



# **LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES**

**AUTO DIRECTORAL N° 0331-2019-MEM-DGAAE**

**DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO:  
SUMINISTRO DE ELECTRICIDAD CON RECURSOS ENERGÉTICOS  
RENOVABLES EN ÁREAS RURALES NO CONECTADAS A RED – ZONA  
CENTRO**

**JULIO 2019**

**ELABORADO POR:**



## LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES

### • OBSERVACIÓN N° 1

De la revisión al Mapa “Fisiográfico y Geomorfológico” (Folio 193 del expediente), se evidenció que el Titular identificó treinta (30) unidades fisiográficas en el Área de Influencia del Proyecto (en adelante, AIP), sin embargo, dichas unidades fisiográficas no fueron descritas en el Ítem 3.1 “Fisiografía”. Al respecto, el Titular deberá describir cada una de las unidades fisiográficas identificadas en el AIP señaladas en el Mapa “Fisiográfico y Geomorfológico”.

#### **RESPUESTA:**

En atención a lo solicitado, a continuación se presenta la descripción de las unidades fisiográficas encontradas en el área de estudio.

#### **Colina y Montaña – Colina**

Se caracteriza por presentar una elevación hasta 300 m de altura, las laderas se inclinan en promedio con valores entre 15% a 25% de pendiente.

#### **Colina y Montaña – Vertiente montañosa empinada a escarpada:**

Se caracteriza por presentar una elevación en el rango de 300 m de altura, con numerosos escarpes, de topografía muy agreste, semiárida a subdesértica, con superficie generalmente rocosa y alterando con cubierta discontinua de origen coluvial.

El escurrimiento superficial es difuso, en surcos y cárcavas frecuentes, de fuerte a muy fuerte. La pendiente dominante de estas vertientes, es entre muy empinada a extremadamente empinada, es decir, mayor de 50% de inclinación del terreno respecto al plano horizontal.

#### **Colina y Montaña – Vertiente montañosa y colina empinada a escarpada**

Se encuentra distribuida en la parte más alta del altoandina. Esta forma de tierra presenta una elevación hasta de 1000 m de altura, con superficie mayormente rocosa y con cubierta discontinua de material glacial y periglacial.

El escurrimiento superficial es difuso, en surcos, cárcavas frecuentes y localmente fuertes, así como disturbación del suelo y reptación periglacial por agujas de congelamiento especialmente hacia zonas de mayor altitud.

La pendiente dominante de esta unidad es mayor de 50% de inclinación del terreno respecto al plano horizontal.

### **Colina y Montaña – Vertiente montañosa y colina moderadamente empinada**

Se encuentra distribuida en la parte más alta del altoandina. Esta forma de tierra presenta una elevación hasta de 1000 m de altura, con superficie mayormente rocosa y con cubierta discontinua de material glacial y periglacial.

El escurrimiento superficial es difuso, en surcos, cárcavas frecuentes y localmente fuertes, asó como disturbación del suelo y reptación periglacial por agujas de congelamiento especialmente hacia zonas de mayor altitud.

La pendiente dominante de esta unidad es de 25% a 50% de inclinación del terreno respecto al plano horizontal.

### **Lomada y Colina – Colina alta en roca de terciario y cuaternario**

Las colinas se caracterizan por presentar una elevación alrededor de 300 m de altura, las laderas se inclinan en promedio con valores entre 15% a 25% de pendiente. Mientras tanto, las lomas son elevaciones del terreno de similar altura que las colinas, pero con cimas más amplias, redondeadas y alargadas, y gradientes entre 8% y 16%.

Esta forma de terreno está siendo predominantemente por colina, la cual está compuesto litológicamente por rocas que datan edad terciaria y/o cuaternaria.

### **Lomada y Colina – Colina alta en roca terciaria**

Las colinas se caracterizan por presentar una elevación encima de 300 m de altura, las laderas se inclinan en promedio con valores entre 15% a 25% de pendiente. Mientras tanto, las lomas son elevaciones del terreno de similar altura que las colinas, pero con cimas más amplias, redondeadas y alargadas, y gradientes entre 8% y 16%.

Esta forma de terreno está siendo predominantemente por colina, la cual está compuesto litológicamente por rocas que datan edad terciaria.

### **Lomada y Colina – Colina baja en roca del terciario y cuaternario**

Las colinas se caracterizan por presentar una elevación menor de 300 m de altura, las laderas se inclinan en promedio con valores entre 15% a 25% de pendiente. Mientras tanto, las lomas son elevaciones del terreno de similar altura que las colinas, pero con cimas más amplias, redondeadas y alargadas, y gradientes entre 8% y 16%.

Esta forma de terreno está siendo predominantemente por colina, la cual está compuesto litológicamente por rocas que datan edad terciaria y/o cuaternaria.

### **Lomada y Colina – Colina baja en roca terciaria**

Las colinas se caracterizan por presentar una elevación menor de 300 m de altura, las laderas se inclinan en promedio con valores entre 15% a 25% de pendiente. Mientras tanto, las lomas son

elevaciones del terreno de similar altura que las colinas, pero con cimas más amplias, redondeadas y alargadas, y gradientes entre 8% y 16%.

Esta forma de terreno está siendo predominantemente por colina, la cual está compuesta litológicamente por rocas que datan edad terciaria.

#### **Lomada y Colina – Lomada en relleno cuaternario**

Las colinas se caracterizan por presentar una elevación alrededor de 300 m de altura, las laderas se inclinan en promedio con valores entre 15% a 25% de pendiente. Mientras tanto, las lomas son elevaciones del terreno de similar altura que las colinas, pero con cimas más amplias, redondeadas y alargadas, y gradientes entre 8% y 16%.

Esta forma de terreno está siendo predominantemente por lomada, la cual está compuesta litológicamente por afloramientos con rocas que datan edad cuaternaria.

#### **Lomada y Colina – Lomada en roca del terciario y cuaternario**

Las colinas se caracterizan por presentar una elevación alrededor de 300 m de altura, las laderas se inclinan en promedio con valores entre 15% a 25% de pendiente. Mientras tanto, las lomas son elevaciones del terreno de similar altura que las colinas, pero con cimas más amplias, redondeadas y alargadas, y gradientes entre 8% y 16%.

Esta forma de terreno está siendo predominantemente por lomada, la cual está compuesta litológicamente por rocas que datan edad terciaria y/o cuaternaria.

#### **Lomada y Colina – Terraza alta disectada**

Se caracterizan por presentar forma cónica, que se caracteriza por presentar una gradiente textural vertical del fondo hacia la superficie del abanico y está formado por materiales aluvio torrenciales ubicados entre la montañas y las llanuras aluviales. Son típico con su relieve ondulado y pendientes que varían de 25%- 50%. Las ondulaciones que presenta son producto de la disección.

#### **Montaña – Vertiente montañosa empinada a escarpada**

Se caracteriza por presentar una elevación de 300 m a 1000 m de altura, con numerosos escarpes, de topografía muy agreste, semiárida a subdesértica, con superficie generalmente rocosa y alterando con cubierta discontinua de origen coluvial.

El escurrimiento superficial es difuso, en surcos y cárcavas frecuentes, de fuerte a muy fuerte. La pendiente dominante de estas vertientes, es entre muy empinada a extremadamente empinada, es decir, de 25% a 50% de inclinación del terreno respecto al plano horizontal.

### **Montaña – Vertiente montañosa empinada escarpada**

Se caracteriza por presentar una elevación de 300 m a 1000 m de altura, con numerosos escarpes, de topografía muy agreste, semiárida a subdesértica, con superficie generalmente rocosa y alterando con cubierta discontinua de origen coluvial.

La pendiente dominante es de extremadamente empinada, es decir, mayor de 50% de inclinación del terreno respecto al plano horizontal.

### **Montaña – Vertiente montañosa moderadamente empinada**

Se caracteriza por presentar una elevación de 300 m a 1000 m de altura, con numerosos escarpes, de topografía muy agreste, semiárida a subdesértica, con superficie generalmente rocosa y alterando con cubierta discontinua de origen coluvial.

La pendiente dominante es de moderadamente empinada a empinada, es decir, en el rango de 15% a 25% de inclinación del terreno respecto al plano horizontal.

### **Planicie – Altiplanicie**

Es una gran depresión topográfica y cuenca sedimentaria de edad diversa, así como superficie estructural y superficie de erosión del substrato geológico, rellenando y/o parcialmente cubierta por depósito glaciario, periglaciario, aluvial y lacustre. Las llanuras más elevadas han sido modeladas por la glaciación cuaternaria.

### **Planicie - Complejo de terraza inundable y no inundable**

Corresponde a valles interandinos en los que existe terrazas inundables y no inundables ubicados por encima de la llanura o planicie de inundación aluvial y fluvial, originados por depósitos aluviales y fluviales del holoceno como consecuencia del transporte de sedimentos originados de procesos denudacionales y erosivos de las partes altas de las colinas y de las montañas como reflejo del accionar de los agentes geomorfológicos externos; muy excepcionalmente son originados por depósitos fluvioglaciares del pleistoceno.

### **Planicie - Fondo de valle Glaciario**

El fondo de valle glaciario, es un terreno plano con accidente topográfico local. Formado por morrena de fondo glaciario, con frecuente acumulación arcillosa y condiciones de mal drenaje.

Por lo general no presentan erosión sensible, salvo en sectores más elevados y accidentes topográficos locales, donde ocurre escurrimiento difuso y en surcos como disturbación del suelo por agujas de congelamiento.

La pendiente dominante en estas áreas, es plana a ligeramente inclinada; es decir, desde 0 a 4% de inclinación del terreno respecto al plano horizontal.

### **Planicie - Fondo de valle y llanura aluvial**

Es una llanura formada por acumulación lacustre, aluvial y fluvio-glaciaria. Con frecuencia presenta una acumulación arcillosa y condiciones de mal drenaje.

Por lo general no presentan erosión sensible, salvo en sectores más elevados y accidentes topográficos locales, donde ocurre escurrimiento difuso y en surcos como disturbación del suelo por agujas de congelamiento.

La pendiente dominante en estas áreas, es plana a ligeramente inclinada; es decir, desde 0 a 4% de inclinación del terreno respecto al plano horizontal.

### **Planicie – Llanura**

Se caracteriza por sus topografías plana con pendientes que varían de 0 a 4%. Están compuestas por sedimentos fluvio-glaciarios recientes, producto de la inundación periódica que son sometidas estas áreas.

### **Planicie - Terraza alta no Inundable**

Corresponde a zonas que se encuentran por encima de las terrazas de inundación, son acumulaciones o depósitos de sedimentos holocénicos, producto de la erosión y del transporte del agua de escorrentía que a su vez es impulsado por la gravedad.

La pendiente dominante fluctúa entre el 4 y 8%.

### **Planicie - Terraza baja Hidromórfica**

Son relieves llanos con pendientes de 2-4 %, los que continúan evolucionando conforme son cubiertas por las crecientes, las cuales se producen estacionalmente durante los meses lluviosos. Estas terrazas pueden ser parcialmente cubiertas durante la estación lluviosa por las aguas de creciente.

Estos terrenos se caracterizan por su relieve ligeramente depresionado y que reciben aportes de las aguas de escorrentía superficial, subterráneas o de los ríos y quebradas circundantes, condicionando a que esta unidad presente un nivel freático cercano a la superficie, y como consecuencia un drenaje deficiente.

### **Planicie - Terraza baja inundable estacionalmente**

Corresponde a zonas que se encuentran por las terrazas de inundación, son acumulaciones o depósitos de sedimentos recientes, producto de la erosión y del transporte del agua de escorrentía que a su vez es impulsado por la gravedad.

Estas terrazas pueden ser parcialmente cubiertas durante la estación lluviosa por las aguas de creciente. La pendiente dominante fluctúa entre el 4 y 8%

### **Planicie - Terraza media inundable esporádicamente o no inundable**

Al igual que la unidad anterior, esta corresponde a zonas que se encuentran encima de las terrazas de inundación, son acumulaciones o depósitos de sedimentos recientes, producto de la erosión y del transporte del agua de escorrentía que a su vez es impulsado por la gravedad.

Estas terrazas pueden ser parcialmente cubiertas durante la estación lluviosa por las aguas de creciente. La pendiente dominante fluctúa entre el 4 y 8%

### **Planicie - Terraza media hidromórfica no inundable**

Los relieves depresionados se corresponden con la estructura física que da soporte a un área húmeda (aguajal, pantano, cocha etc).

La tipología de los relieves depresionados se puede establecer en base a la génesis y evolución morfológica; es amplia y engloba un espectro variado de procesos y formas (alimentación hídrica, tiempo de permanencia, etc.). Se han logrado clasificarlos grandes tipos: los influenciados por el desborde del río en la actualidad (cubetas fluvio-lacustres) y los que se anegan por la precipitación pluvial (cubetas palustre-lacustres).

### **Planicie - Valle y llanura irrigada**

Se originan debido a las fuertes precipitaciones pluviales, las que generan una erosión paulatina y permanente de las laderas colinosas, realizando una incisión principalmente en zonas debilitadas por efectos de movimientos tectónicos; originando de este modo un ensanchamiento, aunado al choque de partículas transportados por la dinámica de la vertiente y acumulando materiales erosionados.

Estos relieves se encuentran afectados por procesos de inundaciones temporales, rápidas y bruscas, debido a que presentan pendiente de 15 a 25%;

### **Planicie Ondulada a Disectada – Altiplanicie Disectada**

La altiplanicie ondulada se encuentra conformada acumulación fluvio-glaciar y morrénica de glaciar de piedemonte, con frecuentes accidentes topográficos.

La pendiente dominante de la altiplanicie disectada es moderadamente empinada; es decir, de 15 a 25% de inclinación del terreno respecto al plano horizontal.

### **Planicie Ondulada a Disectada – Altiplanicie Ondulada**

La altiplanicie ondulada se encuentra conformada acumulación fluvio-glaciar y morrénica de glaciar de piedemonte, con frecuentes accidentes topográficos.

La pendiente dominante de la altiplanicie ondulada es moderadamente a fuertemente inclinada; es decir, desde 4 a 15% de inclinación del terreno respecto al plano horizontal.

### **Planicie Ondulada a Disectada – Llanura Ondulada**

Es una gran depresión topográfica y cuenca sedimentaria de edad diversa, así como superficie estructural y superficie de erosión del substrato geológico, rellenado y/o parcialmente cubierta por depósito glaciario, periglaciario, aluvial y lacustre. Las llanuras más elevadas han sido modeladas por la glaciación cuaternaria.

La pendiente dominante de esta unidad es levemente inclinada es decir, de 4% a 8% de inclinación del terreno respecto al plano horizontal.

### **Planicie Ondulada a Disectada – Vertiente Allanada**

Es una gran depresión topográfica y cuenca sedimentaria de edad diversa, así como superficie estructural y superficie de erosión del substrato geológico, rellenado y/o parcialmente cubierta por depósito glaciario, periglaciario, aluvial y lacustre. Las llanuras más elevadas han sido modeladas por la glaciación cuaternaria.

La pendiente dominante de esta unidad ligeramente empinada, es decir, menor que 15% de inclinación del terreno respecto al plano horizontal.

### **Planicie Ondulada a Disectada – Vertiente allanada a disectada**

Esta forma de tierra presenta una superficie de erosión local, acumulación coluvial y rellenamiento afectado por intenso proceso de disección reciente.

El escurrimiento superficial es difuso, en surcos y cárcavas frecuentes y localmente fuertes, así como pequeño derrumbes y deslizamiento en las zonas de mayor pendiente, generalmente debido a socavamiento fluvial o a filtración de canales de riego no revestidos. El grado de erosión es leve a localmente fuerte.

La pendiente dominante en estas vertientes, es moderadamente empinada; es decir, de 15 a 25% de inclinación del terreno respecto al plano horizontal.

- **OBSERVACIÓN N° 2**

En el ítem 3.2. “Geomorfología” (Folio 126 del expediente), el Titular presentó y describió las unidades geomorfológicas identificadas en el AIP, tales como: “Llanura Preandina”, “Cordillera Occidental”, “Valle Interandino”, “Cordillera Oriental”, “Faja Subandina”, “Llanura Amazónica”; sin embargo, no presentó el mapa con dichas unidades geomorfológicas. Al respecto, el Titular deberá presentar el mapa con las unidades geomorfológicas identificadas en el AIP (Ítem 3.2), a una escala que permita su evaluación y suscrito por el profesional a cargo de su elaboración.

#### **RESPUESTA:**

En el **Anexo OBS. 2** del presente documento se presenta el mapa con las unidades morfoestructurales identificadas en el AIP.



Cabe indicar que la información descrita así como el mapa presentado fueron referenciados de acuerdo a la información disponible en el Boletín 136 Serie A: Carta Geológica Nacional. Memoria explicativa del mapa geológico del Perú escala 1: 1000000, 1999 del INGEMMET; en el Capítulo II. Rasgos morfoestructurales del territorio peruano, página 9.

• **OBSERVACIÓN N° 3**

**En el ítem 4.2 "Unidades de Vegetación" (Folios 126 del expediente), el Titular indicó y describió cada una de las unidades de vegetación registradas en el AIP; sin embargo el Titular no detallo la siguiente información:**

**i. Las especies de flora con importancia socioeconómica potenciales para el AIP**

**ii. Las especies de flora con estatus de conservación potenciales para el AIP.**

**En tal sentido, el Titular deberá presentar la información anteriormente indicada.**

**RESPUESTA:**

Se precisa que la instalación de sistemas fotovoltaicos (SFV) se realizará en viviendas, escuelas y postas médicas es decir en lugares intervenidos (zonas antrópicas) por lo que la descripción de la flora y vegetación corresponde a las áreas aledañas a estos componentes.

A continuación se presenta la descripción de flora y vegetación por cada unidad de vegetación identificada en el AIP así como las especies con importancia socioeconómica y en algún estatus de conservación potenciales para el área del proyecto:

❖ **Agricultura costera y andina (Agri)**

Esta cobertura corresponde a todas las áreas donde se realiza actividad agropecuaria, actualmente activas y en descanso, ubicadas en todos los valles que atraviesan al extenso desierto costero y los que ascienden a la vertiente occidental andina hasta el límite con el pajonal altoandino. Asimismo, los fondos y laderas de los valles interandinos hasta el límite del pajonal altoandino.

Comprenden los cultivos bajo riego y en secano, tanto anuales como permanentes. Asimismo, se incluye en esta cobertura la 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 la zona costera y las porciones inferiores andinas.

*Especies con importancia socioeconómica*

Medicinal: *Salix humboldtiana* "sauce", *Acacia macracantha* "huarango" y *Shinus molle* "molle", *Baccharis floribunda* "chilca".

Forestal: *Acacia macracantha* "huarango", *Prosopis pallida* "algarrobo", *Caesalpinia spinosa* "tara", *Tecoma arequipensis* "huaranguay".

Artesanía: *Caesalpinia spinosa* "tara"

### Estatus de conservación

Por otro lado, las especies con estado de conservación son: Vulnerable (IUCN, 2019): *Prosopis pallida* “algarrobo” (VU), *Caesalpinia spinosa* “tara” (VU); Preocupación menor: (IUCN, 2019) *Tecoma arequipens* ‘huaranguay” (LC); Vulnerable D.S. N.° 043-2006-MINAGRI *Caesalpinia spinosa* “tara” (VU).

#### ❖ **Área altoandina con escasa y sin vegetación (Esv)**

Categorizada dentro del grupo otras coberturas las cuales comprenden aquellas áreas sin cobertura vegetal como son los glaciares, áreas periglaciares, desierto costero, banco de arena, humedal costero, albufera, centro minero, lago, laguna, río, estero, infraestructura, represa y poblado.

#### ❖ **Área urbana (U)**

Categorizada dentro del grupo otras coberturas las cuales comprenden aquellas áreas sin cobertura vegetal específicamente en este caso serían centros poblados o urbes.

#### ❖ **Áreas de no bosque amazónico (Ano-ba)**

Esta unidad de cobertura se encuentra ubicada en la región Amazónica y comprende las áreas que fueron desboscadas y hoy convertidas en áreas agropecuarias, es decir, actualmente con cultivos agrícolas y pastos cultivados; asimismo, comprenden todas las áreas cubiertas actualmente con vegetación secundaria (“purma”) y que están en descanso por un determinado número de años hasta que retorne la fertilidad natural del suelo, para ser nuevamente integradas a la actividad agropecuaria.

#### ❖ **Bofedal (Bo)**

El bofedal llamada también “oconal” o “turbera” (del quechua oqo que significa mojado), constituye un ecosistema hidromórfico distribuido en la región altoandina, a partir de los 3800 m. s. n. m., principalmente en las zonas sur y central del país.

La vegetación herbácea hidrófila es siempre verde, compacta y de porte almohadillado o en cojín, representadas de manera general por las siguientes especies: *Distichia muscoides* (“champa”) de la familia Juncaceae, *Plantago rigida* (“champa estrella”) de la familia Plantaginaceae, *Alchemilla pinnata* familia Rosaceae, *Werneria caespitosa* - familia Asteraceae, *Hypochoeris* sp. – familia Asteraceae, *Hypochoeris* sp. - familia Asteraceae, *Eleocharis* sp. (Familia Cyperaceae), *Poa ovatum* (familia Poaceae), *Rorippa nasturtium* (familia Cruciferae), *Luzula peruviana* (familia Juncaceae), *Gentiana sedifolia* (familia Gentianaceae), *Calamagrostis rigescens* (familia Poaceae), *Calamagrostis jamesoni* (familia Poaceae), *Scirpus rigidus* (familia Cyperaceae), *Agrostis* sp. (Familia Poaceae),

*Gentiana prostrata* (familia Gencianaceae), entre otras, etc.

La importancia ecológica de los bofedales se encuentra en la capacidad que tiene como almacén natural de agua, así como verdaderos filtros naturales que mejoran la calidad del agua y son además una importante fuente de forraje permanente para la actividad pecuaria altoandina basada principalmente en camélidos sudamericanos y ovinos.

#### Especies con importancia socioeconómica

Especies socioeconómicamente importantes son: *Distichia muscoides* es una especie considerada deseable para alpacas, ovejas y llamas (Maldonado Fonkén 2010), y también es muy apetecible para los caballos. Por lo tanto, la turbera de *Distichia* a menudo está sujeta a una fuerte presión de pastoreo; por otro lado, la abundancia de Cyperaceae y Juncaceae generalmente ofrece un buen alimento para el pastoreo, aunque la calidad del forraje varía con la composición específica de la vegetación en cada sitio. Este tipo de vegetación representa un muy importante recurso para el ganado de camélidos sudamericanos y está bajo la presión de un pastoreo antiguo.

#### Estatus de conservación

No se tienen registros de especies de flora protegidas para esta unidad de vegetación.

#### ❖ **Bosque de colina alta con paca (Bca-pa)**

Estos tipos de cobertura vegetal se ubican en terrazas bajas, terrazas altas, colinas y montañas, principalmente en los departamentos de Madre de Dios, Ucayali y Cusco.

Ocupan una superficie total de 4 754 643 ha, equivalente al 3,7 % de la superficie nacional.

Se caracterizan por la dominancia de elementos arbóreos sobre los bambúes o cañas, representadas por el género *Guadua* (“paca”).

En inventarios realizados en este tipo de cobertura reportan entre las especies arbóreas más comunes a las siguientes: *Hura crepitans* (“catahua”), *Ronabea emetica*, *Zapoteca amazonica*, *Ceiba pentandra* (“lupuna”), *Ficus insipida* (“oje”), *Acacia lorentensis* (“pashaquilla”), *Calophyllum brasiliense* (“lagarto caspi”), *Clarisia sp.*, *Calycophyllum spruceanum* (“capirona”), *Cedrela odorata* (“cedro”), *Amburana cearensis*, *Copaifera paupera* (“copaiba”), *Parkia sp.*, (“pashaco”), *Cedrelinga cateniformis* (“tornillo”), y palmeras como *Attalea sp.*, *Socratea exorrhiza*, (“casha pona”), *Iriartea deltoidea*

(“huacrapona”), *Oenocarpus mapora* (“cinamillo”), *Phytelephas macrocarpa* (“yarina”), *Euterpe precatoria* (“huasaí”), *Astrocaryum sp.*, y otras (Goremad-IIAP, 2008).

#### Especies con importancia socioeconómica

Las especies socioeconómicas importantes son: *Hura crepitans* (“catahua”), *Ceiba pentandra* (“lupuna”), *Ficus insipida* (“oje”), *Acacia lorentensis* (“pashaquilla”), *Calophyllum brasiliense* (“lagarto caspi”), *Calycophyllum spruceanum* (“capirona”), *Cedrela odorata* (“cedro”), *Amburana cearensis*, *Copaifera paupera* (“copaiba”), *Cedrelinga cateniformis*

("tornillo"), y palmeras como *Socratea exorrhiza* ("cashapona"), *Iriartea deltoidea* ("huacrapona"), *Phytelephas macrocarpa* ("yarina"), *Euterpe precatoria* ("huasaí"), *Astrocaryum* sp.

#### Estatus de conservación

Por otro lado, las especies con estado de conservación son: En preocupación menor (IUCN, 2019): *Ceiba pentandra* "lupuna"(LC), *Ficus insípida* "oje" (LC), *Acacia lorentensis* ("pashaquilla), *Calophyllum brasiliense* "lagarto caspi" (LC) *Copaifera paupera* "copaiba" (LC), *Cedrelinga cateniformis* "tornillo"(LC), y la palmera como *Iriartea deltoidea* "huacrapona" en preocupación menor (LC); Vulnerable (IUCN, 2019): *Cedrela odorata* "cedro" (VU); En peligro (IUCN, 2019): *Amburana cearensis* "ishpingo" (EN); (D.S. N.º 043-2006-MINAGRI) *Cedrela odorata* "cedro" (VU).

#### ❖ **Bosque de colina baja (Bcb)**

Esta unidad de cobertura vegetal involucra a los bosques desarrollados en dos tipos de geoformas (colinas bajas y lomadas) y que debido a la escala de trabajo y a la resolución espacial de las imágenes satelitales no permitieron su discriminación en la elaboración del mapa nacional de cobertura vegetal.

En cuanto al bosque ubicado en las colinas bajas, cuya superficie es mucho mayor que el de las lomadas, se desarrolla en tierras originadas por acumulación fluvial muy antigua y que se presenta con diferentes grados de disección o erosión, con una elevación topográfica menor de 80 m de altura con respecto a su base.

En este bosque se reporta entre las más comunes, las siguientes especies: *Tapirira*, *Oxandra*, *Unonopsis*, *Xylopia*, *Couma*, *Nealchornea*, *Croton*, *Cedrelinga*, *Protium*, *Hirtella*, *Sclerolobium*, *Ormosia*, *Inga*, *Endicheria*, *Licaria*, *Nectandra*, *Ocotea*, *Eschweilera*, *Grías*, *Batocarpus*, *Brosimum*, *Perebea*, *Pseudolmedia*, *Compsonera*, *Otoba*, *Virola*, *Pouteria*, *Sterculia*, *Chimarrhis*, *Theobroma*, *Apeiba*, *Chrysophyllum*, *Leonia*, *Cybianthus*, etc. Se incluyen las siguientes palmeras: *Astrocaryum*, *Iriartea*, *Oenocarpus*, *Socratea*, etc.

#### Especies con importancia socioeconómica

Las especies socioeconómicas importantes son: *Oxandra mediocris* "espintana", *Unonopsis* sp. "Icoja", *Xylopia* sp. "espintana blanca", *Croton lechleri* "sangre de grado", *Cedrelinga cateniformis* "tornillo", *Protium* sp. "copal", *Ormosia* sp. "huayruro", *Endicheria* sp. "moena", *Licaria* "moena", *Nectandra* sp. "moena", *Ocotea aciphylla* "alcanfor moena", *Eschweilera albiflora* "machimango blanco", *Batocarpus costaricensis* "mashonaste negro de altura", *Brosimum rubescens* "palisangre", *Perebea guianensis* "chimicua", *Pseudolmedia laevis* "chimicua", *Compsonera sprucei* "cumala", *Otoba glycyarpa* "cumala", *Virola calophylla* "cumala", *Pouteria caimito* "caimito", *Pouteria bilocularis* "quinilla", *Chimarrhis glabriflora* "remocaspi", *Chimarrhis hookeri* "huacapu", *Theobroma cacao* "cacao", *Chrysophyllum amazonicum* "caimitillo". Se incluyen las siguientes

palmeras: *Iriartea deltoidea*, *Astrocaryum murumuru*, *Oenocarpus bataua*, *Socratea exorrhiza* “cashapona”.

#### Estatus de conservación

Por otro lado, las especies con estado de conservación son: En preocupación menor (IUCN, 2019): *Oxandra mediocris* “espintana” (LC), *Cedrelinga cateniformis* “tornillo” (LC), *Ocotea aciphylla* “alcanfor moena” (LC), *Eschweilera albiflora* “machimango blanco” (LC), *Batocarpus costaricensis* “mashonaste negro de altura” (LC), *Perebea guianensis* “chimicua” (LC), *Componeura sprucei* “cumala” (LC), *Otoba glycyarpa* “cumala” (LC), *Virola calophylla* “cumala”(LC), *Pouteria caimito* “caimito” (LC), *Chimarrhis glabriflora* “remocaspi” (LC), *Chimarrhis hookeri* “huacapu” (LC), *Chrysophyllum amazonicum* “caimitillo” (LC). Se incluyen las siguientes palmeras: *Iriartea deltoidea* “huacrapona” (LC).

#### ❖ **Bosque de colina baja con paca (Bcb-pa)**

Estos tipos de cobertura vegetal se ubican en terrazas bajas, terrazas altas, colinas y montañas, principalmente en los departamentos de Madre de Dios, Ucayali y Cusco.

Ocupan una superficie total de 4 754 643 ha, equivalente al 3,7 % de la superficie nacional.

Se caracterizan por la dominancia de elementos arbóreos sobre los bambúes o cañas, representadas por el género *Guadua* (“paca”).

En inventarios realizados en este tipo de cobertura reportan entre las especies arbóreas más comunes a las siguientes: *Hura crepitans* (“catahua”), *Ronabea emetica*, *Zapoteca amazonica*, *Ceiba pentandra* (“lupuna”), *Ficus insipida* (“oje”), *Acacia lorentensis* (“pashaquilla), *Calophyllum brasiliense* (“lagarto caspi”), *Clarisia sp.*, *Calycophyllum spruceanum* (“capirona”), *Cedrela odorata* (“cedro”), *Amburana cearensis*, *Copaifera paupera* (“copaiba”), *Parkia sp.*, (“pashaco”), *Cedrelinga cateniformis* (“tornillo”), y palmeras como *Attalea sp.*, *Socratea exorrhiza*, (“cashapona”), *Iriartea deltoidea* (“huacrapona”), *Oenocarpus mapora* (“cinamillo”), *Phytelephas macrocarpa* (“yarina”), *Euterpe precatoria* (“huasaí”), *Astrocaryum sp.*, y otras (Goremad-IIAP, 2008).

#### Especies con importancia socioeconómica

Las especies socioeconómicas importantes son: *Hura crepitans* (“catahua”), *Ceiba pentandra* “lupuna”, *Ficus insípida* “oje”, *Acacia lorentensis* (“pashaquilla), *Calophyllum brasiliense* (“lagarto caspi”), *Calycophyllum spruceanum* (“capirona”), *Cedrela odorata* (“cedro”), *Amburana cearensis*, *Copaifera paupera* (“copaiba”), *Cedrelinga cateniformis* (“tornillo”), y palmeras como *Socratea exorrhiza* (“cashapona”), *Iriartea deltoidea* (“huacrapona”), *Phytelephas macrocarpa* (“yarina”), *Euterpe precatoria* (“huasaí”), *Astrocaryum sp.*

### Estatus de conservación

Por otro lado, las especies con estado de conservación son: En preocupación menor (IUCN, 2019): *Ceiba pentandra* “lupuna”(LC), *Ficus insípida* “oje” (LC), *Acacia lorentensis* (“pashaquilla), *Calophyllum brasiliense* “lagarto caspi” (LC) *Copaifera paupera* “copaiba” (LC), *Cedrelinga cateniformis* “tornillo”(LC), y la palmera como *Iriartea deltoidea* “huacrapona” en preocupación menor (LC); Vulnerable (IUCN, 2019) : *Cedrela odorata* “cedro” (VU); En peligro (IUCN, 2019): *Amburana cearensis* “ishpingo” (EN); (D.S. N.º 043-2006-MINAGRI) *Cedrela odorata* “cedro” (VU)

### ❖ **Bosque de llanura meándrica (Bllm)**

Este tipo de cobertura boscosa se desarrolla en la planicie de inundación o llanura inundable de los ríos amazónicos con poca pendiente y de forma meándrica o serpenteante, como, por ejemplo, Amazonas, Ucayali, Putumayo, Madre de Dios, etc.

Durante las crecidas de los ríos, el agua penetra hacia el interior de la llanura, arrastrando sedimentos y creando a su paso barras deposicionales secuenciales y paralelas (restingas), dejando depresiones (bajiales) pantanosas entre ellas. Ocupa una superficie de 2 117 010 ha que representa el 1,65 % del territorio nacional.

Este proceso de inundación que se repite todos los años origina una flora pionera que invade o coloniza los suelos recientemente formados en las barras deposicionales, estableciendo así un el orden cronológico de la vegetación, encontrándose la de mayor edad hacia las partes interiores de la llanura meándrica.

Inventarios florísticos realizados en las márgenes de los ríos Tigre, Nanay, Tapiche, Ucayali, Pinquen, Manú, Madre de Dios y Malinowski, reportan a las siguientes especies como las más abundantes: *Cecropia latiloba* (“cetico”), *Cecropia membranacea* (“cetico”), *Guarea cf. guentheri* (“requia colorada”), *Margaritaria nobilis* (“ucunare-ñahui”), *Piper coruscans* (“cordoncillo”), *Piper divarigatum* (“cordoncillo”), *Pier positum* (“cordoncillo”), *Sommera sabiceoides*, *Tabernaemontana sp.* (“sanango”) y *Tessaria integrifolia* (“pájaro bobo”).

### Especies con importancia socioeconómica

Las especies económicamente importantes son: *Guarea guentheri* (“requia colorada”), *Eschweilera albiflora* “machimango”, *Ficus sp.* (“oje”), *Virola peruviana* (“cumala”), *Pachira aquatica* “sacha punga” (LC), *Inga sp.* (“paca”), *Licania apetalata* (“apacharama”).

### Estatus de conservación

Por otro lado, las especies con estado de conservación son: Vulnerable (IUCN, 2019): *Guarea guentheri* “requia colorada” (VU); Preocupación menor (IUCN, 2019): *Eschweilera albiflora* “machimango” (LC), *Virola peruviana* “cumala” (LC), *Licania apetalata* “apacharama” (LC).

### ❖ Bosque de montaña altimontano (Bm-al)

El bosque de montaña altimontano, se ubica en la porción superior de la Yunga, a continuación del bosque de montaña montano, es decir, arriba de los 3000 m. s. n. m., hasta el límite con el pajonal andino de puna, o jalca o páramo. Ocupa una superficie de 831 825 ha que representa el 0,65 % del área nacional.

Las comunidades arbóreas porte bajo y con abundante epifitismo, muchas de las plantas con follaje coriáceo, entre las típicas familias y géneros se mencionan a las siguientes: Myricaceae (*Myrica*), Myrsinaceae (*Myrsine*), Melastomataceae (*Miconia*), Clethraceae (*Clethra*), Rosaceae (*Polylepis* y *Hesperomeles*), Bignoniaceae (*Delostoma*), Grossulariaceae (*Escallonia*), Araliaceae (*Aralia*, *Schefflera* y *Oreopanax*), Myrtaceae (*Calyptanthus* y *Myrcianthes*) Clusiaceae (*Clusia*), Cunoniaceae (*Weinmannia*), Solanaceae (*Solanum*), Brunelliaceae (*Brunellia*), Hedysos, Siparunaceae (*Siparuna*), Elaeocarpaceae (*Vallea*), etc.

La fuerte pendiente del terreno, los suelos mayormente superficiales y la alta pluviosidad, limitan el desarrollo de la actividad forestal maderable, sin embargo, es posible el aprovechamiento de algunos recursos forestales no maderable. Cabe resaltar el gran potencial que representa para el ecoturismo. Las condiciones ecológicas y estratégicas de esta cobertura representan un motivo para que sean conservadas y protegidas como centros de biodiversidad y como excelentes proveedores de servicios ambientales (regulación del agua, conservación del suelo, almacén de carbono, riqueza visual, etc.).

#### Especies con importancia socioeconómica

Las especies económicamente importantes son: *Polylepis* spp., Orchidaceae spp., *Bromeliaceae* spp.

#### Estatus de conservación

Por otro lado, las especies con estado de conservación son: Vulnerable (IUCN, 2019): *Polylepis incana* (Vu), *Polylepis racemosa* (VU), Peligro Crítico (D.S. N° 043-2006-MINAGRI); *Orchidaceae* spp. Apéndice II CITES.

### ❖ Bosque de montaña basimontano (Bm-ba)

El bosque de montaña basimontano se extiende a través de todo el flanco oriental del macizo andino, ocupando la porción inferior de la Yunga, desde aproximadamente los 800 m. s. n. m. (pie de monte) hasta los 2000 m. s. n. m. Este bosque ocupa laderas cubiertas de material coluvial, con pendiente desde 25 % hasta más de 50 % y en donde se origina producto de la erosión ocasionada por la alta precipitación pluvial, una red de quebradas que forman muchos valles estrechos en los niveles inferiores.

Las comunidades de árboles alcanzan alturas máximas de hasta 30 m de altura en el límite altitudinal inferior, decreciendo su altura al ascender al límite superior. Aquí aparecen las epífitas de las familias Bromeliaceae y Orchidaceae, sobre el tronco y copa de los árboles.

En determinadas zonas de este bosque y sobre los 1500 m. s. n. m., se desarrolla el llamado “bosque de neblina” o “bosque nublado”, caracterizada por la presencia de una cubierta casi permanente de nubes, que provoca una frecuente garúa o llovizna.

#### Especies con importancia socioeconómica

Las especies económicamente importantes son: *Orchidaceae spp.*, *Bromeliaceae spp.*, *Clarisia racemosa* “mashonaste”, *Cedrela odorata* “cedro”, *Maytenus macrocarpa* “chuchuhuasi”, *Croton lechleri* “sangre de grado”, *Matisia cordata*, *Brosimum lactescens*, *Pouteria bilocularis* (“quinilla”), *Calyptanthus bipennis*, *Ocotea sp.* (“moena”), *Cinchona sp.* (“quina”), *Aparisthium cordatum* (“yanavarilla”). De manera general se incluyen algunas palmeras como: *Euterpe precatoria* (“huasaí”), *Iriartea deltoidea* (“huacraponá”), *Astrocaryum chambira* (“chambira”), *Oenocarpus bataua* (“hungurauí”), *Socratea exorrhiza* (“casha pona”).

#### Estatus de conservación

Por otro lado, las especies con estado de conservación son: Vulnerable (IUCN, 2019): *Cedrela odorata* “cedro” (VU), Preocupación menor (UICN, 2019): *Maytenus macrocarpa* (LC), *Matisia cordata* (LC), *Aparisthium cordatum* (LC); (D.S. N° 043-2006-MINAGRI) *Cedrela odorata* “cedro” (VU); CITES: *Orchidaceae spp.* Apéndice II.

### ❖ **Bosque de montaña montano (Bm-mo)**

El bosque de montaña montano, que comprende la Yunga, se extiende a continuación del bosque de montaña basimontano, es decir, aproximadamente entre 2000 y 3000 m. s. n.m. Como una amplia franja que recorre de manera paralela el flanco oriental del macizo andino. Igualmente, que el bosque de montaña basimontano, éste se desarrolla sobre laderas empinadas cubiertas de material coluvial, con pendiente desde hasta más de 50 % y en donde se originan muchas quebradas debido a la erosión ocasionada por la alta precipitación pluvial.

Las comunidades de árboles alcanzan alturas máximas de hasta de 20-25 m en el nivel inferior y hasta de 10-15 m en el límite altitudinal superior. La presencia de epífitas, principalmente de las familias Bromeliaceae y Orchidaceae, se hace notable sobre el tronco y copa de los árboles. En este bosque también se hace presente el llamado “bosque de neblina” o “bosque nublado”, ubicado aproximadamente entre los 2000 m y 2500-2800 m de altitud, caracterizado por la presencia de una cubierta casi permanente de nubes, que provoca una frecuente garúa o llovizna.

#### Especies con importancia socioeconómica

Las especies económicamente importantes son: Lauraceae (Aniba, Endlicheria, Licania y Nectandra), Rubiaceae (*Cinchona micrantha* “cascarilla”, *C. officinalis* y *C. pubescens*), Podocarpaceae (Podocarpus); Meliaceae (*Cedrela odorata*), Moraceae (Ficus),



Cunoniaceae (*Weinmannia*), Clusiaceae (*Clusia*), Myrsinaceae (*Myrsine*), Myrtaceae (*Calyptanthes*), Rutaceae (*Zanthoxylum*).

Cunoniaceae: *Weinmannia pinnata* y *Weinmannia latifolia*, Clusiaceae: *Clusia* sp. (“renaquilla”), Euphorbiaceae: *Croton lechleri* (“sangre de grado”), Sapotaceae: *Pouteria* sp. (“quinilla”), Moraceae: *Ficus* sp. (“ojé”), Lauraceae: *Ocotea* sp. (“moena”).

#### Estatus de conservación

Por otro lado, las especies con estado de conservación son: Vulnerable (IUCN, 2019): *Cedrela odorata* “cedro” (VU); (D.S. N° 043-2006-MINAGRI) *Cedrela odorata* “cedro” (VU); CITES: *Orchidaceae* spp. Apéndice II.

#### ❖ **Bosque de terraza alta (Bta)**

Este bosque se encuentra ubicado en una plataforma compuesta por acumulación fluvial antigua con pendiente de 0-15 % y aproximadamente sobre los 10 m de altura respecto al nivel de las aguas; también existen terrazas de origen tectónico, muchas de ellas alejadas de los ríos y pueden ser planas, onduladas o disectadas. Esta última, representa el segundo proceso erosivo originado por la precipitación pluvial, la cual produce disecciones en diferentes grados de intensidad traduciéndose en cauces desde superficiales hasta profundos.

Los géneros arbóreos representativos de esta cobertura boscosa son los siguientes: *Eschweilera*, *Dipteryx*, *Nectandra*, *Ocotea*, *Brosimum*, *Apeiba*, *Hymenaea*, *Cedrela*, *Perebea*, *Hevea*, *Guatteria*, *Manilkara*, *Trichilia*, *Guatteria*, *Heisteria*, *Pseudolmedia*, *Anaxagorea*, *Licania*, *Apeiba*, entre otras.

Este bosque presenta un gran potencial de recursos forestales maderables y no maderables, así como de servicios ambientales; debido a la cercanía de algunas áreas, éstas son más expuestas a las actividades de deforestación.

#### Especies con importancia socioeconómica

Las especies económicamente importantes como especies forestales comerciales son: *Eschweilera bracteosa* (“machimango”), *Eschweilera coriácea*, *Eschweilera juruensis*, *Vochysia ferruginea*, *Virola* sp. (“cumala”), *Pouteria* sp. (“quinilla”), *Manilkara bidentata* (“balata.”) y *Ocotea* sp. (“moena”), *Dipteryx micrantha* “shihuahuaco”, *Nectandra acutifolia*, *Ocotea aciphylla*, *Brosimum lactescens*, *Brosimum potabile*, *Hymenaea oblongifolia*, *Cedrela odorata*, *Hevea guianensis*, *Guatteria tomentosa*, *Manilkara bidentata*, *Trichilia pallida*, *Guatteria hyposericea*, *Heisteria acuminata*, *Pseudolmedia laevigata*, *Pseudolmedia laevis*, *Anaxagorea dolichocarpa* “espintana”, *Licania longistyla*, *Apeiba aspera*, *Apeiba tibourbou*, *Virola elongata* (“cumala blanca”), *Pouteria cuspidata* (“quinilla blanca”), *Hevea brasiliensis* (“siringa”), *Couepia ulei* (“parinari colorado”), *Ocotea olivacea* (“moena amarilla”), *Brosimum rubescens* (“palisangre”), *Theobroma speciosum* (“sacha cacao”), *Protium puncticulatum* (“copal colorado”).

### Estatus de conservación

Por otro lado, las especies con estado de conservación son: Preocupación menor (IUCN, 2019): *Eschweilera bracteosa* “machimango” (LC), *Ocotea aciphylla* (LC), *Brosimum lactescens* (LC), *Hevea guianensis* (LC), *Guatteria tomentosa* (LC), *Anaxagorea dolichocarpa* (LC), *Licania longistyla* (LC), *Apeiba tibourbou* (LC), *Virola elongata* (LC), *Couepia ulei* (LC), Vulnerable (IUCN, 2019): *Cedrela odorata* “cedro” (VU), Datos insuficientes (IUCN, 2019): *Dipteryx micrantha* (DD); (D.S. N.º 043-2006-MINAGRI) *Cedrela odorata* “cedro” (VU).

### ❖ **Bosque de terraza baja (Btb)**

Este tipo de cobertura boscosa se ubica en la llanura aluvial de la selva baja, ocupando las terrazas bajas tanto recientes como sub-recientes (inundables) y las terrazas antiguas o terrazas medias (no inundables), cuya diferenciación no fue posible debido a la escala de mapeo y tipo de imagen satelital utilizado. Por lo general, se ubican por debajo de los 5 m de altura respecto al nivel de las aguas y con pendiente de 0-2 %, formadas por sedimentos aluviónicos provenientes de los materiales acarreados por los ríos y quebradas que discurren, depositados en el Cuaternario.

La inestabilidad de los cursos de los ríos va originando porciones de tierras bajas donde se instala una flora pionera que colonizan los suelos recientemente formados en forma secuencial y paralela, originado de esta manera una colonización primaria en las playas o islas expuestas a base de comunidades de hierbas, sobresaliendo las especies: *Ludwigia* spp. (“chirapa sachá”) y algunas ciperáceas y poáceas. Luego se instalan especies de mayor porte como *Gynerium sagittatum* (“caña brava”), *Tessaria integrifolia* (“pájaro bobo”), *Adenaria floribunda* (“puca varilla”), *Cecropia membranacea* (“cético”), *Pseudobombax munguba* (“punga colorada”) etc.; éstas dos últimas especies llegan a ser dominantes en muchos sectores, formando bosques paralelos a los ríos.

Al transcurrir el tiempo este bosque con baja diversidad va incluyendo otras especies arbóreas más estables como *Ficus insípida* (“oje”), *Calycophyllum spruceanum* (“capirona del bajo”). En los suelos más estables ubicado en las terrazas medias (< 10 m respecto al nivel de las aguas), se encuentran especies de mayor edad, tales como *Triplaris* sp. (“tangarana”), *Calycophyllum* sp. (“capirona”), *Erythrina* sp. (“amasisa”), *Ficus antheimintica* (“oje”), *Inga* sp. (“shimbillo”), *Euterpe precatoria* (“huasaí”), *Trema micrantha* (“atadijo”), *Erythrina ulei*, *Piper achromatolepis*, *Senegalia riparia*, *Calathea* sp., *Cissus erosa* (“ampato huasca”), *Erythrina amazonica*, *Ficus insípida* (“oje”), *Senna bacillaris* (“mataro”), *Senna ruiziana* (“mataro chico”), *Attalea insignis* (“conta”), *Garcinia macrophylla* (“charichuelo”), *Calyptanthes densiflora* (“yayo), etc.

### Especies con importancia socioeconómica

Las especies económicamente importantes como especies forestales comerciales son: *Ludwigia* spp. (“chirapa sachá”), *Pseudobombax munguba* (“punga colorada”), *Calycophyllum spruceanum* (“capirona del bajo”), *Calycophyllum* sp. (“capirona”), *Erythrina*

sp. (“amasisa”), *Euterpe precatoria* (“huasai”), *Erythrina amazonica*, *Garcinia macrophylla* (“charichuelo”), *Calypttranthes densiflora*.

#### Estatus de conservación

Por otro lado, las especies con estado de conservación son: Preocupación menor (IUCN, 2019): *Erythrina amazónica* (LC), *Garcinia macrophylla* (LC), Datos insuficientes (IUCN, 2019): *Calypttranthes densiflora* (DD).

#### ❖ **Bosque relictivo altoandino (Br-al)**

Este bosque se encuentra distribuido a manera de pequeños parches en la región altoandina del país, sobre terrenos montañosos con pendientes empinadas hasta escarpadas, casi inaccesibles y excepcionalmente formado parte de la vegetación ribereña de ciertos ríos y quebradas, aproximadamente entre 3500 y 4900 m. s. n. m.

Ocupa una superficie aproximada de 101 553 ha que representa el 0,08 % del total nacional.

Este bosque considerado como “relictivo” debido a su baja representatividad (reducida superficie), alta fragmentación y poca accesibilidad, está representado por el género *Polylepis* conocido localmente como “queñoal”, “quinual” o “quenual”, el cual está conformado en nuestro país por más de 19 especies, como por ejemplo, *Polylepis canoi*, *P. flavipila*, *P. incana*, *P. incarum*, *P. lanata*, *P. microphylla*, *P. multijuga*, *P. pauta*, *P. pepej*, *P. racemosa*, *P. reticulata*, *P. rugulosa*, *P. sericea*, *P. subsericans*, *P. subtusalbida*, *P. tarapacana*, *P. tomentella*, *P. triacontandra* y *P. weberbaueri* (Mendoza & Cano, 2011). En ciertas ocasiones el género *Polylepis* se asocia a los géneros *Gynoxis* sp. (“cotoquisuar”), *Escallonia resinosa* (“chachacomo”) y *Escallonia mirtilloides* (“tasta”).

Los árboles son de porte bajo y achaparrado con alturas que van desde los 2,5 m (zonas secas del sur-occidental) hasta los 10 m (zonas húmedas). La altura de los árboles está limitada por la humedad, alcanzando el bosque alturas máximas de hasta 10 m en sitios húmedos.

En el estrato inferior del bosque se desarrolla un tapiz herbáceo típico de la vegetación de puna, donde son comunes algunas poáceas como *Stipa* y *Festuca*, así como *Bidens*, *Alchemilla*, *Hypochaeris*, *Geranium*, etc. También se incluye algunas especies arbustivas como *Lupinus balianus*, *Diplstiphyum*, *Baccharias tricuneata*, *Ribes* sp., *Chuquiraga huamanpinta*, etc.

#### Especies con importancia socioeconómica

Las especies económicamente importantes como especies forestales comerciales son: *Polylepis canoi*, *P. flavipila*, *P. incana*, *P. incarum*, *P. lanata*, *P. microphylla*, *P. multijuga*, *P. pauta*, *P. pepej*, *P. racemosa*, *P. reticulata*, *P. rugulosa*, *P. sericea*, *P. subsericans*, *P. subtusalbida*, *P. tarapacana*, *P. tomentella*, *P. triacontandra* y *P. weberbaueri*.

### Estatus de conservación

Por otro lado, las especies con estado de conservación son: *Polylepis incana* Vulnerable (IUCN, 2019), Peligro crítico (D.S. N.° 043-2006-MINAGRI); *Polylepis racemosa* Vulnerable (IUCN, 2019), Peligro Crítico (D.S. N.° 043-2006-MINAGRI).

### ❖ **Bosque relicto mesoandino (Br-me)**

Este bosque se encuentra distribuido de manera fraccionada en algunas zonas puntuales y distantes de la región mesoandina, es decir, en las laderas montañosas casi inaccesibles comprendidas entre 3000 y 3800 m. s. n. m., a manera de pequeños parches. Ocupa una superficie aproximada de 27 478 ha que representa el 0,02 % del total nacional.

El bosque se caracteriza por su porte bajo o achaparrado, con árboles dispersos y con alturas máximas que oscilan entre 3 y 9 m. En parcelas de 400 m<sup>2</sup> levantadas en la Reserva Paisajística Nor Yauyos Cochas (provincia de Yauyos, departamento de Lima), entre 3200 y 3500 m. s. n. m., se reportaron a partir de 5 cm de DAP dos especies arbóreas dominantes y son: *Kageneckia lanseolata* (“lloque”), con los siguientes valores promedios: 117 árboles / ha, 9 m de altura, 13 % de cobertura y 11 m<sup>3</sup>/ha de volumen, más la especie *Escallonia resinosa* (“chachacomo”), con los siguientes valores: 67 árboles/ha, 56 m de altura, 7,8 % de cobertura y 7,5 m<sup>3</sup>/ha de volumen maderable.

Entre las especies arbustivas asociadas se mencionan a las siguientes: *Aristeguietia* sp., *Dodonea viscosa*, *Ophryosporus heptanthus*, *Jungia* sp., *Hesperomeles* sp., *Colletia* sp., *Berberis* sp., etc.; entre las herbáceas figuran: *Viguiera* sp. y manojos de *Festuca* sp.

Para el bosque ubicado en la parte alta del poblado de Surco se reporta la presencia de la especie *Escallonia resinosa* “chachacomo” con alturas hasta de 6 m y dispersos sobre laderas escarpadas, entre 3500 y 3700 m. s. n. m. Existe un estrado herbáceo de vida efímera, dominado mayormente por poáceas.

Cabe mencionar la Zona Reservada Bosque de Zárate ubicado en el distrito de San Bartolomé, provincia Huarochirí, departamento de Lima, compuesto por un bosque semidenso con predominio de árboles que llegan a los 10 m de alto, destacando las siguientes especies arbóreas: *Oreopanax oroyanus* (“maqui maqui”), *Myrcianthes quiinqueloba*.

### Especies con importancia socioeconómica

Las especies económicamente importantes como especies forestales comerciales son: *Polylepis racemosa*.

### Estatus de conservación

Por otro lado, las especies con estado de conservación son: *Polylepis racemosa* Vulnerable (IUCN, 2019), Peligro Crítico (D.S. N.° 043-2006-MINAGRI).

### ❖ **Bosque seco ribereño (Bsr)**

Este tipo de cobertura se encuentra ubicado a manera de largas franjas en las riberas de algunas quebradas y ríos de los departamentos de Tumbes, Piura, Lambayeque, La Libertad e Ica, tales como: Bocapán, Quebrada Seca, Cazaderos, Fernández, Pariñas, Quebrada Honda, Río Samán, Río La Leche. Cabe mencionar a los bosques ribereños que tienen un buen vigor y considerable superficie, tales como el “Bosque de Poma” (Río La Leche - Lambayeque), el “Bosque Protección El Cañoncillo” en el departamento de la Libertad y los “bosques de huarango” de algunos sectores de los ríos San Juan, Ica y Grande, en el departamento de Ica, entre otros. Ocupa una superficie aproximada de 30 235 ha que representa el 0,02 % del total nacional.

Este bosque se caracteriza por su homogeneidad florística conformado exclusivamente por árboles de *Prosopis sp.* “algarrobo”, en forma densa y bien desarrollada, llegando alcanzar algunos individuos hasta 12 m de alto, debido a las mejores condiciones de humedades existentes en dichos cauces.

El INRENA (1998) reportó para el departamento de Piura un promedio 180,7 árboles / ha, con considerable presencia en la población adulta y juvenil, siendo concordante con la abundante regeneración natural existente en el bosque de 242 plantas/ha menores de 5 cm de DAP. Este bosque debe ser manejado y conservado ya que cumple un rol importante en la defensa ribereña durante las crecientes veraniegas.

#### Especies con importancia socioeconómica

Las especies económicamente importantes como especies forestales comerciales son: *Acacia macracantha* “huarango”, *Prosopis pallida* “algarrobo”, *Caesalpinia spinosa* “tara”, *Tecoma arequipens* “huaranguay”, *Baccharis floribunda* “chilca”,

#### Estatus de conservación

Por otro lado, las especies con estado de conservación son: Vulnerable (IUCN, 2019): *Prosopis pallida* “algarrobo” (VU), *Caesalpinia spinosa* “tara” (VU); Preocupación menor: (IUCN, 2019) *Tecoma arequipens* “huaranguay” (LC); Vulnerable D.S. N.º 043-2006-MINAGRI *Caesalpinia spinosa* “tara” (VU).

### ❖ **Bosque xérico interandino (Bxe-in)**

Este tipo de cobertura vegetal se ubica en la porción inferior de los profundos valles interandinos de los ríos Marañón, Huancabamba, Pampas, Pachachaca y Apurímac, dominado por laderas escarpadas de difícil acceso, con afloramientos rocosos, desde aproximadamente 500 a 2400 m. s. n. m.

El estrato superior del bosque está dominado por comunidades arbóreas que se distribuyen de manera dispersa sobre laderas montañosas desde empinadas hasta escarpadas. Se incluye un estrato arbustivo y un estrato herbáceo de vida efímera.

Los árboles en general son de porte bajo (< 8 m de alto) y de follaje caducifolio durante el largo periodo seco del año, siendo característico la presencia de abundantes epífitas como la *Tillandsia usneoides* (“salvajina”), una Bromeliaceae las que cuelga como largas barbas sobre sus ramas. La especie dominante en este bosque es *Eriotheca* sp. (Familia Malvaceae). En la zona del río Marañón (Cajamarca - La Libertad) se reporta a la especie *Eriotheca ruizii* (“pasallo”); le siguen con menor presencia especies perennifolias como *Colicodendron scabridum* (“sapote”) una Capparaceae y *Cercidium praecox* (“palo verde”) una Fabaceae. Se incluyen algunas comunidades de suculentas, como las cactáceas de porte arborecente: *Armatocereus balsasens*, *Spotoa mirabilis*, entre otras; asimismo, en el estrato inferior existen algunas especies arbustivas como *Croton ruizianus* y *Jatropha* sp.; el tapiz herbáceo es dominado por poaceas.

#### Especies con importancia socioeconómica

Las especies económicamente importantes son: *Colicodendron scabridum*.

#### Estatus de conservación

Por otro lado, las especies con estado de conservación son: Preocupación menor: (IUCN, 2019), *Colicodendron scabridum* (LC).

### ❖ **Cardonal (Car)**

Este tipo de cobertura vegetal se extiende en una larga y angosta franja que recorre la porción inferior de la vertiente occidental andina, desde La Libertad hasta Tacna, en el norte del Perú desde los 1800 hasta los 2700 m. s. n. m. y al sur del país se encuentra desde 1500 hasta 2500 m. s. n. m., limitado en su distribución en su parte inferior con el desierto costero y en su parte superior con el matorral arbustivo. Ocupa una superficie aproximada de 2 564 734 ha., que representa el 2,00 % de todo el territorio nacional.

Esta unidad de cobertura vegetal es influenciada por las condiciones de aridez, predominan comunidades de suculentas de la familia Cactaceae, las cuales se distribuyen de manera dispersa sobre las laderas colinosas y montañosas. Las especies que sobresalen por su porte columnar (hasta de 5 m) son: *Neoraimondia arequipensis* (“gigantón”) y *Browningia candelaris* (“candelabro”), siendo esta última notable en los departamentos de Tacna, Moquegua y Arequipa.

Otras cactáceas muy comunes en esta unidad de cobertura, son las especies del género *Haageocereus*, que crece de manera postrada a semirecta, por ejemplo, se menciona a *Haageocereus australis* y *Loxanthocereus gracilis*. Se incluye, asimismo, la especie *Melocactus peruvianus* (“asiento de suegra”), *Cephalocereus*, *Cumulopuntia sphaerica*, entre otras.

Se incluyen en esta unidad especies arbustales o subarbustos, muchas de ellas espinosas, asimismo, la presencia rala de hierbas menores, principalmente anuales y bulbíferas, que

completan todo su ciclo vegetativo durante el corto periodo de lluvia veraniega (MINAM, 2014c).

#### Especies con importancia socioeconómica

En este cardonal es posible la presencia de pastoreo temporal y la recolección de partes de la planta para fines medicinales, artesanales y alimenticios, entre otros. En general las especies de la familia Cactácea se utilizan para estos fines.

#### Estatus de conservación

Las especies con estado de conservación son: Preocupación menor (IUCN, 2019): *Neoraimondia arequipensis* (LC), *Melocactus peruvianus* (LC), *Cumulopuntia sphaerica* (LC); Datos insuficientes (IUCN, 2019): *Browningia candelaris* (DD); CITES Apéndice II: *Neoraimondia arequipensis*, *Melocactus peruvianus*, *Cumulopuntia sphaerica*, *Browningia candelaris*; Vulnerable D.S. N.º 043-2006-MINAGRI *Browningia candelaris*, *Melocactus peruvianus*

#### ❖ **Herbazal hidrofítico (Hehi)**

Este tipo de cobertura vegetal se encuentra ubicado en la gran llanura aluvial inundable, próxima a los ríos (Ucayali) y también circundado por los “aguajales” (“Depresión de Ucayali” y “Abanico del Pastaza”).

Este tipo de cobertura vegetal se desarrolla en sustratos hidromórficos, los cuales se inundan por un largo periodo del año y que, al descender el nivel de inundación, aflora un denso tapiz herbáceo de porte bajo que cubre totalmente el suelo. Esta condición edáfica, limita el dominio de otras comunidades vegetales.

Los géneros representativos de la flora de este tipo de cobertura vegetal (Zárate y Mori, 2010; Zárate y Mori, 2012; y Zárate, 2015) son los siguientes: *Swartzia*, *Zygia*, *Parkia*, *Macrolobium*, *Andira.*, *Symphonia*, *Iryanthera*, *Virola*, *Genipa*, *Hura*, *Sapium*, *Pourouma*, *Cecropia*, *Ficus*, *Sloanea*, *Triplaris*, *Himatanthus*, *Vismia*, *Casearia*, *Eugenia*, *Croton*, *Pseudobombax*, *Symmeria*, *Buchenavia*, *Coussapoa*, *Inga*, *Psittacanthus*, *Piper*, *Neea*, *Palicourea*, *Diospyros*, *Iriarteia*, *Iriartella*, *Bactris*, *Combretum*, *Hippocratea*, *Paullinia*, *Phthirusa*, *Thunbergia*, *Ludwigia*, *Pontederia*, *Eichhornia*, *Limnobium*, *Hydrocotyle*, *Vigna*, *Aeschynomene*, *Mikania congesta*, *Erechtites*, *Polyanthina*, *Spilanthus*, *Struchium*, *Utricularia*, *Azolla*, *Thelypteris*, *Acrostichum*, *Ceratopteris*, *Salvinia*, *Pityrogramma*, *Blechnum*, *Cyperus*, *Echinodorus*, *Montrichardia*, *Philodendron*, *Oxalis*, *Typha*, *Andropogon*, *Hymenachne*, *Paspalum*, *Leersia*, *Justicia*, *Malachra*, *Rhabdadenia*, *Ipomoea*, *Aniseia*, *Habenaria*, *Polygonum*, *Luehea* y otras.

#### Especies con importancia socioeconómica

Las especies socioeconómicamente importantes como especies forestales comerciales son: *Swartzia gracilis*, *Zygia longifolia*, *Parkia multijuga*, *Macrolobium multijugum*, *Iryanthera*

*juvuensis, Virola calophylla, Hura crepitans, Croton lechleri, Pseudobombax septenatum Buchenavia grandis, Iriartea deltoide, Genipa americana.*

#### Estatus de conservación

Por otro lado, las especies con estado de conservación son: Preocupación menor (IUCN, 2019): *Zygia longifolia* (LC), *Parkia multijuga* (LC), *Macrolobium multijugum* (LC), *Virola calophylla* (LC), *Iriartea deltoidea* (LC).

#### ❖ **Matorral arbustivo (Ma)**

Este tipo de cobertura vegetal se encuentra distribuido ampliamente en la región andina, desde aproximadamente 1500 hasta 3800 m. s. n. m. en la zona sur y centro del país, y desde 1000 hasta los 3000 m. s. n. m. en la zona norte del país, es decir, en ambos casos, hasta el límite de los pajonales naturales.

En el matorral arbustivo se distinguen tres subtipos de matorral, influenciado principalmente por las condiciones climáticas, los cuales se describen a continuación:

El subtipo matorral del piso inferior, es influenciado por la condición de humedad del suelo, es decir aridez y semiaridez, ubicado aproximadamente a partir de 1500 m. s. n. m., es decir, a continuación del cardonal. Aquí, las comunidades arbustivas pierden su follaje durante el período seco del año, mezcladas con suculentas y herbáceas de vida efímera.

En el subtipo matorral del piso medio y alto, es comprendido en los rangos altitudinales de aproximadamente 2500-3800 m. s. n. m., dominado por las condiciones subhúmedas.

La vegetación está conformada por comunidades arbustivas tanto de carácter caducifolio como de carácter perennifolio, mostrando una mayor diversidad florística que el subtipo descrito anteriormente.

En el nivel superior, comprendido en los rangos altitudinales de 2000-3500 en la zona central y valles interandinos, de 3500-3800 en la zona central occidental y de 3600 y 3800 en la zona sur, existen mejores condiciones de humedad y menores valores de temperatura las condiciones humedad propicia el desarrollo de una mayor diversidad de especies arbustivas.

Este tipo de cobertura constituye un recurso importante para la población rural, tanto como provisión de leña como el uso como plantas medicinales. Asimismo, se ubica en tierras con aptitud forestal y en tierras de protección, presentando las primeras un buen potencial para el desarrollo de proyectos de reforestación con fines comerciales y de conservación y protección de cuencas.

#### Especies con importancia socioeconómica

Medicinal: *Jatropha* sp. ("huanarpo"), *Cnidioscolus* sp., *Heliotropium arborescens*, *Mutisia* sp., *Grindelia* sp., *Ambrosia artemisioides*, *Echinopsis pachanoi* ("San Pedro"), *Dodonea*



*viscosa* (“chamana”), *Mutisia acuminata* (“chinchilcuma”), *Ophryosporus peruvianus* (“arenilla”), *Ambrosia arborescens* (“marco”), *Baccharis tricuneata* (“tayanco”), *Parastrephia lepidophylla* (“tola”), *Vallea stipularis*, *Jungia paniculata*, *Chuquiraga spinosa* (“huamanpinta”), *Baccharis tricuneata* (“tayanco”).

Alimento: *Carica candicans* (“mito”), *Heliotropium arborescens*, *Agave americana* (“maguey azul”), *Schinus molle* (“molle”), *Lupinus balianus* (“chocho”), *Opuntia subulata*, *Lupinus balianus* (“tarwi”).

Forestal: *Tecoma arequipensis*, *Tecoma sambucifolia* (“huananhuay”), *Acacia macracantha* (“faique”), *Caesalpinia spinosa* (“tara”), *Escallonia resinosa*

Fibra natural: *Furcraea andina* (“maguey”).

Construcción: *Kageneckia lenceolata* (“lloque”).

Combustible: *Spartium junceum* (“retama”).

Artesanía: *Caesalpinia spinosa* (“tara”), *Berberis lutea*.

#### Estatus de conservación

Por otro lado, las especies con estado de conservación son: Preocupación menor (IUCN, 2019), *Echinopsis pachanoi* (“San Pedro”) (LC), *Caesalpinia spinosa* (“tara”); Vulnerable D.S. N.º 043-2006-MINAGRI *Caesalpinia spinosa* “tara” (VU); CITES Apéndice II: *Echinopsis pachanoi* (“San Pedro”)

#### ❖ **Matorral arbustivo altimontano (Ma-al)**

Este tipo de cobertura se encuentra ubicada en algunos sectores de la porción superior del bosque de montaña altimontano, arriba de los 3500 m. s. n. m., es decir, en contacto con el pajonal andino.

Es una cobertura conformada por comunidades de especies arbustivas, como por ejemplo: *Miconia andina*, *Brachyotum* sp., *Lupinus* spp., *Berberis* sp., *Baccharis* sp., *Monnina* sp., *Gynoxis* sp., *Hesperomeles* sp., *Bocconia* sp., *Robus* sp., *Vernonina* sp., entre otras. Abarca una superficie de aproximadamente 26 227 ha, lo cual representa el 0,02 % del territorio nacional.

#### Especies con importancia socioeconómica

Ornamental: *Brachyotum Naudinii*

Comestible: *Lupinus* spp.

#### Estatus de conservación

Este tipo de bosque no presenta géneros endémicos exclusivos (Britto, 2017).

### ❖ Pajonal andino (Pj)

Este tipo de cobertura vegetal está conformado mayormente por herbazales ubicado en la porción superior de la cordillera de los andes, aproximadamente entre 3800 y 4800 m. s. n. m. Se desarrolla sobre terrenos que van desde casi planos como en las altiplanicies hasta empinados o escarpado, en las depresiones y fondo de valles glaciares.

En esta gran unidad de cobertura vegetal se ha integrado por efectos de la escala de mapeo en la elaboración del Mapa Nacional de Cobertura Vegetal (MINAM, 2015), en cuatro (3) subunidades, fisonómicamente y florísticamente diferentes, tales como: pajonal (hierbas en forma de manojos de hasta 80 cm de alto), césped (hierbas de porte bajo hasta de 15 cm de alto) y tolar (arbustos de hasta 1,20 m de alto). En el nivel altitudinal superior (arriba de los 4500 m. s. n. m.) del “pajonal andino”, las herbáceas pierden cobertura debido a las condiciones extremas del clima, dejando áreas con suelos desnudos o afloramientos rocosos. Se hacen presente especies de porte rastrero o almohadillado, tales como *Azorella* sp., y *Picnophyllum* sp.

#### Especies con importancia socioeconómica

De manera general se afirma que el pajonal andino, constituye una fuente de forraje importante para la actividad ganadera, principalmente a base de camélidos sudamericanos y ganado ovino. Sin embargo, muchas áreas se encuentran en proceso de degradación debido al sobrepastoreo y la quema periódica; asimismo, la ampliación de la frontera agrícola está restando áreas de pastizales.

#### Estatus de conservación

Este tipo de bosque no presenta géneros endémicos exclusivos (Britto, 2017).

### ❖ Plantación Forestal (PF)

Esta cobertura corresponde a todas las áreas reforestadas ubicadas en tierras con aptitud forestal en la región andina, desde aproximadamente 3000 a 3800 m. s. n. m.

En esta superficie se han establecido árboles que conforman una masa boscosa y que tiene un diseño, tamaño y especies definidas para cumplir objetivos específicos como plantación productiva, fuente energética, protección de zonas agrícolas, protección de laderas, protección de espejos de agua, detener la erosión del suelo y regular el agua de escorrentía.

Esta plantación forestal se desarrolla muy bien en climas desde subhúmedo hasta húmedo, es decir, arriba de los 500 mm/año. Departamentos como La Libertad, Áncash, Huánuco, Pasco, Junín, Huancavelica, Ayacucho, Apurímac, Cusco, Arequipa y Puno, presentan importantes rodales de *Eucaliptus globulus*.

Especies con importancia socioeconómica

Construcción: *Eucaliptus globulus*.

Medicinal: *Eucaliptus globulus*.

Estatus de conservación

Las especies usadas en plantaciones forestales no presentan categoría de conservación.

• **OBSERVACIÓN N° 4**

En lo ítems 4.3.54, 4.3.55, 4.3.56, 4.3.57, 4.4.8, 4.4.9 (Folios 143 – reverso al 149-reverso del expediente), el Titular indico y describió cada una de la unidades de vegetación registrada en el AIP: “Páramo pluvial – Subalpino Subtropical (pp-SaS)”, “Paramo húmedo – Subalpino Tropical (ph-SaT)”, “Páramo pluvial – Subalpino Tropical (pp-SaT)”, “Páramo muy húmedo – Subalpino Tropical (pmh-SaT)”, “Bosque relicto altoandino (Br-al)” y “Bosque relicto mesoandino (Br-me)”. Al respecto, dada la sensibilidad e importancia ambiental de dichas coberturas vegetales señaladas, el Titular deberá precisar las coordenadas de ubicación de los paneles fotovoltaicos a colocarse en dichas coberturas; asimismo, deberá indicar el grado de conservación de las mismas y der ser el caso, el Titular deberá identificar, valorar y describir los posibles impactos ambientales sobre los referidos ecosistemas y proponer medidas de manejo ambiental.

**RESPUESTA:**

Al respecto se aclara que las siguientes unidades indicadas: Páramo pluvial – Subalpino Subtropical (pp-SaS)”, “Paramo húmedo – Subalpino Tropical (ph-SaT)”, “Páramo pluvial – Subalpino Tropical (pp-SaT)”, “Páramo muy húmedo – Subalpino Tropical (pmh-SaT), no corresponden a unidades de vegetación como indica la observación sino a la clasificación de Zonas de Vida la cual corresponde a la clasificación de Holdridge (1971) basada en factores de biotemperatura, precipitación y evapotranspiración potencial, dicha clasificación está acorde a lo solicitado en el D.S. N° 011-2009-EM.

En cuanto a las unidades de vegetación “Bosque relicto altoandino (Br-al)” y “Bosque relicto mesoandino (Br-me)”, las cuales están clasificadas según el MINAM (2015), se aclara que el proyecto no intervendrá áreas nuevas ya que la instalación de sistemas fotovoltaicos (SFV) se realizará en viviendas, escuelas y postas médicas que ya existen, es decir zonas ya intervenidas (antrópicas). En la siguiente tabla se puede ver las unidades de vegetación materia de observación y la cantidad de localidades donde se instalarán los futuros SFV:

**TABLA 1: UNIDADES DE VEGETACIÓN Y CANTIDAD DE LOCALIDADES CON FUTUROS SFV PARA LA ZONA CENTRO**

TIPO DE COBERTURA VEGETAL	NÚMERO DE LOCALIDADES
Bosque relicto altoandino	12
Bosque relicto mesoandino	3
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>

Elaborado por GEMA, 2019.

A continuación se presenta la tabla con las coordenadas de la ubicación de los centros poblados donde se ubicarán los paneles fotovoltaicos en las unidades de vegetación materia de observación:

**TABLA 2: UBICACIÓN DE LOCALIDADES EN EL BOSQUE RELICTO ALTOANDINO Y BOSQUE RELICTO MESOANDINO**

DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	CENTRO POBLADO	ESTE_WGS84	NORTE_WGS8	UNIDAD DE VEGETACIÓN	SÍMBOLO
AYACUCHO	PARINACOCHAS	PUYUSCA	CCOPANE	646360,4395	8316895,982	Bosque relicto altoandino	Br-al
AYACUCHO	PARINACOCHAS	PUYUSCA	GEGERISCACUCHO (CCECCERISCA CUCHO)	648885,5529	8321709,466		
AYACUCHO	PAUCAR DEL SARA SARA	LAMPA	PUMA RANRA	659022,8179	8326251,359		
AYACUCHO	PARINACOCHAS	CORACORA	ISLA PAMPA	630228,7563	8350373,549		
AYACUCHO	PARINACOCHAS	CORACORA	QUISUHARPATA	630525,6651	8350848,63		
AYACUCHO	PARINACOCHAS	CORACORA	CCOREPERCCA	630407,9554	8351278,953		
AYACUCHO	PARINACOCHAS	CORACORA	ASCACHA	630083,5132	8351934,199		
ICA	CHINCHA	SAN PEDRO DE HUACARPANA	LLAMACANCHA	418806,8856	8559355,175		
LIMA	YAUYOS	MADEAN	TOTACOCHA DE AUQUICHANCA	429588,7801	8566296,039		
LIMA	YAUYOS	VIÑAC	JANTA	418943,4748	8572668,725		
LIMA	YAUYOS	AYAUCA	TRANCA	383561,8773	8613392,622		
LIMA	HUAROCHIRI	CARAMPOMA	LLIQUISHPATA	343062,9144	8710387,931		
AYACUCHO	PARINACOCHAS	PULLO	CCESCCENE	629456,7176	8317760,904		
LIMA	HUAROCHIRI	SAN BARTOLOME	MAYHUAYQUI	339792,9467	8679892,249		
LIMA	HUAROCHIRI	SAN BARTOLOME	VENTANILLA	339468,5958	8680606,088		

Elaborado por GEMA, 2019.

Asimismo por un tema de escala las localidades en mención se podrían identificar dentro de dichas unidades de vegetación (Escala 1: 100 000 del Mapa de Cobertura vegetal publicado por el MINAM), sin embargo los centros poblados o localidades ya son existentes y son potenciales de intervención en tanto los pobladores requieran los sistemas fotovoltaicos o no.

En vista de ello, no se han identificado impactos ambientales a dichos ecosistemas puesto que no se realizarán actividades de desbosque, apertura de caminos nuevos (se utilizarán vías existentes) u otras actividades que puedan generar intervención en estos ecosistemas, como se recalca todas las actividades de instalación de paneles fotovoltaicos se realizará en áreas que ya son pre-existentes (viviendas, escuelas y postas médicas).

- **OBSERVACIÓN N° 5**

**En el ítem 4.4 “Fauna silvestre” (Folios 157-159 reverso del expediente), el Titular indicó y describió la fauna silvestre para cada una de las unidades de vegetación registradas en el AIP; sin embargo, el Titular no detallo la siguiente información:**

**i. Las especies de fauna con importancia socioeconómica potenciales para el AIP**

**ii) Las especies de fauna con estatus de conservación registrada para el AIP.**

**En tal sentido, el Titular deberá presentar la información anteriormente indicada.**

**RESPUESTA:**

Se precisa que la instalación de sistemas fotovoltaicos (SFV) se realizará en viviendas, escuelas y postas médicas es decir en lugares intervenidos (zonas antrópicas) por lo que la descripción de la fauna corresponde a las áreas aledañas a estos componentes.

A continuación se presenta la descripción de la fauna por cada unidad de vegetación identificada en el AIP así como las especies con importancia socioeconómica y en algún estatus de conservación potenciales para el área del proyecto:

❖ **Bofedal**

Los bofedales son ecosistemas de gran importancia para la crianza de ganado propio de la zona altoandina, constituyendo la principal fuente de forraje y agua para llamas, alpacas y ovinos, así como también para camélidos silvestres como las vicuñas y guanacos (Flores, 2005). A su vez, al presentar micro hábitats terrestres y acuáticos, es un lugar que atrae aves polinizadoras, aves frugívoras/semilleras, así como también aves acuáticas. Un estudio realizado por Servat (2017) en bofedales de los Andes centrales, identificó 52 especies de aves, de las cuales 37 especies son importantes indicadores de micro hábitats, entre ellas se mencionan a *Geositta saxicolina*, *Chionodacryon speculiferum*, *Lessonia oreas*, *Phegornis mitchellii*, *Plegadis ridgwayi*, *Colaptes rupícola*, *Gallinago andina*, *Upucerthia validirostris*, entre otras.

Podemos agregar que Franke (2017) propone a consideración la presencia de especies de aves con la relación que realmente habita y depende de los bofedales por ello citando ella

la discusión de (Stotz *et al.* 1996 y Gibbons *et al.* 2013), las aves que prefieren bofedales serían en conjunto 27 especies, aunque ambos coinciden sólo en ocho de ellas: *Oressochen melanopterus* “Huallata”, *Vanellus resplendens* “lique lique”, *Phegornis mitchellii* “chorlo cordillerano”, *Gallinago andina* “gallineta de puna”, *Cinclodes palliatus* “churrete de vientre blanco”, *Muscisaxicola juninensis* “dormilona de la puna”, *Muscisaxicola albifrons* “dormilona de frente blanca”, *Muscisaxicola flavinucha* “dormilona de nuca ocrácea”.

En cuanto a la demás fauna presente, Maldonado MS (2014) nos comenta que los bofedales son un recurso importante para los animales silvestres, ya que les proporcionan agua, alimentos, refugio y sitios de anidamiento (Maldonado Fonkén & Maldonado 2010). En estos hábitats se pueden observar alimentándose o bebiendo agua a la “vicuña” *Vicugna vicugna*, al “guanaco” *Lama guanicoe*, “venado cola blanca” *Odocoileus virginianus* y la “taruca” *Hippocamelus antisensis*, siendo esta última la única especie de venado cuyo rango se extiende hasta la línea de nieve. Roedores tales como “vizcacha” *Lagidium viscacia* y varios ratones (*Akodon boliviensis*, *Auliscomys pictus*, *Calomys lepidus*, *Necromys amoenus*, *Phyllotis osilae*, *Phyllotis xanthopygus*, etc

#### Importancia socioeconómica

*Colaptes rupicola*, uso de plumas para adornos y disfraces

*Vicugna vicugna*, uso de lana para tejidos

*Odocoileus virginianus*, eventualmente usado como alimento

*Lagidium viscacia* eventualmente usado como alimento

#### Estatus de conservación

*Geositta saxicolina* (Endémica)

*Phegornis mitchellii* (IUCN 2019: NT y D.S. N° 004-2014- MINAGRI: NT)

*Cinclodes palliatus* (IUCN 2019: CR y D.S. N° 004-2014- MINAGRI: CR)

*Lama guanicoe* (CITES 2017: II)

*Hippocamelus antisensis* (CITES 2017: I, IUCN 2019: VU)

#### ❖ **Bosque de colina con paca**

Los bosques de colina con paca se caracterizan por la presencia de bambúes y cañas representadas por el género *Guadua* (paca). La descripción dada a continuación incluye a las unidades de vegetación bosque de colina alta con paca (Bca-pa) y al bosque de colina baja con paca (Bca-pa). El estudio realizado por Kratter (1995) en Madre de Dios menciona 19 aves especializadas en este tipo de bosque, siendo estas *Picumnus rufiventris*, *Celeus spectabilis*, *Campylorhamphus trochilirostris*, *Synallaxis cabanisi*, *Syndactyla ucayalae*, *Anabazenops dorsalis*, *Automolus melanopezus*, *Cymbilaimus sanctaemariae*, *Myrmotherula iheringi*, *Hepicrophylla ornata*, *Microrhopias quixensis*, *Drymophila devillei*, *Percnostola lophotes*, *Myrmeciza goeldii*, *Cercomacra manu*, *Hemitriccus flammulatus*, *Poecilatriccus albifacies*, *Ramphotricon megacephalum* y *Ramphotricon fuscicauda*.

### Importancia socioeconómica

La presencia de espinas del pacal delimitan la abundancia de especies mayores, por lo cual es posible encontrar especies medianas como el *Cuniculus paca* o *Pecari tajacu* que eventualmente pueden servir de alimentación para la población cercana a la unidad.

### Estatus de conservación

*Synallaxis cabanisi* (IUCN 2019: NT)

*Syndactyla ucayalae* (IUCN 2019: NT y D.S. N° 004-2014- MINAGRI: NT)

*Pecari tajacu* (CITES 2017: II)

### ❖ **Bosque de colina baja (Bcb)**

Un EIA realizado en el Lote 131 por Cepsa Peruana (2013), en los departamentos de Huánuco y Ucayali, registró para este tipo de bosque diversas especies de fauna. Entre los anfibios se registraron las especies *Engystomops petersi*, *Allobates femoralis*, *Rhinella margaritifera*, *Rhinella marina*, *Ameerega trivittata*, *Ameerega petersi*, *Ranitomeya reticulata*, *Adenomera andreae*, *Pristimantis peruvianus*, entre otros. Entre los reptiles se mencionan a *Anolis ortonii*, *Gonatodes humeralis*, *Cercosaura ocellata*, *Anolis fuscoauratus*, *Bothrops atrox*, entre otros. En el caso de aves se mencionan a las especies *Tinamus guttatus*, *Aratinga weddellii*, *Ramphastos tucanus*, *Amazona farinosa*, *Turdus lawrencii*, *Melanerpes cruentatus*, *Tangara episcopus*, *Saltator maximus*, *Crotophaga ani*, entre muchas otras más. Entre mamíferos mayores se registraron *Dasyopus sp.*, *Tapirus terrestris*, *Plecturocebus discolor*, *Saguinus fuscicollis*, *Cuniculus paca*, entre otros. Entre mamíferos menores se registró *Glossophaga soricina*, *Carollia perspicillata*, *Artibeus obscurus*, *Chironectes minimus*, *Didelphis marsupialis*, *Oryzomys sp.*, *Proechimys brevicauda*, entre otros.

### Importancia socioeconómica

*Tinamus guttatus* usado como alimento

*Aratinga weddellii* usado como mascota

*Amazona farinosa* usada como mascota, eventualmente como alimento

*Tapirus terrestris* usado como alimento, eventualmente

*Cuniculus paca* usado como alimento

### Estatus de conservación

*Allobates femoralis* (CITES 2017: II)

*Ameerega trivittata* (CITES 2017: II)

*Ameerega petersi* (CITES 2017: II)

*Tinamus guttatus* (IUCN 2019: NT)

*Aratinga weddellii* (CITES 2017: II)

*Ramphastos tucanus* (CITES 2017: II)

*Amazona farinosa* (CITES 2017: II y IUCN 2019: NT)

*Tapirus terrestris* (CITES 2017: II, IUCN 2019: VU y D.S. N° 004-2014-MINAGRI: NT)

❖ **Bosque de llanura meándrica (Bllm)**

Este tipo de cobertura boscosa se desarrolla en la planicie de inundación o llanura inundable de los ríos amazónicos con poca pendiente y de forma meándrica. Un estudio realizado por el IIAP (2009) en el cuenca del río Nanay resalta que las especies más comercializadas son *Cuniculus paca*, *Tayassu pecari* y *Pecari tajacu*, así como también la presencia de varias especies de bagres como *Pseuplatystoma fasciatum*, *Paulicea luetkeni*, *Brachiplatystoma flavicans*, entre otros. BirdLife International (2018) resalta la presencia de la siguientes especies de aves: *Crypturellus duidae*, *Zimmerius villarejoi*, *Crypturellus Casiquiare* y *Xipholena punicea*. Así mismo resalta la presencia del mamífero *Panthera onca* y el reptil *Melanosuchus niger*. Otro inventario realizado en el río Tapiche por Pitman (2015) registró 65 especies de anfibios, 48 de reptiles, 394 de aves, 42 de mamíferos medianos y grandes y 12 de murciélagos. Entre los anfibios resaltaron *Ranitomeya cyanovittata*, *Hybsiboas cinerascens*, *Osteocephalus planiceps*, *Chiasmocleis sp.*, *Pristimantis lacrimosus*. En el caso de los reptiles resaltó la presencia de las tortugas *Chelonoidis denticulata* y *Podocnemis unifilis*. En el caso de aves, las especies que resaltaron fueron *Nyctibius leucopterus*, *Myrmotherula cherriei*, *Xenopipo atronitens*, *Polytmus theresiae*, *Capito aurovirens*, *Myrmoborus melanurus*, *Penelope jacquacu*, *Mitu tuberosum*, *Psophia leucoptera*, entre otras. En el caso de mamíferos resaltaron las especies *Saguinus fuscicollis*, *Callicebus sp.*, *Tayassu pecari*

Importancia socioeconómica

*Cuniculus paca* usado como alimento

*Tayassu pecari* usado como alimento, y la piel para venta

*Pecari tajacu* usado como alimento y la piel para venta

*Mitu tuberosum* usado como alimento y las plumas como adorno

*Penelope jacquacu* usado como alimento

*Chelonoidis denticulata* usada como alimento

*Podocnemis unifilis* usado como alimento

Estatus de conservación

*Tayassu pecari* (CITES 2017: II, IUCN 2019: VU y D.S. N° 004-2014-MINAGRI: NT)

*Pecari tajacu* (CITES 2017: II)

*Crypturellus duidae* (IUCN 2019: NT)

*Zimmerius villarejoi* (Endémico, IUCN 2019: VU)

*Psophia leucoptera* (IUCN 2019: NT)

*Polytmus theresiae* (CITES 2017: II)

*Myrmoborus melanurus* (IUCN 2019: VU)

*Melanosuchus niger* (CITES 2017: I y II, D.S. N° 004-2014-MINAGRI: NT)

*Ranitomeya cyanovittata* (CITES 2017: II)

*Chelonoidis denticulata* (CITES 2017: II y IUCN 2019: VU)



*Podocnemis unifilis* (CITES 2017: II y IUCN 2019: VU)

❖ **Bosque de montaña montano (Bm-mo), Bosque de montaña altimontano (Bmal), Bosque de montaña basimontano (Bm-ba)**

El estudio realizado por Tovar en el 2006, describe a los bosques montanos como selvas de montaña nubladas y escarpadas que presentan variedad de microclimas, comunidades naturales y diversidad biológica. Es así que entre las aves destacan las familias Trochilidae, Ramphastidae, Thraupidae, Psittacidae, Cotingidae, Furnaridae y Tyrannidae, además se menciona como especial registro a la especie *Rupicola peruvianus*. Entre los mamíferos destacan las familias Chiroptera y Rodentia por su abundancia, y se hace mención también de las especies *Mazama chunyi*, *Pudu mephistophiles*, *Odocoileus virginianus* y *Tremarctos ornatus*. Sobre la herpetofauna, se menciona como la familias más características en anfibios a Leptodactylidae (género Eleutherodactylus), Bufonidae, Hylidae y Centrolenidae, mientras que para reptiles se menciona a los géneros *Stenocercus*, *Atractus*, *Dipsas*, *Liophis* y *Oxyrhopus*, así como también la especie *Bothrocophias andianus*.

Importancia socioeconómica

*Mazama chunyi* usada como alimento

*Odocoileus virginianus* usado eventualmente como alimento

Estatus de conservación

*Rupicola peruvianus* (CITES 2017: II)

*Mazama chunyi* (IUCN 2019: VU)

*Pudu mephistophiles* (CITES 2017: II y IUCN 2019: DD)

*Tremarctos ornatus* (CITES 2017: I y IUCN 2019: VU)

❖ **Bosque de terraza alta (Bta)**

Un estudio realizado por Aquino (2007) en la cuenca del río Algodón identificó 105 especies de fauna, incluyendo mamíferos, aves y reptiles para la unidad de vegetación Bta. Algunas especies de mamíferos son: *Tapirus terrestris*, *Tayassu pecari*, *Pecari tajacu*, *Mazama americana*, *Panthera onca*, *Lagothrix lagotricha*, *Nasua nasua*, *Pithecia monachus*, *Myrmecophaga tridactyla*, *Dasyprocta fuliginosa* y *Sanguinus nigricollis*. Entre las aves se registraron las especies *Mitu salvini*, *Tinamus sp.*, *Ara macao*, *Ara ararauna*, *Ramphastos tucanus*, *Penelope jacquacu*, entre otras. En el caso de reptiles, se registró únicamente la especie *Chelonoidis denticulada*.

Importancia socioeconómica

*Tapirus terrestris*, usada como alimento eventualmente

*Tayassu pecari*, usado como alimento, y la piel para venta

*Pecari tajacu*, usado como alimento y la piel para venta

*Mazama americana*, usada como alimento y piel

*Lagothrix lagotricha*, usada como alimento  
*Pithecia monachus*, usada como alimento  
*Dasyprocta fuliginosa*, usada como alimento  
*Ara macao*, usada como alimento  
*Ara ararauna*, usada como alimento  
*Penelope jacquacu*, usado como alimento  
*Chelonoidis denticulada*, usada como alimento

Estatus de conservación

*Tapirus terrestris* (CITES 2017: II, IUCN 2019: VU y D.S. N° 004-2014-MINAGRI: NT)  
*Tayassu pecari* (CITES 2017: II, IUCN 2019: VU y D.S. N° 004-2014-MINAGRI: NT)  
*Pecari tajacu* (CITES 2017: II)  
*Panthera onca* (CITES 2017: I, IUCN 2019: NT y D.S. N° 004-2014-MINAGRI: NT)  
*Lagothrix lagotricha* (CITES 2017: II, IUCN 2019: VU y D.S. N° 004-2014-MINAGRI: EN)  
*Nasua nasua* (CITES 2017: III)  
*Pithecia monachus* (CITES 2017: II)  
*Myrmecophaga tridactyla* (CITES 2017: II y IUCN 2019: VU)  
*Ara macao* (CITES 2017: I)  
*Ara ararauna* (CITES 2017: II)  
*Ramphastos tucanus* (CITES 2017: II)  
*Chelonoidis denticulata* (CITES 2017: II y IUCN 2019: VU)

❖ **Bosque de terraza baja (Btb)**

Un estudio realizado por Aquino (2007) en la cuenca del río Algodón correspondiente a esta unidad de vegetación identificó a las siguientes especies de mamíferos: *Lagothrix lagotricha*, *Saimiri sciureus*, *Myoprocta pratti* y *Saguinus nigricollis*. Entre las aves se identificó a las especies *Mitu salvini*, *Aburria pipile*, *Penelope jacquacu*, *Tinamus sp.*, *Crypturellus undulatus* y *Ramphastos tucanus*. Y entre reptiles se identificó a la especie *Geochelone denticulada*. Otro estudio realizado por Aquino (2012) en la cuenca del río Alto Itaya registró 21 especies de mamíferos registrándose las especies *Mazama americana*, *Pecari tajacu*, *Potos flavus*, *Tapirus terrestris*, *Cuniculus paca*, *Dasybus novemcinctus*, *Cebus albifrons*, *Callicebus torquatus*, *Pithecia aequatorialis* entre otros.

Importancia socioeconómica

*Lagothrix lagotricha*, usado como alimento  
*Mazama americana*, uso como alimento  
*Dasybus novemcinctus*, uso como alimento  
*Pecari tajacu*, usado como alimento  
*Cuniculus paca*, usado como alimento  
*Cebus albifrons*, usado como alimento  
*Pithecia aequatorialis*, usada como alimento  
*Penelope jacquacu*, usada como alimento  
*Crypturellus undulatus*, usado como alimento

*Chelonoides denticulada*, usada como alimento.

Estatus de conservación

*Lagothrix lagotricha* (CITES 2017: II, IUCN 2019: VU y D.S. N° 004-2014-MINAGRI: EN)

*Mazama americana* (IUCN 2019: DD)

*Pecari tajacu* (CITES 2017: II)

*Potos flavus* (CITES 2017: III)

*Tapirus terrestris* (CITES 2017: II, IUCN 2019: VU y D.S. N° 004-2014-MINAGRI: NT)

*Cebus albifrons* (CITES 2017: II)

*Pithecia aequatorialis* (CITES 2017: II)

*Ramphastos tucanus* (CITES 2017: II)

❖ **Bosque relicto altoandino (Br-al)**

Los bosques relictos de las vertientes occidentales de los Andes del norte del Perú y el sur del Ecuador se encuentran formando parte de las regiones de endemismo tumbesina y en la región de endemismo del sur de los Andes centrales para lo que es avifauna. El estudio de Flanagan (2005) resalta la presencia de *Crypturellus transfasciatus*, *Vultur gryphus*, *Penelope albipennis*, *Aratinga erythrogenys*, *Leptosittaca branickii*, *Leucopternis occidentalis*, *Brotogeris pyrrhopterus*, entre otros.

Apolinario (2018) hace un estudio de aves en el entorno de Escallonia y encuentra que las especies más abundantes fueron *Aglaeactis cupripennis*, *Zonotrichia capensis* y *Xenodacnis parina*. Las especies más resaltantes registradas fueron *Oreonympha nobilis* “Montañés Barbudo”, *Oreotrochilus melanogaster* “Estrella de pecho negro”, *Asthenes ottonis* “Canastero de frente rojiza”, *Cranioleuca albicapilla* “Cola espina de cresta cremosa”, *Geocerthia serrana* “Bandurrita Peruana” y *Geositta crassirostris* “Minero de Pico Grueso”

Importancia socioeconómica

La utilización de este tipo de bosque más recae en la parte forestal, esto debido a que son bosques pequeños, o rezagos de bosques antiguos. Su fauna no es alimenticia por ser animales pequeños u ocasionales.

Estatus de conservación

*Aglaeactis cupripennis* (CITES 2017: II)

*Asthenes ottonis* (Endémico)

*Cranioleuca albicapilla* (Endémico)

*Geocerthia serrana* (Endémico)

*Geositta crassirostris* (Endémico)

*Oreonympha nobilis* (Endémico, CITES 2017: II)

*Oreotrochilus melanogaster* (Endémico, CITES 2017: II)

*Xenodacnis parina* (Endémico)

### ❖ **Bosque relicto mesoandino (Br-me)**

Este tipo de bosque se encuentra distribuido de manera fraccionada en algunas zonas puntuales y distantes de la región mesoandina. La guía de cobertura vegetal (MINAM, 2015) menciona como ejemplo de este tipo de bosque a la Zona Reservada Bosque de Zárate, ubicada en la vertiente occidental de los Andes Centrales en Lima. Se han reportado 63 especies de aves en este bosque, incluyendo especies amenazadas y endémicas tales como *Zaratornis stresemanni*, *Pospiza rubecula*, *Leptasthenura pileata*, *Asthenes pudibunda* y *Atlapetes nationi*. Además se ha reportado también la presencia de *Puma concolor* (BirdLife International, 2018).

#### Importancia socioeconómica

La utilización de este tipo de bosque más recae en la parte forestal, esto debido a que son bosques pequeños, o rezagos de bosques antiguos. Su fauna no es alimenticia por ser animales pequeños u ocasionales.

#### Estatus de conservación

*Zaratornis stresemanni* (Endémico)

*Pospiza rubecula* (Endémico)

*Leptasthenura pileata* (Endémico)

*Puma concolor* (CITES 2017: I/II)

### ❖ **Bosque seco ribereño (Bsr)**

Este tipo de cobertura se encuentra ubicado a manera de largas franjas en las riberas de algunas quebradas y ríos de los departamentos de Tumbes, Piura, Lambayeque, La Libertad e Ica, tales como: Bocapán, Quebrada Seca, Cazaderos, Fernández, Pariñas, Quebrada Honda, río Samán, río La Leche. El bosque de Pómac, ubicado en Lambayeque, en el valle del río La Leche, cuenta con 106 especies de aves, de las cuales 17 especies son endémicas de la Región de Endemismo Tumbesina y adicionalmente 4 especies son endémicas del Perú. Las especies que resaltan son *Phytotoma raimondii*, *Tachycineta stolzmanni*, *Ochthoeca salvini*, *Myiarchus semirufus* y *Myrmia micrura* (MINCETUR, 2013). Otro estudio en el bosque El Cañoncillo, ubicado en La Libertad registra a las siguientes especies de mamíferos *Lycalopex culpaeus*, *Conepatus semistriatus*, en aves registra a *Egretta thula*, *Netta erythrophthalma*, *Zenaida meloda*, *Forpus coelestis*, *Mimus longicaudatus*, *Coragyps atratus*, entre los reptiles registran a *Boa constrictor*, *Micrurus sp.*, *Tropidurus occipitalis*, *Callopietes flavipunctatus* (Novoa, 2011).

#### Importancia socioeconómica

La fauna de esta unidad tiene como mamífero mayor a *Lycalopex culpaeus*, el cual tiene un tamaño similar al de un gato doméstico, por lo cual la fauna presenta poca importancia económica en esta unidad, Se ha observado la venta de *Lycalopex culpaeus* en la localidad de Catacaos en forma disecada para el turismo.

### Estatus de conservación

*Phytotoma raimondii* (IUCN 2019: VU y D.S. N° 004-2014-MINAGRI: EN)

*Ochthoeca salvini* (IUCN 2019: NT y D.S. N° 004-2014-MINAGRI: NT)

*Myiarchus semirufus* (IUCN 2019: VU)

*Lycalopex culpaeus* (CITES 2017: II)

*Boa constrictor* (CITES 2017: II)

### ❖ **Bosque xérico interandino (Bxe-in)**

Este tipo de cobertura vegetal se ubica en la porción inferior de los profundos valles interandinos de los ríos Marañón, Huancabamba, Pampas, Pachachaca y Apurímac. Un estudio realizado por el Gobierno Regional de Cajamarca en el 2009 reporta que las condiciones biogeográficas en las que se encuentra en valle del Marañón han favorecido procesos de especiación y endemismo, resaltando como fauna de importancia a las especies de mamíferos *Lontra longicaudis* y *Thomasomys taczanowskii* (endémica), entre las aves resaltan las especies *Incaspiza laeta*, *Leucippus taczanowskii*, *Forpus xanthops* y *Turdus maranonicus*, todas endémicas de esta zona. Entre las especies de reptiles endémicos encontramos a *Bothrops hyoprora* y *Gonatodes atricucullaris*.

### Importancia socioeconómica

Las especies de importancia económica son similares a los presentados en los bosques de terraza alta (bta) y los bosques de terraza baja (btb)

### Estatus de conservación

De las especies citadas podemos considerar:

*Lontra longicaudis* (CITES 2017: I y IUCN 2019: NT)

*Thomasomys taczanowskii* (Endémico)

*Incaspiza laeta* (Endémico)

*Leucippus taczanowskii* (Endémico y CITES 2017: II)

*Forpus xanthops* (Endémico, CITES 2017: II y IUCN 2019: VU)

*Gonatodes atricucullaris* (Endémico y IUCN 2019: NT)

### ❖ **Cardonal (Car)**

Los cardonales son coberturas vegetales donde, por su condición de aridez, predominan las plantas de la familia Cactaceae (cactus y suculentas) (MINAM, 2015). Ostolaza (2014) menciona la importancia de murciélagos (*Platalina genovensium*), aves (familia Trochilidae), mariposas nocturnas y abejas como polinizadores. Entre la fauna dispersora de semillas, encontramos, además del murciélago mencionada previamente, a las aves percheras (palomas, carpinteros, cardenales y algunos gorriones), incluyendo también a la familia Furnariidae (principalmente el género *Asthenes*), haciendo mención de la especie *Pseudasthenes cactorum*. Se menciona también algunos reptiles como *Tropidurus hispidus*.

Importancia socioeconómica

Con poca importancia económica relativa a la unidad, el tamaño de las especies presentes es menor.

Estatus de conservación

*Platalina genovensium* (Endémico, IUCN 2019: NT y D.S. N° 004-2014-MINAGRI: EN)

❖ **Desierto costero (Dc)**

Un estudio realizado en Lima por Aguilar (1977) identifica la fauna en un tillandsial de Cajamarquilla, ubicado en la unidad de vegetación Dc. Entre los reptiles se han identificado a las especies *Phyllodactylus sp.*, *Microlophus peruvianus* y *Bothrops pictus*. Entre las aves se mencionan a *Systellura longirostris*, *Geositta peruviana*, *Falco sparverius*, *Pygochelidon cyanoleuca*, *Sternula lorata*, entre otras. Para el caso de mamíferos, se identificaron a la especie *Mus musculus*, *Aegialomys xantheolus*, *Lycalopex culpaeus*, entre otros. Otro estudio realizado en el desierto de Sechura en Piura (Gálvez, 2006) registra a la especie de aves *Columbina cruziana* y *Crotophaga sulcirostris* como las más abundantes, seguido de las especies *Mimus longicaudatus*,

*Pyrocephalus rubinus*, *Zenaida auriculata*, entre otros. En cuanto a reptiles se registraron a *Dicrodon guttulatum*, *Microlophus peruvianus*, *Phyllodactylus sp.*, entre otros, mientras que en el caso de mamíferos se registraron a *Licalopex sechurae* y *Conepatus chinga*.

Importancia socioeconómica

La fauna de esta unidad tiene como mamífero mayor a *Lycalopex sechurae*, el cual tiene un tamaño similar al de un gato doméstico, por lo cual la fauna presenta poca importancia económica.

Estatus de conservación

*Geositta peruviana* (Endémico)

*Sternula lorata* (IUCN 2019: EN y D.S. N° 004-2014-MINAGRI: EN)

*Licalopex sechurae* (IUCN 2019: NT y D.S. N° 004-2014-MINAGRI: NT)

❖ **Herbazal hidrofítico (Hehi)**

Ubicado en la gran llanura inundable, esta unidad de vegetación se inunda por un largo periodo del año, aflorando posteriormente un denso tapiz de cobertura vegetal. Un estudio realizado por el CDC-UNALM (2002) en el Abanico del Pastaza arrojó como resultado 265 especies de aves, entre ellas *Jabiru mycteria*, *Ara ararauna*, *Leucippus chlorocercus*. En el caso de mamíferos, se registraron 68 especies, entre ellas *Priodontes maximus*, *Lontra longicaudis*, *Panthera onca*, *Trichechus inunguis*, etc. En el caso de la herpetofauna, se lograron identificar 95 especies, siendo los órdenes más relevantes Anura y Squamata.

Importancia socioeconómica

*Ara ararauna* usado para alimentación y sus plumas para adornos

Estatus de conservación

*Jabiru mycteria* (CITES 2017: I)

*Ara ararauna* (CITES 2017: II)

*Leucippus chlorocercus* (CITES 2017: II)

*Priodontes maximus* (CITES 2017: I y IUCN 2019: VU)

*Lontra longicaudis* (CITES 2017: I y IUCN 2019: NT)

*Panthera onca* (CITES 2017: I, IUCN 2019: NT y D.S. N° 004-2014-MINAGRI: NT)

*Trichechus inunguis* (CITES 2017: I y IUCN 2019: VU)

❖ **Matorral arbustivo (Ma)**

Los matorrales se encuentran ampliamente distribuidos en la región andina, constituyendo un recurso importante para la población y de potencial forestal. Un inventario biológico realizado a la Reserva Paisajística de No Yauyos Cochabamba (MINAM, 2011) registró la presencia de 76 especies de aves, entre ellas *Geranoaetus polysoma*, *Gallinago andina*, *Systemellura longirostris*, *Patagona gigas*, *Polyonymus caroli*, *Anas flavirostris*, *Turdus chiguanco*, *Muscisaxicola juninensis*, *Diglossa brunneiventris*, *Saltator aurantiitostris*, *Catamenia analis* entre otros. En el caso de mamíferos, se identificaron 7 especies correspondientes a mamíferos menores (terrestres y voladores), entre ellos.

*Akodon sp.*, *Calomys sorellus*, *Neotomys ebriosus*, *Phyllotis andinum*, *Lagidium viscacia*, *Histiopus montanus*, y *Desmodus rotundus*. También se identificaron 8 especies de mamíferos mayores, entre ellos: *Vicugna vicugna*, *Conepatus chinga*, *Lycalopex culpaeus*, *Leopardus jacobita*, *Leopardus colocolo*, *Puma concolor*, *Odocoileus virginianus*, entre otros. Los registros fueron menores en el caso de anfibios y reptiles registrando 1 y 4 especies respectivamente. La única especie de anfibio registrada fue *Rhinella spinulosa*, mientras que en el caso de reptiles resaltaron lagartijas del género *Liolaemus* y la serpiente *Philodryas tachymenoides*.

Importancia socioeconómica

*Geranoaetus polysoma*, uso de plumas para adornos

*Anas flavirostris*, usado como alimento

*Lagidium viscacia*, algunas veces usada como alimento

*Odocoileus virginianus*, uso esporádico como alimento

*Vicugna vicugna*, uso de la lana para tejidos

Estatus de conservación

*Patagona gigas* (CITES 2017: II)

*Polyonymus caroli* (Endémica, CITES 2017: II)

*Lycalopex culpaeus* (CITES 2017: II)

*Leopardus jacobita* (CITES 2017: I, IUCN 2019: EN y D.S. N° 004-2014-MINAGRI: EN)

*Leopardus colocolo* (CITES 2017: II, IUCN 2019: NT y D.S. N° 004-2014-MINAGRI: DD)

*Puma concolor* (CITES 2017: I\II)

#### ❖ **Matorral arbustivo altimontano (Ma-al)**

Un estudio realizado por el Gobierno Regional de Junín en el 2016 registró a las especies de aves *Carduelis magellanica*, *Patagona gigas*, *Catamenia inornata*, *Ochthoeca leucophrys*, *Sporophila luctuosa*, *Falco sparverius*, *Zonotricha capensis* como parte de la salida de campo realizada, además se reportan para este hábitat algunas de las siguientes especies *Antrastomus rufus*, *Systellura longirostris*, *Myioborus melanocephalus*, *Gymnomystax mexicanus*, entre otras. Entre los mamíferos registrados están *Odocoileus virginianus*, *Conepatus chinga*, *Lycalopex culpaeus*, entre otras. Para reptiles se reportó a un ejemplar del género *Mabuaya* y a la especie *Sternocercus variabilis*.

##### Importancia socioeconómica

*Odocoileus virginianus*, uso en alimentación esporádicamente

##### Estatus de conservación

*Myioborus melanocephalus* (IUCN 2019: VU)

*Lycalopex culpaeus* (CITES 2017: II)

*Patagona gigas* (CITES 2017: II)

#### ❖ **Pajonal andino (Pj)**

Un estudio realizado por Harvey (2011) en los cerros del Sira y en la formación del Gran Pajonal en los departamentos de Huánuco, Pasco, Junín y Ucayali, registraron 106 especies de aves en los pajonales, de las cuales se identificó a 61 especies como propias de este hábitat, siendo las familias Tyrannidae y Thraupidae las más representativas. Algunas de las especies de aves identificadas fueron: *Crypturellus tataupa*, *Elaenia flavogaster* y *Schistochlamys melanopsis*. En el EIA de Ampliación de la Concentradora de Toquepala realizado por Southern Copper (2011) en la unidad de vegetación Pj en el Reservorio Pampa de Vaca, se registraron 20 especies de aves, entre ellas *Anas flavirostris*, *Geranoaetus polyosoma*, *Ochthoeca leucophrys*, *Conirostrum cinereum*, *Phrygilus fruticeti*, entre otros. Entre las especies de mamíferos encontramos *Leopardus jacobita*, *Lagidium viscacia*, mientras que en el caso de anfibios se registró a la especie *Liolaemus tacnae*.

##### Importancia socioeconómica

*Lagidium viscacia* usado como alimento

*Anas flavirostris* se usa como alimento

*Geranoaetus polyosoma* eventualmente se usa las plumas como adornos



Estatus de conservación

*Leopardus jacobita* (CITES 2017: I, IUCN 2019: EN y D.S. N° 004-2014-MINAGRI: EN)

*Geranoaetus polyosoma* (CITES 2017: II)

• **OBSERVACIÓN N° 6**

En el Anexo 3-11 “Mapa de Cobertura Vegetal” y Anexo 3-12 “Mapa de zonas de vida” (Folios 217 y 219 del expediente), el titular indico las coberturas vegetales y zonas registradas, distinguiéndolas con una leyenda de colores; sin embargo, no se visualiza las siglas de identificación de cada una de ellas. Al respecto, para una mejor visualización e identificación de la información presentada, el Titular deberá presentar los mapas anteriormente señalados con las siglas correspondientes a cada una de las coberturas vegetales y zonas de vida registradas en el AIP en su respectiva leyenda, el mismo que debe estar suscrito por el especialista a cargo de su elaboración y a una escala que permita su evaluación.

**RESPUESTA:**

En el Anexo OBS. 6.1 y Anexo OBS. 6.2 del presente documento se adjunta los mapas solicitados.

• **OBSERVACIÓN N° 7**

En el ítem 6. Ámbito de interés humano, el titular presentó la descripción de los recursos culturales, arqueológicos y arquitectónicos, científicos educativos y paisaje a nivel departamental; sin embargo debido a que el AIP ha sido definido a nivel distrital, es necesaria que la información presentada sea a ese nivel. Por lo tanto, el titular deberá presentar la información del ámbito de interés humano, a nivel distrital con información actualizada.

**RESPUESTA:**

En el Anexo OBS. 7 del presente documento se presenta la información solicitada.

• **OBSERVACIÓN N° 8**

El Titular presentó los diferentes mapas temáticos correspondientes a la DIA del Proyecto, en formato pdf; sin embargo, dicho formato no permite verificar la información contenida en cada mapa, Al respecto, el Titular deberá presentar dichos mapas en formato shape file o kmz, considerando los mapas actualizados, según lo requerido en las observaciones precedentes.

**RESPUESTA:**

En el Anexo OBS. 8 del presente documento se presenta la información solicitada.

- **OBSERVACIÓN N° 9**

En la tabla 15 “Matriz de Identificación de Impactos Ambientales”, el Titular identificó los impactos ambientales que se generarán por cada actividad del Proyecto y por cada factor ambiental susceptible a ser afectado (Folio 226 del expediente); sin embargo, se evidencian incongruencias respecto a las actividades que generarán los impactos ambientales; por ejemplo, el Titular señaló que las actividades 1,3 y 6: “diseño”, “instalación del sistema fotovoltaico” y “desmantelamiento del sistema fotovoltaico”, respectivamente, generarán impactos al factor ambiental “Calidad de aire”, el cual no es concordante con lo identificado en la Tabla 15; por lo tanto, no se tiene certeza de cuáles son las actividades que generarán impactos a la calidad de aire.

De otro lado, el Titular señaló como impacto ambiental para el medio socioeconómico, la “Contratación del personal local durante la instalación del sistema fotovoltaico”, el cual no corresponde a un impacto propiamente dicho, sino a la descripción de una actividad.

Al respecto, el Titular deberá reformular la Tabla 15, identificando los impactos ambientales por cada actividad y factor ambiental, considerando lo anteriormente señalado, asimismo, debido a que la Tabla 15 “Matriz de Identificación de Impactos Ambientales” se encuentra observada, el Titular deberá presentar nuevamente la descripción de los impactos ambientales y la Matriz de Evaluación de los Impactos Ambientales.

**RESPUESTA:**

En atención a lo observado se reformula la tabla 15 de la DIA “Matriz de Identificación de los Impactos Ambientales” donde se precisan los impactos ambientales que se generarán por las actividades del proyecto.

Así mismo se reformulan las tablas 16, 17 y 18 de la DIA “Matriz de Evaluación de los Impactos Ambientales de la DIA - Etapa de Instalación”, “Matriz de Evaluación de los Impactos Ambientales de la DIA - Etapa de Operación y Mantenimiento y Abandono” y “Matriz de Determinación del Tipo de Impacto Ambiental de la DIA” respectivamente.

Finalmente se presenta también la tabla 19 de la DIA “Descripción de los Potenciales Impactos Ambientales Identificados para la DIA”.

**TABLA 3: (TABLA 15) MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DE LA DIA**

MEDIO	COMPONENTES AMBIENTALES		FACTORES AMBIENTALES		IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO	ACTIVIDADES DEL PROYECTO						
						INSTALACIÓN			OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		ABANDONO	
						1	2	3	4	5	6	7
						Diseño (*)	Traslado de personal, equipos y maquinarias	Instalación del sistema fotovoltaico	Generación eléctrica mediante el sistema fotovoltaico	Inspección y limpieza del sistema fotovoltaico	Desmantelamiento del sistema fotovoltaico	Retiro y limpieza
MEDIO FÍSICO	A.	SUELO	A1.	Calidad de Suelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Actividad 3:</b> - Alteración en la calidad del suelo por la incorporación de agregados y concreto para la cimentación donde se colocará el poste del sistema fotovoltaico.</li> <li>• <b>Actividad 6 y 7:</b> - Alteración a la calidad del suelo por una mala disposición final de los residuos sólidos a generarse durante dichas actividades.</li> </ul>	---	---	-X	---	---	-X	-X
	B.	AIRE	B1.	Calidad de Aire	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Actividad 2, 3 y 7:</b> - Alteración de la calidad del aire por la generación de emisiones gaseosas y material particulado.</li> <li>• <b>Actividad 4 y 5:</b> - Mejora progresiva de la calidad del aire por la disminución de emisiones gaseosas.</li> </ul>	---	-X	-X	+X	+X	---	-X
			B2.	Nivel de Ruido	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Actividad 2, 3, 6 y 7:</b> - Incremento de los niveles de ruido por dichas actividades.</li> </ul>	---	-X	-X	---	---	-X	-X
MEDIO BIOLÓGICO	C.	FAUNA	C1.	Fauna Silvestre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Actividad 2 y 7:</b> - Posible desplazamiento de la fauna silvestre del lugar debido al ruido generado durante el traslado y retiro.</li> <li>- Posibles atropellos a la fauna terrestre durante el traslado y retiro.</li> </ul>	---	-X	---	---	---	---	-X
MEDIO SOCIO ECONÓMICO	D.	ASPECTOS SOCIALES	D1.	Empleo Local	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Actividad 3:</b> - Generación de empleo local durante la instalación del sistema fotovoltaico.</li> </ul>	---	---	+X	---	---	---	---
			D2.	Economía Local	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Actividad 3:</b> - Dinamización de la economía local por la generación de empleo local.</li> </ul>	---	---	+X	---	---	---	---
			D3.	Población	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Actividad 2 y 7:</b> - Posibles molestias a la población por el incremento del material particulado y niveles de ruido durante el traslado y retiro</li> <li>• <b>Actividad 4 y 5:</b> - Mejoras en la calidad de vida y en el bienestar social de la población ya que contarán con energía eléctrica, iluminación, etc.</li> </ul>	---	-X	---	+X	+X	---	-X

Elaborado por GEMA, 2019

(\*) Para la actividad "Diseño" de la etapa de "Instalación" no se identificaron impactos ambientales para ningún factor ambiental debido a que esta actividad no implicará trabajos en campo, todo lo necesario para este proceso será realizado en gabinete, con la finalidad de definir los diseños típicos de los SFV a ser utilizados.

(-X) Impacto negativo Identificado	(+X) Impacto positivo Identificado
(---) No Aplica	

**TABLA 4: (TABLA 16) MATRIZ DE EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DE LA DIA – ETAPA INSTALACIÓN**

MEDIO	COMPONENTES AMBIENTALES	FACTORES AMBIENTALES	ACTIVIDADES DEL PROYECTO																																				
			INSTALACIÓN																																				
			1												2										3														
			Diseño (*)												Traslado de personal, equipos y maquinarias										Instalación del sistema fotovoltaico														
(+/-)	IN	EX	PE	SI	EF	MO	AC	MC	RV	PR	I	(+/-)	IN	EX	PE	SI	EF	MO	AC	MC	RV	PR	I	(+/-)	IN	EX	PE	SI	EF	MO	AC	MC	RV	PR	I				
MEDIO FÍSICO	A.	SUELO	A1.	Calidad de Suelo	---												---										-	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	-16	
		AIRE	B1.	Calidad de Aire	---												-	1	1	1	1	4	3	1	1	1	1	-18	-	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1
	B2.		Nivel de Ruido	---												-	1	1	1	1	4	3	1	1	1	1	-18	-	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	-16
MEDIO BIOLÓGICO	C.	FAUNA	C1.	Fauna Silvestre	---												-	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	-16	---										
MEDIO SOCIO ECONÓMICO	D.	ASPECTOS SOCIALES	D1.	Empleo Local	---												---										+	1	1	1	1	4	2	1	1	1	1	+17	
			D2.	Economía Local	---												---										+	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	+14	
			D3.	Población	---												-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-13	---										

Elaborado por GEMA, 2019

(\*) Para la actividad "Diseño" de la etapa de "Instalación" no se identificaron impactos ambientales para ningún factor ambiental debido a que esta actividad no implicará trabajos en campo, todo lo necesario para este proceso será realizado en gabinete, con la finalidad de definir los diseños típicos de los SFV a ser utilizados.

**TABLA 5: (TABLA 17) MATRIZ DE EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DE LA DIA – ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO Y ABANDONO**

MEDIO	COMPONENTES AMBIENTALES	FACTORES AMBIENTALES	ACTIVIDADES DEL PROYECTO																																																													
			OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO															ABANDONO																																														
			4															5															6															7																
			Generación eléctrica mediante el sistema fotovoltaico															Inspección y limpieza del sistema fotovoltaico															Desmantelamiento del sistema fotovoltaico															Retiro y limpieza																
(+/-)	IN	EX	PE	SI	EF	MO	AC	MC	RV	PR	I	(+/-)	IN	EX	PE	SI	EF	MO	AC	MC	RV	PR	I	(+/-)	IN	EX	PE	SI	EF	MO	AC	MC	RV	PR	I	(+/-)	IN	EX	PE	SI	EF	MO	AC	MC	RV	PR	I																	
MEDIO FÍSICO	A.	SUELO	A1.	Calidad de Suelo	---															---															-	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	-16	-	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	-16						
		AIRE	B1.	Calidad de Aire	+	1	1	1	1	4	4	1	2	4	1	+23	+	1	1	1	1	4	4	1	2	4	1	+23	---															-	1	1	1	1	4	2	1	1	1	1	-17									
	B2.		Nivel de Ruido	---															---															-	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	-16	-	1	1	1	1	4	2	1	1	1	1	-17							
MEDIO BIOLÓGICO	C.	FAUNA	C1.	Fauna Silvestre	---															---															---															-	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	-16			
MEDIO SOCIO ECONÓMICO	D.	ASPECTOS SOCIALES	D1.	Empleo Local	---															---															---															---														
			D2.	Economía Local	---															---															---															---														
			D3.	Población	+	1	1	1	1	4	4	1	2	4	1	+23	+	1	1	1	1	4	4	1	2	4	1	+23	---															-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-13									

Elaborado por GEMA, 2019

$$I = +/- (3*IN + 2*EX + PE + SI + EF + MO + AC + MC + RV + PR)$$

SÍMBOLO	(+/-)	IN	EX	PE	SI	EF	MO	AC	MC	RV	PR	I
ATRIBUTO	Naturaleza	Intensidad	Extensión	Persistencia	Sinergia	Efecto	Momento	Acumulación	Recuperabilidad	Reversibilidad	Periodicidad	Importancia del Impacto

**TABLA 6: (TABLA 18) MATRIZ DE DETERMINACIÓN DEL TIPO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA DIA**

MEDIO	COMPONENTES AMBIENTALES		FACTORES AMBIENTALES		IMPACTOS AMBIENTALES	ACTIVIDADES DEL PROYECTO						
						INSTALACIÓN			OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		ABANDONO	
						1 Diseño (*)	2 Traslado de personal, equipos y maquinarias	3 Instalación del sistema fotovoltaico	4 Generación eléctrica mediante el sistema fotovoltaico	5 Inspección y limpieza del sistema fotovoltaico	6 Desmantelamiento del sistema fotovoltaico	7 Retiro y limpieza
MEDIO FÍSICO	A.	SUELO	A1.	Calidad de Suelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Actividad 3:</b> -Alteración en la calidad del suelo por la incorporación de agregados y concreto para la cimentación donde se colocará el poste del sistema fotovoltaico.</li> <li>• <b>Actividad 6 y 7:</b> -Alteración a la calidad del suelo por una mala disposición final de los residuos sólidos a generarse durante dichas actividades.</li> </ul>	-	-	-16	-	-	-16	-16
						B.	AIRE	B1.	Calidad de Aire	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Actividad 2, 3 y 7:</b> -Alteración de la calidad del aire por la generación de emisiones gaseosas y material particulado.</li> <li>• <b>Actividad 4 y 5:</b> -Mejora progresiva de la calidad del aire por la disminución de emisiones gaseosas.</li> </ul>	-	-18
	B2.	Nivel de Ruido	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Actividad 2, 3, 6 y 7:</b> -Incremento de los niveles de ruido por dichas actividades.</li> </ul>	-	-18			-16	-	-	-16	-17
MEDIO BIOLÓGICO	C.	FAUNA	C1.	Fauna Silvestre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Actividad 2 y 7:</b> -Posible desplazamiento de la fauna silvestre del lugar debido al ruido generado durante el traslado y retiro. -Posibles atropellos a la fauna terrestre durante el traslado y retiro.</li> </ul>	-	-16	-	-	-	-	-16
MEDIO SOCIO ECONÓMICO	D.	ASPECTOS SOCIALES	D1.	Empleo Local	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Actividad 3:</b> -Generación de empleo local durante la instalación del sistema fotovoltaico.</li> </ul>	-	-	+17	-	-	-	-
			D2.	Economía Local	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Actividad 3:</b> -Dinamización de la economía local por la generación de empleo local.</li> </ul>	-	-	+14	-	-	-	-
			D3.	Población	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Actividad 2 y 7:</b> -Posibles molestias a la población por el incremento del material particulado y niveles de ruido durante el traslado y retiro</li> <li>• <b>Actividad 4 y 5:</b> -Mejoras en la calidad de vida y en el bienestar social de la población ya que contarán con energía eléctrica, iluminación, etc.</li> </ul>	-	-13	-	+23	+23	-	-13

Elaborado por GEMA, 2019

(\*) Para la actividad "Diseño" de la etapa de "Instalación" no se identificaron impactos ambientales para ningún factor ambiental debido a que esta actividad no implicará trabajos en campo, todo lo necesario para este proceso será realizado en gabinete, con la finalidad de definir los diseños típicos de los SFV a ser utilizados.

IMPACTO NEGATIVO		
Tipo de impacto	Código de colores	Rango
Irrelevantes y/o leve		- 25 ≤ Importancia
Moderado		- 50 ≤ Importancia < -25
Severo		- 75 ≤ Importancia < - 50
Crítico		Importancia < - 75

IMPACTO POSITIVO		
Tipo de impacto	Código de colores	Rango
Ligero		Importancia ≤ 25
Moderado		25 < Importancia ≤ 50
Bueno		50 < Importancia ≤ 75
Muy Bueno		75 < Importancia

### Descripción de los potenciales impactos identificados

En esta sección, se describen los impactos que se generarán en el proyecto. Este análisis está orientado a establecer los impactos que requerirán mayor prioridad para la prevención, corrección o mitigación de los impactos ambientales.

**TABLA 7: (TABLA 19) DESCRIPCIÓN DE POTENCIALES IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS PARA LA DIA**

ETAPA	ACTIVIDADES	FACTOR AMBIENTAL POR IMPACTAR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL	NIVEL DE IMPORTANCIA DEL IMPACTO
INSTALACIÓN	Traslado de personal, equipos y maquinarias	Calidad de Aire	Durante el uso de vehículos para el traslado del personal y materiales del sistema fotovoltaico, se generarán emisiones de gases debido a la combustión del combustible, los cuales podrían alterar la calidad del aire. Asimismo, el tránsito por vías de acceso no pavimentadas podría generar el levantamiento de material particulado (polvo), generando la alteración de la calidad de aire.	-18
		Nivel de Ruido	Durante el uso de vehículos para el traslado del personal y materiales de los sistemas fotovoltaicos, se incrementarán los niveles de ruido debido al aumento del tránsito y por el funcionamiento de los motores de los vehículos.	-18
		Fauna Silvestre	Durante el uso de vehículos para el traslado del personal y materiales de los sistemas fotovoltaicos las especies de fauna silvestre podrían verse afectadas por el incremento de los niveles de ruido ocasionando su desplazamiento; así mismo estos podrían verse afectados por algún tipo de lesión y/o sufrir atropellos	-16
		Población	Posibles molestias de la población local por el incremento del tráfico, levantamiento de polvo y/o incremento de los niveles de ruido durante el traslado del personal, equipos y materiales de los sistemas fotovoltaicos.	-13
	Instalación del sistema fotovoltaico	Calidad de Suelo	Se contempla el movimiento de tierras durante la instalación del sistema fotovoltaico debido a la excavación para la cimentación de la estructura de montaje del módulo fotovoltaico. Asimismo, la posible disminución de los nutrientes del suelo debido a la pérdida de la capa orgánica que se encuentra a los 15 cm sobre el nivel del suelo y la posible alteración de la calidad del suelo por la incorporación de agregados y concreto para la cimentación de los postes (casos de sistemas RER2/3 en postas de salud o escuelas rurales, 1% del universo de intervención).	-16
		Calidad de Aire	Posible alteración de la calidad del aire por la generación mínima de material particulado durante el movimiento de tierra durante la excavación para la colocación de la cimentación de los postes en cada sistema fotovoltaico.	-16
		Nivel de Ruido	Posible incremento de los niveles de ruido durante la instalación del sistema fotovoltaico debido al tapado del hoyo con arena o piedras. Este impacto será de baja intensidad y muy puntual.	-16
		Empleo Local	Generación de puestos de trabajo para la población local durante esta actividad. Estos trabajos básicamente serán de apoyo para la instalación.	+17
		Economía Local	La economía local puede verse dinamizada positivamente por la contratación de mano de obra local, ya que los pobladores percibirán una remuneración por los trabajos de apoyo, así mismo la economía local puede verse dinamizada por la compra de productos en las bodegas por parte de la empresa y/o contratista.	+14

Elaborado por GEMA, 2019

ETAPA	ACTIVIDADES	FACTOR AMBIENTAL POR IMPACTAR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL	NIVEL DE IMPORTANCIA DEL IMPACTO
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Generación eléctrica mediante el sistema fotovoltaico	Calidad de Aire	Disminución de la generación de los gases de efecto invernadero (GEI) debido al uso de los sistemas fotovoltaicos y no al uso convencional como quema de carbón, petróleo o gas. Asimismo, se cuenta con una emisión de GEI por Quema de Combustibles para industrias de energía equivale a 11 881 Gg CO <sub>2</sub> eq (Infocarbono-MINAM, 2015). Asimismo, la energía renovable donde se contempla el uso de energía solar generara una reducción potencial anual de 8 363 936 tCO <sub>2</sub> eq (CMNUCC, 2015). Por lo tanto, contribuye con los mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL).	+23
		Población	En la etapa de operación, se verán beneficiadas las localidades en la zona centro del país, las cuales contarán con energía eléctrica para una iluminación dentro de sus hogares y realizar actividades durante la noche. Asimismo, al contar con energía eléctrica, mejorará el bienestar de la población debido que podrán implementar nuevas tecnologías tanto como para uso privado y público.	+23
	Inspección y limpieza del sistema fotovoltaico	Calidad de Aire	Los trabajos de mantenimiento harán que el sistema fotovoltaico opere en óptimas condiciones, asegurando la disponibilidad de energía eléctrica en la zona, lo cual contribuye a la reducción de los GEI y a la conservación del ambiente.	+23
		Población	Los trabajos de mantenimiento hará que el sistema fotovoltaico opere en óptimas condiciones, asegurando la disponibilidad de energía eléctrica en la zona, de esta manera los pobladores contarán con energía eléctrica lo cual mejorará el bienestar de la población.	+23

Elaborado por GEMA, 2019

ETAPA	ACTIVIDADES	FACTOR AMBIENTAL POR IMPACTAR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL	NIVEL DE IMPORTANCIA DEL IMPACTO
ABANDONO	Desmantelamiento del sistema fotovoltaico	Calidad de Suelo	posible afectación a la calidad del suelo debido al desmantelamiento de la estructura del panel solar y de la caseta de madera y/o adobe; así mismo por el retiro de la batería, cables eléctricos, quienes podrían ser arrojados y/o dejados como residuos sobre el suelo.	-16
		Nivel de Ruido	Posible incremento de los niveles de ruido durante las actividades de desmantelamiento del sistema fotovoltaico. Este impacto será de baja intensidad y muy puntual.	-16
	Retiro y limpieza	Calidad de Suelo	Durante el retiro de personal, equipos y maquinarias de los sistemas fotovoltaicos se hará uso de vehículos, los cuales se trasladarán por vías/accesos existentes, algunos de los cuales son trochas no pavimentadas, por lo que podría existir una posible alteración del suelo en estos tramos, debido a derrames de combustibles y/o lubricantes proveniente de los motores de los vehículos y por la mala disposición de algunos residuos de alimentos sobre el suelo.	-16
		Calidad de Aire	Durante el uso de vehículos para el retiro del personal y materiales, se generarán emisiones de gases debido a la combustión del combustible, los cuales podrían alterar la calidad del aire. Asimismo, el tránsito por vías de acceso no pavimentadas podría generar el levantamiento de material particulado (polvo), generando la alteración de la calidad de aire.	-17

ETAPA	ACTIVIDADES	FACTOR AMBIENTAL POR IMPACTAR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL	NIVEL DE IMPORTANCIA DEL IMPACTO
		Nivel de Ruido	Durante el uso de vehículos para el retiro del personal y materiales de los sistemas fotovoltaicos, se incrementarán los niveles de ruido debido al aumento del tránsito y por el funcionamiento de los motores de los vehículos, los cuales podrían alterar la calidad del aire	-17
		Fauna Silvestre	Durante el uso de vehículos para el retiro del personal y materiales, las especies de fauna podrían verse afectadas por el incremento de los niveles de ruido ocasionando su desplazamiento; así mismo estos podrían verse afectados por algún tipo de lesión y/o sufrir atropellos	-16
		Población	La población podría verse afectada por el incremento del tráfico, levantamiento de polvo y/o incremento de los niveles de ruido durante el retiro del personal, equipos y maquinarias generando molestias durante esta actividad.	-13

Elaborado por GEMA, 2019

• **OBSERVACIÓN N° 10**

De la información revisada se evidencia que el Titular no presentó el cronograma y presupuesto de las medidas de manejo ambiental a implementar, propuestas en el Capítulo V “Medidas de prevención, mitigación y/o corrección de los impactos” (Folios 231-141 del expediente). Al respecto el Titular deberá presentar el cronograma y el presupuesto de implementación de las medidas y manejo ambiental propuestas en la DIA.

**RESPUESTA:**

A continuación se presenta el cronograma y presupuesto de los programas a ser implementados en el Capítulo V:

**TABLA 8: CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DE PLANES DE MANEJO AMBIENTAL**

PROGRAMAS	ETAPAS DEL PROYECTO		
	INSTALACIÓN*	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**	ABANDONO
PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	X	X	X
PLAN DE MANTENIMIENTO		X	
PLAN DE SEGURIDAD DEL PERSONAL	X	X	X
PLAN DE CAPACITACIONES	X	X	
PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS	X	X	X

\*Etapa de Instalación: Duración aproximada de ocho (08) meses.

\*\*Etapa de operación y mantenimiento: Duración aproximada de 15 años con posibilidades de ampliar su periodo de funcionamiento.

Elaborado por GEMA, 2019.



**TABLA 9: PRESUPUESTO DE IMPLEMENTACIÓN DE PLANES DE MANEJO AMBIENTAL DURANTE TODO EL PROYECTO**

<b>PROGRAMAS</b>	<b>PRESUPUESTO ESTIMADO (S/.)</b>
PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	144 000
PLAN DE MANTENIMIENTO	108 000
PLAN DE SEGURIDAD DEL PERSONAL	30 000
PLAN DE CAPACITACIONES	90 000
PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS	96 000
<b>TOTAL</b>	<b>468 000</b>

Elaborado por GEMA, 2019.