comercio debido a que propicia la venta de productos alimenticios, artesanales, etc., a los visitantes. El SE Información para el desarrollo cognoscitivo, contribuye de manera intensa a la Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura, debido a que naturalmente este ecosistema pone de manifiesto la información de sus potencialidades para plantear mejoras al desarrollo de la mencionada actividad y así dinamizar y fomentar el desarrollo del Comercio.

Por lo tanto, en este ecosistema resulta ser muy importante el Agua (Provisión) y la Regulación de flujos de agua (Regulación), mientras que el resto de Servicios Ecosistémicos, resultan tener moderada importancia para el desarrollo de las actividades económicas. Es necesario que los agentes institucionales involucrados, en virtud a sus competencias, gestionen estos espacios sobre todo con el propósito de utilizar adecuadamente el recurso hídrico, elemento fundamental para el desarrollo de las actividades y de la vida, sin desmerecer la importancia del resto de SE que también juegan un rol importante para el bienestar humano.

Cuadro N° 44.9. Identificación de servicios ecosistémicos prioritarios para el desarrollo de las actividades vinculadas al bienestar humano

Ecosistema: Categoría/Servicio Ecosistémico	Actividades productivas												Suma de puntos	Promedio de dependencia	Determinación de la importancia
	Extracción de Petróleo, Gas y Minerales		Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura		Construcción		Comercio		Administración Pública y Defensa		Manufactura				
	Agentes involucrados	Dependencia	Agentes involucrados	Dependencia	Agentes involucrados	Dependencia	Agentes involucrados	Dependencia	Agentes involucrados	Dependencia	Agentes involucrados	Dependencia			
9. Matorral arbustivo															
Servicios de provisión															
Alimento	Concesionarios, Emps. Minera/ y trabajadores	1	ALA, SENASA, DRAC, SERFOR, RENAMA, INDECI, agricultores, ganaderos, población	2	Pobladores de la zona y de alrededores	2	Pobladores de la zona y de alrededores, intermediario, transportistas	1	ALA, SENASA, DRAC, DIRCETUR, SERFOR, RENAMA, INDECI	1	Pobladores y artesanos de la zona	2	9	1.50	Moderada importancia
Agua		3		3		3		2	3	3		17	2.83	Muy importante	
Materia prima		1		3		3		3	1	3		14	2.33	Moderada importancia	
Servicios de regulación															
Regulación del clima	Concesionarios, Emps. Minera/ y trabajadores	1	ALA, SENASA, DRAC, SERFOR, RENAMA, agricultores, ganaderos, población	3	Pobladores de la zona y de alrededores	2	Pobladores de la zona y de alrededores, intermediario, transportistas	2	ALA, SENASA, DRAC, DIRCETUR, SERFOR, RENAMA, SER, INDECI	2	Industriales, Pobladores y artesanos de la zona	2	12	2.00	Moderada importancia
Captura de carbono		1		2		2		2		1		10	1.67	Moderada importancia	
Polinización		1		3		1		2		2		11	1.83	Moderada importancia	
Regulación de flujos de agua		3		3		3		3		2		17	2.83	Muy importante	
Prevención de inundaciones		2		3		3		2		2		14	2.33	Moderada importancia	
Prevención de la erosión		2		3		3		2		2		14	2.33	Moderada importancia	
Servicios de soporte															
Retención y formación de suelos	Concesionarios, Emps. Minera/ y trabajadores	1	ALA, SENASA, DRAC, SERFOR, RENAMA, INDECI, agricultores, ganaderos, población	3	Pobladores de la zona y de alrededores	2	Pobladores de la zona y de alrededores, intermediario, transportistas	1	ALA, SENASA, DRAC, DIRCETUR, SERFOR, RENAMA	2	Industriales, Pobladores y artesanos de la zona	1	10	1.67	Moderada importancia
Mantenimiento de la diversidad genética		1		3		1		3	3	2		13	2.17	Moderada importancia	

Servicios culturales															
Paisaje para el esparcimiento	Concesionarios, Emps. Minera/ y trabajadores	1	ALA, SENASA, DRAC, SERFOR, RENAMA, INDECI, agricultores, ganaderos, población	3	Pobladores de la zona y de alrededores	2	Pobladores de la zona y de alrededores, intermediario, transportistas	3	ALA, SENASA, DRAC, DIRCETUR, SERFOR, RENAMA, INDECI	2	Industriales, Pobladores y artesanos de la zona	1	12	2.00	Moderada importancia
Información para el desarrollo cognoscitivo		1		3		2		3		2		1	12	2.00	Moderada importancia

2

10. Pajonal altoandino

Este ecosistema, cubre la jalca cajamarquina, debido a la potencialidad que contiene, oferta importantes servicios ecosistémicos, como se muestra en el Cuadro N°44.10. Estos servicios mediante el accionar y el desempeño de las respectivas funciones de los agentes involucrados, contribuyen en diferente intensidad al desarrollo de las actividades económicas.

Se observa que, de todos los servicios ecosistémicos de Provisión existentes en este ecosistema, también es el Agua el que contribuye de manera intensa al desarrollo de las actividades económicas, por las mismas razones expuestas, para este servicio, en el ecosistema anterior; sin embargo, en este caso todos los agentes involucrados deberán participar en la gestión de este vital recurso por cuanto el agua que se genera en este ecosistema sirve para beneficiar incluso a una parte de las Regiones de La Libertad y de Lambayeque.

Asimismo, los Recursos genéticos entendido a estos como todo material de origen vegetal, animal, recursos acuáticos, etc., es otro SE de Provisión que contribuye de manera intensa a la Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura, así como al Comercio, en razón a que es insumo base para mantener y mejorar la eficiencia y resiliencia de los sistemas productivos, constituyendo inclusive material útil para realizar investigaciones orientados a mejoramientos genéticos de las especies; de esta manera se incentivará la actividad agropecuaria, la cual a la vez repercutirá en el acceso y disponibilidad de alimentos (seguridad alimentaria), llegando incluso a promover la comercialización. Las Plantas medicinales, es otro SE que contribuye de manera intensa, sobre todo al Comercio, debido a que pobladores de la zona en el propósito de obtener ingresos inmediatos, transportan plantas medicinales para ser expendidos en los mercados locales, como también utilizan para curar sus enfermedades.

Los Recursos minerales es otro SE presente en este ecosistema para contribuir de manera intensa al desarrollo de la actividad minera, la misma que es considerada como fuente de ingresos económicos más destacada del departamento, por ello es necesario que los gobiernos central y regional fomenten las explotaciones de yacimientos mineros, bajo estándares de calidad permitidos, de tal manera se constituya en una actividad que sí, contribuye al bienestar humano.

Respecto a los Servicios de Regulación, el SE Regulación de flujos de agua y el SE Regulador de la calidad del agua, son Servicios Ecosistémicos que contribuyen de manera intensa al desarrollo de la mayoría de las actividades económicas para este ecosistema; aquí, la cobertura vegetal existente así como la constitución geológica de su territorio, juegan un rol importante sobre todo porque permiten la infiltración del agua a través del perfil del suelo, manteniendo la humedad del mismo y permitiendo el flujo de los ríos y obviamente la calidad del agua que depende tanto de factores naturales como de la acción humana.

En los Servicios de Soporte, los Servicios Ecosistémicos Formación de suelos y Mantenimiento de la diversidad genética contribuyen de manera intensa a la agricultura; el primero debido a que siempre va existir suelo para el desarrollo de esta actividad económica y el segundo porque va permitir a un organismo adaptarse a los cambios ambientales y llevar a la supervivencia diferenciada de organismos dentro de una población; es decir, que seamos distintos entre nosotros porque si no existiera la variabilidad genética, todos seríamos un mismo clon de un ser principal, no existiendo variabilidad de organismos por lo tanto extinción de especies y débil comercialización.

En los servicios de Soporte, el SE Retención y formación de suelos, contribuye de manera intensa a la agricultura, ganadería, caza y silvicultura, porque en el tiempo va permitir la existencia del sustrato (suelo) para continuar con el desarrollo de esta actividad. El Mantenimiento de la diversidad genética, contribuye de manera intensa a la agricultura, ganadería, caza y silvicultura así como al Comercio, por cuanto este servicio en respuesta a las funciones del ecosistema permite la renovación y existencia de las especies.

Respecto a los Servicios Culturales, el SE Oportunidades para la recreación y el turismo, así como el SE Paisaje para el esparcimiento contribuyen de manera intensa a las actividades de Construcción, Comercio y Manufactura, debido a que los referidos servicios se constituyen como una actividad que incentiva a la construcción de infraestructura con fines turísticos, donde los pobladores de la zona pueden comercializar sus productos provenientes, sea de la actividad agropecuaria, como de los productos manufacturados. El SE Información para el desarrollo cognoscitivo, contribuye de manera intensa a la Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura, debido a que naturalmente este ecosistema pone de manifiesto la información de sus potencialidades para plantear mejoras al desarrollo de la mencionada actividad y así

dinamizar y fomentar el desarrollo del Comercio. El SE Valores espirituales y religiosos, contribuye de manera intensa a las actividades de Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura; Construcción y Comercio; en razón a que este ecosistema, por contener entre sus potencialidades humedales, lagunas se constituye en un escenario de interés etnográfico, puesto que se practica diferentes rituales que se manifiestan preferentemente en una fiesta al agua, el cual mantiene su vigencia desde épocas andinas; están asociados a la producción y refuerzan la cohesión de las comunidades en tanto es un factor básico para la armonía entre estas, así como para la atracción de visitantes locales y externos. El fondo de todo esto es que, mediante la fiesta al agua, expresan su profundo agradecimiento por todos los beneficios y/o servicios que brinda para el desarrollo de la agricultura, Comercio y Manufactura, por consiguiente para el bienestar humano.

Por lo tanto, en este ecosistema resulta ser muy importante el Agua (Provisión), la Regulación de flujos de agua, Regulador de la calidad del agua (ambos de Regulación) y los Valores espirituales y religiosos (Culturales); el resto de Servicios Ecosistémicos, resultan tener moderada importancia para el desarrollo de las actividades económicas. Es necesario que los agentes institucionales involucrados, en virtud a sus competencias, gestionen estos espacios sobre todo con el propósito de utilizar adecuadamente el recurso hídrico, elemento fundamental para el desarrollo de las actividades y de la vida, sin desmerecer la importancia del resto de SE que también juegan un rol importante para el bienestar humano.

Cuadro N° 44.10. Identificación de servicios ecosistémicos prioritarios para el desarrollo de las actividades vinculadas al bienestar humano

Ecosistema: Categoría/Servicio Ecosistémico	Actividades productivas												Suma de puntos	Promedio de dependencia	Determinación de la importancia
	Extracción de Petróleo, Gas y Minerales		Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura		Construcción		Comercio		Administración Pública y Defensa		Manufactura				
	Agentes involucrados	Dependencia	Agentes involucrados	Dependencia	Agentes involucrados	Dependencia	Agentes involucrados	Dependencia	Agentes involucrados	Dependencia	Agentes involucrados	Dependencia			
10. Pajonal altoandino															
Servicios de provisión															
Alimento	Concesionarios, Emps. Minera/ y trabajadores	1	ALA, SENASA, DRAC, SERFOR, RENAMA, INDECI, agricultores, ganaderos, población	2	Pobladores de la zona y de alrededores	2	Pobladores de la zona y de alrededores, intermediario, transportistas	2	ALA, DRAC, DIRCETUR, SERFOR, RENAMA	1	Industriales, Pobladores y artesanos de la zona	2	10	1.67	Moderada importancia
Agua		3		3		3		3		3		3	18	3.00	Muy importante
Recursos genéticos		1		3		1		3		2		2	12	2.00	Moderada importancia
Plantas medicinales		1		3		2		3		2		2	13	2.17	Moderada importancia
Recursos minerales		3		1		1		1		1		1	8	1.33	Baja importancia
Servicios de regulación															
Regulación de flujos de agua	Concesionarios, Emps. Minera/ y trabajadores	3	ALA, SENASA, DRAC, SERFOR, RENAMA, INDECI, agricultores, ganaderos, población	3	Pobladores de la zona y de alrededores	2	Pobladores de la zona y de alrededores, intermediario, transportistas	2	ALA, DRAC, DIRCETUR, SERFOR, RENAMA	3	Pobladores y artesanos de la zona	3	16	2.67	Muy importante
Prevención de la erosión		2		2		2		2		2		2	12	2.00	Moderada importancia
Regulador de la calidad del agua		3		3		3		3		3		3	18	3.00	Muy importante
Servicios de soporte															
Formación de suelos	Concesionarios, Emps. Minera/ y trabajadores	1	ALA, SENASA, DRAC, SERFOR, RENAMA, INDECI, agricultores, ganaderos, población	3	Pobladores de la zona y de alrededores	2	Pobladores de la zona y de alrededores, intermediario, transportistas	3	ALA, DRAC, SERFOR, RENAMA, INIA	2	Pobladores y artesanos de la zona	1	12	2.00	Moderada importancia
Mantenimiento de la diversidad genética		1		3		1		3		1		3	11	1.83	Moderada importancia

Servicios culturales																
Oportunidades para la recreación y el turismo	Concesionarios, Emps. Minera/ y trabajadores	1	ALA, SENASA, DRAC, SERFOR, RENAMA, INDECI, agricultores, ganaderos, población	2	Pobladores de la zona y de alrededores	3	Pobladores de la zona y de alrededores, intermediario, transportistas	3	ALA, DRAC, DIRCETUR, SERFOR, RENAMA, INIA	2	Pobladores y artesanos de la zona	3	14	2.33	Moderada importancia	
Información para el desarrollo cognoscitivo		1		3		2		2		2		2	2	12	2.00	Moderada importancia
Paisaje para el esparcimiento		1		2		3		3		3		2	3	14	2.33	Moderada importancia
Valores espirituales y religiosos		2		3		3		3		2		2	2	15	2.50	Muy importante

Fuente: Elaboración propia

11. Paramo

Este ecosistema, se considera como uno de los ecosistemas más importantes ubicado al Nor Oeste del departamento, debido a la potencialidad que contiene, oferta importantes servicios ecosistémicos, como se muestra en el Cuadro N°44.11. Estos servicios mediante el accionar y el desempeño de las respectivas funciones de los agentes involucrados, contribuyen en diferente intensidad al desarrollo de las actividades económicas.

En este ecosistema debido a su posición geográfica y a sus características físicas, ambientales, biológicas, vuelve aparecer el Agua como un Servicio Ecosistémico que contribuye de manera intensa al desarrollo de las principales actividades económicas; las razones son las mismas que se han expuesto en los ecosistemas anteriores; sin embargo, es necesario mencionar que todos los agentes involucrados deberán participar en la gestión de este ecosistema para su protección y conservación puesto que es necesario para garantizar la supervivencia de las generaciones presentes y futuras. La Materia Prima, también contribuye de manera intensa, en este caso, a la Construcción y a la Manufactura, debido a que son necesarios para la construcción de viviendas de los pobladores de la zona, así como para utilizarlos en la fabricación de sus implementos agrícolas (mangos de lampas, arados de palo, entre otros).

Asimismo, los Recursos genéticos entendido a estos como todo material de origen vegetal, animal, recursos acuáticos, etc., es otro SE de Provisión que contribuye de manera intensa a la Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura, así como al Comercio, en razón a que es insumo base para mantener y mejorar la eficiencia y resiliencia de los sistemas productivos, constituyendo inclusive material útil para realizar investigaciones orientados a mejoramientos genéticos de las especies; de esta manera se incentivaré la actividad agropecuaria, la cual a la vez repercutirá en el acceso y disponibilidad de alimentos (seguridad alimentaria), llegando incluso a promover la comercialización y la manufactura. Los Recursos ornamentales es otro servicio de provisión en este ecosistema que debido a la variabilidad de especies ornamentales sobre todo las orquídeas, son los que promueven la comercialización, que conjuntamente con el expendio de Plantas medicinales, propician ingresos económicos inmediatos.

En los servicios de Regulación, los SE Regulación de flujos de agua y Regulador de la calidad del agua, son Servicios Ecosistémicos que también contribuyen de manera intensa al desarrollo de la mayoría de las actividades económicas para este ecosistema; aquí, la cobertura vegetal existente así como la constitución geológica de su territorio, juegan un rol importante sobre todo porque permiten la infiltración del agua a través del perfil del suelo, manteniendo la humedad del mismo y permitiendo el flujo de los ríos y obviamente la calidad del agua que depende tanto de factores naturales como de la acción humana.

En los Servicios de Soporte, los Servicios Ecosistémicos Formación de suelos, igual contribuye de manera intensa a la Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura; porque en virtud a la buena interacción de los factores formadores de suelos en este ecosistema: clima, organismos, material parental, relieve y el tiempo, siempre va existir suelo para el desarrollo de esta actividad económica. El SE Mantenimiento de la diversidad genética es otro servicio que contribuye de manera intensa al desarrollo de la Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura, así como al Comercio por las mismas consideraciones establecidas en el anterior ecosistema para este mismo servicio; solamente reiterando que si no existiera diversidad genética, todos seríamos un mismo clon de un ser principal, no existiendo variabilidad de organismos por lo tanto extinción de especies y débil comercialización.

Respecto a los Servicios Culturales, el SE Información para el desarrollo cognoscitivo, contribuye de manera intensa a la Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura, debido a que naturalmente este ecosistema pone de manifiesto la información de sus potencialidades para plantear mejoras al desarrollo de la mencionada actividad y así dinamizar y fomentar el desarrollo del Comercio.

El SE Oportunidades para la recreación y el turismo, contribuyen de manera intensa a las actividades de Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura así como al Comercio debido a que los referidos servicios se constituyen como una actividad que incentiva a la construcción de infraestructura con fines turísticos, donde los pobladores de la zona pueden comercializar sus productos provenientes de la pequeña actividad agropecuaria, para generar empleo y fuentes de ingresos como una alternativa complementaria a esta pequeña actividad en zona de montaña; de esta manera aperturar nuevas perspectivas en el desarrollo de la familia y en especial de las mujeres y los jóvenes.

Por lo tanto, en este ecosistema, el Agua, la Materia prima en los servicios de Provisión; La Regulación de flujos de agua en los servicios de Regulación, resultan ser muy importante; el resto de Servicios Ecosistémicos, resultan tener moderada importancia para el desarrollo de las actividades económicas.

Es necesario que los agentes institucionales involucrados, en virtud a sus competencias, gestionen estos espacios sobre todo con el propósito de utilizar adecuadamente el recurso hídrico, elemento fundamental para el desarrollo de las actividades y de la vida, sin desmerecer la importancia del resto de SE que también juegan un rol importante para el bienestar humano.

Foto N° 35. Servicios ecosistémicos hídricos



Fuente: Archivo fotográfico ZEE Cajamarca

Cuadro N° 44.11. Identificación de servicios ecosistémicos prioritarios para el desarrollo de las actividades vinculadas al bienestar humano

Ecosistema: Categoría/Servicio Ecosistémico	Actividades productivas												Suma de puntos	Promedio de dependencia	Determinación de la importancia			
	Extracción de Petróleo, Gas y Minerales		Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura		Construcción		Comercio		Administración Pública y Defensa		Manufactura							
	Agentes involucrados	Dependencia	Agentes involucrados	Dependencia	Agentes involucrados	Dependencia	Agentes involucrados	Dependencia	Agentes involucrados	Dependencia	Agentes involucrados	Dependencia						
11. Paramo																		
Servicios de provisión																		
Agua	Concesionarios, Empls. Minera/ y trabajadores	3	ALA, SENASA, DRAC, SERFOR, RENAMA, INDECI, agricultores, ganaderos, población	Pobladores de la zona y de alrededores	3	Pobladores de la zona y de alrededores, intermediario, transportistas	2	ALA, DRAC, DIRCETUR, SERFOR, RENAMA, INIA	3	Pobladores y artesanos de la zona	3	16	2.67	Muy importante				
Alimento		1										2	2	2	1	10	1.67	Moderada importancia
Materia prima		2										2	3	2	3	15	2.50	Muy importante
Recursos genéticos		1										3	1	3	2	13	2.17	Moderada importancia
Recursos ornamentales		1										1	1	3	2	9	1.50	Moderada importancia
Plantas medicinales		1										2	2	3	2	12	2.00	Moderada importancia
Servicios de regulación																		
Regulación de flujos de agua	Concesionarios, Empls. Minera/ y trabajadores	3	ALA, SENASA, DRAC, SERFOR, RENAMA, INDECI, agricultores, ganaderos,	Pobladores de la zona y de alrededores	2	Pobladores de la zona y de alrededores, intermediario, transportistas	2	ALA, DRAC, DIRCETUR, SERFOR, RENAMA, INIA	3	Pobladores y artesanos de la zona	2	15	2.50	Muy importante				
Regulador de la calidad del agua		3										3	2	3	3	17	2.83	Moderada importancia
Servicios de soporte																		
Formación de suelos	Concesionarios, Empls. Minera/ y trabajadores	1	ALA, DRAC, SERFOR, RENAMA, agricultores, ganaderos, población	Pobladores de la zona y de alrededores	1	Pobladores de la zona y de alrededores, intermediario, transportistas	2	ALA, DRAC, DIRCETUR, SERFOR, RENAMA, INIA	1	Pobladores y artesanos de la zona	1	9	1.50	Moderada importancia				
Mantenimiento de la diversidad genética		1										3	1	3	3	13	2.17	Moderada importancia
Servicios culturales																		

Información para el desarrollo cognoscitivo	Concesionarios, Emps. Minera/ y trabajadores	1	ALA, DRAC, DIRCETUR, SERFOR, RENAMA, agricultores, ganaderos, población	3	Pobladores de la zona y de alrededores	1	Pobladores de la zona y de alrededores, intermediario, transportistas	2	ALA, DRAC, DIRCETUR, SERFOR, RENAMA, INIA	2	Pobladores y artesanos de la zona	2	11	1.83	Moderada importancia
Oportunidades para la recreación y el turismo	Concesionarios, Emps. Minera/ y trabajadores	1	ALA, DRAC, DIRCETUR, SERFOR, RENAMA, agricultores, ganaderos, población	3	Pobladores de la zona y de alrededores	2	Pobladores de la zona y de alrededores, intermediario, transportistas	3	ALA, DRAC, DIRCETUR, SERFOR, RENAMA, INIA	3	Pobladores y artesanos de la zona	2	14	2.33	Moderada importancia

Fuente: Elaboración propia



12. Plantación Forestal

Corresponde a un ecosistema intervenido, sin embargo como tal, oferta importantes servicios ecosistémicos quienes en diferente intensidad contribuyen al desarrollo de actividades económicas que en este proceso de ordenamiento territorial, es necesario considerarlos. El Cuadro N°44.12, detalla los servicios ecosistémicos los cuales de acuerdo a criterios establecidos se ha determinado la intensidad de contribución al desarrollo de actividades económicas.

Se observa que, en este ecosistema, el único SE de provisión importante identificado, es la Materia Prima y es el que contribuye de manera intensa al desarrollo de la mayoría de actividades económicas generando un impacto socioeconómico positivo para los pobladores de la zona, por cuanto la materia prima es utilizado como combustible para la cocina (leña), como madera para la construcción de viviendas y para la fabricación de muebles, que impulsa la comercialización y la manufactura generando fuente de trabajo; además de la producción y venta de semillas forestales.

Los servicios de Regulación: Regulación del clima, Captura de Carbono y Prevención de la erosión, en este caso, aportan con alta intensidad a la actividad de Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura, debido a que son servicios que van a equilibrar las condiciones ambientales configurando un escenario adecuado para el desarrollo de los cultivos así como para la protección de la flora y fauna silvestre; por ejemplo van a controlar las heladas, la erosión fluvial, van a regular los vientos, las lluvias permitiendo la humedad de los suelos por mayor tiempo durante el año.

Respecto a los servicios Culturales: Disfrute de la belleza del paisaje y Oportunidades para la recreación y el turismo, se ha determinado que contribuyen de manera intensa a la Construcción y al Comercio debido a que son servicios que fomentan el desarrollo de la actividad turística, por lo tanto a la construcción de infraestructura turística como un medio para realizar la actividad comercial, tanto de productos comestibles como de la materia prima extraída de este ecosistema.

Por lo tanto, en este ecosistema y en lo que respecta a servicios de provisión, el servicio ecosistémico Materia Prima resulta ser Muy Importante para el desarrollo de las actividades económicas y respecto a los servicios de regulación y Culturales, todos tienen una moderada importancia.

Cuadro N° 44.12. Identificación de servicios ecosistémicos prioritarios para el desarrollo de las actividades vinculadas al bienestar humano

Ecosistema: Categoría/Servicio Ecosistémico	Actividades productivas												Suma de puntos	Promedio de dependencia	Determinación de la importancia
	Extracción de Petróleo, Gas y Minerales		Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura		Construcción		Comercio		Administración Pública y Defensa		Manufactura				
	Agentes involucrados	Dependencia	Agentes involucrados	Dependencia	Agentes involucrados	Dependencia	Agentes involucrados	Dependencia	Agentes involucrados	Dependencia	Agentes involucrados	Dependencia			
12. Plantación forestal															
Servicios de provisión															
Materia prima	Concesionarios, Emps. Minera/ y trabajadores	3	ALA, DRAC, DIRCETUR, SERFOR, RENAMA, agricultores, ganaderos, población	3	Pobladores de la zona y de alrededores	3	Pobladores de la zona y de alrededores, intermediario, transportistas	3	ALA, DRAC, DIRCETUR, SERFOR, RENAMA, INIA	2	Pobladores y artesanos de la zona	3	17	2.83	Muy importante
Servicios de regulación															
Regulación del clima	Concesionarios, Emps. Minera/ y trabajadores	1	ALA, DRAC, DIRCETUR, SERFOR, RENAMA, agricultores, ganaderos, población	3	Pobladores de la zona y de alrededores	2	Pobladores de la zona y de alrededores, intermediario, transportistas	1	ALA, DRAC, DIRCETUR, SERFOR, RENAMA, INIA	1	Pobladores y artesanos de la zona	2	10	1.67	Moderada importancia
Captura de carbono		1		3		2		2		2		1	11	1.83	Moderada importancia
Prevención de la erosión		1		3		2		1		2		1	10	1.67	Moderada importancia
Servicios culturales															
Disfrute de la belleza del paisaje	Concesionarios, Emps. Minera/ y trabajadores	1	ALA, DRAC, DIRCETUR, SERFOR, RENAMA, agricultores, ganaderos, población	2	Pobladores de la zona y de alrededores	3	Pobladores de la zona y de alrededores, intermediario, transportistas	3	ALA, DRAC, DIRCETUR, SERFOR, RENAMA, INIA	2	Pobladores y artesanos de la zona	2	13	2.17	Moderada importancia
Oportunidades para la recreación y el turismo		1		2		3		3		2		2	13	2.17	Moderada importancia

Fuente: Elaboración propia

Tomando como base la información de los Cuadros del N°44.1 al N°44.12, por cada ecosistema, se determinó el Valor de dependencia de la actividad respecto al servicio ecosistémico con el cual a la vez se determinó el Valor del Bienestar; para ello, se ha tenido que relacionar los servicios ecosistémicos con las actividades económicas y de acuerdo a la intensidad de la relación, se asignó valores a cada una de ellas, tomando como referencia la información contenida en el Cuadro N° 6 (RM. N° 311-2015-MINAM).

La Matriz N°04, presenta los resultados de la relación que existe entre los Servicios Ecosistémicos y las actividades económicas, clasificados de acuerdo a la categoría de los SE y agrupados en función al tipo de SE que ofrece cada unidad espacial o ecosistema.

Allí, se observa la aplicación de los criterios de valoración de la intensidad de contribución de los servicios ecosistémicos, cuyo promedio de la suma de puntos permitió determinar el Valor de dependencia de la actividad, respecto al servicio ecosistémico; de lo que se puede deducir que existen Servicios Ecosistémicos Muy importantes, con Moderada importancia y con Baja importancia para el bienestar humano.

Matriz N°04.

Relación entre servicios ecosistémicos y las actividades relacionadas al bienestar humano

Ecosistema: Categoría/Servicio Ecosistémico	Actividades productivas											Suma de puntos	Valor de dependencia de la actividad respecto al SE	Valor bienestar	
	Extracción de Petróleo, Gas y Minerales		Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura		Construcción		Comercio		Administración Pública y Defensa		Manufactura				
	Agentes involucrados	Dependencia	Agentes involucrados	Dependencia	Agentes involucrados	Dependencia	Agentes involucrados	Dependencia	Agentes involucrados	Dependencia	Agentes involucrados				Dependencia
1. Agricultura costera y andina															
Servicios de provisión															
Alimento derivado de la agricultura y ganadería		1	INIA, DRAC, SENASA, SERFOR, Agricultores, ganaderos, población	3	Emps. Constructoras, Ings. Civiles, Arquitectos, obrerros	1	Comerciantes en general, agricultores, transportistas, intermediarios, población	3	INIA, DRAC, SENASA, SERFOR, DESA, Gerencia de Desarrollo Económico, Dirección de producción	1	Industriales, Fabricantes, Artesanos	1	10	1.67	Moderada importancia
Material genético cultivado	Concesionarios, Emps. Minera/ Hidrocarburos y trabajadores	1		3		1		3		2		2	12	2.00	Moderada importancia
Plantas medicinales cultivadas		1		2		1		2		1		8	1.33	Baja importancia	
Fibras		1		1		2		2		1		3	10	1.67	Moderada importancia
Servicios de regulación															
Polinización	Concesionarios, Emps. Minera/ Hidrocarburos y trabajadores	1	INIA, DRAC, SENASA, SERFOR, Agricultores, ganaderos, población	3	Emps. Constructoras, Ings. Civiles, Arquitectos, obrerros	1	Comerciantes en general, agricultores, transportistas, intermediarios, población	3	INIA, DRAC, SENASA, SERFOR, DESA, Gerencia de Desarrollo	1	Industriales, Fabricantes, Artesanos	1	10	1.67	Moderada importancia
Servicios de soporte															
Reciclaje de nutrientes	Concesionarios, Emps. Minera/ Hidrocarburos y trabajadores	1	INIA, DRAC, SENASA, SERFOR, Agricultores, ganaderos, población	3	Emps. Constructoras, Ings. Civiles, Arquitectos, obrerros	1	Comerciantes en general, agricultores, transportistas, intermediarios, población	3	INIA, DRAC, SENASA, SERFOR, DESA, Gerencia de Desarrollo	1	Industriales, Fabricantes, Artesanos	1	10	1.67	Moderada importancia
Servicios culturales															
Oportunidad para el agroturismo	Concesionarios, Emps. Minera/ Hidrocarburos y	1	INIA, DRAC, SENASA, SERFOR,	3	Emps. Constructoras, Ings. Civiles,	1	Comerciantes en general, agricultores,	2	INIA, DRAC, SENASA, SERFOR,	2	Industriales, Fabricantes, Artesanos	1	10	1.67	Moderada importancia

Oportunidad para la investigación	trabajadores	1	Agricultores, ganaderos, población	3	Arquitectos, obreros	1	transportistas, intermediarios, población	3	DESA, Gerencia de Desarrollo Económico	2	1	11	1.83	Moderada importancia	
2. Bofedales															
Servicios de provisión															
Agua	Concesionarios, Emps. Minera/ Hidrocarburos y trabajadores	3	INIA, DRAC, SENASA, SERFOR, Agricultores, ganaderos, población	3	Agricultores, pobladores de la zona	3	Comerciantes en general, agricultores, transportistas, intermediarios, población	3	ALA, RENAMA, DIRCETUR, MINAM	3	Pobladores de la zona	1	16	2.67	Muy importante
Alimento		1		3		1		2		1		9	1.50	Baja importancia	
Plantas medicinales		1		2		1		3		2		10	1.67	Moderada importancia	
Recursos genéticos		1		2		1		3		2		10	1.67	Moderada importancia	
Servicios de regulación															
Regulación de flujos de agua	Concesionarios, Emps. Minera/ Hidrocarburos y trabajadores	3	INIA, DRAC, SENASA, SERFOR, Agricultores, ganaderos, población	3	Agricultores, pobladores de la zona	3	Comerciantes en general, agricultores, transportistas, intermediarios, población	3	ALA, RENAMA, DIRCETUR, MINAM	2	Pobladores de la zona	3	17	2.83	Moderada importancia
Servicios de soporte															
Hábitat de biodiversidad	Concesionarios, Emps. Minera/ Hidrocarburos y trabajadores	1	INIA, DRAC, SENASA, SERFOR, Agricultores, ganaderos, población	3	Agricultores, pobladores de la zona	1	Comerciantes en general, agricultores, transportistas, intermediarios, población	2	ALA, RENAMA, DIRCETUR, MINAM	2	Pobladores de la zona	1	10	1.67	Moderada importancia
Servicios culturales															
Oportunidad para la recreación y el ecoturismo	Concesionarios, Emps. Minera/ Hidrocarburos y trabajadores	1	INIA, DRAC, SENASA, SERFOR, Agricultores, ganaderos, población	2	Agricultores, pobladores de la zona	2	Comerciantes en general, agricultores, transportistas, intermediarios, población	3	ALA, RENAMA, DIRCETUR, MINAM	2	Pobladores de la zona	1	11	1.83	Moderada importancia
Valores espirituales y religiosos	Concesionarios, Emps. Minera/ Hidrocarburos y trabajadores	1	INIA, DRAC, SENASA, SERFOR, Agricultores, ganaderos, población	2	Agricultores, pobladores de la zona	1	Comerciantes en general, agricultores, transportistas, intermediarios, población	2	ALA, RENAMA, DIRCETUR, MINAM	2	Pobladores de la zona	1	9	1.50	Moderada importancia
3. Bosque húmedo de montaña															
Servicios de provisión															
Alimento	Concesionarios, Emps. Minera/ Hidrocarburos y trabajadores	1	INIA, DRAC, SENASA, SERFOR, Agricultores, ganaderos, población	2	Agricultores, pobladores de la zona	1	SERFOR, Policía de la	1	SERFOR, SERNANP,	1	Ebanistas, artesanos,	1	7	1.17	Baja importancia

Agua	y trabajadores	3	SERFOR, Agricultores, ganaderos, población	3	la zona	3	división de medio ambiente, Empresas madereras, madereros ilegales, ebanistas, población, transportistas	3	RENAMA, Policía de la división de medio ambiente	3	pobladores	3	18	3.00	Muy importante	
Materia prima		3		2		3		3		3		3	17	2.83	Muy importante	
Recursos genéticos		1		3		1		3		3		3	14	2.33	Moderada importancia	
Recursos ornamentales		1		1		1		3		1		3	10	1.67	Moderada importancia	
Plantas medicinales		1		2		1		3		3		1	11	1.83	Moderada importancia	
Servicios de regulación																
Polinización		1		3		1		3		1		1	10	1.67	Moderada importancia	
Captura de carbono		1		2		1		2		1		1	8	1.33	Baja importancia	
Regulación del clima	Concesionarios, Emps. Minera/ y trabajadores	1	INIA, DRAC, SENASA, SERFOR, Agricultores, ganaderos, población	3	Agricultores, pobladores de la zona	2	SERFOR, Policía de la división de medio ambiente, Empresas madereras, madereros ilegales, ebanistas, población, transportistas	2	SERFOR, SERNANP, RENAMA, Policía de la división de medio ambiente	2	Ebanistas, artesanos, pobladores	2	12	2.00	Moderada importancia	
Regulación de flujos de agua		3		3		2		2		2		14	2.33	Moderada importancia		
Prevención de la erosión		1		3		3		2		2		12	2.00	Moderada importancia		
Prevención de inundaciones		1		3		3		3		2		14	2.33	Moderada importancia		
Servicios de soporte																
Formación y retención de suelos	Concesionarios, Emps. Minera/ y trabajadores	1	INIA, DRAC, SENASA, SERFOR, Agricultores, ganaderos, población	3	Agricultores, pobladores de la zona	3	SERFOR, Policía de la división de medio ambiente, Empresas madereras, madereros ilegales, ebanistas, población, transportistas	2	SERFOR, SERNANP, RENAMA, Policía de la división de medio ambiente	2	Ebanistas, artesanos, pobladores	1	12	2.00	Moderada importancia	

Servicios culturales															
Paisaje para el esparcimiento	Concesionarios, Emps. Minera/ y trabajadores	1	INIA, DRAC, SENASA, SERFOR, Agricultores, ganaderos, población	2	Agricultores, pobladores de la zona	3	SERFOR, Policía de la división de medio ambiente, Empresas madereras, madereros ilegales, ebanistas, población, transportistas	3	SERFOR, SERNANP, RENAMA, Policía de la división de medio ambiente	3	Ebanistas, artesanos, pobladores	1	13	2.17	Moderada importancia
4. Bosque relicto mesoandino															
Servicios de provisión															
Agua	Concesionarios, Emps. Minera/ y trabajadores	3	INIA, DRAC, SENASA, SERFOR, Agricultores, ganaderos, población	3	Pobladores de la zona	3	Propietarios del bosque, madereros ilegales, ebanistas, población, transportistas	3	ALA, SERFOR, SERNANP, RENAMA	2	Propietarios del bosque, ebanistas, artesanos, pobladores	3	17	2.83	Muy importante
Materia prima		3		1		3		3		2		3	15	2.50	Muy importante
Recursos genéticos		1		2		1		2		1		2	9	1.50	Moderada importancia
Servicios de regulación															
Captura de carbono	Concesionarios, Emps. Minera/ y trabajadores	1	INIA, DRAC, SENASA, SERFOR, Agricultores, ganaderos, población	1	Pobladores de la zona	1	Propietarios del bosque, madereros ilegales, ebanistas, población, transportistas	1	SERFOR, SERNANP, RENAMA	1	Propietarios del bosque, ebanistas, artesanos, pobladores	1	6	1.00	Baja importancia
Regulación de flujos de agua		3		3		2		1		1		11	1.83	Moderada importancia	
Servicios culturales															
Información para el desarrollo cognoscitivo	Concesionarios, Emps. Minera/ y trabajadores	1	INIA, DRAC, SENASA, SERFOR, Agricultores, ganaderos, población	3	Pobladores de la zona	1	Propietarios del bosque, madereros ilegales, ebanistas, población, transportistas	1	SERFOR, SERNANP, RENAMA	2	Propietarios del bosque, ebanistas, artesanos, pobladores	1	9	1.50	Moderada importancia
5. Bosque seco de montaña															

Servicios de provisión															
Alimento	Concesionarios, Emps. Minera/ y trabajadores	1	INIA, DRAC, SENASA, SERFOR, Agricultores, ganaderos, población	2	Propietarios del bosque, agricultores, pobladores	1	Propietarios del bosque, Comerciantes, agricultores, transportistas	1	SERFOR, SERNANP, RENAMA	1	Propietarios del bosque, agricultores, pobladores	1	7	1.17	Baja importancia
Materia prima		1		2		3		2		1		3	12	2.00	Moderada importancia
Recursos genéticos		1		3		1		2		1		2	10	1.67	Moderada importancia
Energía eólica		1		1		1		1		1		1	6	1.00	Baja importancia
Energía solar		1		1		1		1		1		1	6	1.00	Baja importancia
Servicios culturales															
Información para el desarrollo cognoscitivo	Concesionarios, Emps. Minera/ y trabajadores	1	INIA, DRAC, SENASA, SERFOR, Agricultores, ganaderos, población	3	Propietarios del bosque, agricultores, pobladores	1	Propietarios del bosque, Comerciantes, agricultores, transportistas	1	SERFOR, SERNANP, RENAMA	1	Propietarios del bosque, agricultores, pobladores	1	8	1.33	Baja importancia
6. Bosque seco de valle interandino															
Servicios de provisión															
Alimento	Concesionarios, Emps. Minera/ y trabajadores	1	INIA, DRAC, SENASA, SERFOR, Agricultores, ganaderos, población	2	Propietarios del bosque, agricultores, pobladores de la zona	1	Propietarios del bosque, Comerciantes, agricultores, pobladores de la zona, transportistas	2	SERNANP, RENAMA	1	Propietarios del bosque, agricultores, pobladores de la zona	2	9	1.50	Moderada importancia
Materia prima		1		1		3		3		1		3	12	2.00	Moderada importancia
Recursos genéticos		1		3		2		2		1		2	11	1.83	Moderada importancia
Recursos ornamentales		1		1		1		2		1		2	9	1.50	Moderada importancia
Plantas medicinales		1		2		1		3		1		3	10	1.67	Moderada importancia
Energía eólica		1		1		1		1		1		1	6	1.00	Baja importancia
Energía solar		1		1		1		1		1		1	6	1.00	Baja importancia
Servicios de soporte															

Mantenimiento de la diversidad genética	Concesionarios, Emps. Minera/ y trabajadores	1	INIA, DRAC, SENASA, SERFOR, Agricultores, ganaderos, población	3	Propietarios del bosque, agricultores, pobladores	1	Propietarios del bosque, Comerciantes, agricultores, transportistas	2	SERNANP, RENAMA	2	Propietarios del bosque, agricultores, pobladores	2	11	1.83	Moderada importancia
Servicios culturales															
Oportunidades para la recreación y turismo	Concesionarios, Emps. Minera/ y trabajadores	1	INIA, DRAC, SENASA, SERFOR, Agricultores, ganaderos, población	2	Propietarios del bosque, agricultores, pobladores	3	Propietarios del bosque, Comerciantes, agricultores, transportistas	3	SERNANP, DIRCETUR, RENAMA	3	Propietarios del bosque, agricultores, pobladores	1	13	2.17	Moderada importancia
Información para el desarrollo cognoscitivo		1		3		1		2		1		9	1.50	Moderada importancia	
Paisaje para el esparcimiento		1		2		3		3		3		15	2.50	Muy importante	
7. Bosque seco tipo sabana															
Servicios de provisión															
Materia prima	Concesionarios, Emps. Minera/ y trabajadores	1	Agricultores, pobladores de la zona	1	Pobladores de la zona	3	Comerciantes, pobladores de la zona	2	SERNANP, RENAMA	1	Artesanos y pobladores de la zona	1	9	1.50	Baja importancia
Recursos genéticos		1		2		1		1		1		7	1.17	Baja importancia	
Servicios culturales															
Información para el desarrollo cognoscitivo	Concesionarios, Emps. Minera/ y trabajadores	1	Agricultores, pobladores de la zona	1	Pobladores de la zona	1	Comerciantes, pobladores de la zona	1	SERNANP, RENAMA	1	Artesanos y pobladores de la zona	1	6	1.00	Baja importancia
8. Desierto costero															
Servicios de provisión															
Recursos genéticos	Concesionarios, Emps. Minera/ y trabajadores	1	Agricultores, pobladores de la zona	2	Pobladores de la zona	1	Comerciantes, pobladores de la zona	2	SERNANP, RENAMA	1	Artesanos y pobladores de la zona	2	9	1.50	Moderada importancia
Servicios culturales															
Información para el desarrollo cognoscitivo	Concesionarios, Emps. Minera/ y trabajadores	1	Agricultores, pobladores de la zona	2	Pobladores de la zona	1	Comerciantes, pobladores de la zona	1	SERNANP, RENAMA	1	Artesanos y pobladores de la zona	1	7	1.17	Baja importancia

9. Matorral arbustivo															
Servicios de provisión															
Alimento	Concesionarios, Empls. Minera/ y trabajadores	1	ALA, SENASA, DRAC, SERFOR, RENAMA, INDECI, agricultores, ganaderos, población	2	Pobladores de la zona y de alrededores	2	Pobladores de la zona y de alrededores, intermediario, transportistas	1	ALA, SENASA, DRAC, DIRCETUR, SERFOR, RENAMA, INDECI	1	Pobladores y artesanos de la zona	2	9	1.50	Moderada importancia
Agua		3		3		3		2	3	3		17	2.83	Muy importante	
Materia prima		1		3		3		3	1	3		14	2.33	Moderada importancia	
Servicios de regulación															
Regulación del clima	Concesionarios, Empls. Minera/ y trabajadores	1	ALA, SENASA, DRAC, SERFOR, RENAMA, agricultores, ganaderos, población	3	Pobladores de la zona y de alrededores	2	Pobladores de la zona y de alrededores, intermediario, transportistas	2	ALA, SENASA, DRAC, DIRCETUR, SERFOR, RENAMA, SER, INDECI	2	Industriales, Pobladores y artesanos de la zona	2	12	2.00	Moderada importancia
Captura de carbono		1		2		2		2		1		10	1.67	Moderada importancia	
Polinización		1		3		1		2		2		11	1.83	Moderada importancia	
Regulación de flujos de agua		3		3		3		3		3		17	2.83	Muy importante	
Prevención de inundaciones		2		3		3		2		2		14	2.33	Moderada importancia	
Prevención de la erosión		2		3		3		2		2		14	2.33	Moderada importancia	
Servicios de soporte															
Retención y formación de suelos	Concesionarios, Empls. Minera/ y trabajadores	1	ALA, SENASA, DRAC, SERFOR, RENAMA, INDECI, agricultores, ganaderos, población	3	Pobladores de la zona y de alrededores	2	Pobladores de la zona y de alrededores, intermediario, transportistas	1	ALA, SENASA, DRAC, DIRCETUR, SERFOR, RENAMA	2	Industriales, Pobladores y artesanos de la zona	1	10	1.67	Moderada importancia
Mantenimiento de la diversidad genética		1		3		1		3		3		2	13	2.17	Moderada importancia

Servicios culturales															
Paisaje para el esparcimiento	Concesionarios, Emps. Minera/ y trabajadores	1	ALA, SENASA, DRAC,	3	Pobladores de la zona y de alrededores	2	Pobladores de la zona y de alrededores, intermediario, transportistas	3	ALA, SENASA, DRAC, DIRCETUR, SERFOR, RENAMA, INDECI	2	Industriales, Pobladores y artesanos de la zona	1	12	2.00	Moderada importancia
Información para el desarrollo cognoscitivo		1	SERFOR, RENAMA, INDECI, agricultores, ganaderos, población	3		2		3	2	1		12	2.00	Moderada importancia	
10. Pajonal altoandino															
Servicios de provisión															
Alimento	Concesionarios, Emps. Minera/ y trabajadores	1	ALA, SENASA, DRAC, SERFOR, RENAMA, INDECI, agricultores, ganaderos, población	2	Pobladores de la zona y de alrededores	2	Pobladores de la zona y de alrededores, intermediario, transportistas	2	ALA, DRAC, DIRCETUR, SERFOR, RENAMA	1	Industriales, Pobladores y artesanos de la zona	2	10	1.67	Moderada importancia
Agua		3		3		3		3		3		3	18	3.00	Muy importante
Recursos genéticos		1		3		1		3		2		2	12	2.00	Moderada importancia
Plantas medicinales		1		3		2		3		2		2	13	2.17	Moderada importancia
Recursos minerales		3		1		1		1		1		1	8	1.33	Baja importancia
Servicios de regulación															
Regulación de flujos de agua	Concesionarios, Emps. Minera/ y trabajadores	3	ALA, SENASA, DRAC, SERFOR, RENAMA, INDECI, agricultores,	3	Pobladores de la zona y de alrededores	2	Pobladores de la zona y de alrededores, intermediario, transportistas	2	ALA, DRAC, DIRCETUR, SERFOR, RENAMA	3	Pobladores y artesanos de la zona	3	16	2.67	Muy importante
Prevención de la erosión		2		2		2		2		2		12	2.00	Moderada importancia	
Regulador de la calidad del agua		3		3		3		3		3		18	3.00	Muy importante	
Servicios de soporte															
Formación de suelos	Concesionarios, Emps. Minera/ y trabajadores	1	ALA, SENASA, DRAC, SERFOR, RENAMA, INDECI, agricultores, ganaderos,	3	Pobladores de la zona y de alrededores	2	Pobladores de la zona y de alrededores, intermediario, transportistas	3	ALA, DRAC, SERFOR, RENAMA, INIA	2	Pobladores y artesanos de la zona	1	12	2.00	Moderada importancia
Mantenimiento de la diversidad genética		1		3		1		3		1		2	11	1.83	Moderada importancia

			población												
Servicios culturales															
Oportunidades para la recreación y el turismo	Concesionarios, Emps. Minera/ y trabajadores	1	ALA, SENASA, DRAC, SERFOR, RENAMA, INDECI, agricultores, ganaderos, población	2	Pobladores de la zona y de alrededores	3	Pobladores de la zona y de alrededores, intermediarios, transportistas	3	ALA, DRAC, DIRCETUR, SERFOR, RENAMA, INIA	2	Pobladores y artesanos de la zona	3	14	2.33	Moderada importancia
Información para el desarrollo cognoscitivo		1		3		2		2		2		12	2.00	Moderada importancia	
Paisaje para el esparcimiento		1		2		3		3		2		14	2.33	Moderada importancia	
Valores espirituales y religiosos		2		3		3		3		2		15	2.50	Muy importante	
11. Paramo															
Servicios de provisión															
Agua	Concesionarios, Emps. Minera/ y trabajadores	3	ALA, SENASA, DRAC, SERFOR, RENAMA, INDECI, agricultores, ganaderos, población	3	Pobladores de la zona y de alrededores	3	Pobladores de la zona y de alrededores, intermediario, transportistas	2	ALA, DRAC, DIRCETUR, SERFOR, RENAMA, INIA	2	Pobladores y artesanos de la zona	3	16	2.67	Muy importante
Alimento		1		2		2		2		1		10	1.67	Moderada importancia	
Materia prima		2		2		3		2		3		15	2.50	Muy importante	
Recursos genéticos		1		3		1		3		2		13	2.17	Moderada importancia	
Recursos ornamentales		1		1		1		3		2		9	1.50	Moderada importancia	
Plantas medicinales		1		2		2		3		2		12	2.00	Moderada importancia	
Servicios de regulación															
Regulación de flujos de agua	Concesionarios, Emps. Minera/ y trabajadores	3	ALA, SENASA, DRAC, SERFOR, RENAMA,	3	Pobladores de la zona y de alrededores	2	Pobladores de la zona y de alrededores, intermediario, transportistas	2	ALA, DRAC, DIRCETUR, SERFOR, RENAMA, INIA	3	Pobladores y artesanos de la zona	2	15	2.50	Muy importante
Regulador de la calidad del agua		3		3		2		3		3		17	2.83	Moderada importancia	

			INDECI, agricultores, ganaderos, población												
Servicios de soporte															
Formación de suelos	Concesionarios, Emps. Minera/ y trabajadores	1	ALA, DRAC, SERFOR, RENAMA, agricultores, ganaderos, población	3	Pobladores de la zona y de alrededores	1	Pobladores de la zona y de alrededores, intermediario, transportistas	2	ALA, DRAC, DIRCETUR, SERFOR, RENAMA, INIA	1	Pobladores y artesanos de la zona	1	9	1.50	Moderada importancia
Mantenimiento de la diversidad genética		1	3	1		3		3		2		3	2	13	2.17
Servicios culturales															
Información para el desarrollo cognoscitivo	Concesionarios, Emps. Minera/ y trabajadores	1	ALA, DRAC, DIRCETUR, SERFOR, RENAMA, agricultores, ganaderos, población	3	Pobladores de la zona y de alrededores	1	Pobladores de la zona y de alrededores, intermediario, transportistas	2	ALA, DRAC, DIRCETUR, SERFOR, RENAMA, INIA	2	Pobladores y artesanos de la zona	2	11	1.83	Moderada importancia
Oportunidades para la recreación y el turismo		1	3	2		3		3		2		3	2	14	2.33
12. Plantación forestal															
Servicios de provisión															
Materia prima	Concesionarios, Emps. Minera/ y trabajadores	3	ALA, DRAC, DIRCETUR, SERFOR, RENAMA, agricultores, ganaderos, población	3	Pobladores de la zona y de alrededores	3	Pobladores de la zona y de alrededores, intermediario, transportistas	3	ALA, DRAC, DIRCETUR, SERFOR, RENAMA, INIA	2	Pobladores y artesanos de la zona	3	17	2.83	Muy importante
Servicios de regulación															
Regulación del clima	Concesionarios, Emps. Minera/ y trabajadores	1	ALA, DRAC, DIRCETUR, SERFOR, RENAMA, agricultores, ganaderos, población	3	Pobladores de la zona y de alrededores	2	Pobladores de la zona y de alrededores, intermediario, transportistas	1	ALA, DRAC, DIRCETUR, SERFOR, RENAMA, INIA	1	Pobladores y artesanos de la zona	2	10	1.67	Moderada importancia
Captura de carbono		1	3	2		2		2		2		1	11	1.83	Moderada importancia
Prevención de la erosión		1	3	2		1		2		1		10	1.67	Moderada importancia	
Servicios culturales															
Disfrute de la belleza del paisaje	Concesionarios, Emps. Minera/ y trabajadores	1	ALA, DRAC, DIRCETUR,	2	Pobladores de la zona y de	3	Pobladores de la zona y de	3	ALA, DRAC, DIRCETUR,	2	Pobladores y artesanos	2	13	2.17	Moderada importancia

Oportunidades para la recreación y el turismo	y trabajadores	1	SERFOR, RENAMA, agricultores, ganaderos, población	2	alrededores	3	alrededores, intermediario, transportistas	3	SERFOR, RENAMA, INIA	2	de la zona	2	13	2.17	Moderada importancia
---	----------------	---	--	---	-------------	---	--	---	----------------------	---	------------	---	----	------	----------------------

Fuente: Elaboración propia

CUARTA VERSIÓN

La Matriz N°04, presenta la lista de los doce ecosistemas y de los servicios ecosistémicos existentes en cada uno de ellos, quienes de acuerdo a la evaluación realizada se ha determinado que contribuyen en diferente intensidad al desarrollo de las actividades; existiendo SE Muy Importantes, de Moderada Importancia y de Baja Importancia para el bienestar humano; aspectos que por cada ecosistema se detalla a continuación:

1. Agricultura Costera y Andina.

Servicios de Provisión:

En esta categoría, se observa que luego de fijar la intensidad de contribución de los servicios ecosistémicos sobre las actividades económicas, se ha obtenido una suma de puntos, cuyo promedio establece el valor de dependencia de la actividad respecto del SE, el cual a la vez determina el Valor del Bienestar; así se tiene que los SE: Alimento derivado de la agricultura, Material genético cultivado y Fibras, en promedio tienen una moderada importancia para el desarrollo de las seis actividades económicas; mientras que las Plantas Medicinales tienen Baja importancia.

Servicios de Regulación

En esta categoría se ha determinado en promedio que el servicio ecosistémico Polinización, tiene una moderada importancia para el desarrollo de las actividades económicas; sin embargo, para la Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura, así como para el Comercio, su contribución es intensa (valor 3), por cuanto las plantas a través de este servicio aseguran su reproducción sexual y la dispersión de sus genes lo cual permite el mantenimiento de las poblaciones naturales de plantas y animales; además, se tiene que la ganancia económica mundial por la producción agrícola dependiente de la polinización es muy alta, a partir del cual, es posible afirmar que los alimentos consumidos por los humanos, así como el comercio, dependen directa o indirectamente de la polinización.

Servicios de Soporte

Se ha determinado que el SE Reciclaje de nutrientes, en promedio, tiene una moderada importancia para las actividades económicas; sin embargo, para la Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura, así como para el Comercio, su contribución es intensa (valor 3). El ecosistema a través de este servicio, permite el retorno potencial de bioelementos al suelo, a través de los residuos orgánicos que quedan después de las cosechas, así como del flujo de hojarasca que se produce y

el retorno real se da cuando se produce la descomposición de estos residuos permitiendo el mantenimiento o incremento de la productividad de los suelos; en definitiva, promueve la actividad comercial, pero a largo plazo.

Servicios culturales

Los SE de esta categoría, en promedio tienen moderada importancia para las actividades económicas; sin embargo, la Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura dependen intensamente de los SE Oportunidad para el Agroturismo y Oportunidad para la investigación, por eso se les asignó un valor de 3; pues son actividades que promueven la actividad turística y los pobladores de la zona se ven motivados para desarrollar tal actividad.

2. Bofedales.

Servicios de Provisión:

En esta categoría, se observa que luego de fijar la intensidad de contribución de los servicios ecosistémicos sobre las actividades económicas, se ha obtenido una suma de puntos, cuyo promedio establece el valor de dependencia de la actividad respecto del SE, el cual a la vez determina el Valor del Bienestar; así se tiene que el SE Agua en promedio resulta ser un servicio Muy Importante (valor 3), debido a que como elemento vital para la vida es a la vez un importante insumo para el desarrollo de todas las actividades. Las plantas medicinales y los Recursos genéticos son SE de moderada importancia porque el promedio de la valoración indica que no contribuyen de manera intensa a las actividades.

Servicios de Regulación

Bajo la misma metodología, en esta categoría se ha determinado en promedio que el servicio ecosistémico Regulación de flujos de agua, tiene una moderada importancia para el desarrollo de las actividades económicas; sin embargo, para la Minería, Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura, así como para la Construcción, su contribución es intensa (valor 3), por cuanto es un servicio que contribuye a mitigar los peligros de erosión y sobre todo a mantener los flujos de agua para su existencia en manantiales y ríos.

Servicios de Soporte

El SE de esta categoría también resulta ser de moderada importancia para las actividades; sin embargo, es un servicio que contribuye de manera intensa a la

Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura, debido a que este ecosistema brinda condiciones agroclimáticas para constituirse como hábitat de la biodiversidad, sinónimo de un banco de germoplasma para ayudar en el mejoramiento genético de las especies y de la seguridad alimentaria.

Servicios culturales

Los SE de esta categoría, en promedio tienen moderada importancia para las actividades económicas; sin embargo, el Comercio depende intensamente del SE Oportunidad para la recreación y el ecoturismo, por eso se les califico con valor 3; la razón es que a través de esta actividad se intensifica las actividades turísticas propiciando el comercio de sus productos, generando empleo e ingresos económicos para los pobladores de la zona. Por su parte, el SE Valores espirituales y religiosos, en promedio resulta ser de Moderada importancia para las actividades

3. Bosque húmedo de montaña

Servicios de Provisión:

En esta categoría, se observa también que el SE Agua, así como el SE Materia Prima, en promedio resultan ser Muy Importantes para el desarrollo de las actividades; sin embargo, es necesario reiterar que el agua, por ser un elemento vital para la vida, es un servicio que contribuye de manera intensa (valor 3) a la mayoría de las actividades. El resto de servicios ecosistémicos contribuyen de manera moderada a las actividades económicas a excepción del SE Alimento que resulta ser de baja importancia en este ecosistema.

Servicios de Regulación

Los SE clasificados en esta categoría, resultan ser de Moderada Importancia para el desarrollo de las actividades; sin embargo de manera particular existen SE, que contribuyen de manera intensa al desarrollo de las actividades, por ejemplo, el SE Polinización en virtud a sus propias características, contribuye de manera intensa (valor 3) al desarrollo de la Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura, así como al Comercio. Es decir, existen SE que de acuerdo a su potencialidad contribuyen tanto de manera intensa como de manera moderada al desarrollo de las actividades. Es necesario mencionar que el SE Captura de carbono resulta ser de baja importancia, debido a que en el departamento recién se viene implementando las acciones que en adelante reforzaría la importancia de este servicio.

Servicios de Soporte

El SE Formación y retención de suelos, en este ecosistema también resulta ser de Moderada importancia para el desarrollo de las actividades; sin embargo contribuye de manera intensa a la Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura, así como a la Construcción; porque es un servicio que por las condiciones favorables del ecosistema Temperatura y humedad principalmente, ayudado por la retención de los sedimentos, permite la formación constante de los suelos, que como se sabe es el sustrato biológicamente activo útil para las actividades agropecuarias; como también es utilizado para la fabricación de adobes, trabajos en tapial que forma parte del proceso de construcción de viviendas rurales.

Servicios culturales

En esta categoría, el SE Paisaje para el esparcimiento resulta ser de Moderada importancia para las actividades económicas; sin embargo, contribuye de manera intensa (valor 3), a la Construcción y al Comercio, porque es un servicio del ecosistema que por sus cualidades paisajísticas configura un escenario turístico, el cual a la vez motiva el establecimiento de infraestructura turística y la comercialización de productos.

4. Bosque relicto mesoandino

Servicios de Provisión:

En este ecosistema, el servicio ecosistémico Agua tiene una intensa contribución (valor 3) a las actividades económicas, por eso, el valor de dependencia de las actividades respecto a este SE indica que es Muy importante; lo mismo se dice para el SE Materia prima; en cambio la Recursos genéticos son de Moderada Importancia; puesto que solamente a la Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura, contribuye de manera intensa (valor 3).

Servicios de Regulación

El SE Captura de Carbono, en este ecosistema resulta ser de baja importancia para las actividades, sin embargo tiene moderada contribución (valor 2) a la Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura, así como al Comercio.

Servicios culturales

Igual, el SE Información para el desarrollo cognoscitivo en este ecosistema tiene Moderada importancia para las actividades, pero contribuye de manera intensa (valor

3), a la actividad Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura, debido a que este ecosistema deja de manifiesto toda la información biofísica para contribuir al conocimiento como base para poder proponer medidas de conservación así como realizar investigación referido al tema agropecuario.

5. Bosque seco de montaña

Servicios de Provisión:

En esta categoría, dos son los SE que resultan ser de Moderada importancia para las actividades: Materia prima y Recursos Genéticos; sin embargo, el SE Materia prima contribuye de manera intensa (valor 3) a las actividades Construcción y Manufactura, debido a que los pobladores de la zona obtienen madera para construcción de sus viviendas rurales, como también para fabricar muebles; además, obtienen leña que lo utilizan para la preparación de sus alimentos. Los Recursos genéticos, contribuyen de manera intensa (valor 3) a la Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura debido a que existe potencialidad genética como para realizar mejoramiento de especies. El resto de servicios ecosistémicos resultan ser de Baja importancia para el desarrollo de las actividades.

Servicios culturales

El SE Información para el desarrollo cognoscitivo en este ecosistema tiene Baja importancia para las actividades, pero contribuye de manera intensa (valor 3), a la actividad Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura, debido a que este ecosistema deja de manifiesto su potencialidad biofísica para contribuir al conocimiento, base para poder proponer medidas de conservación, así como realizar investigación referido al tema agropecuario.

6. Bosque seco de valle interandino

Servicios de Provisión

En esta categoría, la mayoría de SE resultan ser de Moderada importancia para las actividades; sin embargo, el SE Materia prima contribuye de manera intensa (valor 3), a las actividades Construcción, Comercio y Manufactura, pues es un insumo importante para estas actividades. Los Recursos Genéticos por su parte, contribuyen de manera intensa (valor 3), a la actividad Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura por las razones ya expuestas. Las Plantas medicinales en este ecosistema juega un rol importante en la economía del poblador de esta zona, debido a que es una alternativa inmediata para obtener ingreso, producto de la actividad comercial, por

eso se le asignó valor 3. Resultan tener Baja importancia los SE Energía Eólica y Energía Solar; por la importancia que tienen estas energías no convencionales, en el desarrollo territorial, es necesario que los agentes involucrados impulsen la gestión; puesto que es la alternativa del futuro frente a efectos del cambio climático.

Servicios de Soporte

En esta categoría, el SE Mantenimiento de la diversidad genética resulta ser de Moderada importancia para las actividades; sin embargo, contribuye de manera intensa a la actividad Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura, por eso se le asignó valor 3; este servicio permite que las especies no sean iguales y tengan diferente resistencia a inclemencias del tiempo a favor de la economía del poblador de la zona.

Servicios culturales

En esta categoría, el SE Paisaje para el esparcimiento resulta ser muy importante para las actividades, contribuyen de manera intensa (valor 3) a las actividades Construcción, Comercio y Manufactura; las razones ya han sido expuestas; asimismo a la Administración pública y defensa (valor 3) por cuanto constituye un SE que se expone ante los respectivos agentes involucrados para realizar su gestión adecuada. Asimismo, el SE Oportunidades para la recreación y el turismo contribuye de manera intensa a las actividades Construcción y Comercio, cuyas razones también han sido expuestas. El SE Información para el desarrollo cognoscitivo, contribuye de manera intensa (valor 3), a la actividad Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura, las razones son las mismas expuestas en los ecosistemas anteriores.

7. Bosque seco tipo sabana

Servicios de Provisión

En esta categoría, de los SE existentes, La Materia prima resulta tener Moderada importancia para las actividades, los pobladores de la zona utilizan la madera de arbustos existentes para construcción de viviendas rurales y la leña para venderlos en la ciudad así como para preparar sus alimentos, por eso se le asignó un valor de 3. Los potenciales Recursos genéticos, en promedio resultan tener una Baja importancia para las actividades; sin embargo, servirían en el futuro para potenciar la Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura, se le asignó un valor de 3.

Servicios de Regulación

El único SE existente en esta categoría: Información para el desarrollo cognoscitivo, resulta tener Baja importancia para las actividades, pero contribuiría de manera intensa al fomento de la actividad Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura, así como al Comercio por cuanto pone de manifiesto información biofísica, potencial latente por explotar; por eso se le asigna un valor de 3.

8. Desierto costero

Servicios de Provisión

Pese a los escasos recursos con que cuenta este ecosistema, en promedio, tiene potencialidad que le permite aportar de manera moderada a las actividades; es el caso de los Recursos genéticos existentes que aporta de manera moderada a la actividad Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura, así como al Comercio, por eso se le asignó un valor de 2.

Servicios culturales

Debido a las características biofísicas, este ecosistema solamente oferta el SE Información para el desarrollo cognoscitivo el cual resulta tener Baja importancia para las actividades; sin embargo contribuye de manera moderada a la actividad Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura, por eso se le asignó valor 2.

Es necesario que los agentes institucionales involucrados, en virtud a sus competencias, gestionen estos espacios con el propósito de incrementar sus potencialidades, pudiendo también en estos espacios hasta proponer un área de conservación regional.

9. Matorral arbustivo

Servicios de Provisión

De todos los servicios de provisión que oferta este ecosistema, el agua nuevamente aparece como un SE Muy importante para el desarrollo de las actividades económicas; por cuanto es el elemento vital del cual dependen la mayoría de las actividades por eso, se le asignó valor 3 en la mayoría de ellas. Asimismo, la Materia Prima resulta ser muy importante para las actividades económicas, por ejemplo, pobladores de la zona utilizan madera para construir establos rurales, viviendas rurales, cercos y leña para preparar sus alimentos.

Servicios de Regulación

De todos los SE existentes en este ecosistema, el SE Regulación de los flujos de agua resulta ser Muy importante para las actividades económicas; pues la cobertura densa permite la infiltración del agua proveniente de las lluvias, a través del perfil del suelo, para contribuir a la permanencia de los flujos de agua en los ríos y a la permanencia de agua en los manantiales; el resto de servicios ecosistémicos, resultan ser de moderada importancia para las actividades económicas; pero de manera específica, existe SE que contribuyen de manera intensa como es el caso de la Polinización que contribuye intensamente a la Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura, así como al Comercio; como también lo hace los SE Prevención de inundaciones y Prevención de la erosión, que además contribuyen de manera intensa a la Construcción.

Servicios de Soporte

En esta categoría, los SE resultan ser de Moderada importancia para las actividades; sin embargo, este ecosistema contribuye de manera intensa a la actividad Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura, con los SE Retención y Formación de suelos y Mantenimiento de la diversidad genética, por eso a esta dependencia se les asignó un valor de 3; adicionalmente, este último SE también contribuye de manera intensa al Comercio; las razones que sustentan son las mismas que para los casos anteriores.

Servicios culturales

En este caso, los SE existentes también resultan tener Moderada importancia para las actividades; sin embargo, estos contribuyen de manera intensa a las actividades Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura, así como al Comercio; porque las áreas cultivadas ordenadamente, contribuirían al mejoramiento del paisaje fomentando al mismo tiempo el agroturismo, que también propiciaría la comercialización de productos agropecuarios y otros propios de la zona, que recaería en la capitalización de sus activos humanos, sociales, físicos y culturales.

10. Pajonal altoandino

Servicios de provisión

En esta categoría, el servicio ecosistémico que resulta ser Muy importante para las actividades económicas, también es el agua; pues se trata de un ecosistema que por sus características geológicas, edáficas, climáticas y de relieve, es considerado

como zona de recarga hídrica; el resto de SE resultan tener Moderada importancia para las actividades; a excepción de los Recursos minerales que solamente contribuye de manera intensa a la actividad minera.

Servicios de Regulación

En el Pajonal altoandino, los SE Regulación de flujos de agua, así como el Regulador de la calidad del agua, resultan ser de mucha importancia para las actividades por cuanto contribuyen de manera intensa (valor 3) a la mayoría de ellas, permitiendo la presencia y la calidad de este importante recurso. El SE Prevención de la erosión, resulta tener Moderada importancia, pero específicamente contribuye de manera intensa (valor 3) a la Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura, puesto que contribuye a la conservación del recurso suelo, útil para el desarrollo de esta actividad.

Servicios de Soporte

Igual que en el anterior ecosistema, en esta categoría, los SE resultan ser de Moderada importancia para las actividades; sin embargo, contribuyen de manera intensa a la actividad Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura, los SE Formación de suelos y Mantenimiento de la diversidad genética, por eso a esta dependencia se les asignó un valor de 3; adicionalmente, este último SE también contribuye de manera intensa al Comercio; las razones que sustentan son las mismas que para los casos anteriores.

Servicios culturales

En esta categoría, el SE Valores espirituales y religiosos, resulta ser Muy importante para las actividades económicas; contribuye de manera intensa la actividad Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura; también a la Construcción y al Comercio; porque es un ecosistema que configura un espacio para que los pobladores de la zona pongan de manifiesto sus costumbres ancestrales, como el rendir culto a la tierra, al agua; situación que propicia la Construcción de infraestructura turística y el Comercio de productos de la zona, que también repercutiría en la capitalización de sus activos humanos, sociales, físicos y culturales. El resto de SE resultan ser de Moderada importancia; sin embargo, hay SE que contribuyen de manera intensa a determinadas actividades, como es el caso del SE Oportunidades para la recreación y el turismo, Información para el desarrollo cognoscitivo y Paisaje para el esparcimiento contribuyen de manera intensa a la Construcción, Comercio y Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura.

11. Paramo

Servicios de provisión

Como SE que resultan ser Muy importantes para el desarrollo de las actividades son Agua y Materia prima, debido a que contribuyen de manera intensa (valor 3) al desarrollo de estas. Específicamente, el agua como siempre a la mayoría de las actividades; la Materia prima, a la Construcción y al Comercio. El resto de SE resultan tener Moderada importancia para las actividades económicas; sin embargo hay que resaltar que los Recursos genéticos contribuyen de manera intensa a la Agricultura, Comercio y Manufactura; los Recursos ornamentales y la Plantas medicinales al Comercio, por cuanto son servicios que generan ingreso económico inmediato.

Servicios de Regulación

El SE Regulación de flujos de agua y el SE Regulador de la calidad del agua, como en el Pajonal altoandino también resultan ser Muy importantes para las actividades, es notorio debido a que contribuyen de manera intensa (valor 3) a la mayoría de ellas, permitiendo la presencia y la calidad sobre todo del recurso agua.

Servicios de Soporte

Los SE en esta categoría, resultan ser de Moderada importancia para las actividades; sin embargo, contribuyen de manera intensa a la actividad Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura, los SE Formación de suelos y Mantenimiento de la diversidad genética, por eso a esta dependencia se les asignó un valor de 3; adicionalmente, este último SE también contribuye de manera intensa al Comercio; las razones que sustentan son las mismas que para los casos anteriores.

Servicios culturales

En esta categoría los SE, también resultan tener Moderada importancia para las actividades, pero contribuyen de manera intensa (valor 3) a la actividad Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura con la diferencia que el SE Oportunidades para la recreación y el turismo contribuyen de manera intensa (valor 3), al Comercio, debido a que es un SE que propicia la actividad turística.

12. Plantación forestal

Servicios de provisión

En esta categoría, el servicio ecosistémico Materia Prima en términos básicamente de madera y leña, resulta ser Muy Importante para las actividades económicas; la madera, es utilizada para la fabricación de muebles, para la manufactura, para la construcción de viviendas, para cercos, para las actividades mineras, promoviendo de esta manera la generación de empleo e interesantes ingresos para la subsistencia de los pobladores de la zona; la leña es utilizado para la preparación de sus alimentos.

Servicios de Regulación

En esta categoría, existen tres servicios ecosistémicos que resultan tener Moderada importancia para las actividades; sin embargo los tres contribuyen de manera intensa (valor 3) a la actividad Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura y de manera moderada a la actividad de la Construcción; por cuanto son SE que por su propia naturaleza se complementan para beneficiar a la referida actividad.

Servicios culturales

En esta categoría existen dos SE que resultan tener Moderada importancia para el desarrollo de las actividades; sin embargo, los dos SE contribuyen de manera intensa (valor 3) a la Construcción y al Comercio, debido a que se constituyen en servicios que motivan la asistencia de turistas a estos lugares; por lo tanto, motivan la Construcción de infraestructura turística, así como el Comercio de productos elaborados por los propios pobladores de la zona, promoviendo la capitalización de sus activos y propiciando ingresos inmediatos.

Por lo tanto, el “**Agua**” por su rol y función que desempeña en la dinámica del desarrollo regional, se ha identificado que tiene una contribución de nivel intenso al desarrollo de las actividades económicas por ende al bienestar humano (Foto 36), evidenciándose la muy alta importancia que tiene sobre el desarrollo de la vida no solo de los humanos sino también de las plantas y de los animales. Sin agua no es posible la vida, ni animal ni vegetal (Foto N°37); no podrían existir animales ni pequeños ni grandes.

Foto N° 36. Oferta de Servicios Ecosistémicos hídricos



hídrico

Foto N° 37. Cultivo de arroz, producto de SE



Fuente: Archivo fotográfico ZEE - Cajamarca

El “**Alimento**” otro Servicio Ecosistémico categorizado dentro de los servicios de provisión, contribuye de manera moderada al bienestar humano por cuanto se relaciona con muchas actividades económicas y marca su importancia porque se constituye como fuente de nutrición, de vitaminas, minerales y otros elementos nutritivos que otorgan energía y sacian las necesidades de comer. Asimismo, la Materia prima es otro de los servicios ecosistémicos que contribuye de manera intensa al desarrollo de las actividades.

De otro lado, la unidad espacial catalogada como Agricultura Costera y Andina así como la de Plantación forestal clasificados como ecosistemas culturales, también ofrecen importantes SE.

La Agricultura Costera y Andina, con la oferta de alimentos derivados de la agricultura (Foto N°38) y ganadería en relación intensa entre el bienestar humano, demostrándose que las actividades agropecuarias son el sustento de los pueblos.

La plantación forestal, con la oferta de materia prima constituido por madera para fabricación de muebles y por combustible para preparación de alimentos; complementa los beneficios de esta unidad espacial, la oferta de otros SE que tienen una relación moderada con el bienestar humano, dentro de los que se destaca el SE Oportunidad para la recreación y el ecoturismo.

Por su parte el Bosque seco de valle interandino, también alberga importantes recursos, sobre todo materia prima utilizada como material de construcción de viviendas rurales y leña (Foto N°39), en cambio el Bosque seco tipo sabana y el Desierto costero, por ser ecosistemas semi áridos albergan escasa biodiversidad, escasa materia prima y sin o con poca opción de ofrecer servicios, aspectos que le

confieren baja potencialidad sin ofrecer mayor relacionamiento entre SE y actividad económica; por lo tanto ofrecen poca contribución al bienestar humano.

Foto N°38. Agricultura Andina-Distrito Chetilla



Fuente: Archivo fotográfico ZEE – Cajamarca

Foto N° 39. Materia prima-B.S. Marañón



Fuente: Archivo fotográfico ZEE – Cajamarca

La seguridad del agua es un motivo de preocupación cada vez mayor, de manera particular en Cajamarca, tanto por su disponibilidad como por su calidad.

Comprender el valor del agua y los humedales ayuda a ofrecer una base sólida para la protección y restauración de estos recursos, contribuyendo con ello a proporcionar suministros de agua más seguros a la vez que se mejora la asignación del agua y las decisiones sobre su gestión.

4.2. Pauta 2. Análisis de los factores asociados a las condiciones de los principales Servicios Ecosistémicos.

4.2.1. Identificación y caracterización de los factores asociados a las condiciones actuales de los Servicios Ecosistémicos

a) Identificación de factores

Los Servicios Ecosistémicos se encuentran bajo presión de uso y/o aprovechamiento que habitualmente son impulsadas por actividades sociales, económicas y culturales; sin embargo, la capacidad que tienen los ecosistemas para ofrecer beneficios se ve profundamente afectada por ciertos factores que se constituyen en amenazas, los cuales influyen sobre el deterioro de los mismos. El Cuadro N°45 detalla los principales factores que afectan a los SE.

Cuadro N° 45. Factores que amenazan a los Servicios Ecosistémicos

FACTORES
(1) Peligros físicos
(2) Pasivos ambientales
(3) Conflictos de uso de la tierra
(4) Conflictos socio ambientales

Fuente: MINAM-2014

Bajo este contexto, se identifica las amenazas existentes en cada ecosistema como también el nivel de intensidad con que afectan a los servicios ecosistémicos; información que se detalla en el Cuadro N°45:

CUARTA VERSIÓN

Cuadro N°46. Identificación de las amenazas existentes y nivel de intensidad

Ecosistema: Categoría/Servicio Ecosistémico	Inundación		Heladas		Geodinámica externa		Pasivos ambientales		Conflictos de uso		Conflictos socioambientales		Suma de puntos	Promedio de la intensidad de la contribución y la dependencia	Evaluación de amenazas existentes
	Actores	Intensidad	Actores	Intensidad	Actores	Intensidad	Actores	Intensidad	Actores	Intensidad	Actores	Intensidad			
1. Agricultura costera y andina															
Servicios de provisión															
Alimento derivado de la agricultura y ganadería	No aplica en este caso	3	No aplica en este caso	3	No aplica en este caso	3	Comerciantes en general, agricultores, transportistas, intermediarios, población	3	INIA, DRAC, SENASA, SERFOR, DESA, Gerencia de Desarrollo Económico, Dirección de producción	3	Industriales, Fabricantes, Artesanos	2	17	2.83	Amenaza importante
Material genético cultivado		3		3		2		2		3		1	14	2.33	Amenaza moderada
Plantas medicinales cultivadas		3		3		2		3		3		1	14	2.33	Amenaza moderada
Fibras		2		2		2		1		2		1	10	1.67	Amenaza moderada
Servicios de regulación															
Polinización	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	3	No aplica en este caso	1	Comerciantes en general, agricultores, transportistas, intermediarios, población	2	INIA, DRAC, SENASA, SERFOR, DESA, Gerencia de Desarrollo Económico	2	Industriales, Fabricantes, Artesanos	2	11	1.83	Amenaza moderada
Servicios de soporte															
Reciclaje de nutrientes	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	2	No aplica en este caso	1	Comerciantes en general, agricultores, transportistas, intermediarios, población	2	INIA, DRAC, SENASA, SERFOR, DESA, Gerencia de Desarrollo Económico	3	Industriales, Fabricantes, Artesanos	1	10	1.67	Amenaza moderada
Servicios culturales															
Oportunidad para el agroturismo	No aplica en este caso	2	No aplica en este caso	3	No aplica en este caso	3	Comerciantes en general, agricultores, transportistas,	2	INIA, DRAC, SENASA, SERFOR, DESA,	3	Industriales, Fabricantes, Artesanos	2	15	2.50	Amenaza importante

Oportunidad para la investigación	caso	1	caso	3	caso	1	intermediarios, población	3	Gerencia de Desarrollo Económico	2		1	11	1.83	Amenaza moderada	
2. Bofedales																
Servicios de provisión																
Agua	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	1	Comerciantes en general, agricultores, transportistas, intermediarios, población	3	ALA, RENAMA, DIRCETUR, MINAM	3	Pobladores de la zona	3	12	2.00	Amenaza moderada	
Alimento		2		3		1		3		3		2	14	2.33	Amenaza moderada	
Plantas medicinales		2		2		1		3		2		2	12	2.00	Amenaza moderada	
Recursos genéticos		2		2		1		3		2		1	11	1.83	Amenaza moderada	
Servicios de regulación																
Regulación de flujos de agua	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	1	Comerciantes en general, agricultores, transportistas, intermediarios, población	2	ALA, RENAMA, DIRCETUR, MINAM	3	Pobladores de la zona	2	10	1.67	Amenaza moderada	
Servicios de soporte																
Hábitat de biodiversidad	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	2	No aplica en este caso	1	Comerciantes en general, agricultores, transportistas, intermediarios, población	2	ALA, RENAMA, DIRCETUR, MINAM	2	Pobladores de la zona	2	10	1.67	Amenaza moderada	
Servicios culturales																
Oportunidad para la recreación y el ecoturismo	No aplica en este caso	3	No aplica en este caso	2	No aplica en este caso	1	Comerciantes en general, agricultores, transportistas, intermediarios, población	3	ALA, RENAMA, DIRCETUR, MINAM	2	Pobladores de la zona	3	14	2.33	Amenaza moderada	
Valores espirituales y religiosos		1		2		1		3		3		3	13	2.17	Amenaza moderada	
3. Bosque húmedo de montaña																
Servicios de provisión																

Alimento		1		1		3		2		3		2	12	2.00	Amenaza moderada
Agua		1		1		3		2		3		2	12	2.00	Amenaza moderada
Materia prima	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	3	SERFOR, Policía de la división de medio ambiente, Empresas madereras, madereros ilegales, ebanistas, población, transportistas	2	SERFOR, SERNANP, RENAMA, Policía de la división de medio ambiente	3	Ebanistas, artesanos, pobladores	2	12	2.00	Amenaza moderada
Recursos genéticos		1		3		2		3		2		12	2.00	Amenaza moderada	
Recursos ornamentales		1		3		2		3		2		12	2.00	Amenaza moderada	
Plantas medicinales		1		3		2		3		1		11	1.83	Amenaza moderada	
Servicios de regulación															
Polinización		1		1		2		1		3		1	9	1.50	Amenaza moderada
Captura de carbono		1		1		1		1		3		1	8	1.33	Amenaza baja
Regulación del clima	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	1	SERFOR, Policía de la división de medio ambiente, Empresas madereras, madereros ilegales, ebanistas, población, transportistas	1	SERFOR, SERNANP, RENAMA, Policía de la división de medio ambiente	2	Ebanistas, artesanos, pobladores	1	7	1.17	Amenaza baja
Regulación de flujos de agua		1		1		1		3		1		8	1.33	Amenaza baja	
Prevención de la erosión		1		1		2		3		1		9	1.50	Amenaza moderada	
Prevención de inundaciones		1		1		2		1		1		7	1.17	Amenaza baja	
Servicios de soporte															
Formación y retención de suelos	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	3	SERFOR, Policía de la división de medio ambiente, Empresas madereras, madereros ilegales, ebanistas, población, transportistas	2	SERFOR, SERNANP, RENAMA, Policía de la división de medio ambiente	3	Ebanistas, artesanos, pobladores	1	11	1.83	Amenaza moderada

Servicios culturales															
Paisaje para el esparcimiento	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	3	SERFOR, Policía de la división de medio ambiente, Empresas madereras, madereros ilegales, ebanistas, población, transportistas	3	SERFOR, SERNANP, RENAMA, DIRCETUR, Policía de la división de medio ambiente	3	Ebanistas, artesanos, pobladores	2	13	2.17	Amenaza moderada
4. Bosque relicto mesoandino															
Servicios de provisión															
Agua	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	2	No aplica en este caso	3	Propietarios del bosque, madereros ilegales, ebanistas, población, transportistas	3	ALA, SERFOR, SERNANP, RENAMA	3	Propietarios del bosque, ebanistas, artesanos, pobladores	3	15	2.50	Amenaza importante
Materia prima		1		1		3		3		3		2	13	2.17	Amenaza moderada
Recursos genéticos		1		1		3		2		3		2	12	2.00	Amenaza moderada
Servicios de regulación															
Captura de carbono	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	2	Propietarios del bosque, madereros ilegales, ebanistas, población, transportistas	1	SERFOR, SERNANP, RENAMA	1	Propietarios del bosque, ebanistas, artesanos, pobladores	1	7	1.17	Amenaza baja
Regulación de flujos de agua		1		1		3		1		3		2	11	1.83	Amenaza moderada
Servicios culturales															
Información para el desarrollo cognoscitivo	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	2	Propietarios del bosque, madereros ilegales, ebanistas, población, transportistas	1	SERFOR, SERNANP, RENAMA	2	Propietarios del bosque, ebanistas, artesanos, pobladores	1	8	1.33	Amenaza baja
5. Bosque seco de montaña															
Servicios de provisión															

Alimento	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	2	Propietarios del bosque, Comerciantes, agricultores, transportistas	1	SERFOR, SERNANP, RENAMA	2	Propietarios del bosque, agricultores, pobladores	1	8	1.33	Amenaza baja
Materia prima		1		1		2		2		2		2	10	1.67	Amenaza moderada
Recursos genéticos		1		1		2		2		2		2	10	1.67	Amenaza moderada
Energía eólica		1		1		1		1		1		1	6	1.00	Amenaza baja
Energía solar		1		1		1		1		1		1	6	1.00	Amenaza baja
Servicios culturales															
Información para el desarrollo cognoscitivo	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	2	Propietarios del bosque, Comerciantes, agricultores, transportistas	1	SERFOR, SERNANP, RENAMA	2	Propietarios del bosque, agricultores, pobladores	1	8	1.33	Amenaza baja
6. Bosque seco de valle interandino															
Servicios de provisión															
Alimento	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	2	Propietarios del bosque, Comerciantes, agricultores, pobladores de la zona, transportistas	1	SERNANP, RENAMA	3	Propietarios del bosque, agricultores, pobladores de la zona	2	10	1.67	Amenaza moderada
Materia prima		1		1		2		1		3		2	10	1.67	Amenaza moderada
Recursos genéticos		1		1		2		1		3		2	10	1.67	Amenaza moderada
Recursos ornamentales		1		1		2		1		3		2	10	1.67	Amenaza moderada
Plantas medicinales		1		1		2		1		3		2	10	1.67	Amenaza moderada
Energía eólica		1		1		1		1		1		1	6	1.00	Amenaza baja
Energía solar		1		1		1		1		1		1	6	1.00	Amenaza baja
Servicios de soporte															

Mantenimiento de la diversidad genética	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	2	Propietarios del bosque, Comerciantes, agricultores, transportistas	2	SERNANP, RENAMA	3	Propietarios del bosque, agricultores, pobladores	1	10	1.67	Amenaza moderada	
Servicios culturales																
Oportunidades para la recreación y turismo	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	2	Propietarios del bosque, Comerciantes, agricultores, transportistas	1	SERNANP, DIRCETUR, RENAMA	3	Propietarios del bosque, agricultores, pobladores	1	9	1.50	Amenaza moderada	
Información para el desarrollo cognoscitivo		1		1		2		1		3		1	9	1.50	Amenaza moderada	
Paisaje para el esparcimiento		1		1		2		1		3		1	9	1.50	Amenaza moderada	
7. Bosque seco tipo sabana																
Servicios de provisión																
Materia prima	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	2	Comerciantes, pobladores de la zona	1	SERNANP, RENAMA	1	Artesanos y pobladores de la zona	1	7	1.17	Amenaza baja	
Recursos genéticos		1		1		2		1		1		1	7	1.17	Amenaza baja	
Servicios culturales																
Información para el desarrollo cognoscitivo	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	2	Comerciantes, pobladores de la zona	1	SERNANP, RENAMA	1	Artesanos y pobladores de la zona	1	7	1.17	Amenaza baja	
8. Desierto costero																
Servicios de provisión																
Recursos genéticos	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	2	Comerciantes, pobladores de la zona	1	SERNANP, RENAMA	1	Artesanos y pobladores de la zona	1	7	1.17	Amenaza baja	
Servicios culturales																
Información para el desarrollo cognoscitivo	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	2	Comerciantes, pobladores de la zona	1	SERNANP, RENAMA	1	Artesanos y pobladores de la zona	1	7	1.17	Amenaza baja	
9. Matorral arbustivo																

Servicios de provisión															
Alimento	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	2	No aplica en este caso	3	Pobladores de la zona y de alrededores, intermediario, transportistas	2	ALA, SENASA, DRAC, DIRCETUR, SERFOR, RENAMA, INDECI	3	Pobladores y artesanos de la zona	2	13	2.17	Amenaza moderada
Agua		1		2		3		3		3		3	15	2.50	Amenaza importante
Materia prima		1		2		3		3		3		3	15	2.50	Amenaza importante
Servicios de regulación															
Regulación del clima	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	3	No aplica en este caso	3	Pobladores de la zona y de alrededores, intermediario, transportistas	2	ALA, SENASA, DRAC, DIRCETUR, SERFOR, RENAMA, SER, INDECI	2	Industriales, Pobladores y artesanos de la zona	1	12	2.00	Amenaza moderada
Captura de carbono		1		2		2		2		2		1	10	1.67	Amenaza moderada
Polinización		1		2		2		2		2		1	10	1.67	Amenaza moderada
Regulación de flujos de agua		1		2		3		2		2		1	11	1.83	Amenaza moderada
Prevención de inundaciones		1		2		3		2		2		1	11	1.83	Amenaza moderada
Prevención de la erosión		1		2		3		2		2		1	11	1.83	Amenaza moderada
Servicios de soporte															
Retención y formación de suelos	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	3	Pobladores de la zona y de alrededores, intermediario, transportistas	1	ALA, SENASA, DRAC, DIRCETUR, SERFOR, RENAMA	3	Industriales, Pobladores y artesanos de la zona	1	10	1.67	Amenaza moderada
Mantenimiento de la diversidad genética		1		1		3		1		3		1	10	1.67	Amenaza moderada
Servicios culturales															
Paisaje para el esparcimiento	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	2	No aplica en este caso	3	Pobladores de la zona y de alrededores, intermediario, transportistas	2	ALA, SENASA, DRAC, DIRCETUR, SERFOR, RENAMA, INDECI	3	Industriales, Pobladores y artesanos de la zona	1	12	2.00	Amenaza moderada
Información para el desarrollo cognoscitivo		1		2		3		2		3		1	12	2.00	Amenaza moderada
10. Pajonal altoandino															
Servicios de provisión															

Alimento	No aplica en este caso	3	No aplica en este caso	3	No aplica en este caso	3	Pobladores de la zona y de alrededores, intermediario, transportistas	3	ALA, DRAC, DIRCETUR, SERFOR, RENAMA	3	Industriales, Pobladores y artesanos de la zona	2	17	2.83	Amenaza importante	
Agua		1		2		3		3		3		3	3	15	2.50	Amenaza importante
Recursos genéticos		2		3		2		3		2		3	2	14	2.33	Amenaza moderada
Plantas medicinales		3		3		2		3		3		3	2	16	2.67	Amenaza importante
Recursos minerales		2		1		1		1		1		1	3	9	1.50	Amenaza moderada
Servicios de regulación																
Regulación de flujos de agua	No aplica en este caso	3	No aplica en este caso	2	No aplica en este caso	3	Pobladores de la zona y de alrededores, intermediario, transportistas	3	ALA, DRAC, DIRCETUR, SERFOR, RENAMA	3	Pobladores y artesanos de la zona	3	17	2.83	Amenaza importante	
Prevención de la erosión		3		2		3		1		2		1	12	2.00	Amenaza moderada	
Regulador de la calidad del agua		2		1		3		3		2		3	14	2.33	Amenaza moderada	
Servicios de soporte																
Formación de suelos	No aplica en este caso	2	No aplica en este caso	3	No aplica en este caso	2	Pobladores de la zona y de alrededores, intermediario, transportistas	2	ALA, DRAC, SERFOR, RENAMA, INIA	2	Pobladores y artesanos de la zona	1	12	2.00	Amenaza moderada	
Mantenimiento de la diversidad genética		2		3		2		3		3		2	15	2.50	Amenaza importante	
Servicios culturales																
Oportunidades para la recreación y el turismo	No aplica en este caso	2	No aplica en este caso	2	No aplica en este caso	3	Pobladores de la zona y de alrededores, intermediario, transportistas	3	ALA, DRAC, DIRCETUR, SERFOR, RENAMA, INIA	2	Pobladores y artesanos de la zona	2	14	2.33	Amenaza moderada	
Información para el desarrollo cognoscitivo		2		2		3		2		2		13	2.17	Amenaza moderada		
Paisaje para el esparcimiento		2		2		3		3		2		14	2.33	Amenaza moderada		
Valores espirituales y religiosos		2		2		3		3		2		15	2.50	Amenaza importante		
11. Paramo																

Servicios de provisión															
Agua	No aplica en este caso	3	No aplica en este caso	3	No aplica en este caso	3	Pobladores de la zona y de alrededores, intermediario, transportistas	3	ALA, DRAC, DIRCETUR, SERFOR, RENAMA, INIA	3	Pobladores y artesanos de la zona	3	18	3.00	Amenaza importante
Alimento		2		2		3		2		2		13	2.17	Amenaza moderada	
Materia prima		2		2		3		2		3		14	2.33	Amenaza moderada	
Recursos genéticos		2		3		3		3		2		16	2.67	Amenaza importante	
Recursos ornamentales		2		2		3		2		1		12	2.00	Amenaza moderada	
Plantas medicinales		3		3		3		2		3		16	2.67	Amenaza importante	
Servicios de regulación															
Regulación de flujos de agua	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	3	Pobladores de la zona y de alrededores, intermediario, transportistas	2	ALA, DRAC, DIRCETUR, SERFOR, RENAMA, INIA	3	Pobladores y artesanos de la zona	2	12	2.00	Amenaza moderada
Regulador de la calidad del agua		3		1		3		3		2		14	2.33	Amenaza moderada	
Servicios de soporte															
Formación de suelos	No aplica en este caso	2	No aplica en este caso	3	No aplica en este caso	3	Pobladores de la zona y de alrededores, intermediario, transportistas	2	ALA, DRAC, DIRCETUR, SERFOR, RENAMA, INIA	2	Pobladores y artesanos de la zona	1	13	2.17	Amenaza moderada
Mantenimiento de la diversidad genética		2		3		2		3		3		2	15	2.50	Amenaza importante
Servicios culturales															
Información para el desarrollo cognoscitivo	No aplica en este caso	3	No aplica en este caso	3	No aplica en este caso	3	Pobladores de la zona y de alrededores, intermediario, transportistas	2	ALA, DRAC, DIRCETUR, SERFOR, RENAMA, INIA	3	Pobladores y artesanos de la zona	2	16	2.67	Amenaza importante
Oportunidades para la recreación y el turismo		2		3		2		3		2		14	2.33	Amenaza moderada	
12. Plantación forestal															
Servicios de provisión															

Materia prima	No aplica en este caso	2	No aplica en este caso	2	No aplica en este caso	3	Pobladores de la zona y de alrededores, intermediario, transportistas	3	ALA, DRAC, DIRCETUR, SERFOR, RENAMA, INIA	2	Pobladores y artesanos de la zona	3	15	2.50	Amenaza importante
Servicios de regulación															
Regulación del clima	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	3	No aplica en este caso	2	Pobladores de la zona y de alrededores, intermediario, transportistas	2	ALA, DRAC, DIRCETUR, SERFOR, RENAMA, INIA	1	Pobladores y artesanos de la zona	2	11	1.83	Amenaza moderada
Captura de carbono		1		1		2		1		7		1.17	Amenaza baja		
Prevención de la erosión		2		1		2		1		9		1.50	Amenaza moderada		
Servicios culturales															
Disfrute de la belleza del paisaje	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	2	No aplica en este caso	3	Pobladores de la zona y de alrededores, intermediario, transportistas	3	ALA, DRAC, DIRCETUR, SERFOR, RENAMA, INIA	3	Pobladores y artesanos de la zona	2	14	2.33	Amenaza moderada
Oportunidades para la recreación y el turismo		2		2		3		2		2		13	2.17	Amenaza moderada	

De manera general, el Cuadro N°46, presenta los factores o amenazas existentes en cada uno de los doce ecosistemas identificados en el territorio del departamento Cajamarca, así como el nivel de intensidad con que estos afectan a los respectivos servicios ecosistémicos. Se relacionan con la manifestación de peligros físicos (inundación, heladas y con procesos de geodinámica externa) y con la existencia de pasivos ambientales, conflictos de uso de la tierra y conflictos socioambientales, que por la misma dinámica ambiental y social del territorio, afectan en diferente intensidad a los referidos servicios ecosistémicos.

Asimismo, presenta la lista de los actores que por la misma demanda de bienes y servicios, de alguna manera tienen influencia en el nivel de afectación a los servicios ecosistémicos; en el caso de los factores físicos (inundación, heladas y con procesos de geodinámica externa), la respuesta de la dinámica ambiental es la que se comporta como actor que influye en el nivel de afectación a los servicios ecosistémicos.

Por otro lado, se observa la intensidad con que cada amenaza o factor afecta a cada uno de los servicios ecosistémicos, la que se ve reflejada mediante la asignación de valores; por ejemplo, si una determinada amenaza afecta de manera intensa a un determinado servicio ecosistémico, se le asigna un valor de 3, pero si el grado de afectación es moderado o bajo; entonces se le asigna un valor de 2 o de 1, respectivamente; luego, estos valores son sumados y divididos entre el número de factores obteniéndose el promedio de la intensidad con que afectan al servicio ecosistémico, resultado que permitió obtener la evaluación de las amenazas existentes; es necesario precisar que, durante el cálculo de la mayoría de promedios se ha obtenido un decimal de 0.5 o mayor, en este caso se aplicó el redondeo al número inmediato superior; por lo tanto, se observa que existe: Amenaza importante, Amenaza moderada y Amenaza baja.

A continuación se caracteriza a cada uno de los factores identificados:

b) Caracterización de factores

(1) Peligros físicos

Es la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno natural o inducido por el hombre, potencialmente dañino, para un periodo específico y una localidad o zona conocida. Durante el proceso de elaboración de la ZEE del departamento Cajamarca, se han

identificado cuatro peligros potenciales: Inundación, sequias, heladas y peligros por geodinámica externa, que de manifestarse también afectan la oferta de SE.

a. Inundación y anegamiento

Peligro físico que se localiza en superficies con pendientes plana, en los fondos de valle, donde generalmente se practica actividad agropecuaria intensiva con cultivos anuales, pastos y ocasionalmente con cultivos permanentes; allí las inundaciones son causadas por fuertes precipitaciones y por los grandes volúmenes de descargas provenientes de las zonas altas de las cuencas; sus efectos negativos tienen una alta incidencia en los medios de vida y en la población que se encuentra asentada en esos lugares, como también afecta estacionalmente a SE provenientes de los ecosistemas agrícolas que se asientan en estos lugares. Foto N°40.

Foto N° 40. Peligros de inundación a Ecosistemas Agrícolas – Jaén y Cajabamba



Fuente: Archivo fotográfico ZEE – Cajamarca

b. Sequias

Corresponde a zonas donde los registros de precipitación están por debajo de los promedios normales y la temperatura supera los 20°C. La evapotranspiración, es alta propiciando grandes déficit de agua. Se localizan en dos zonas bien marcadas; una de ellas en la vertiente occidental, ocupando partes bajas al Oeste de las provincias de Chota, San Miguel y Contumazá, así como al Sur de esta misma provincia; mientras que la otra zona se localiza en la vertiente oriental, al Este de la provincia de Jaén, entre los distritos de Santa Rosa y Bellavista. Son lugares donde los Servicios Ecosistémicos también son amenazados por este tipo de peligro.

c. Heladas

Mayormente se localizan ocupando partes altas (altiplanicies) de las provincias de Chota, Hualgayoc, San Miguel, San Pablo, Cajamarca, Celendín, San Marcos y Cajabamba. En estas zonas se registran temperaturas muy bajas, pudiendo llegar hasta por debajo de los 0°C durante la noche con un cielo totalmente despejado, con ausencia de nubosidad, de viento, escasa humedad relativa que favorecen la irradiación de la energía del suelo acopiada durante el día, hacia la atmosfera facilitando la ocurrencia de las heladas. Allí se encuentra Cultivos agrícolas (Foto N°41) y biodiversidad de muy alto valor Bioecológico que de manera estacional son afectados por este fenómeno físico.



Foto N°41. Heladas – Provincia Cajabamba

d. Peligros por Geodinámica Externa

Corresponde a zonas donde los terrenos se ubican en pendientes muy pronunciadas con rangos mayores al 50%, con fuertes precipitaciones que superan los 700 mm, algunas zonas presentan suelos degradados y deleznales con escasa vegetación, otras presentan suelos profundos e impermeables con tendencia a acumular humedad; factores que ayudados por la gravedad, facilitan la ocurrencia de deslizamientos (Fotos N°42 y N°43) y huaycos en perjuicio de la biodiversidad y por ende de los Servicios Ecosistémicos que ofrecen los ecosistemas localizados en estos lugares.

Foto N° 42. Deslizamiento en Bambamarca



Fuente: Archivo fotográfico ZEE – Cajamarca

Foto N° 43. Deslizamientos en San Miguel



Fuente: Archivo fotográfico ZEE – Cajamarca

(2) Pasivos ambientales

Se refiere a aquellos sitios contaminados por la liberación de materiales o residuos peligrosos, que no fueron remediados oportunamente para impedir la dispersión de contaminantes. (R.M. N° 311-2014-MINAM); son producidos de manera general por actividades humanas; ejemplo mineras (Foto N°44), botadero de residuos sólidos y líquidos.

En Cajamarca, según la base de datos de la ZEE, existe un número de 975 pasivos ambientales generados por labor minera, de los cuales 969 se encuentran concentrados en la provincia y distrito Hualgayoc, existiendo otros en los distritos de Cachachi (Cajamarca), Calquis (San Miguel), Cospán (Cajamarca), Pucara (Jaén), Sorochuco (Celendín) y San Bernardino (San Pablo), por sus mismas condiciones afectan la oferta de los SE.

Foto N° 44. Pasivos ambientales en Hualgayoc



Fuente: Archivo fotográfico ZEE – Cajamarca

(3) Conflictos de uso de la tierra

Referido a los casos en donde el Uso de la Tierra o el Cambio de Uso, exceda la capacidad natural de los ecosistemas.

En Cajamarca, de acuerdo a la información de la ZEE, el área que se encuentra en conflicto por sobre uso del suelo ocupa una superficie de 1'323,208.98 has que representa el 40.16% del área departamental; asimismo, 833,688.442 has que representa el 25.30% del área departamental se encuentran en sub uso. También es una amenaza para la oferta de los Servicios Ecosistémicos por cuanto los recursos

no son usados de manera adecuada provocando la destrucción de la cobertura vegetal, la biodiversidad en perjuicio de la oferta de los mencionados SE.

(4) Conflictos socio ambientales

Conflictos relacionados con el daño a los recursos naturales, donde la oposición proviene principalmente de actores exógenos, por lo común activistas de organizaciones ambientalistas. Este fenómeno además de ser social es también político y comprende aspectos relacionados con el espacio, el territorio y la población que en el habita.

En Cajamarca de acuerdo a la base de datos de la ZEE, existen 37 conflictos socioambientales, distribuidos en 18 distritos del departamento Cajamarca que también se constituyen en amenaza para los Servicios Ecosistémicos por cuanto en el propósito de utilizar de manera inadecuada los recursos naturales, perjudicarán la oferta de dichos SE.

4.2.2. Análisis de la condición actual, a partir de la identificación de amenazas existentes y el nivel de intensidad

Una vez identificados y caracterizados cada uno de los principales factores que afectan a los Servicios Ecosistémicos y con el propósito de determinar la condición actual de estos, es necesario analizar y evaluar el nivel de intensidad de la amenaza que afecta a los mencionados Servicios Ecosistémicos; para ello se utilizó los criterios de Evaluación de amenazas que se detalla en el Cuadro N°47.

Cuadro N° 47. Evaluación de Amenazas Existentes

EVALUACIÓN DE AMENAZAS EXISTENTES	VALOR
Amenaza importante	3
Amenaza moderada	2
Amenaza baja	1

Fuente: RM. N° 311-2015-MINAM

El referido análisis se realizó en dos talleres participativos: El primero realizado el día 09 de diciembre 2015 (Fotos N°45 y N°46) y el segundo el día 18 de enero de 2016 (Foto N°47), en la sala de reuniones de la Sub Gerencia de Acondicionamiento Territorial – Gobierno Regional Cajamarca, con la participación de miembros integrantes de la Sub Comisión de la Comisión Técnica Regional – OT, para el presente estudio, constituido por profesionales y especialistas entendidos en la

temática en cuestión: Agrónomos, Biólogos, Médicos Veterinarios, entre otros de ramas afines. Además, en estos talleres se analizó cuáles son los instrumentos y cuáles son las instancias cuyas funciones están articuladas con la implementación de medidas propuestas para la conservación y uso sostenible de los SE priorizados.

Taller N° 01. Realizado el día 09 de diciembre de 2015

Foto N° 45. Especialista GRC, expone factores que amenazan a los SE



Foto N° 46. Participación de la Sub comisión de CTR para el EE de SE



Fuente: Archivo Fuente: Archivo fotográfico ZEE – Cajamarca

Taller N° 02. Realizado el día 18 de enero de 2016

Foto N° 47. Participación de un Integrante de la Sub comisión de la CTR para el EE de SE



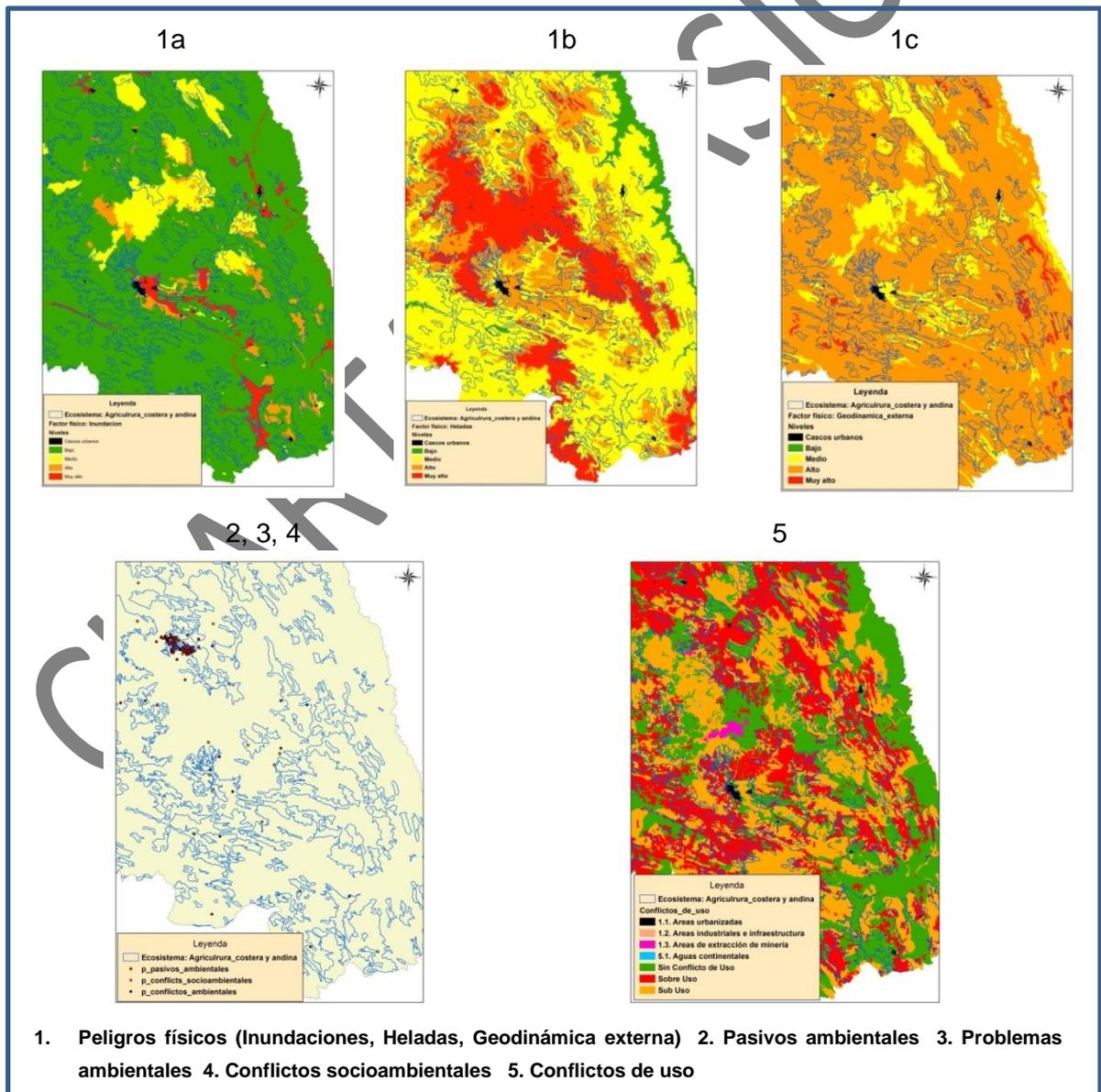
Fuente: Archivo fotográfico ZEE – Cajamarca

Metodológicamente, consistió en sobreponer cada unidad espacial o ecosistema sobre el mapa de cada uno de los factores considerados. De acuerdo a la interacción entre los referidos factores y el SE, se ha ido determinado el nivel de intensidad de impacto; este análisis se ajustó con el aporte de los asistentes al referido taller, para lo cual aplicaron el criterio de razonamiento lógico basado en la experiencia y el conocimiento sobre la manifestación de los referidos factores de amenaza en el

territorio; como respuesta a ello, en las respectivas celdas de la Matriz (del N°05 al N°06), con ayuda de la información contenida en el Cuadro N°47, se asignó el valor correspondiente, determinándose la intensidad de amenaza así como la evaluación de estas; existiendo por lo tanto, Amenaza importante (valor 3), Amenaza moderada (valor 2) y Amenaza baja (valor 1), que a la vez expresan la condición actual de los servicios ecosistémicos.

Como ejemplo, la Figura N°19 muestra el análisis espacial para determinar el número de factores que afectan ha los SE que oferta el ecosistema: Agricultura Costera y Andina. Allí, las líneas azules de las imágenes representan al ecosistema Agricultura costera y andina que brinda siete clases de SE.

Figura N° 19. Análisis espacial de factores físicos que amenazaría a los SE que oferta el ecosistema: Agricultura costera y andina



Fuente: Elaboración propia

La misma metodología de análisis se ha utilizado para determinar la intensidad de impacto del resto de factores sobre el resto de SE, el resultado se presenta en la Matriz N°5.1 al N°5.12, donde se observa el número de factores que afectan a cada uno de los SE, así como la intensidad de impacto sobre los mismos, el cual orientó establecer la condición actual de los SE.

CUARTA VERSIÓN

Matriz N° 5.1. Condición actual de los servicios ecosistémicos-Ecosistema Agricultura costera y andina

Ecosistema: Categoría/Servicio Ecosistémico	Inundación		Heladas		Geodinámica externa		Pasivos ambientales		Conflictos de uso		Conflictos socioambientales		Suma de puntos	Promedio de la intensidad de la contribución y la dependencia	Evaluación de amenazas existentes
	Actores	Intensidad	Actores	Intensidad	Actores	Intensidad	Actores	Intensidad	Actores	Intensidad	Actores	Intensidad			
1. Agricultura costera y andina															
Servicios de provisión															
Alimento derivado de la agricultura y ganadería	No aplica en este caso	3	No aplica en este caso	3	No aplica en este caso	3	Comerciantes en general, agricultores, transportistas, intermediarios, población	3	INIA, DRAC, SENASA, SERFOR, DESA, Gerencia de Desarrollo Económico, Dirección de producción	3	Industriales, Fabricantes, Artesanos	2	17	2.83	Amenaza importante
Material genético cultivado		3		3		2		2		3		1	14	2.33	Amenaza moderada
Plantas medicinales cultivadas		3		3		2		2		3		1	14	2.33	Amenaza moderada
Fibras		2		2		2		1		2		1	10	1.67	Amenaza moderada
Servicios de regulación															
Polinización	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	3	No aplica en este caso	1	Comerciantes en general, agricultores, transportistas, intermediarios, población	2	INIA, DRAC, SENASA, SERFOR, DESA, Gerencia de Desarrollo Económico	2	Industriales, Fabricantes, Artesanos	2	11	1.83	Amenaza moderada
Servicios de soporte															
Reciclaje de nutrientes	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	2	No aplica en este caso	1	Comerciantes en general, agricultores, transportistas, intermediarios, población	2	INIA, DRAC, SENASA, SERFOR, DESA, Gerencia de Desarrollo Económico	3	Industriales, Fabricantes, Artesanos	1	10	1.67	Amenaza moderada
Servicios culturales															
Oportunidad para el agroturismo	No aplica en este caso	2	No aplica en este caso	3	No aplica en este caso	3	Comerciantes en general, agricultores, transportistas, intermediarios, población	2	INIA, DRAC, SENASA, SERFOR, DESA, Gerencia de Desarrollo Económico	3	Industriales, Fabricantes, Artesanos	2	15	2.50	Amenaza importante
Oportunidad para la investigación		1		3		1		3		2		1	11	1.83	Amenaza moderada

La Matriz N°5.1 muestra la valoración de las amenazas, en función a la intensidad de impacto sobre cada SE que oferta la unidad espacial Agricultura Costera y Andina; a continuación se particulariza algunos detalles relacionados a la referida condición actual de los SE en esta unidad espacial.

Agricultura Costera y Andina

Servicios de Provisión:

En esta categoría, se observa la existencia de cuatro clases de servicios ecosistémicos, de las cuales tres presentan nivel de amenaza moderada y uno de amenaza importante y se refiere a los SE Alimento derivado de la agricultura y ganadería el que está expuesto a todos los factores analizados, sobre todo a conflictos por sub uso y sobre uso de la tierra (Foto N°48).

Esto es evidente debido a que esta actividad se viene expandiendo por la superficie departamental sin tener en cuenta la vocación natural de los suelos para producir, sin tener en cuenta los peligros a los cuales se encuentran expuestas (Foto N°49); de allí que esta actividad se viene practicando en zonas con limitaciones de suelo, erosión y clima; generando los referidos conflictos por sub uso y sobre uso de la tierra, incrementando el minifundio, originando en su mayoría una agricultura con tecnología tradicional y de subsistencia; por lo tanto merece prioridad en su atención.

Foto N° 48. Conflictos por sobre uso del suelo



Fuente: Archivo fotográfico ZEE – Cajamarca

Foto N° 49. Agricultura en zona de peligro



Fuente: Archivo fotográfico ZEE – Cajamarca

Además, es necesario considerar la presencia de inundación, heladas, fenómenos de geodinámica externa (huaycos, deslizamientos), que también impactan de manera intensa (valor 3) no solamente a este SE sino también al Material genético cultivado y a las Plantas medicinales.

Servicios de Regulación

En esta categoría se ha determinado en promedio que el servicio ecosistémico Polinización, está expuesta a una amenaza moderada por todos los factores que afectan a este servicio; sin embargo, de manera específica se ve intensamente afectada por las heladas, debido a que muchas de estas especies se cultivan en parcelas contiguas a las agrícolas en zonas expuestas a este fenómeno sobre todo en algunos valles interandinos como el de Cajamarca donde las heladas se manifiestan por el fenómeno de inversión térmica.

Servicios de Soporte

Se ha determinado que el SE Reciclaje de nutrientes, presenta en promedio una amenaza moderada por todos los factores que afectan a este servicio; sin embargo, es necesario precisar que es intensamente afectado por los conflictos de uso, por eso se le asignó un valor de 3; esto debido a que la mayoría de las actividades agropecuarias se realizan en zonas donde la aptitud natural del suelo es para otras actividades, de esta manera se altera principalmente la normal actividad microbiana en perjuicio de la descomposición de toda clase de residuos orgánicos, no permitiendo el retorno potencial de bioelementos al suelo.

Servicios culturales

En esta categoría, el SE Oportunidad para el Agroturismo, en promedio presenta Amenaza importante por cuanto la mayoría de factores impactan de manera intensa en perjuicio de este SE; en cambio el SE Oportunidad para la investigación, en promedio, presenta Amenaza moderada; pero, se ve intensamente afectada por heladas, fenómeno que por sus mismas características de bajas temperatura puede impedir la presencia de turistas.



Matriz N° 5.2. Condición actual de los servicios ecosistémicos-Ecosistema Bofedales

Ecosistema: Categoría/Servicio Ecosistémico	Inundación		Heladas		Geodinámica externa		Pasivos ambientales		Conflictos de uso		Conflictos socioambientales		Suma de puntos	Promedio de la intensidad de la contribución y la dependencia	Evaluación de amenazas existentes
	Actores	Intensidad	Actores	Intensidad	Actores	Intensidad	Actores	Intensidad	Actores	Intensidad	Actores	Intensidad			
2. Bofedales															
Servicios de provisión															
Agua	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	1	Comerciantes en general, agricultores, transportistas, intermediarios, población	3	ALA, RENAMA, DIRCETUR, MINAM	3	Pobladores de la zona	3	12	2.00	Amenaza moderada
Alimento		2		3		1		3		3		2	14	2.33	Amenaza moderada
Plantas medicinales		2		2		1		3		2		2	12	2.00	Amenaza moderada
Recursos genéticos		2		2		1		3		2		1	11	1.83	Amenaza moderada
Servicios de regulación															
Regulación de flujos de agua	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	1	Comerciantes en general, agricultores, transportistas, intermediarios, población	2	ALA, RENAMA, DIRCETUR, MINAM	3	Pobladores de la zona	2	10	1.67	Amenaza moderada
Servicios de soporte															
Hábitat de biodiversidad	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	2	No aplica en este caso	1	Comerciantes en general, agricultores, transportistas, intermediarios, población	2	ALA, RENAMA, DIRCETUR, MINAM	2	Pobladores de la zona	2	10	1.67	Amenaza moderada
Servicios culturales															
Oportunidad para la recreación y el ecoturismo	No aplica en este caso	3	No aplica en este caso	2	No aplica en este caso	1	Comerciantes en general, agricultores, transportistas, intermediarios, población	3	ALA, RENAMA, DIRCETUR, MINAM	2	Pobladores de la zona	3	14	2.33	Amenaza moderada
Valores espirituales y religiosos		1		2		1		3		3		3	13	2.17	Amenaza moderada

La Matriz N°5.2 muestra la valoración de las amenazas, en función a la intensidad de impacto sobre cada SE que oferta la unidad espacial Bofedales; a continuación se particulariza algunos detalles relacionados a la referida condición actual de los SE en esta unidad espacial.

Bofedales

Servicios de provisión.

En esta categoría se ha identificado la existencia de cuatro SE, en promedio, todos ellos están expuestos a una Amenaza moderada; sin embargo, el Agua se ve intensamente impactada (valor 3) por pasivos ambientales, porque debido a su dinámica fácilmente pueden contaminar las aguas y si estas llegan al río además de contaminarlo acaban con la vida de las especies acuáticas; pudiendo también dañar los cultivos y los animales. En Cajamarca, existen más de... pasivos ambientales, generados por empresas extractivas.

Servicios de regulación

En esta categoría existe solo el SE Regulación de flujos de agua, en promedio tiene una Amenaza moderada por todos los factores existentes; sin embargo, este servicio ecosistémico siendo clave para la permanencia de agua en ríos y manantiales proporcionado por la cobertura y la configuración del suelo, se ve afectada de manera intensa (valor 3), por los conflictos de uso, debido a que esta situación por el mismo hecho de propiciar el cambio de uso del suelo, sobrepastoreo que dan lugar a la desaparición de la cobertura, altera los cursos de agua que naturalmente la naturaleza ha impuesto, haciendo que el agua fluya incontroladamente a través de las laderas, pudiendo llegar hasta desaparecer espejos de agua, como también la población de importantes especies de biodiversidad (Foto N°50).

Foto N° 50. Importantes especies de Biodiversidad (flora y fauna) que serían impactados



Fuente: Archivo fotográfico ZEE – Cajamarca

Servicios de soporte

En esta categoría existe solo el SE Hábitat de biodiversidad, el mismo que en promedio presenta una Amenaza moderada por todos los factores existentes; sin embargo, presenta Amenaza baja por inundación y por geodinámica externa, debido a que por la misma configuración geográfica de este ecosistema, resulta difícil la manifestación de estos fenómenos.

Servicios culturales

Los dos servicios ecosistémicos que se clasifican en esta categoría, en promedio presentan Amenaza moderada por todos los factores existentes; sin embargo, el SE Oportunidad para la recreación y el turismo, se ve intensamente afectada por la heladas (valor 3), por cuanto los fuertes descensos de temperatura que caracteriza a este ecosistema limitaría la presencia de turistas; por Pasivos ambientales (valor 3) porque la presencia de estos pondrían en riesgo la salud y la calidad de vida no solo de los viajeros sino también de la población misma asentada en estos lugares y por Conflictos socioambientales (valor 3) que generalmente ocasionan serios disturbios también pondrían en riesgo la tranquilidad de los visitantes. Asimismo, el SE Valores espirituales y religiosos, se ve intensamente afectada (con valor 3), por Pasivos ambientales, por Conflictos de uso y por Conflictos socioambientales; las razones son la mismas explicadas en el párrafo anterior.

Matriz N° 5.3. Condición actual de los servicios ecosistémicos-Ecosistema Bosque húmedo de montaña

Ecosistema: Categoría/Servicio Ecosistémico	Inundación		Heladas		Geodinámica externa		Pasivos ambientales		Conflictos de uso		Conflictos socioambientales		Suma de puntos	Promedio de la intensidad de la contribución y la dependencia	Evaluación de amenazas existentes
	Actores	Intensidad	Actores	Intensidad	Actores	Intensidad	Actores	Intensidad	Actores	Intensidad	Actores	Intensidad			
3. Bosque húmedo de montaña															
Servicios de provisión															
Alimento	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	3	SERFOR, Policía de la división de medio ambiente, Empresas madereras, madereros ilegales, ebanistas, población, transportistas	2	SERFOR, SERNANP, RENAMA, Policía de la división de medio ambiente	3	Ebanistas, artesanos, pobladores	2	12	2	Amenaza moderada
Agua		1		1		3		2		3		2	12	2	Amenaza moderada
Materia prima		1		1		3		2		3		2	12	2	Amenaza moderada
Recursos genéticos		1		1		3		2		3		2	12	2	Amenaza moderada
Recursos ornamentales		1		1		3		2		3		2	12	2	Amenaza moderada
Plantas medicinales		1		1		3		2		3		2	11	1.83	Amenaza moderada
Servicios de regulación															
Polinización	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	2	SERFOR, Policía de la división de medio ambiente, Empresas madereras, madereros ilegales, ebanistas, población, transportistas	1	SERFOR, SERNANP, RENAMA, Policía de la división de medio ambiente	3	Ebanistas, artesanos, pobladores	1	9	1.50	Amenaza moderada
Captura de carbono		1		1		1		1		3		1	8	1.33	Amenaza baja
Regulación del clima		1		1		1		1		2		1	7	1.17	Amenaza baja
Regulación de flujos de agua		1		1		1		1		3		1	8	1.33	Amenaza baja
Prevención de la erosión		1		1		2		1		3		1	9	1.50	Amenaza moderada
Prevención de inundaciones		1		1		2		1		1		1	7	1.17	Amenaza baja

Servicios de soporte															
Formación y retención de suelos	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	3	SERFOR, Policía de la división de medio ambiente, Empresas madereras, madereros ilegales, ebanistas, población, transportistas	2	SERFOR, SERNANP, RENAMA, Policía de la división de medio ambiente	3	Ebanistas, artesanos, pobladores	1	11	1.83	Amenaza moderada
Servicios culturales															
Paisaje para el esparcimiento	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	3	SERFOR, Policía de la división de medio ambiente, Empresas madereras, madereros ilegales, ebanistas, población, transportistas	3	SERFOR, SERNANP, RENAMA, DIRCETUR, Policía de la división de medio ambiente	3	Ebanistas, artesanos, pobladores	2	13	2.17	Amenaza moderada

CUARTA VERSIÓN

La Matriz N°5.3 muestra la valoración de las amenazas, en función a la intensidad de impacto sobre cada SE que oferta la unidad espacial Bosque húmedo de montaña; a continuación se particulariza algunos detalles relacionados a la condición actual de los SE en esta unidad espacial.

Bosque Húmedo de Montaña

Servicios de provisión

Los seis servicios ecosistémicos clasificados en esta categoría, en promedio, presentan Amenaza moderada por todos los factores que se analizan, pero es necesario resaltar que, todos estos servicios se ven intensamente afectados por la Geodinámica externa debido a que en este ecosistema por las mismas condiciones geográficas como presencia de fuertes pendientes, de precipitaciones constantes, existe la probabilidad de manifestación de huaycos, deslizamientos; asimismo por los Conflictos de uso como resultado de los cambios forzados del uso del suelo se suma al deterioro de estos importantes servicios ecosistémicos; por eso se les asignó un valor de 3. Es necesario precisar que en este ecosistema por sus características biofísicas es difícil que se presenten fenómenos de inundación y heladas; pero si pasivos ambientales y conflictos socioambientales, de manera moderada, por la intensa deforestación (Fotos N°51 y N°52) que a la vez deja residuos y suelos desprovistos de vegetación.

Foto N° 51. Deforestación- Provincia Jaén



Foto N° 52. Producto de la deforestación



Servicios de regulación

En esta categoría, de los seis servicios ecosistémicos clasificados, dos presentan Amenaza moderada y cuatro Amenaza baja por todos los factores que se analizan; sin embargo, en este ecosistema la deforestación es intensa que en definitiva genera cambios de uso del suelo por ende conflictos de uso, en desmedro de importantes

servicios ecosistémicos de polinización, captura de carbono, regulación de flujos de agua y prevención de la erosión; los otros factores sin dejar de ser importantes impactan en menor intensidad sobre los SE clasificados en esta categoría.

Servicios de soporte

El servicio ecosistémico Formación y retención de suelos, clasificado en esta categoría, en promedio está expuesta a una Amenaza moderada; es decir que todos los factores de acuerdo a su nivel de impacto contribuyen a que el referido SE tenga este nivel de amenaza; sin embargo, se precisa que los fenómenos de geodinámica externa y los conflictos de uso impactan de manera intensa debido a que son factores que en definitiva ocasionan procesos serios de erosión, luego de propiciar la ruptura de la cobertura vegetal.

Servicios culturales

El servicio ecosistémico Paisaje para el esparcimiento clasificado en esta categoría, en promedio está expuesto a una Amenaza moderada por todos los factores; sin embargo, esta intensamente afectado por fenómenos de geodinámica externa puesto que de manifestarse un huayco o un deslizamiento dañaría la belleza escénica del paisaje; por pasivos ambientales, debido a que influye en la contaminación ambiental atentando contra la salud humana y de animales; además por conflictos de uso debido a que generalmente este es el resultado de un cambio de uso del suelo no concordante con su aptitud natural para producir, generando en la mayoría de los casos serios problemas de erosión en contra de la belleza paisajística.

Foto N° 53. Deslizamientos e intervención antrópica alteran la belleza paisajística



Fuente: Archivo fotográfico ZEE - Cajamarca

Matriz N° 5.4. Condición actual de los servicios ecosistémicos-Ecosistema Bosque relicto mesoandino

Ecosistema: Categoría/Servicio Ecosistémico	Inundación		Heladas		Geodinámica externa		Pasivos ambientales		Conflictos de uso		Conflictos socioambientales		Suma de puntos	Promedio de la intensidad de la contribución y la dependencia	Evaluación de amenazas existentes
	Actores	Intensidad	Actores	Intensidad	Actores	Intensidad	Actores	Intensidad	Actores	Intensidad	Actores	Intensidad			
4. Bosque relicto mesoandino															
Servicios de provisión															
Agua	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	2	No aplica en este caso	3	Propietarios del bosque, madereros ilegales, ebanistas, población, transportistas	3	ALA, SERFOR, SERNANP, RENAMA	3	Propietarios del bosque, ebanistas, artesanos, pobladores	3	15	2.50	Amenaza importante
Materia prima		1		1		3		3		3		2	13	2.17	Amenaza moderada
Recursos genéticos		1		1		3		2		3		2	12	2.00	Amenaza moderada
Servicios de regulación															
Captura de carbono	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	2	Propietarios del bosque, madereros ilegales, ebanistas, población, transportistas	1	SERFOR, SERNANP, RENAMA	1	Propietarios del bosque, ebanistas, artesanos, pobladores	1	7	1.17	Amenaza baja
Regulación de flujos de agua		1		1		3		1		3		2	11	1.83	Amenaza moderada
Servicios culturales															
Información para el desarrollo cognoscitivo	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	2	Propietarios del bosque, madereros ilegales, ebanistas, población, transportistas	1	SERFOR, SERNANP, RENAMA	2	Propietarios del bosque, ebanistas, artesanos, pobladores	1	8	1.33	Amenaza baja

La Matriz N°5.4 muestra la valoración de las amenazas, en función a la intensidad de impacto sobre cada SE que oferta la unidad espacial Bosque relicto de montaña; a continuación se particulariza algunos detalles relacionados a la condición actual de los SE en esta unidad espacial.

Bosque relicto mesoandino

Servicios de provisión

En esta categoría, el SE Agua se ve intensamente afectado por la mayoría de factores, por eso se les asignó un valor de 3; solamente el factor inundación tiene un impacto bajo (valor 1), puesto que este fenómeno nomas contribuye al incremento de su volumen, siendo el resultado que, en promedio este SE presenta una Amenaza importante por los factores existentes. Por su parte, los SE Materia prima y Recursos genéticos, se ven afectados por fenómenos de Geodinámica externa con la manifestación de huaycos, deslizamientos (Foto N°54), por Pasivos ambientales por abandono de residuos sólidos y por Conflictos de uso que en el fondo ayuda a la expansión de la frontera agrícola (Foto N°55); cuyos efectos negativos afectan de manera intensa (valor 3), el normal funcionamiento del ecosistema y contribuyen al deterioro, en este caso, de la cobertura boscosa perjudicando la oferta de los referidos servicios ecosistémicos; sin embargo el resultado es que estos SE presentan en promedio una Moderada amenaza por parte de los factores existentes.

Foto N° 54. Peligros físicos sobre el Brm Foto N° 55. Bosque relicto mesoandino-Conflictos de uso



Fuente: Archivo fotográfico ZEE – Cajamarca

Servicios de regulación

De los dos servicios ecosistémicos clasificados en esta categoría, el SE Regulación de flujos de agua, en promedio resulta tener una Amenaza moderada por todos los factores existentes; sin embargo de manera particular, son afectados de manera

intensa (valor 3), por la manifestación de fenómenos de Geodinámica externa y por Conflictos de uso, debido a que como se comentó en el párrafo anterior sus efectos negativos alteran el normal funcionamiento del ecosistema, por los movimientos de tierras en masa que ocasionan y por la destrucción de la cobertura boscosa; que a la vez alteran la normal circulación del agua a través del perfil del suelo.

Servicios culturales

El único SE Información para el desarrollo cognoscitivo identificado en este ecosistema y clasificado en esta categoría, en promedio presenta una Baja amenaza por parte de los factores existentes; sin embargo, es necesario precisar que presenta una Amenaza moderada (valor 2) por los efectos negativos que ocasionan la manifestación de fenómenos de Geodinámica externa y por los Conflictos de uso.

Foto N° 56. Intervención antrópica alteró el paisaje natural



Fuente: Archivo fotográfico ZEE - Cajamarca

Matriz N° 5.5. Condición actual de los servicios ecosistémicos-Ecosistema Bosque seco de montaña

Ecosistema: Categoría/Servicio Ecosistémico	Inundación		Heladas		Geodinámica externa		Pasivos ambientales		Conflictos de uso		Conflictos socioambientales		Suma de puntos	Promedio de la intensidad de la contribución y la dependencia	Evaluación de amenazas existentes
	Actores	Intensidad	Actores	Intensidad	Actores	Intensidad	Actores	Intensidad	Actores	Intensidad	Actores	Intensidad			
5. Bosque seco de montaña															
Servicios de provisión															
Alimento	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	2	Propietarios del bosque, Comerciantes, agricultores, transportistas	1	SERFOR, SERNANP, RENAMA	2	Propietarios del bosque, agricultores, pobladores	1	8	1.33	Amenaza baja
Materia prima		1		1		2		2		2		2	10	1.67	Amenaza moderada
Recursos genéticos		1		1		2		2		2		2	10	1.67	Amenaza moderada
Energía eólica		1		1		1		1		1		1	6	1.00	Amenaza baja
Energía solar		1		1		1		1		1		1	6	1.00	Amenaza baja
Servicios culturales															
Información para el desarrollo cognoscitivo	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	2	Propietarios del bosque, Comerciantes, agricultores, transportistas	1	SERFOR, SERNANP, RENAMA	2	Propietarios del bosque, agricultores, pobladores	1	8	1.33	Amenaza baja

La Matriz N°5.5 muestra la valoración de las amenazas, en función a la intensidad de impacto sobre cada SE que oferta la unidad espacial Bosque seco de montaña; a continuación se particulariza algunos detalles relacionados a la condición actual de los SE en esta unidad espacial.

Bosque seco de montaña

Servicios de provisión

Los servicios ecosistémicos Materia prima y Recursos genéticos (foto N°56) clasificados en esta categoría, en promedio resultan tener Amenaza moderada por los factores que se analizan; no existiendo de manera particular amenaza intensa debido a que las características topográficas, edáficas y climáticas de este ecosistema no configuran un escenario donde se manifiestan intensas amenazas, pero desde el punto de vista socioeconómico existe un fuerte sobre pastoreo con ganado ovino (Foto N°57) que no hacen más que depredar importantes especies de flora y de material genético.

Foto N° 56. Recursos genéticos amenazados en el BSM Foto N° 57. Conflictos por sobre uso en BSM-Contumazá



Fuente: Archivo fotográfico ZEE – Cajamarca



Fuente: Archivo fotográfico ZEE – Cajamarca

Servicios culturales

El único SE Información para el desarrollo cognoscitivo identificado y clasificado en esta categoría, en promedio presenta una Baja amenaza por parte de los factores que se analizan; sin embargo, es necesario precisar que presenta una Amenaza moderada (valor 2) por los efectos negativos que ocasionan la manifestación de fenómenos de Geodinámica externa y por los Conflictos de uso, que ya fueron descritos anteriormente.

Matriz N° 5.6. Condición actual de los servicios ecosistémicos-Ecosistema Bosque seco de valle interandino

Ecosistema: Categoría/Servicio Ecosistémico	Inundación		Heladas		Geodinámica externa		Pasivos ambientales		Conflictos de uso		Conflictos socioambientales		Suma de puntos	Promedio de la intensidad de la contribución y la dependencia	Evaluación de amenazas existentes
	Actores	Intensidad	Actores	Intensidad	Actores	Intensidad	Actores	Intensidad	Actores	Intensidad	Actores	Intensidad			
6. Bosque seco de valle interandino															
Servicios de provisión															
Alimento	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	2	Propietarios del bosque, Comerciantes, agricultores, pobladores de la zona, transportistas	1	SERNANP, RENAMA	3	Propietarios del bosque, agricultores, pobladores de la zona	2	10	1.67	Amenaza moderada
Materia prima		1		1		2		1		3		2	10	1.67	Amenaza moderada
Recursos genéticos		1		1		2		1		3		2	10	1.67	Amenaza moderada
Recursos ornamentales		1		1		2		1		3		2	10	1.67	Amenaza moderada
Plantas medicinales		1		1		2		1		3		2	10	1.67	Amenaza moderada
Energía eólica		1		1		1		1		1		1	6	1.00	Amenaza baja
Energía solar		1		1		1		1		1		1	6	1.00	Amenaza baja
Servicios de soporte															
Mantenimiento de la diversidad genética	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	2	Propietarios del bosque, Comerciantes, agricultores, transportistas	2	SERNANP, RENAMA	3	Propietarios del bosque, agricultores, pobladores	1	10	1.67	Amenaza moderada
Servicios culturales															
Oportunidades para la recreación y turismo	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	2	Propietarios del bosque, Comerciantes, agricultores, transportistas	1	SERNANP, DIRCETUR, RENAMA	3	Propietarios del bosque, agricultores, pobladores	1	9	1.50	Amenaza moderada
Información para el desarrollo cognoscitivo		1		1		2		1		3		1	9	1.50	Amenaza moderada
Paisaje para el esparcimiento		1		1		2		1		3		1	9	1.50	Amenaza moderada

La Matriz N°5.6 muestra la valoración de las amenazas, en función a la intensidad de impacto sobre cada SE que oferta la unidad espacial Bosque seco de valle interandino; a continuación se particulariza algunos detalles relacionados a la condición actual de los SE en esta unidad espacial.

Bosque seco de valle interandino

Servicios de provisión

En esta categoría se han clasificado siete servicios ecosistémicos, de los cuales en promedio resultan tener Amenaza moderada por todos los factores que se analizan cinco SE: Alimento, Materia prima, Recursos genéticos, Recursos ornamentales y Plantas medicinales; precisando que todos ellos, están intensamente amenazados (valor 3), por efectos que ocasiona los conflictos de uso de la tierra que actualmente se viene intensificando en razón a que existe mayor demanda de recursos debido al incremento demográfico, sin dejar de lado la ocurrencia de fenómenos de geodinámica externa que por ahora viene afectando de manera moderada a los referidos servicios. De no adoptarse medidas adecuadas para frenar estas amenazas, pueden ocasionar alteraciones importantes en los bienes y servicios que este ecosistema proporciona.

Foto N° 58. Recursos medicinales del BSvi



Fuente: Archivo fotográfico ZEE – Cajamarca

Foto N° 59 Materia prima del BSvi



Fuente: Archivo fotográfico ZEE – Cajamarca

Las Fotos N°58 y N°59 reflejan Servicios Ecosistémicos amenazados por peligros físicos, por problemas ambientales, conflictos de uso de la tierra.

Servicios de soporte

El servicio ecosistémico Mantenimiento de la diversidad genética clasificado en esta categoría, en promedio resulta tener una Amenaza moderada por los factores que se

analizan; sin embargo es necesario precisar que el referido SE ofrecido por este ecosistema se ve intensamente afectado (valor 3), por los efectos que causa los conflictos de uso de la tierra, como son fuertes procesos de erosión, pérdida de la capacidad productiva de los suelos, desertificación, etc., en deterioro de importantes especies de biodiversidad que soporta la diversidad genética; no dejando de mencionar los efectos negativos de la geodinámica externa que también afectan pero de manera moderada (valor 2).

Servicios culturales

Los servicios ecosistémicos: Oportunidades para la recreación y el turismo, Información para el desarrollo cognoscitivo y Paisaje para el esparcimiento, clasificados en esta categoría resultan tener en promedio una Amenaza moderada por todos los factores que se analizan; sin embargo es conveniente precisar que todos ellos, se ven intensamente (valor 3) afectados siempre por los efectos negativos que ocasionan los conflictos de uso de la tierra ya comentados en el párrafo anterior; igual, no dejando de mencionar los efectos negativos de la geodinámica externa que también afectan a los referidos SE, pero de manera moderada (valor 2).

Foto N° 60. Actividades antropicas alteraron el paisaje natural del bosque seco



Fuente: Archivo fotográfico – ZEE Cajamarca

Matriz N° 5.7. Condición actual de los servicios ecosistémicos-Ecosistema Bosque seco tipo sabana

Ecosistema: Categoría/Servicio Ecosistémico	Inundación		Heladas		Geodinámica externa		Pasivos ambientales		Conflictos de uso		Conflictos socioambientales		Suma de puntos	Promedio de la intensidad de la contribución y la dependencia	Evaluación de amenazas existentes
	Actores	Intensidad	Actores	Intensidad	Actores	Intensidad	Actores	Intensidad	Actores	Intensidad	Actores	Intensidad			
7. Bosque seco tipo sabana															
Servicios de provisión															
Materia prima	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	2	Comerciantes, pobladores de la zona	1	SERNANP, RENAMA	1	Artesanos y pobladores de la zona	1	7	1.17	Amenaza baja
Recursos genéticos		1		1		2		1		1		7	1.17	Amenaza baja	
Servicios culturales															
Información para el desarrollo cognoscitivo	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	2	Comerciantes, pobladores de la zona	1	SERNANP, RENAMA	1	Artesanos y pobladores de la zona	1	7	1.17	Amenaza baja

La Matriz N°5.7 muestra la valoración de las amenazas, en función a la intensidad de impacto sobre cada SE que oferta la unidad espacial Bosque seco tipo sabana; a continuación se particulariza algunos detalles relacionados a la condición actual de los SE en esta unidad espacial.

Bosque Seco tipo Sabana

Servicios de provisión

En principio, se trata de un ecosistema con superficie relativamente pequeña que por las mismas características topográficas, edáficas y climáticas que presenta, no configura escenario de amenazas intensas para los servicios ecosistémicos que ofrece; alberga buena potencialidad que se manifiesta en la oferta de dos clases de SE con Amenaza de nivel bajo, precisando la importancia de los Recursos Genéticos de origen vegetal que oferta por cuanto es importante para no perder la variación genética y las especies sigan respondiendo a las condiciones adversas del ambiente así como de la Materia prima que se ven afectados de manera moderada por los efectos de la geodinámica externa que escasamente se pueden manifestar.

Servicios culturales

El servicio ecosistémico: Información para el desarrollo cognoscitivo, clasificado en esta categoría también se ve afectado de manera moderada (valor 2) por los efectos de la geodinámica externa que escasamente se pueden manifestar.

Matriz N° 5.8. Condición actual de los servicios ecosistémicos-Ecosistema Desierto costero

Ecosistema: Categoría/Servicio Ecosistémico	Inundación		Heladas		Geodinámica externa		Pasivos ambientales		Conflictos de uso		Conflictos socioambientales		Suma de puntos	Promedio de la intensidad de la contribución y la dependencia	Evaluación de amenazas existentes
	Actores	Intensidad	Actores	Intensidad	Actores	Intensidad	Actores	Intensidad	Actores	Intensidad	Actores	Intensidad			
8. Desierto costero															
Servicios de provisión															
Recursos genéticos	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	2	Comerciantes, pobladores de la zona	1	SERNANP, RENAMA	1	Artesanos y pobladores de la zona	1	7	1.17	Amenaza baja
Servicios culturales															
Información para el desarrollo cognoscitivo	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	2	Comerciantes, pobladores de la zona	1	SERNANP, RENAMA	1	Artesanos y pobladores de la zona	1	7	1.17	Amenaza baja

La Matriz N°5.8 muestra la valoración de las amenazas, en función a la intensidad de impacto sobre cada SE que oferta la unidad espacial Desierto costero; a continuación se particulariza algunos detalles relacionados a la condición actual de los SE en esta unidad espacial.

Desierto costero

Servicios de provisión

Por la ubicación geográfica y por la condiciones naturales que le ha conferido la naturaleza, este ecosistema alberga escasos recursos, por ello, en esta categoría solo presenta el SE Recursos genéticos que en promedio resulta tener una Amenaza baja por todos los factores que se analizan; sin embargo es necesario hacer presente que se ve moderadamente afectado por los posibles efectos de geodinámica externa que pudieran manifestarse.

Servicios culturales

El servicio ecosistémico: Información para el desarrollo cognoscitivo, clasificado en esta categoría también se ve afectado de manera moderada (valor 2) por los efectos de la geodinámica externa que escasamente se pueden manifestar; sin embargo, en promedio resulta tener una Amenaza baja por los factores que se analizan.

Matriz N° 5.9. Condición actual de los servicios ecosistémicos-Ecosistema Matorral arbustivo

Ecosistema: Categoría/Servicio Ecosistémico	Inundación		Heladas		Geodinámica externa		Pasivos ambientales		Conflictos de uso		Conflictos socioambientales		Suma de puntos	Promedio de la intensidad de la contribución y la dependencia	Evaluación de amenazas existentes
	Actores	Intensidad	Actores	Intensidad	Actores	Intensidad	Actores	Intensidad	Actores	Intensidad	Actores	Intensidad			
9. Matorral arbustivo															
Servicios de provisión															
Alimento	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	2	No aplica en este caso	3	Pobladores de la zona y de alrededores, intermediario, transportistas	2	ALA, SENASA, DRAC, DIRCETUR, SERFOR, RENAMA, INDECI	3	Pobladores y artesanos de la zona	2	13	2.17	Amenaza moderada
Agua		1		2		3		3		3		3	15	2.50	Amenaza importante
Materia prima		1		2		3		3		3		3	15	2.50	Amenaza importante
Servicios de regulación															
Regulación del clima	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	3	No aplica en este caso	3	Pobladores de la zona y de alrededores, intermediario, transportistas	2	ALA, SENASA, DRAC, DIRCETUR, SERFOR, RENAMA, SER, INDECI	2	Industriales, Pobladores y artesanos de la zona	1	12	2.00	Amenaza moderada
Captura de carbono		1		2		2		2		2		10	1.67	Amenaza moderada	
Polinización		1		2		2		2		2		10	1.67	Amenaza moderada	
Regulación de flujos de agua		1		2		3		2		2		11	1.83	Amenaza moderada	
Prevención de inundaciones		1		2		3		2		2		11	1.83	Amenaza moderada	
Prevención de la erosión		1		2		3		2		2		11	1.83	Amenaza moderada	
Servicios de soporte															
Retención y formación de suelos	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	3	Pobladores de la zona y de alrededores, intermediario, transportistas	1	ALA, SENASA, DRAC, DIRCETUR, SERFOR, RENAMA	3	Industriales, Pobladores y artesanos de la zona	1	10	1.67	Amenaza moderada
Mantenimiento de la diversidad genética		1		1		3		1		3		10	1.67	Amenaza moderada	
Servicios culturales															
Paisaje para el esparcimiento	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	2	No aplica en este caso	3	Pobladores de la zona y de alrededores, intermediario, transportistas	2	ALA, SENASA, DRAC, DIRCETUR, SERFOR, RENAMA, INDECI	3	Industriales, Pobladores y artesanos de la zona	1	12	2.00	Amenaza moderada
Información para el desarrollo cognoscitivo		1		2		3		2		3		12	2.00	Amenaza moderada	

La Matriz N°5.9 muestra la valoración de las amenazas, en función a la intensidad de impacto sobre cada SE que oferta la unidad espacial Matorral arbustivo; a continuación se particulariza algunos detalles relacionados a la condición actual de los SE en esta unidad espacial.

Matorral arbustivo

Servicios de provisión

Los servicios ecosistémicos Agua y Materia prima clasificados en esta categoría, resultan tener en promedio Amenaza importante por la mayoría de factores que se analizan, puesto que la mayoría de ellos impactan de manera intensa (valor 3) sobre estos servicios; debido a que tanto los efectos negativos de la Geodinámica externa por la manifestación de deslizamientos (Foto N°61) y huaycos, como de los Pasivos ambientales por la contaminación ambiental y de los Conflictos de uso como consecuencia de la fuerte intervención antrópica sobre este ecosistema para incrementar frontera agrícola, influyen fuertemente en la pérdida principalmente de la cobertura del suelo que alteran las funciones del ecosistema en perjuicio de la oferta de los referidos servicios; a ello se suma el efecto de los Conflictos socioambientales; aquí, solamente la inundación tiene bajo impacto sobre estos servicios. Por su parte, el SE Alimento presenta en promedio Amenaza moderada por los factores que existen; sin embargo, se ve fuertemente impactado (valor 3), por efectos de la Geodinámica externa que atenta contra la estabilidad del suelo perjudicando el normal desarrollo de la actividad agrícola.

Foto N° 61. Peligros físicos que afectan al matorral arbustivo-Provincia Cajabamba



Fuente: Archivo fotográfico ZEE – Cajamarca

Servicios de regulación

Todos los servicios ecosistémicos clasificados en esta categoría, en promedio resultan tener Amenaza moderada por los factores que se analizan; sin embargo es necesario precisar que los servicios ecosistémicos: Regulación del clima, Regulación de flujos de agua, Prevención de inundaciones y Prevención de la erosión están intensamente impactados (valor 3), por el efecto negativo de los procesos de geodinámica externa que se relacionan con la manifestación de huaycos y deslizamientos, como se puede ver en la Foto N°61, que básicamente atentan contra la estructura del suelo y en la destrucción de la cobertura vegetal; entonces el ecosistema se ve limitado a cumplir sus funciones naturales en perjuicio de la oferta de los referidos servicios ecosistémicos.

Servicios de soporte

En esta categoría se encuentran clasificadas los servicios ecosistémicos: Retención y formación de suelos y Mantenimiento de la diversidad genética, quienes en promedio resultan tener Amenaza moderada por los factores existentes; pero de manera particular, están intensamente amenazados (valor 3) por efectos negativos tanto de procesos de Geodinámica externa como de los Conflictos de uso de la tierra que prácticamente destruyen la cobertura vegetal, por ende la biodiversidad existente en el ecosistema (diversidad genética), quien ejerce una acción protectora mitigando en muchos casos los efectos negativos de las lluvias y favoreciendo el normal desarrollo de la actividad microbiana que también influye en la formación de los suelos descomponiendo la hojarasca y otros residuos orgánicos presentes.

Servicios culturales

Los servicios ecosistémicos: Paisaje para el esparcimiento e Información para el desarrollo cognoscitivo clasificados en esta categoría, resultan tener Amenaza moderada por los factores existentes; sin embargo de manera particular, como en la mayoría de ecosistemas, resultan estar amenazados de manera intensa (valor 3), por los efectos negativos tanto de la Geodinámica externa, como de los Conflictos de uso de la tierra que se relacionan sobre todo con la destrucción de la cobertura vegetal que se constituye como el elemento visible y esencial que fortalece la belleza escénica del paisaje y como la despensa de información para el desarrollo del conocimiento.

Matriz N° 5.10. Condición actual de los servicios ecosistémicos-Ecosistema Pajonal altoandino

Ecosistema: Categoría/Servicio Ecosistémico	Inundación		Heladas		Geodinámica externa		Pasivos ambientales		Conflictos de uso		Conflictos socioambientales		Suma de puntos	Promedio de la intensidad de la contribución y la dependencia	Evaluación de amenazas existentes				
	Actores	Intensidad	Actores	Intensidad	Actores	Intensidad	Actores	Intensidad	Actores	Intensidad	Actores	Intensidad							
10. Pajonal altoandino																			
Servicios de provisión																			
Alimento	No aplica en este caso	3	No aplica en este caso	3	No aplica en este caso	3	Pobladores de la zona y de alrededores, intermediario, transportistas	3	ALA, DRAC, DIRCETUR, SERFOR, RENAMA	3	Industriales, Pobladores y artesanos de la zona	2	17	2.83	Amenaza importante				
Agua		3		3		3		3		3		3			3	3	18	3.00	Amenaza importante
Recursos genéticos		2		3		2		3		2		3			2	2	14	2.33	Amenaza moderada
Plantas medicinales		3		3		2		3		2		3			3	2	16	2.67	Amenaza importante
Recursos minerales		2		1		1		1		1		1			1	3	9	1.50	Amenaza moderada
Servicios de regulación																			
Regulación de flujos de agua	No aplica en este caso	3	No aplica en este caso	2	No aplica en este caso	3	Pobladores de la zona y de alrededores, intermediario, transportistas	3	ALA, DRAC, DIRCETUR, SERFOR, RENAMA	3	Pobladores y artesanos de la zona	3	17	2.83	Amenaza importante				
Prevención de la erosión		3		2		3		1		2		1			12	2.00	Amenaza moderada		
Regulador de la calidad del agua		2		1		3		3		2		3			14	2.33	Amenaza moderada		
Servicios de soporte																			
Formación de suelos	No aplica en este caso	2	No aplica en este caso	3	No aplica en este caso	2	Pobladores de la zona y de alrededores, intermediario, transportistas	2	ALA, DRAC, SERFOR, RENAMA, INIA	2	Pobladores y artesanos de la zona	1	12	2.00	Amenaza moderada				
Mantenimiento de la diversidad genética		2		3		2		3		3		2			15	2.50	Amenaza importante		
Servicios culturales																			
Oportunidades para la recreación y el desarrollo	No aplica en este caso	2	No aplica en este caso	2	No aplica en este caso	3	Pobladores de la zona y de alrededores, intermediario, transportistas	3	ALA, DRAC, DIRCETUR, SERFOR, RENAMA, INIA	2	Pobladores y artesanos de la zona	2	14	2.33	Amenaza moderada				
Información para el desarrollo		2		2		3		2		2		13			2.17	Amenaza moderada			
Paisaje para el esparcimiento		2		2		3		3		2		14			2.33	Amenaza moderada			
Valores espirituales y religiosos		2		2		3		3		2		15			2.50	Amenaza importante			

La Matriz N°5.10 muestra la valoración de las amenazas, en función a la intensidad de impacto sobre cada SE que oferta la unidad espacial Pajonal altoandino; a continuación se particulariza algunos detalles relacionados a la condición actual de los SE en esta unidad espacial.

Pajonal altoandino

Servicios de provisión

En esta categoría los servicios ecosistémicos Alimento y Agua, en promedio resultan tener Amenaza importante por todos los factores que se analizan, porque la mayoría impactan de manera intensa (valor 3) sobre estos servicios, siendo sus efectos quienes alteran la funciones del ecosistema en perjuicio de la oferta de los mismos. Por ejemplo los descensos de temperatura en estas zonas ocasionan fuertes heladas que provocan la muerte de los tejidos vegetales en perjuicio de la oferta de alimento; los pasivos ambientales contaminan el ambiente, sobre todo al recurso hídrico dificultando y restringiendo la provisión de agua para sus diferentes usos alternativos, aumentando el riesgo para la salud. El servicio ecosistémico también presenta Amenaza importante por todos los factores que se analizan, el mismo que también se ve afectado de manera intensa por la mayoría de factores existentes.

Los servicios ecosistémicos: Recursos genéticos y Recursos minerales, en promedio resultan tener Amenaza moderada por todos los factores existentes; de manera particular el servicio ecosistémico Recursos genéticos, se ve intensamente afectado (valor 3), por los efectos negativos que ocasionan las heladas y los Pasivos ambientales; los Recursos minerales, solamente por los conflictos socioambientales.

Servicios de regulación

En esta categoría, el servicio ecosistémico que en promedio presenta Amenaza importante por los factores que se analizan es el de Regulación de flujos de agua; es decir que la mayoría de los factores impactan de manera intensa (valor 3) sobre este servicio, puesto sus efectos negativos alteran las funciones del ecosistema en perjuicio de la oferta del mencionado servicio. Los servicios ecosistémicos Prevención de la erosión y Regulador de la calidad del agua, presentan en promedio Amenaza moderada por los factores que se analizan; sin embargo de manera específica, son afectados de manera intensa (valor 3), por los efectos negativos de las inundaciones y de la geodinámica externa; además, el SE Regulador de la calidad de agua se ve intensamente afectado (valor 3) por el efecto negativo que

causa los pasivos ambientales, puesto que influye directamente en la contaminación del recurso hídrico afectando su calidad y restringiendo la provisión para sus diferentes usos alternativos.

Servicios de soporte

En esta categoría, el servicio ecosistémico Mantenimiento de la diversidad genética, en promedio resulta tener Amenaza importante por los factores que se analizan debido a que la mayoría de ellos impactan de manera intensa (valor 3), sobre este servicio; las heladas porque ocasionan la muerte de los tejidos vegetales, los pasivos ambientales porque contaminan el suelo y los conflictos de uso porque ocasionan pérdida de cobertura vegetal en importantes espacios naturales con presencia de alta biodiversidad, para ser transformados en áreas agrícolas. El SE Formación de suelos, en promedio presenta Amenaza moderada; de manera específica, es afectado de manera intensa (valor 3) por las heladas quien influye directamente en la actividad microbiana frenando los procesos de mineralización, paso importante en el, proceso de formación de suelos.

Servicios culturales

En esta categoría, el servicio ecosistémico Valores Espirituales y Religiosos, en promedio presenta una Amenaza importante por los factores que se analizan; debido a que los efectos negativos de la mayoría de ellos impactan de manera intensa (valor 3), sobre este servicio, puesto que perturban mostrar la expresión de Valores espirituales y religiosos, siendo uno de ellos el homenaje al agua que también se conoce como la realización de los Ritos al Agua (Foto N°62); sin embargo a la actualidad este Servicio Ecosistémico, se encuentra muy intensamente amenazado por efectos de cambios de uso del suelo (Foto N°63).

Foto N° 62. Ritos al Agua-Lagunas alto Perú



Fuente: Archivo fotográfico ZEE – Cajamarca

Foto N° 63. Amenazas a los SE del Pajonal altoandino



Fuente: Google junio 2014

Matriz N° 5.11. Condición actual de los servicios ecosistémicos-Ecosistema Paramo

Ecosistema: Categoría/Servicio Ecosistémico	Inundación		Heladas		Geodinámica externa		Pasivos ambientales		Conflictos de uso		Conflictos socioambientales		Suma de puntos	Promedio de la intensidad de la contribución y la dependencia	Evaluación de amenazas existentes
	Actores	Intensidad	Actores	Intensidad	Actores	Intensidad	Actores	Intensidad	Actores	Intensidad	Actores	Intensidad			
11. Paramo															
Servicios de provisión															
Agua	No aplica en este caso	3	No aplica en este caso	3	No aplica en este caso	3	Pobladores de la zona y de alrededores, intermediario, transportistas	3	ALA, DRAC, DIRCETUR, SERFOR, RENAMA, INIA	3	Pobladores y artesanos de la zona	3	18	3.00	Amenaza importante
Alimento		2		2		3		2		2		13	2.17	Amenaza moderada	
Materia prima		2		2		3		2		3		14	2.33	Amenaza moderada	
Recursos genéticos		2		3		3		3		3		16	2.67	Amenaza importante	
Recursos ornamentales		2		2		3		2		2		12	2.00	Amenaza moderada	
Plantas medicinales		3		3		3		2		3		16	2.67	Amenaza importante	
Servicios de regulación															
Regulación de flujos de agua	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	3	Pobladores de la zona y de alrededores, intermediario, transportistas	2	ALA, DRAC, DIRCETUR, SERFOR, RENAMA, INIA	3	Pobladores y artesanos de la zona	2	12	2.00	Amenaza moderada
Regulador de la calidad del agua		3		1		3		3		2		14	2.33	Amenaza moderada	
Servicios de soporte															
Formación de suelos	No aplica en este caso	2	No aplica en este caso	3	No aplica en este caso	3	Pobladores de la zona y de alrededores, intermediario, transportistas	2	ALA, DRAC, DIRCETUR, SERFOR, RENAMA, INIA	2	Pobladores y artesanos de la zona	1	13	2.17	Amenaza moderada
Mantenimiento de la diversidad genética		2		3		2		3		3		2	15	2.50	Amenaza importante
Servicios culturales															
Información para el desarrollo cognoscitivo	No aplica en este caso	3	No aplica en este caso	3	No aplica en este caso	3	Pobladores de la zona y de alrededores, intermediario, transportistas	2	ALA, DRAC, DIRCETUR, SERFOR, RENAMA, INIA	3	Pobladores y artesanos de la zona	2	16	2.67	Amenaza importante
Oportunidades para la recreación y el turismo		2		3		2		3		2		14	2.33	Amenaza moderada	

La Matriz N°5.11 muestra la valoración de las amenazas, en función a la intensidad de impacto sobre cada SE que oferta la unidad espacial Paramo; a continuación se particulariza algunos detalles relacionados a la condición actual de los SE en esta unidad espacial.

Paramo

Este ecosistema se localiza al norte de la depresión de Huancabamba (6° latitud sur); sin embargo, el Mapa de Cobertura Vegetal del Perú (MINAM, 2012), ha identificado otra zona al Nor oeste de la provincia de Chota.

Servicios de provisión

Los servicios ecosistémicos: Provisión de Agua, Recursos genéticos y Plantas medicinales, en promedio presentan Amenaza importante, debido a que la mayoría de factores que se analizan, impactan de manera intensa (valor 3), sobre estos servicios, cuyos efectos negativos se traducen en la destrucción y desaparición de la cobertura natural y en algunos casos del suelo. Por su parte, los servicios ecosistémicos Alimento, Materias prima y Recursos ornamentales, en promedio presentan Amenaza moderada por los factores que se analizan; puesto que la mayoría de ellos impactan de manera moderada sobre los referidos servicios; sin embargo, los procesos de geodinámica externa y los conflictos de uso afectan de manera intensa debido a que ambos tienden a desaparecer la cobertura vegetal despena de los referidos servicios ecosistémicos.

Servicios de regulación

Los servicios ecosistémicos: Regulación de los flujos de agua y Regulador de calidad de aguas clasificadas en esta categoría, resultan tener en promedio Amenaza moderada por los factores que se analizan; existiendo factores como la Geodinámica externa y los Conflictos de uso que impactan de manera intensa (valor 3) sobre el SE Regulación de los flujos de agua y, la Inundación, procesos de Geodinámica externa y Pasivos ambientales sobre el SE Regulador de calidad de agua.

Es necesario precisar que los páramos demandan importancia para su conservación, no solo por su gran rol como reguladores hídricos que permite que en verano, el agua almacenada sea aportada gradualmente, por escurrimiento, al caudal de los ríos que allí nacen; sino también por su función como reservorios de carbono.

Servicios de soporte

En esta categoría, el servicio ecosistémico Mantenimiento de la diversidad genética, en promedio resulta tener Amenaza importante por los factores que se analizan debido a que la mayoría de ellos impactan de manera intensa (valor 3), sobre este servicio; los efectos son los mismos que se ha descrito en el caso del anterior ecosistema analizado.

El SE Formación de suelos, en promedio también presenta Amenaza moderada; de manera específica, es afectado de manera intensa (valor 3) por las heladas y por los procesos relacionados con la Geodinámica externa quienes influyen directa y negativamente en la actividad microbiana frenando los procesos de mineralización, paso importante en el proceso de formación de suelos.

Servicios culturales

Debido a la alta potencialidad biodiversa que contiene, se asume que este ecosistema exterioriza buena información para el desarrollo Cognoscitivo; sin embargo, presenta Amenaza importante por los factores que se analizan, debido a que la mayoría de ellos impactan de manera intensa (valor 3), sobre El. Por su parte el SE Oportunidades para la recreación y el turismo, resulta tener en promedio Amenaza moderada por los factores que se analizan, precisando que las heladas y los pasivos ambientales que allí existen impactan de manera intensa (valor 3), sobre este servicio; al que se suma el escaso nivel cultural de visitantes que se constituyen en entes extractivos de importantes especies de flora y fauna que allí existe.

Por lo tanto, este ecosistema no puede ser visto como un espacio apolítico, asocial, deshumanizado y carente de significancia ambiental.

Matriz N° 5.12. Condición actual de los servicios ecosistémicos-Ecosistema Plantación forestal

Ecosistema: Categoría/Servicio Ecosistémico	Inundación		Heladas		Geodinámica externa		Pasivos ambientales		Conflictos de uso		Conflictos socioambientales		Suma de puntos	Promedio de la intensidad de la contribución y la dependencia	Evaluación de amenazas existentes
	Actores	Intensidad	Actores	Intensidad	Actores	Intensidad	Actores	Intensidad	Actores	Intensidad	Actores	Intensidad			
12. Plantación forestal															
Servicios de provisión															
Materia prima	No aplica en este caso	2	No aplica en este caso	2	No aplica en este caso	3	Pobladores de la zona y de alrededores, intermediario, transportistas	3	ALA, DRAC, DIRCETUR, SERFOR, RENAMA, INIA	2	Pobladores y artesanos de la zona	3	15	2.50	Amenaza importante
Servicios de regulación															
Regulación del clima	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	3	No aplica en este caso	2	Pobladores de la zona y de alrededores, intermediario, transportistas	2	ALA, DRAC, DIRCETUR, SERFOR, RENAMA, INIA	1	Pobladores y artesanos de la zona	2	11	1.83	Amenaza moderada
Captura de carbono		1		1		2		1		7		1.17	Amenaza baja		
Prevención de la erosión		2		1		2		1		9		1.50	Amenaza moderada		
Servicios culturales															
Disfrute de la belleza del paisaje	No aplica en este caso	1	No aplica en este caso	2	No aplica en este caso	3	Pobladores de la zona y de alrededores, intermediario, transportistas	3	ALA, DRAC, DIRCETUR, SERFOR, RENAMA, INIA	3	Pobladores y artesanos de la zona	2	14	2.33	Amenaza moderada
Oportunidades para la recreación y el turismo		2		2		3		2		2		13	2.17	Amenaza moderada	

La Matriz N° 5.12 muestra la valoración de las amenazas, en función a la intensidad de impacto sobre cada SE que oferta la unidad espacial Plantación forestal; a continuación se particulariza algunos detalles relacionados a la condición actual de los SE en esta unidad espacial.

Plantación Forestal

Es un ecosistema cultural conformado en su mayoría por bosque macizo a base de pinos, siendo la unidad representativa el de Granja Porcón. Son espacios recuperados adquiriendo a la vez potencialidades que le permiten ofertar importantes servicios ecosistémicos.

Servicios de provisión

El servicio ecosistémico Materia prima clasificado en esta categoría, presenta en promedio Amenaza importante debido a que la mayoría de los factores que se analizan impactan de manera intensa (valor 3) sobre este ecosistema.

Las amenazas de nivel intenso están relacionadas con efectos negativos de la geodinámica externa y de los conflictos de uso, a los que se suma la expansión minera a tajo abierto que de por sí ya están presente los pasivos ambientales, así como los conflictos socioambientales por el tema de la propiedad de la tierra; dinámicas que repercuten en la destrucción de la cubierta vegetal (Foto 64); en perjuicio de la oferta no solamente de la materia prima, sino también de otros importantes servicios ecosistémicos.

Foto N° 64. Quema de bosques – Cerro Negro – Granja Porcón - Cajamarca



Fuente: Google junio 2014

Servicios de regulación

En esta categoría los servicios ecosistémicos: Regulación del clima y Prevención de la erosión, en promedio resultan tener Amenaza moderada por los factores que se analizan por cuanto la mayoría de ellos también impactan de manera moderada (valor 2) sobre ellos, a excepción de la manifestación de fuertes e intensas heladas que impactaría de manera intensa (valor 3) sobre la regulación del clima. Por su parte, el SE Captura de Carbono resulta tener Amenaza baja por cuanto los factores que se analizan no tienen mucha relación con el referido servicio ecosistémico.

Servicios culturales

Los servicios ecosistémicos: Disfrute de la belleza del paisaje y Oportunidades para la recreación y el turismo, en promedio presentan Amenaza moderada por los factores que se analizan; se observa que el efecto negativo de los procesos de Geodinámica externa, de Pasivos ambientales y de los Conflictos de uso de la tierra impactan de manera intensa (valor 3), sobre estos servicios; cuyos efectos influyen en la pérdida de la belleza y de la calidad escénica del paisaje ofrecido por este ecosistema; limitando el desarrollo normal de la actividad turística en deterioro del ingreso económico de las familias asentadas en estos lugares.

CUARTA VERSIÓN

Cuadro N° 48. Relación de servicios Ecosistémicos y posibles factores que podrían afectarlos.

Servicio del ecosistema	Peligros físicos	Pasivos ambientales	Conflictos de uso de la tierra	Conflictos socio-ambientales
Alimentos	X	X	X	
Agua	X	X	X	X
Recursos genéticos	X		X	
Plantas medicinales	X	X	X	X
Materia prima	X		X	
Fibras	X		X	
Recursos ornamentales	X		X	
Recursos minerales				
Energía eólica			X	
Energía solar				
Regulación de la calidad del aire		X	X	
Regulación del clima	X		X	
Regulación de flujos de agua	X	X	X	X
Prevención de la erosión de los suelos	X		X	
Prevención de inundaciones	X		X	
Captura de carbono			X	
Polinización	X		X	
Disfrute de la belleza del paisaje	X	X	X	X
Inspiración para la cultura			X	
Información para el desarrollo cognoscitivo			X	
Oportunidad para la recreación y el turismo	X	X	X	X
Valores espirituales y religiosos	X	X		X
Oportunidad para la investigación	X			X
Oportunidad para el agroturismo	X		X	
Mantenimiento de la fertilidad del suelo	X	X	X	
Reciclaje de nutrientes	X	X	X	
Mantenimiento de la diversidad genética			X	
Formación y retención de suelos	X	X	X	

Fuente: Elaboración propia

De manera general, el Cuadro N°48 expresa la condición actual de los Servicios Ecosistémicos, en función a los posibles factores que podrían afectarlos; por ejemplo, los Servicio Ecosistémicos: Agua, Plantas medicinales, Regulación de flujos de agua, Disfrute de la belleza del paisaje serían afectados por todos los factores que se analizan; asimismo, es necesario precisar que la mayoría de SE serían perturbados por los efectos negativos de la Geodinámica externa y de los Conflictos de uso de las tierra.

En consecuencia, el Cuadro N°48 brinda una visión panorámica respecto de cuáles de los servicios ecosistémicos estaría afectados por los factores o amenazas que se analizan.

4.2.3. Clasificación de los servicios ecosistémicos por la prioridad de intervención

Los ecosistemas, tanto naturales como culturales son importantes proveedores de Servicios Ecosistémicos, fundamentales para sustentar la vida; sin embargo, en un proceso de planificación territorial es necesario clasificar y priorizar aquellos servicios que contribuyen al bienestar, pero que también se encuentran amenazados por factores que afectan a los referidos SE. En ese sentido, se analizó la relación que existe entre el nivel de contribución al bienestar y el nivel de amenaza de los referidos SE; para ello, se tuvo en consideración los parámetros de análisis establecidos en el Cuadro N°45.

Cuadro N° 49. Valores para clasificar los servicios ecosistémicos por su importancia de intervención

Evaluación de intervención de los servicios ecosistémicos	Valor
Muy alta	6
Alta	5
Moderada	4
Baja	3
Muy baja	2

Fuente: MINAM – 2014

El análisis tomo cuenta de los resultados obtenidos en la Matriz N°04 que muestra la Relación entre servicios ecosistémicos y las actividades relacionadas al bienestar humano; asimismo, tomo cuenta de los resultados obtenidos en la Matriz N° 05 que muestra la condición actual de los SE en función al número de amenazas que los afecta; aquí se obtuvo la respectiva valoración de las amenazas.

Por lo tanto, utilizando los parámetros de análisis del bienestar y de la amenaza (Cuadro N° 45), se procedió a comparar ambos resultados (de la Matriz N° 04 y de la Matriz N° 05), obteniendo la clasificación de los Servicios Ecosistémicos en: Alta prioridad, Moderada prioridad y Baja prioridad, información que se detalla en la Matriz N° 6.1 al 6.12

Matriz N° 06. Priorización de los servicios ecosistémicos

Ecosistema	Valor de dependencia de la actividad respecto al servicio ecosistémico	Valor de la amenaza existente	Priorización del servicio ecosistémico
1. Agricultura costera y andina			
SERVICIO DE LOS ECOSISTEMAS DE APROVISIONAMIENTO			
Alimento derivado de la agricultura y ganadería	Moderada importancia	Amenaza importante	Alta prioridad
Material genético cultivado	Moderada importancia	Amenaza moderada	Moderada prioridad
Plantas medicinales cultivadas	Baja importancia	Amenaza moderada	Moderada prioridad
Fibras	Moderada importancia	Amenaza moderada	Baja prioridad
SERVICIO DE LOS ECOSISTEMAS DE REGULACION			
Polinización	Moderada importancia	Amenaza moderada	Moderada prioridad
SERVICIO DE LOS ECOSISTEMAS DE CULTURA			
Oportunidad para el agroturismo	Moderada importancia	Amenaza importante	Moderada prioridad
Oportunidad para la investigación	Moderada importancia	Amenaza moderada	Moderada prioridad
2. Bofedales			
SERVICIO DE LOS ECOSISTEMAS DE APROVISIONAMIENTO			
Agua	Muy importante	Amenaza moderada	Alta prioridad
Alimento	Moderada importancia	Amenaza moderada	Moderada prioridad
Plantas medicinales	Moderada importancia	Amenaza moderada	Moderada prioridad
Recursos genéticos	Moderada importancia	Amenaza moderada	Moderada prioridad
SERVICIO DE LOS ECOSISTEMAS DE REGULACION			
Regulación de flujos de agua	Muy importante	Amenaza moderada	Alta prioridad
SERVICIO DE LOS ECOSISTEMAS DE CULTURA			
Oportunidad para la recreación y el ecoturismo	Moderada importancia	Amenaza moderada	Moderada prioridad
Valores espirituales y religiosos	Moderada importancia	Amenaza moderada	Moderada prioridad
3. Bosque húmedo de montaña			
SERVICIO DE LOS ECOSISTEMAS DE APROVISIONAMIENTO			
Alimento	Baja importancia	Amenaza moderada	Baja prioridad
Agua	Muy importante	Amenaza moderada	Alta prioridad
Materia prima	Muy importante	Amenaza moderada	Alta prioridad
Recursos genéticos	Moderada importancia	Amenaza moderada	Moderada prioridad
Recursos ornamentales	Moderada importancia	Amenaza moderada	Moderada prioridad
Plantas medicinales	Moderada importancia	Amenaza moderada	Moderada prioridad
SERVICIO DE LOS ECOSISTEMAS DE REGULACION			
Polinización	Moderada importancia	Amenaza moderada	Baja prioridad
Captura de carbono	Baja importancia	Amenaza baja	Baja prioridad
Regulación del clima	Moderada importancia	Amenaza baja	Baja prioridad
Regulación de flujos de agua	Moderada importancia	Amenaza baja	Moderada prioridad
Prevención de la erosión	Moderada importancia	Amenaza moderada	Moderada prioridad

Prevención de inundaciones	Moderada importancia	Amenaza baja	Moderada prioridad
SERVICIO DE LOS ECOSISTEMAS DE CULTURA			
Paisaje para el esparcimiento	Moderada importancia	Amenaza moderada	Moderada prioridad
4. Bosque relicto mesoandino			
SERVICIO DE LOS ECOSISTEMAS DE APROVISIONAMIENTO			
Agua	Muy importante	Amenaza importante	Alta prioridad
Materia prima	Muy importante	Amenaza moderada	Alta prioridad
Recursos genéticos	Moderada importancia	Amenaza moderada	Moderada prioridad
SERVICIO DE LOS ECOSISTEMAS DE REGULACION			
Captura de carbono	Baja importancia	Amenaza baja	Muy baja prioridad
Regulación de flujos de agua	Moderada importancia	Amenaza moderada	Moderada prioridad
SERVICIO DE LOS ECOSISTEMAS DE CULTURA			
Información para el desarrollo cognoscitivo	Moderada importancia	Amenaza baja	Baja prioridad
5. Bosque seco de montaña			
SERVICIO DE LOS ECOSISTEMAS DE APROVISIONAMIENTO			
Alimento	Baja importancia	Amenaza baja	Baja prioridad
Materia prima	Moderada importancia	Amenaza moderada	Moderada prioridad
Recursos genéticos	Moderada importancia	Amenaza moderada	Baja prioridad
Energía eólica	Baja importancia	Amenaza baja	Muy baja prioridad
Energía solar	Baja importancia	Amenaza baja	Muy baja prioridad
SERVICIO DE LOS ECOSISTEMAS DE CULTURA			
Información para el desarrollo cognoscitivo	Baja importancia	Amenaza baja	Baja prioridad
6. Bosque seco de valle interandino			
SERVICIO DE LOS ECOSISTEMAS DE APROVISIONAMIENTO			
Alimento	Moderada importancia	Amenaza moderada	Baja prioridad
Materia prima	Moderada importancia	Amenaza moderada	Moderada prioridad
Recursos genéticos	Moderada importancia	Amenaza moderada	Moderada prioridad
Recursos ornamentales	Moderada importancia	Amenaza moderada	Baja prioridad
Plantas medicinales	Moderada importancia	Amenaza moderada	Baja prioridad
Energía eólica	Baja importancia	Amenaza baja	Muy baja prioridad
Energía solar	Baja importancia	Amenaza baja	Muy baja prioridad
SERVICIO DE LOS ECOSISTEMAS DE CULTURA			
Oportunidades para la recreación y turismo	Moderada importancia	Amenaza moderada	Moderada prioridad
Información para el desarrollo cognoscitivo	Moderada importancia	Amenaza moderada	Baja prioridad
Paisaje para el esparcimiento	Muy importante	Amenaza moderada	Moderada prioridad
7. Bosque seco tipo sabana			
SERVICIO DE LOS ECOSISTEMAS DE APROVISIONAMIENTO			
Materia prima	Moderada importancia	Amenaza baja	Baja prioridad
Recursos genéticos	Baja importancia	Amenaza baja	Muy baja prioridad
SERVICIO DE LOS ECOSISTEMAS DE CULTURA			
Información para el desarrollo cognoscitivo	Baja importancia	Amenaza baja	Muy baja prioridad

8. Desierto costero			
SERVICIO DE LOS ECOSISTEMAS DE APROVISIONAMIENTO			
Recursos genéticos	Moderada importancia	Amenaza baja	Baja prioridad
SERVICIO DE LOS ECOSISTEMAS DE CULTURA			
Información para el desarrollo cognoscitivo	Baja importancia	Amenaza baja	Muy baja prioridad
9. Matorral arbustivo			
SERVICIO DE LOS ECOSISTEMAS DE APROVISIONAMIENTO			
Alimento	Moderada importancia	Amenaza moderada	Moderada prioridad
Agua	Muy importante	Amenaza importante	Alta prioridad
Materia prima	Moderada importancia	Amenaza importante	Alta prioridad
SERVICIO DE LOS ECOSISTEMAS DE REGULACION			
Regulación del clima	Moderada importancia	Amenaza moderada	Moderada prioridad
Captura de carbono	Moderada importancia	Amenaza moderada	Baja prioridad
Polinización	Moderada importancia	Amenaza moderada	Moderada prioridad
Regulación de flujos de agua	Muy importante	Amenaza moderada	Alta prioridad
Prevención de inundaciones	Moderada importancia	Amenaza moderada	Moderada prioridad
Prevención de la erosión	Moderada importancia	Amenaza moderada	Moderada prioridad
SERVICIO DE LOS ECOSISTEMAS DE CULTURA			
Paisaje para el esparcimiento	Moderada importancia	Amenaza moderada	Moderada prioridad
Información para el desarrollo cognoscitivo	Moderada importancia	Amenaza moderada	Moderada prioridad
10. Pajonal altoandino			
SERVICIO DE LOS ECOSISTEMAS DE APROVISIONAMIENTO			
Alimento	Moderada importancia	Amenaza importante	Alta prioridad
Agua	Muy importante	Amenaza importante	Muy alta prioridad
Recursos genéticos	Moderada importancia	Amenaza moderada	Moderada prioridad
Plantas medicinales	Moderada importancia	Amenaza importante	Alta prioridad
Recursos minerales	Baja importancia	Amenaza moderada	Baja prioridad
SERVICIO DE LOS ECOSISTEMAS DE REGULACION			
Regulación de flujos de agua	Muy importante	Amenaza importante	Muy alta prioridad
Prevención de la erosión	Moderada importancia	Amenaza moderada	Moderada prioridad
Regulador de la calidad del agua	Muy importante	Amenaza moderada	Alta prioridad
SERVICIO DE LOS ECOSISTEMAS DE CULTURA			
Oportunidades para la recreación y el turismo	Moderada importancia	Amenaza moderada	Alta prioridad
Información para el desarrollo cognoscitivo	Moderada importancia	Amenaza moderada	Moderada prioridad
Paisaje para el esparcimiento	Moderada importancia	Amenaza moderada	Alta prioridad
Valores espirituales y religiosos	Muy importante	Amenaza importante	Alta prioridad
11. Paramo			
SERVICIO DE LOS ECOSISTEMAS DE APROVISIONAMIENTO			
Agua	Muy importante	Amenaza importante	Muy alta prioridad
Alimento	Moderada importancia	Amenaza moderada	Moderada prioridad
Materia prima	Muy importante	Amenaza moderada	Alta prioridad

Recursos genéticos	Moderada importancia	Amenaza importante	Alta prioridad
Recursos ornamentales	Moderada importancia	Amenaza moderada	Moderada prioridad
Plantas medicinales	Moderada importancia	Amenaza importante	Alta prioridad
SERVICIO DE LOS ECOSISTEMAS DE REGULACION			
Regulación de flujos de agua	Muy importante	Amenaza moderada	Alta prioridad
Regulador de la calidad del agua	Muy importante	Amenaza moderada	Alta prioridad
SERVICIO DE LOS ECOSISTEMAS DE CULTURA			
Información para el desarrollo cognoscitivo	Moderada importancia	Amenaza importante	Alta prioridad
Oportunidades para la recreación y el turismo	Moderada importancia	Amenaza moderada	Alta prioridad
12. Plantación forestal			
SERVICIO DE LOS ECOSISTEMAS DE APROVISIONAMIENTO			
Materia prima	Muy importante	Amenaza importante	Alta prioridad
SERVICIO DE LOS ECOSISTEMAS DE REGULACION			
Regulación del clima	Moderada importancia	Amenaza moderada	Moderada prioridad
Captura de carbono	Moderada importancia	Amenaza baja	Baja prioridad
Prevención de la erosión	Moderada importancia	Amenaza moderada	Baja prioridad
SERVICIO DE LOS ECOSISTEMAS DE CULTURA			
Disfrute de la belleza del paisaje	Moderada importancia	Amenaza moderada	Alta prioridad
Oportunidades para la recreación y el turismo	Moderada importancia	Amenaza moderada	Moderada prioridad

Fuente: Elaboración propia

En la cuarta columna de la Matriz que antecede, se observa en cada ecosistema y por cada categoría, los Servicios Ecosistémicos clasificados según prioridad en: SE de Muy Alta prioridad, de Alta prioridad, de Moderada prioridad, de Baja prioridad y de Muy Baja prioridad; clasificación realizada en función al valor de dependencia de la actividad económica respecto al servicio ecosistémico y del valor de la amenaza existente.

Los de Muy Alta prioridad (Foto N°55), son aquellos SE que en el mediano plazo merecen ser gestionados debido a que la dependencia del servicio ecosistémico respecto a la actividad que genera bienestar es muy importante pero a la vez se encuentran con un nivel de amenaza muy importante; por ejemplo, en el ecosistema Pajonal altoandino, ocurre esta situación con los servicios ecosistémicos Agua (Provisión) y Regulación de flujos de agua (Regulación).

Los de Alta prioridad son aquellos servicios ecosistémicos que de acuerdo a las características biofísicas de los ecosistemas, son importantes para las actividades, en los siguientes casos: Cuando la dependencia del servicio ecosistémico respecto a la actividad que genera bienestar es muy importante y a la vez la amenaza es moderada; por ejemplo el SE Agua, en los ecosistemas: Bofedales, Bosque húmedo

de montaña, Bosque relicto mesoandino, Matorral arbustivo; o cuando la dependencia del servicio ecosistémico respecto a la actividad que genera bienestar es muy importante y a la vez la amenaza es moderada por parte de los factores que se analizan, por ejemplo el SE Regulador de la calidad de agua en el ecosistema Pajonal altoandino.

Foto N° 55. SE de alta prioridad: Agua-Pajonal altoandino



Fuente: Archivo fotográfico ZEE Cajamarca

Asimismo, los servicios ecosistémicos son calificados como de Moderada prioridad (Foto N°56), en los siguientes casos: i) cuando la dependencia del servicio ecosistémico respecto a la actividad que genera bienestar es de moderada importancia y a la vez la amenaza es moderada; por ejemplo el servicio ecosistémico Material Genético cultivado en el ecosistema Agricultura costera y andina; ii) cuando la dependencia del servicio ecosistémico respecto a la actividad que genera bienestar es muy importante y a la vez la amenaza es baja; iii) cuando la dependencia del servicio ecosistémico, casos que en el presente análisis no se han presentado.

Foto N° 56. SE de moderada prioridad: Información para el desarrollo cognoscitivo-Brm



Fuente: Archivo fotográfico ZEE Cajamarca

Son calificados como de Baja prioridad, en dos casos: i) Cuando la dependencia del servicio ecosistémico respecto a la actividad que genera bienestar es de moderada importancia y a la vez la amenaza es baja, por ejemplo el servicio ecosistémico Regulación del clima en el ecosistema Bosque húmedo de montaña, el servicio ecosistémico Captura de carbono en el ecosistema Plantación forestal.

Son calificados como de Muy baja prioridad cuando la dependencia del servicio ecosistémico respecto a la actividad que genera bienestar es de baja importancia y a la vez la amenaza es baja, por ejemplo el servicio ecosistémico Información para el desarrollo cognoscitivo en el ecosistema Desierto costero; el servicio ecosistémico Alimento en el ecosistema Bosque seco de montaña.

Por lo tanto, la propuesta de medidas para la conservación y uso sostenible de los Servicios Ecosistémicos, están orientadas a aquellos clasificados como de alta y moderada prioridad.

4.3. Pauta 3. Identificación de medidas para la conservación y uso sostenible de los Servicios Ecosistémicos priorizados: Diseño de estrategias y programas de acción para la conservación y aprovechamiento sostenible de los Servicios Ecosistémicos.

Se resalta la importancia de evaluar y mapear los servicios ecosistémicos, priorizarlos en función tanto del nivel de contribución al bienestar humano, como a factores que se comportan de manera negativa ante la oferta de los mismos; pues ayuda en la toma de decisiones sobre prioridades de conservación o restauración.

En este contexto, luego de la evaluación realizada, en la Matriz N° 6, se observa lo siguiente:

Servicios ecosistémicos de Muy alta prioridad:

Son aquellos donde la dependencia de las actividades económicas respecto a este servicio ecosistémico es Muy importante y a la vez la amenaza es Importante. Entre estos servicios se tiene al Agua en los ecosistemas Pajonal altoandino y Paramo; existiendo otro servicio de Muy alta prioridad en el ecosistema Pajonal altoandino, el de Regulación de los flujos de agua.

Servicios ecosistémicos de Alta prioridad:

Son aquellos donde la dependencia de las actividades económicas respecto a este servicio ecosistémico es Muy importante, y a la vez la amenaza moderada. Entre estos servicios se tiene:

Al Agua en los ecosistemas: Bofedales, Bosque húmedo de montaña, Bosque relicto mesoandino y Matorral arbustivo.

Al Alimento en los ecosistemas Agricultura costera y andina y en el Pajonal altoandino.

A la Materia Prima en los ecosistemas: Bosque húmedo de montaña, Bosque relicto mesoandino, Matorral arbustivo, Páramo y en el de Plantación forestal.

Al de Regulación de flujos de agua en los ecosistemas: Bofedales, Matorral arbustivo y Paramos.

Al de Regulador de la calidad del agua, de Plantas medicinales y al de Oportunidades para la recreación y el turismo en los ecosistemas Pajonal altoandino y Paramo.

Al de Paisaje para el esparcimiento, de Valores espirituales y religiosos, de Recursos Genéticos y al de Información para el desarrollo cognoscitivo en el ecosistema Pajonal altoandino.

Al de Disfrute de la belleza del paisaje, en el ecosistema Plantación forestal.

Asimismo, se observa en la Matriz N°06, la existencia de servicios ecosistémicos **de moderada prioridad** y son aquellos que generalmente tienen moderada importancia para el desarrollo de las actividades, es decir que estas no dependen mucho de un determinado servicio ecosistémico; pero que a la vez son amenazados moderadamente por factores existentes, ejemplo las heladas no impacta sobre los servicios de Prevención de la erosión.

También servicios ecosistémicos de **baja y de muy baja prioridad** y se refiere a aquellos servicios ecosistémicos que por lo general son de baja importancia para las actividades económicas y a la vez el nivel de amenaza es bajo; por ejemplo, la actividad de Construcción en el ecosistema Bosque seco de montaña, no depende del SE Alimento, en este caso la importancia del SE sobre esta actividad, es bajo; en el caso de los factores que afectan a los SE, el SE Alimento en este mismo ecosistema tiene amenaza baja por parte de los Conflictos socioambientales; en este caso, la amenaza es baja.

En definitiva, se debe entender, que:

El **Agua** en los ecosistemas es de vital importancia para el desarrollo de las actividades, pudiendo hasta considerarse como motor y sustancia de la vida; pero también se debe entender que es amenazado por factores que afectan su normal contribución al bienestar humano; ante esta situación, es necesario proponer medidas para su conservación.

El servicio ecosistémico **Regulación de los flujos de agua** proporcionado por la cobertura y por la configuración del suelo en el ecosistema Pajonal altoandino, resulta ser muy importante para las actividades económicas, debido a que fundamentalmente contribuye a incrementar y a regular el stock de la disponibilidad de agua; sin embargo, este servicio ecosistémico se ve amenazado por los intensos cambios de la cobertura y uso del suelo, impulsado por las actividades que allí se vienen desarrollando, que no hacen más que destruir la cobertura vegetal que juega un importante rol en la regulación de flujos de agua.

La **Materia prima** proporcionado por arbustales y bosques (arboles), quienes se caracterizan por sus múltiples usos potenciales creando entre el hombre y este recurso una interrelación permanente y cotidiana, es un servicio ecosistémico que también resulta ser de Alta prioridad para las actividades, por cuanto es un insumo utilizado como madera de uso doméstico para la fabricación de tablas, estacas, postes y piquetes destinados a la construcción (armaduras, techumbres, mobiliario y marco de puertas) y a la fabricación de cercas y de medios de transporte; son igualmente utilizados en la artesanía local y como combustible leñoso para la preparación de alimentos de las poblaciones asentadas en estos lugares; en definitiva se constituye como una alternativa inmediata para obtener ingresos económicos.

Las Plantas medicinales presentes en varios ecosistémicos también tienen alta prioridad para su atención, por cuanto las propiedades medicinales de las plantas o de los derivados de ellas, contribuyen en el tratamiento de enfermedades muy complejas; no olvidando el carácter preventivo que también tienen respecto a la aparición de las enfermedades. Además, se debe tener presente el fácil acceso y bajo costo que ellas tienen; por lo tanto, la utilización de las plantas medicinales se debe llevar a cabo con mucha responsabilidad, para hacer sostenible su existencia y para mantener sus múltiples propiedades terapéuticas.

También se observa **servicios culturales** de alta prioridad en la mayoría de los ecosistemas, los cuales precisamente tienen influencia importante en el desarrollo de las

actividades turísticas, sobre todo la belleza del paisaje natural el que adicionalmente cobra importancia debido a que conservan alta biodiversidad y porque contribuyen al equilibrio de los ecosistemas y a la sostenibilidad ambiental; sin embargo, se ven afectados por determinados factores que no hacen más que transformar el paisaje afectando de manera considerable a los sistemas ecológicos y ambientales de la naturaleza en desmedro de la oferta de estos importantes servicios ecosistémicos; además, es innegable precisar la existencia de un fuerte crecimiento poblacional que a la vez genera mayor demanda de recursos, por ende mayor presión sobre los ecosistemas en perjuicio de sus principales funciones limitando la continuidad en la oferta de importantes servicios ecosistémicos para beneficio del bienestar humano.

4.3.1. Propuesta de un listado de intervenciones vinculadas a los Servicios Ecosistémicos priorizados.

Una forma de reconocer la importancia de los Servicios Ecosistémicos podría ser estableciendo medidas, como una herramienta a través de la cual se tenga en consideración a la naturaleza y a los costes asociados a su degradación por parte, tanto de los ciudadanos de a pie, como de los políticos, logrando así quizá, un uso más sostenible.

Afortunadamente, todavía queda suficiente capital natural en el departamento para darle a ésta y a las próximas generaciones un futuro prometedor; sin embargo, para detener y revertir el proceso de destrucción y degradación de los ecosistemas es necesario introducir cambios drásticos y profundos en el estilo de vida actual, pues invertir en nuestro capital natural supondrá un ahorro a largo plazo, además de ser importante para nuestro bienestar y supervivencia.

En este contexto y, considerando:

- Que, la biodiversidad es la fuente, base y garantía del suministro de Servicios Ecosistémicos, indispensables para el desarrollo sostenible del departamento;
- Que, el reconocimiento de ésta y el respeto a las diferencias culturales son fundamentales en el diseño de estrategias locales de conservación y deben articularse con las políticas de desarrollo y de ordenamiento territorial para garantizar su uso sostenible;
- Que, los sistemas vivos poseen un carácter dinámico y están en permanente transformación, a la vez que requieren la preservación de la base natural que los

sustenta y el uso racional de sus componentes para asegurar la viabilidad de la vida humana y su perdurabilidad en el tiempo y,

- Que, con el objetivo de garantizar la conservación de la biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos, la distribución justa y equitativa de los beneficios derivados de ésta, para contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de la población cajamarquina y,
- Teniendo en cuenta los factores asociados a las condiciones de los ecosistemas y de los Servicios Ecosistémicos, se propone algunas medidas para la conservación y uso sostenible de los Servicios Ecosistémicos priorizado.

Matriz N° 07. Actividades a intervenir según los Servicios de los Ecosistemas priorizados

Ecosistema	Servicios del ecosistema	Medidas de intervención al Servicio Ecosistémico	Actividades
SERVICIO DE LOS ECOSISTEMAS DE APROVISIONAMIENTO			
Agricultura costera y andina Pajonal altoandino	Alimento	- Diseñar un programa orientado a lograr seguridad alimentaria	- Impulsar el uso de sistema de cultivos mixtos para mantener la diversidad de polinizadores. - Promover el uso de especies nativas en el marco de recuperar y conservar la agrobiodiversidad
Bofedales Bosque húmedo de montaña Bosque relictos mesoandino Matorral arbustivo Pajonal altoandino Páramo	Agua	- Diseñar un Mecanismo Retribución por Servicios Ecosistémicos Hídricos-MRSEH, con participación de instituciones como la ANA.	- Concientizar a los usuarios y/o demandantes del servicio. - Fortalecer capacidades en educación ambiental con enfoque técnico productivo
Bosque húmedo de montaña Bosque relictos mesoandino Matorral arbustivo Paramo Plantación forestal	Materia prima	- Realización de un inventario forestal, con énfasis en la flora silvestre, utilizando la metodología establecida en la Ley 29763	- Firmar convenio de ejecución con el Serfor. - Sensibilizar y educar a agricultores respecto a la importancia de usar adecuadamente los RRNN y la biodiversidad
Paramo	Recursos genéticos	- Diseñar un programa de gestión sostenible de la biodiversidad y de los ecosistemas con alta y muy alta vulnerabilidad	- Priorizar inversiones orientadas a lograr protección social con equidad. - Promover el fortalecimiento de los medios de vida de las familias de las familias en situación de pobreza
Pajonal altoandino Páramo	Plantas medicinales	- Implementar una estrategia regional de mercado que asegure el uso sostenible de las plantas medicinales	- Realizar inventarios de plantas medicinales, de sus propiedades, usos y conocimientos tradicionales relacionados
SERVICIO DE LOS ECOSISTEMAS DE REGULACION			
Bofedales Matorral arbustivo Pajonal Altoandino Paramo	Regulación de flujos de agua	- Implementar un programa de gestión responsable y manejo sostenible de los RRNN con énfasis en la conservación de Servicio Ecosistémico Hídrico	- Priorizar inversiones para proteger y conservar cabeceras de cuenca, paramos y jalcas de la región
Pajonal altoandino Paramo	Regulador de la calidad del agua	- Implementar un programa de incentivos dirigido a los productores rurales y a la conservación de la cobertura vegetal	- Coordinar con representantes del Ministerio de Educación para promover eventos de sensibilización y educación ambiental
SERVICIO DE LOS ECOSISTEMAS DE CULTURA			
Pajonal altoandino	Oportunidades para la	- Implementar un programa	- Educar a las sociedades para

Paramo	recreación y el turismo	orientado a rescatar la identidad y la diversidad cultural	rescatar y revalorar los RRNN, culturales, arqueológicos y monumentales. - Inventario de circuitos eco turísticos y realizar estudios para su articulación con los mercados
Pajonal altoandino	Paisaje para el esparcimiento	- Implementar un programa de manejo adecuado y racional de los bosques	- Coordinar con representantes de la Dirección Regional de Forestal y Fauna Silvestre a fin de implementar el programa
Pajonal altoandino	Valores espirituales y religiosos	- Establecer un programa de recuperación y fortalecimiento de conocimientos etnoclimáticos	- Coordinar con representantes del Ministerio de Cultura a fin de considerar en su agenda política
Paramo	Información para el desarrollo cognoscitivo	-Gestionar áreas de conservación, restauración y revaloración de especies en estado de amenaza	- Coordinar con representantes de las Universidades a fin de realizar un inventario del material genético existente en el departamento
Plantación forestal	Disfrute de la belleza del paisaje	- Diseñar un programa de construcción de infraestructura turística	- Coordinar con representantes del Ministerio de Cultura a fin de implementar el programa

Fuente: Elaboración propia

4.3.2. Instancias e instrumentos para implementar las medidas propuestas para la conservación y uso sostenible de los Servicios de los Ecosistemas priorizados

Es conveniente señalar que, el presente estudio conjuntamente con los resultados de la Zonificación Ecológica Económica – ZEE Cajamarca, constituye un insumo que aportará al Diagnóstico Integral de Territorio (DIT) y este a la vez, a la elaboración del Plan de Ordenamiento Territorial (POT); por lo tanto, las medidas propuestas formaran parte de este último documento (POT) y serán implementadas a medida que se vaya implementando el Ordenamiento Territorial.

Sin embargo, es necesario indicar también que los Servicios Ecosistémicos por el mismo rol que cumple en la dinámica económica del departamento, su manejo y gestión, necesariamente tiene que estar articulado con las funciones y competencias de las instancias de gobierno, así como con los instrumentos de gestión ambiental existentes en el departamento Cajamarca.

En esa lógica, las medidas de conservación y uso sostenible de los SE priorizados propuestos, se enmarcan en las instancias e instrumentos de carácter regional existentes:

- Plan de Desarrollo Regional Concertado Cajamarca 2021-PDRC.
- Instrumentos de Gestión Ambiental Regional que a la vez comprende: la Política Ambiental Regional, el Plan de Acción Ambiental y la Agenda Ambiental Regional.

Cuadro N° 50. Instancias e instrumentos para implementación de medidas

Servicios Ecosistémicos	Instancias	Instrumentos
<ul style="list-style-type: none"> - Materia prima - Mantenimiento de la Diversidad Genética - Alimento - Plantas Medicinales - Recursos Genéticos - Recursos ornamentales - Polinización 	<ul style="list-style-type: none"> - Administración Técnica de Forestal y Fauna Silvestre. - Dirección Regional de Agricultura - DP - Gerencia Regional de Desarrollo Económico. - Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente. - Instituto Nacional de Investigación Agraria 	<ul style="list-style-type: none"> - Estrategia Regional de Biodiversidad - Estrategia regional de Cambio Climático. - Plan de Desarrollo Regional Concertado. - Instrumentos de Gestión Ambiental Regional. - SIREC
<ul style="list-style-type: none"> - Agua - Regulación de flujos de agua - Regulación de la calidad del agua - Prevención de la erosión 	<ul style="list-style-type: none"> - Autoridad Nacional del Agua - Autoridad Administrativa del Agua - Junta de Usuarios de Riego - Dirección Regional de Salud - SUNASS. - Empresa Prestadora de Servicios - AGRORURAL 	<ul style="list-style-type: none"> - Plan de Manejo de Cuencas - Instrumentos de Gestión Ambiental Regional. - Estrategia Regional de Cambio Climático. - Plan Operativo Institucional
<ul style="list-style-type: none"> - Captura de Carbono - Regulación del Clima 	<ul style="list-style-type: none"> - Dirección Regional de Agricultura - Administración Técnica de Forestal y Fauna Silvestre. - Administración Técnica de Forestal y Fauna Silvestre. 	<ul style="list-style-type: none"> - Instrumentos de Gestión Ambiental Regional. - Estrategia Regional de Cambio Climático
<ul style="list-style-type: none"> - Valores Espirituales y Religiosos - Oportunidad para la Recreación y el turismo - Paisaje para el esparcimiento - Información para el desarrollo cognoscitivo 	<ul style="list-style-type: none"> - Dirección Regional de Cultura - Dirección Regional de Comercio Exterior y Turismo - Universidad Nacional - Dirección Regional de Educación 	<ul style="list-style-type: none"> - Planes operativos institucionales - Planes operativos institucionales

Fuente: Elaboración propia

El Cuadro N°50, de manera específica, detalla las instancias y los instrumentos de gestión relacionados con la implementación de las medidas planteadas por cada SE; aclarando que para evitar la repetición de instancias e instrumentos que para ciertas medidas van a ser las mismas, se ha tratado de agrupar a los SE.

CAPITULO V: CONCLUSIONES

El Estudio Especializado Servicios Ecosistémicos, se elaboró de acuerdo a lo establecido en la R.M. N° 135-2013-MINAM que aprobó la Guía Metodológica para la Elaboración de los Instrumentos Técnicos Sustentatorios para el Ordenamiento Territorial y en la R.M. N° 311-2015-MINAM que aprobó el Procedimiento Técnico y Metodológico para la Elaboración del Estudio Especializado Servicios Ecosistémicos.

5.1. Pauta 1

- a) En el ámbito territorial del departamento Cajamarca, se identificaron doce ecosistemas y veintisiete tipos de servicios ecosistémicos, los cuales son ofertados de acuerdo a las potencialidades que albergan y a las funciones que realizan cada uno de los referidos ecosistemas.
- b) Los principales insumos para la identificación de las unidades espaciales o ecosistemas, así como de los servicios ecosistémicos, fue la información generada durante el procesos de Zonificación Ecológica Económica de Cajamarca y el mapa de Cobertura Vegetal del Perú versión 2012 a escala de 1:100000, elaborado por el Ministerio del Ambiente.
- c) De los doce ecosistemas identificados, el Matorral arbustivo es el que ocupa mayor extensión siendo este de 909,522.85 has equivalente al 27.60% del área departamental y es el que mayor diversidad de servicios ecosistémicos ofrece.
- d) La caracterización de los servicios ecosistémicos a partir de los beneficios percibidos indica que estos brindan servicios tipo bienes como el agua, el alimento, materia prima, plantas medicinales, etc.; y tipo servicios como la regulación del clima, regulación de flujos de agua, control de inundación y de erosión, etc.
- e) Se clasificaron los servicios ecosistémicos del departamento Cajamarca en SE de Provisión (Agua, alimento, materia prima, plantas medicinales, etc.) de Regulación (Polinización, regulación del clima, captura de carbono, etc.) de Soporte (Formación de suelos, reciclaje de nutrientes, etc.) y Culturales (Oportunidades para la recreación y el turismo, belleza paisajística).

- f) Para la priorización de los servicios ecosistémicos, se consideró las actividades económicas que aportan del 5% a más del PBI departamental; encontrándose servicios ecosistémicos que contribuyen de manera intensa, moderada y baja al desarrollo de las referidas actividades económicas.

5.2. Pauta 2

- a) Se identificó y caracterizó los factores asociados a las condiciones actuales de los principales SE, llegando a identificar por cada ecosistema peligros físicos, pasivos ambientales, conflictos de uso de la tierra y conflictos socioambientales que amenazan en diferente intensidad a la oferta de los SE.
- b) De acuerdo al análisis del nivel de impacto de las amenazas sobre los SE, se encontró Amenaza importante cuando esta tiene alta probabilidad de impacto sobre el SE; Amenaza moderada cuando tiene moderada probabilidad de impacto sobre el SE y Amenaza baja, cuando esta tiene baja probabilidad de impacto sobre el SE.
- c) Se clasificó los servicios ecosistémicos por la prioridad de intervención, bajo la aplicación de criterios establecidos, precisando que esta clasificación se realizó en función del nivel de impacto de la amenaza sobre el servicio y su contribución al componente bienestar; identificándose SE de muy alta prioridad, de alta prioridad, de moderada prioridad y de baja prioridad.
- d) Los servicios ecosistémicos de muy alta prioridad en los ecosistemas Pajonal altoandino y Paramo son el Agua y el de Regulación de los flujos de agua; en el resto de ecosistemas son de alta prioridad, a los que se suman el alimento, la materia prima, plantas medicinales, oportunidades para la recreación y el turismo, entre otros.
- e) Los ecosistemas Bosque seco tipo sabana, Desierto costero y Bosque seco de montaña por la ubicación geográfica y por las potencialidades que albergan, solo cuentan con SE de baja y de muy baja prioridad.

5.3. Pauta 3

- a) Da cuenta de la propuesta de medidas para la conservación y uso sostenible de los servicios ecosistémicos priorizados.
- b) En consideración a que el Servicio Ecosistémico Agua es un servicio de muy alta prioridad, se propone diseñar un Mecanismo de Retribución por Servicios Ecosistémicos, al amparo de la Ley 30215.
- c) Las medidas de conservación y uso sostenible de los SE priorizados propuestos, se enmarcan en las instancias e instrumentos de carácter regional existentes, como el Plan de Desarrollo Regional Concertado Cajamarca 2021-PDRC, Instrumentos de Gestión Ambiental Regional que a la vez comprende: la Política Ambiental Regional, el Plan de Acción Ambiental y la Agenda Ambiental Regional.

CAPITULO VI. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

1. Anderson-Teixeira, K. J., De Lucia, E. H. 2011. El valor del gas del efecto invernadero de los Ecosistemas. *Global Change Biology* 17:425-438.
2. Balance final de la EM encontrado en <http://www.unep.org/maweb/es/about.aspx>, consultado el día 29/09/2013.
3. Berlanga-Robles CA, Ruiz-Luna A, de la Lanza EG. 2008. Esquema de clasificación de los humedales en México. *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía*; pp 25-46.
4. Brack, A. & Mendiola. 2002. Citado por Gobierno Regional Cajamarca en el documento "Estrategia Regional de Biodiversidad de Cajamarca al 2021". Pág. 29.
5. Burnstein, John. 2003. Pago por Servicios Ambientales. Disponible en: <http://publicaciones.caf.com/media/1268/91.pdf>. Consultado el día 09/10/2014.
6. Comisión Europea. 2009. Bienes y Servicios Ecosistémicos, encontrado en <http://ec.europa.eu/>, consultado el día 19/07/2013.
7. Cómo se cortan los Ecosistemas?, encontrado en: <http://.actionbioscience.org/>, consultado el día 16/11/2013.
8. Costanza R. 2008. Se requieren múltiples sistemas de clasificación de Servicios Ecosistémicos. *Biological Conservation*. pp: 350–352.
9. Daily GC (Ed.). 1997. *Servicios de la Naturaleza: Dependencia de la sociedad sobre los ecosistemas naturales*. Washington, DC: Island Press, 392.
10. Díaz, S., J. Fargione, F. Stuart Chapín III y D. Tilman. 2006. La Pérdida de Biodiversidad amenaza el Bienestar Humano. *Plos Biology*, pp: 1300-1305
11. Di Gregorio A, Jansen LJM. 2005. *Sistemas de clasificación de la Cubierta terrestre y manual de usuario. Versión de software (2). Versión revisada: Organización de Alimentos y Agricultura de las Naciones Unidas (FAO)*, pp 209.
12. Evaluación de los Ecosistemas del Milenio. Las relaciones entre el funcionamiento de los ecosistemas y el bienestar humano, encontrado en <http://ocw.um.es/>, consultado el día 11/11/2013.
13. Franco Vidal, L. 2010. *Servicios Ecosistémicos. Bases conceptuales. Síntesis preparada por Lorena Franco Vidal, Fundación Natura, para el taller organizado por la Mesa de Investigación y Monitoreo (MIM) del Sinap. Bogotá, Septiembre 7 de 2010. Manuscrito. 41pp.*
Disponible en: <http://es.slideshare.net/karimlorena/servicios-ecosistemicos-bases-conceptuales>, consultado el 16/06/2014.
14. Gobierno Regional de Cajamarca. 2009. *Estrategia Regional de Biodiversidad de Cajamarca al 2021*. Cajamarca-Perú. 148 pág.

15. Gobierno Regional Cajamarca. 2010. Documento: Zonificación Ecológica Económica del departamento Cajamarca. Cajamarca-Perú. 310 págs.
16. Gobierno Regional Cajamarca. 2010. Memoria Descriptiva del Sub Modelo Valor Bioecológico-ZEE del departamento Cajamarca. Cajamarca-Perú. 123 págs.
17. Gobierno Regional Cajamarca. 2010. Documento: Memoria Descriptiva de Cobertura Vegetal y Uso Actual-ZEE del departamento Cajamarca. Cajamarca-Perú. 44 págs.
18. Gobierno Regional de Cajamarca. 2010. Memoria Descriptiva de la Fisiografía ZEE del departamento Cajamarca. Cajamarca-Perú. 30 págs.
19. Gobierno Regional de Cajamarca. 2013. Estrategia Regional Frente al Cambio Climático, Cajamarca al 2030. Cajamarca-Perú. 110 págs.
20. Gobierno Regional de Cajamarca. 2011. Informe técnico de consultoría: Valoración económica del bien y servicio ambiental hidrológico con base en el ecosistema de las Lagunas del Alto Perú de la provincia de San Pablo-Cajamarca. 259 págs.
21. INRENA. 2007. Plan Maestro del Santuario Nacional Tabaconas Namballe 2007-2011. Lima. 108 págs.
22. IPCC 2001. Climate Change 2001: Synthesis Report, Summary for Policymakers. Intergovernmental Panel on Climate Change. Disponible en: <http://www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/viewFile/33/29>, consultado el día 17/06/2104.
23. IPCC 2000. Secuestro de Carbono. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/005/y2779s/y2779s05.htm#TopOfPage>, consultado el día 20/06/2104.
24. Maass, et al. 2005. Ecosystem services of tropical dry forests: insights from long-term ecological and social research on the Pacific Coast of Mexico. Disponible en <http://www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/viewFile/33/29>, consultado el día 09/10/2014.
25. MEA. 2003. Ecosistemas y Bienestar Humano: un marco para la evaluación. Evaluación de los Ecosistemas del Milenio. Island Press, Washington, D.C. EE.UU
26. MEA. 2005. Evaluación de Ecosistemas del Milenio. 2005. Ecosistemas y Bienestar Humano: Síntesis. Island Press, Washington, DC. Disponible en: www.millenniumassessment.org/
27. MINAM. 2013. Resolución Ministerial N° 135-2013-MINAM. Guía Metodológica para la Elaboración de los Instrumentos Técnicos Sustentatorios para el Ordenamiento Territorial. Lima. Perú.
28. MINAM. 2011. El Perú de los Bosques. Lima – Perú. 139 pp.

29. MINAM. Memoria Descriptiva: Mapa de Cobertura Vegetal del Perú. Primera Edición. Lima – Perú. 75 pp.
30. Orihuela C., Albán L. 2012. Estudio de identificación, priorización, evaluación e integración de la valorización económica de los Servicios Ecosistémicos en los procesos de planificación y de inversión pública de la Región Piura-TEEB. Piura-Perú. 94 págs.
31. Rosa, Herman., Kandel, Susan., Dimas, Leopoldo. 2003. Compensación por servicios ambientales y comunidades rurales. Lecciones de las américas y temas críticos para fortalecer estrategias comunitarias. Prisma, San Salvador, El Salvador. 87 págs.
32. Sánchez I, Sánchez A. 2012. La Diversidad Biológica en Cajamarca. Primera edición. Cajamarca-Perú. 205 págs.
33. Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica. 2004. Enfoque por Ecosistemas. 50 págs., encontrado en <http://www.unesco.org.uy>, consultado el día 20/10/2013.
34. Servicios que prestan los Ecosistemas, encontrado en: <http://www.fao.org/>, consultado el día 15/11/2013.
35. Sokal R. 1974. Clasificación de SE: Propósitos, principios, avances, perspectivas; pp 111-123.
36. Turner RK, Georgiou S, Fisher B. 2008. La Valoración de Servicios de los Ecosistemas: El caso de los humedales multifuncionales. Londres: Cromwell Press, pp 240.
37. UNESCO Etxea, 2010. Servicios de los ecosistemas y el bienestar humano. 67 págs., encontrado en <http://www.unescoetxea.org/>, consultado el día 29/09/2013.