



# Monitoreo Biológico de la Actualización del Estudio de Impacto Ambiental de la Red Vial 4: Pativilca – Santa – Trujillo y Puerto Salaverry Empalme R01N



TEMPORADA SECA  
2022



Elaborado para:



**Autopista  
del Norte**

**Lima  
2022**

## TABLA DE CONTENIDO

<b>1.0</b>	<b>TÍTULO DEL PROYECTO .....</b>	<b>1</b>
<b>2.0</b>	<b>TITULAR DEL PROYECTO.....</b>	<b>1</b>
<b>3.0</b>	<b>ÁREA O ÁMBITO DE ESTUDIO .....</b>	<b>1</b>
3.1	UBICACIÓN .....	1
3.2	ZONAS DE VIDA .....	4
3.3	UNIDADES DE VEGETACIÓN.....	5
3.4	ESTACIONES DE MONITOREO.....	7
<b>4.0</b>	<b>NÚMERO DE AUTORIZACIÓN .....</b>	<b>10</b>
<b>5.0</b>	<b>CLASIFICACIÓN DEL INSTRUMENTO DE GESTIÓN AMBIENTAL, ETAPA DEL PROYECTO, PROCESO O CONTENIDO DEL IGA .....</b>	<b>10</b>
<b>6.0</b>	<b>FECHAS DE EVALUACIÓN EN CAMPO.....</b>	<b>10</b>
<b>7.0</b>	<b>LISTA DE INVEIGADORES QUE PARTICIPARON DE LA EVALUACIÓN.....</b>	<b>10</b>
<b>8.0</b>	<b>RESUMEN.....</b>	<b>11</b>
<b>9.0</b>	<b>MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>15</b>
9.1	INTRODUCCIÓN.....	15
9.2	ANTECEDENTES.....	16
9.3	OBJETIVOS Y ALCANCES.....	17
<b>10.0</b>	<b>MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>27</b>
10.1	MATERIALES Y EQUIPOS .....	27
10.2	METODOLOGÍA .....	27
10.2.1	Flora y Vegetación .....	27
10.2.2	Fauna.....	28
10.3	ANÁLISIS DE DATOS .....	30
10.3.1	Riqueza y Composición de Especies.....	30
10.3.2	Abundancia .....	30
10.3.3	Índices de Diversidad Alfa.....	35
10.3.4	Índices de Diversidad Beta .....	35
10.3.5	Importancia Ecológica y Social .....	37
<b>11.0</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>38</b>
11.1	FLORA.....	38
11.1.1	Composición de Especies.....	38
11.1.2	Abundancia .....	41
11.1.3	Índices de Diversidad.....	45
11.1.4	Importancia Ecológica y Social .....	47
11.2	MAMÍFEROS TERRESTRES .....	49
11.2.1	Composición de Especies.....	49
11.2.2	Abundancia .....	50
11.2.3	Índices de Diversidad.....	53
11.2.4	Importancia Ecológica y Social .....	54
11.3	MAMÍFEROS VOLADORES.....	55
11.4	AVES .....	64
11.4.1	Composición de Especies.....	64
11.4.2	Abundancia .....	67
11.4.3	Índices de Diversidad.....	70
11.4.4	Importancia Ecológica y Social .....	72

11.5	ANFIBIOS Y REPTILES .....	74
11.5.1	Composición de Especies .....	74
11.5.2	Abundancia .....	74
11.5.3	Índices de Diversidad .....	76
11.5.4	Importancia Ecológica y Social .....	78
11.6	COMPARACIÓN CON MONITOREOS ANTERIORES.....	79
11.6.1	FLORA .....	79
11.6.2	MAMÍFEROS .....	83
11.6.3	AVES.....	83
11.6.4	ANFIBIOS Y REPTILES.....	86
<b>12.0</b>	<b>DISCUSIÓN.....</b>	<b>87</b>
<b>13.0</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>88</b>
13.1	FLORA .....	88
13.2	MASTOFAUNA .....	88
13.3	ORNITOFAUNA.....	89
13.4	HERPETOFAUNA .....	91
<b>14.0</b>	<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>91</b>
<b>15.0</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>91</b>
<b>16.0</b>	<b>ANEXOS .....</b>	<b>95</b>

## LISTA DE CUADROS

CUADRO 1.	DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LA RED VIAL 4 .....	2
CUADRO 2.	UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO BIOLÓGICO .....	7
CUADRO 3.	PROFESIONALES PARTICIPANTES EN EL INFORME PARCIAL DEL ESTUDIO DEL PATRIMONIO (TEMPORADA SECA) .....	11
CUADRO 4.	COMPONENTES DE LA ABUNDANCIA RELATIVA.....	31
CUADRO 5.	PUNTAJES PARA DIFERENTE TIPO DE EVIDENCIA UTILIZADO PARA CALCULAR EL ÍNDICE DE OCURRENCIA.....	32
CUADRO 6.	COMPONENTES DE LAS CURVA DE ESPECIES APLICADAS .....	34
CUADRO 7.	MEDIDAS DE COMUNIDAD APLICADAS .....	36
CUADRO 8.	REGISTRO TOTAL DE ESPECIES DE FLORA EN EL ÁREA DE ESTUDIO .....	38
CUADRO 9.	ÍNDICES DE DIVERSIDAD ALFA DE FLORA .....	46
CUADRO 10.	CATEGORIZACIÓN DE ESPECIES DE FLORA AMENAZADAS .....	47
CUADRO 11.	ESPECIES ENDÉMICAS DEL COMPONENTE BOTÁNICO.....	48
CUADRO 12.	REGISTRO TOTAL DE TAXONES DE MAMÍFEROS TERRESTRES EN EL ÁREA DE ESTUDIO .....	50
CUADRO 13.	ÍNDICES DE DIVERSIDAD ALFA PARA MAMÍFEROS TERRESTRES .....	53
CUADRO 14.	CATEGORIZACIÓN DE ESPECIES AMENAZADAS MAMÍFEROS TERRESTRES.....	54
CUADRO 15.	REGISTRO TOTAL DE MAMÍFEROS VOLADORES EN EL ÁREA DE ESTUDIO.....	55
CUADRO 16.	RESUMEN ESTADÍSTICO DE LOS PARÁMETROS ACÚSTICOS POR ESPECIE DE MURCIÉLAGO .....	56
CUADRO 17.	ACTIVIDAD ACÚSTICA DE MAMÍFEROS MENORES VOLADORES POR ESTACIÓN DE MONITOREO .....	59
CUADRO 18.	ÍNDICES DE DIVERSIDAD ALFA DE MAMÍFEROS VOLADORES .....	62
CUADRO 19.	CATEGORIZACIÓN DE ESPECIES AMENAZADAS DE MAMÍFEROS VOLADORES .....	64
CUADRO 20.	REGISTRO TOTAL DE ESPECIES DEL COMPONENTE ORNITOFAUNA .....	65
CUADRO 21.	ÍNDICES DE DIVERSIDAD ALFA DEL COMPONENTE ORNITOFAUNA.....	70
CUADRO 22.	CATEGORIZACIÓN DE ESPECIES AMENAZADAS DE AVES .....	72
CUADRO 23.	REGISTRO TOTAL DE TAXONES DEL COMPONENTE HERPETOFAUNA.....	74
CUADRO 24.	ÍNDICES DE DIVERSIDAD ALFA PARA ANFIBIOS Y REPTILES .....	77

CUADRO 25.	CATEGORIZACIÓN DE ESPECIES AMENAZADAS DEL COMPONENTE HERPETOFAUNA.....	78
CUADRO 26.	REPORTES ESTIMADOS EN LA EVALUACIÓN DE FLORA Y VEGETACIÓN ENTRE LOS AÑOS 2010-2022.....	80
CUADRO 27.	REPORTES ESTIMADOS EN LA EVALUACIÓN DE MAMÍFEROS ENTRE LOS AÑOS 2010-2022.....	83
CUADRO 28.	REPORTES ESTIMADOS EN LA EVALUACIÓN DE ORNITOFAUNA ENTRE LOS AÑOS 2010-2022.....	84
CUADRO 29.	REPORTES ESTIMADOS EN LA EVALUACIÓN DE HERPETOFAUNA ENTRE LOS AÑOS 2010-2022.....	86

## LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1.	RIQUEZA DE ESPECIES POR FAMILIA TAXONÓMICA EN LA EVALUACIÓN DE FLORA.....	40
GRÁFICO 2.	COMPOSICIÓN FLORÍSTICA POR ESTACIONES EN LA EVALUACIÓN DE FLORA.....	41
GRÁFICO 3.	ABUNDANCIA DE ESPECIES PARA EL COMPONENTE FLORA.....	42
GRÁFICO 4.	ABUNDANCIA DE ESPECIES DE FLORA POR ESTACIÓN.....	42
GRÁFICO 5.	CURVA DE ACUMULACIÓN DE ESPECIES – VEGETACIÓN.....	45
GRÁFICO 6.	DENDROGRAMA DE SIMILITUD JACCARD PARA EL COMPONENTE FLORA.....	47
GRÁFICO 7.	ÍNDICES DE OCURRENCIA (I.O.) Y ACTIVIDAD (I.A.) PARA MAMÍFEROS MAYORES.....	51
GRÁFICO 8.	ABUNDANCIA PARA MAMÍFEROS MENORES TERRESTRES.....	51
GRÁFICO 9.	CURVA DE ACUMULACIÓN DE ESPECIES – MAMÍFEROS TERRESTRES.....	52
GRÁFICO 10.	DENDROGRAMA DE SIMILITUD JACCARD PARA MAMÍFEROS TERRESTRES.....	54
GRÁFICO 11.	PATRONES ACÚSTICOS DE LOS MAMÍFEROS MENORES VOLADORES.....	57
GRÁFICO 12.	PATRONES ACÚSTICOS DE LOS MAMÍFEROS MENORES VOLADORES.....	57
GRÁFICO 13.	CURVA DE ACUMULACIÓN DE ESPECIES – MAMÍFEROS MENORES VOLADORES.....	61
GRÁFICO 14.	DENDROGRAMA DE SIMILITUD JACCARD PARA MURCIÉLAGOS.....	63
GRÁFICO 15.	COMPOSICIÓN DE FAMILIAS DE AVES.....	66
GRÁFICO 16.	COMPOSICIÓN DE ESPECIES POR ESTACIONES EN LA EVALUACIÓN DE AVES.....	67
GRÁFICO 17.	ABUNDANCIA DE ESPECIES DE AVES.....	68
GRÁFICO 18.	ABUNDANCIA DE ESPECIES DE AVES POR ESTACIONES.....	68
GRÁFICO 19.	CURVA DE ACUMULACIÓN DE ESPECIES – AVES.....	70
GRÁFICO 20.	DENDROGRAMA DE SIMILITUD JACCARD PARA AVES.....	71
GRÁFICO 21.	ABUNDANCIA DEL COMPONENTE HERPETOFAUNA.....	75
GRÁFICO 22.	CURVA DE ACUMULACIÓN DE ESPECIES – HERPETOFAUNA.....	76
GRÁFICO 23.	DENDROGRAMA DE SIMILITUD JACCARD PARA ANFIBIOS Y REPTILES.....	78

## **1.0 TÍTULO DEL PROYECTO**

Informe (Temporada Seca) de la Autorización para realizar Estudios del Patrimonio en el marco del Instrumento de Gestión Ambiental del Proyecto “Actualización del Estudio de Impacto Ambiental de la Red Vial 4: Pativilca – Santa – Trujillo y Puerto Salaverry Empalme R01N de Autopista del Norte S.A.C.”

## **2.0 TITULAR DEL PROYECTO**

Autopista del Norte S.A.C. (en adelante AUNOR) es el titular del Informe (temporada seca) de la Autorización para la realización de estudios del patrimonio en el marco del instrumento de gestión ambiental, como parte del proyecto “Monitoreo Biológico de la Actualización del Estudio de Impacto Ambiental de la Red Vial 4: Pativilca – Santa – Trujillo y Puerto Salaverry Empalme R01N”. El servicio para la evaluación de campo estuvo a cargo de los profesionales de Domus Consultoría Ambiental S.A.C. (en adelante DOMUS).

## **3.0 ÁREA O ÁMBITO DE ESTUDIO**

### **3.1 UBICACIÓN**

La Red Vial 4 posee una longitud de 356 km y atraviesa los departamentos de Lima, Ancash y La Libertad, desarrollándose entre las progresivas km 557+200 y 260+700, de la Carretera Panamericana Norte (Ruta 01N). El área donde se realizó el monitoreo de flora y vegetación y fauna terrestre comprende el tramo que abarca la provincia de Barranca en el departamento de Lima, las provincias de Huarney, Casma y Santa en el departamento de Áncash y las provincias de Virú y Trujillo en el departamento de La Libertad, de acuerdo a la distribución presentada en el Cuadro 1.

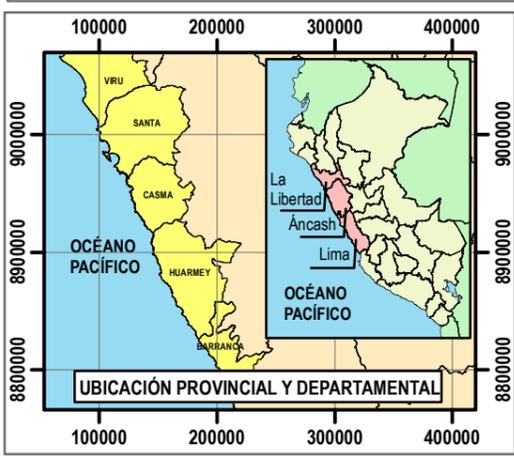
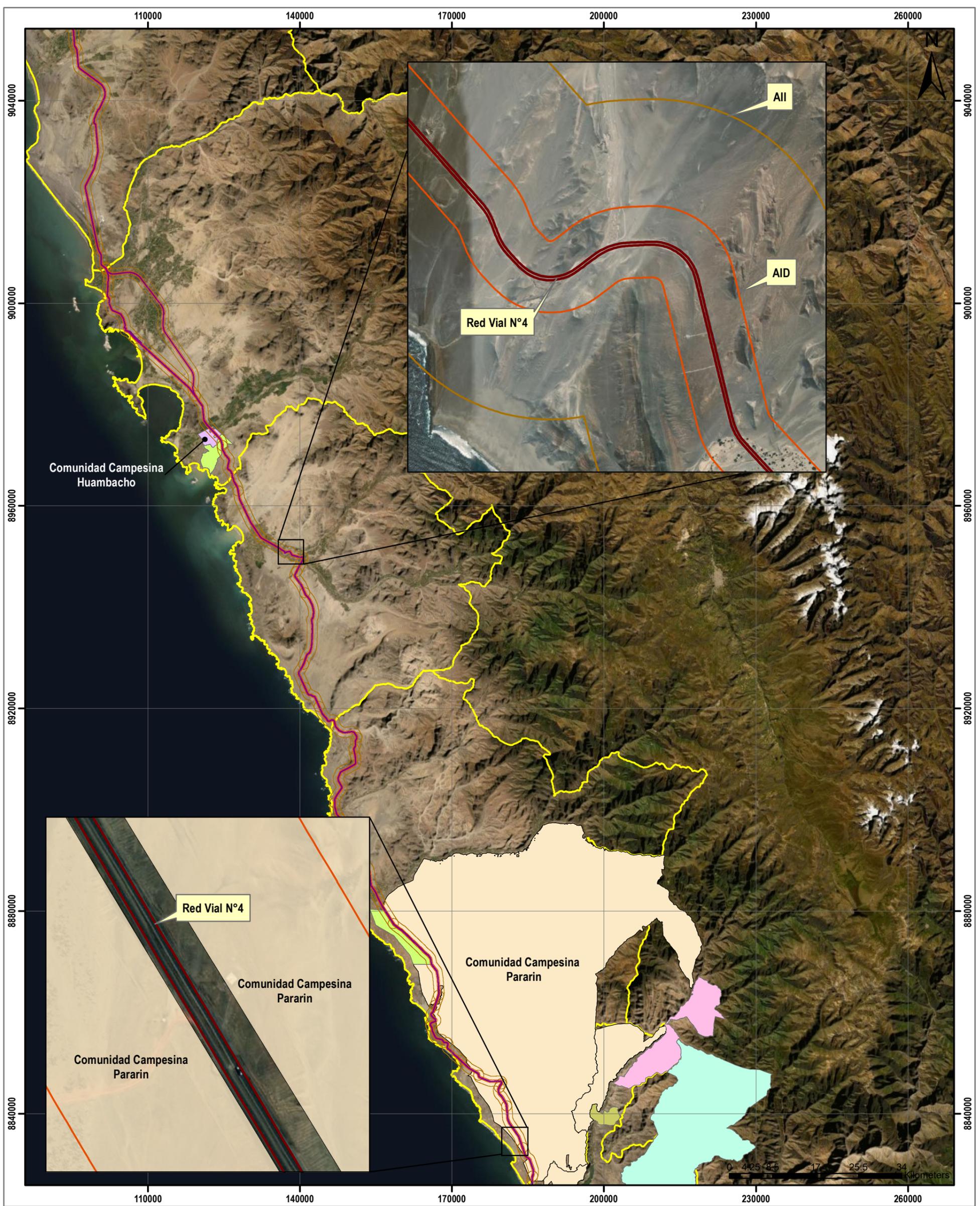
**Cuadro 1. Distribución geográfica de la Red Vial 4**

Distrito	Provincia	Departamento	
Trujillo	Trujillo	La Libertad	
Moche			
Salaverry			
Chao	Virú		
Guadalupito			
Santa	Santa		Áncash
Coishco			
Chimbote			
Nuevo Chimbote			
Samanco			
Nepeña			
Comandante Noel		Casma	
Casma			
Culebras	Huarmey		
Huarmey			
Paramonga	Barranca	Lima	
Pativilca			

Fuente: Autopista del Norte S.A.C.  
Elaboración: Domus Consultoría Ambiental S.A.C., 2022.

- **Área de Influencia Directa (AID):** El AID del proyecto fue definida como el área aledaña a la infraestructura vial, donde los impactos generales en la etapa de la ejecución y operación de las obras son directos y de mayor intensidad. En ese sentido, se definió una faja a lo largo de la carretera de aproximadamente 250 m a cada lado del eje vial, el cual incluye las instalaciones de la obra.
- **Área de Influencia Indirecta (All):** El All del proyecto se definió basado en las áreas o sectores que generan influencia sobre la vía, así como áreas **potencialmente** afectadas en el mediano y largo plazo, abarcando las cuencas hidrográficas, humedales, los límites con las comunidades campesinas, entre otros. Teniendo en cuenta dichos criterios, se estableció un buffer de aproximadamente 1 km a ambos lados del eje de la vía.

Por otro lado, se identificaron dos estaciones que se encuentran dentro del territorio de Comunidades Campesinas. La estación P2 (véase Cuadro 2) se encuentra emplazada en el territorio de la Comunidad Campesina Pararín, registrada con Partida N° 02012160, para lo cual se solicitó la respectiva autorización de ingreso (véase Anexo 2). Mientras que la P10 se encuentra dentro del territorio de la Comunidad Campesina Huambacho, registrada con Partida N° 02007479. En el Mapa 1, se presenta la ubicación del área de estudio con la delimitación respectiva del AID, All y los límites del territorio de las Comunidades Campesinas Pararín y Huambacho.



**LEYENDA**

- Red Vial N°4
- Área de Influencia Directa (AID)
- Área de Influencia Indirecta (AII)
- Límite provincial

**Comunidades Campesinas**

- CHOQUE
- COLQUIIOC
- CONTROVERSIA
- HUAMBACHO
- HUARICANGA
- PARARIN

**omus** CONSULTORIA AMBIENTAL

Monitoreo Biológico de la Actualización del Estudio de Impacto Ambiental de la Red Vial 4: Pativilca - Santa - Trujillo y Puerto Salaverry Empalme R01N

**Autopista del Norte**

**MAPA DE UBICACIÓN**

DEPARTAMENTOS: LIMA - ANCASH - LA LIBERTAD      PROVINCIAS: BARRANCA - HUARMEY - SANTA - CASMA - VIRU

REVISADO POR:

CÉSAR ADOLFO ZAVALA CARRILLO  
INGENIERO FORESTAL  
Reg. CIP N° 54637

PROYECCIÓN Y DATUM:  
ZONA 17 SUR Y 18 SUR  
UNIVERSAL TRANSVERSE  
MERCATOR WGS 1984

ESCALA: 1: 700 000      FECHA: Noviembre, 2022

FUENTE: Autopista del Norte S.A.C (AUNOR), Mapa de Comunidades Campesinas (COFOPRI), Instituto Geográfico Nacional (IGN)

MAPA: **1**

### 3.2 ZONAS DE VIDA

Para la clasificación se empleó el Mapa Ecológico del Perú (INRENA 1995), elaborado sobre la base del Sistema de Clasificación de Zonas de Vida propuesto por Holdridge y complementada con la Base de Datos del MINAM (2009). Según el Mapa Ecológico del Perú, en el área de estudio se presenta en la zona desierto desecado Premontano Tropical (ddPT), desierto desecado Subtropical (ddS), desierto perárido Montano Bajo Subtropical (ddMBS), desierto superárido Subtropical (dsT).

- **Desierto desecado Premontano Tropical (ddPT).** La zona se ubica en la región latitudinal tropical del país con una superficie de 8140 km<sup>2</sup>. Geográficamente, se extienden a lo largo del litoral comprendiendo planicies y las partes bajas de los valles costeros, desde el nivel del mar hasta 1800 m de altura. El ddPT se encuentra desde 5° 02' 1" hasta 8° 00' 6" de latitud sur. Las principales localidades que se ubican en esta zona de vida son: Paita, Lambayeque, Chiclayo, San Pedro de Lloc y Pacasmayo, entre las más importantes. La biotemperatura media anual máxima es de 22,9°C (Paita, Piura) y la media mínima, de 19,5°C (Virú, La Libertad). El promedio máximo de precipitación total por año es de 21,6 mm (Chiclayo, Lambayeque) y el promedio mínimo, de 2,2 mm (Reque, Lambayeque). El relieve topográfico es plano a ligeramente ondulado, variando a abrupto, en los cerros aislados o en la Cordillera antigua de la Costa. La vegetación no existe o es muy escasa, apareciendo especies halófitas distribuidas en pequeñas manchas verdes dentro del extenso y monótono arenal grisáceo eólico (INRENA 1995).
- **Desierto desecado Subtropical (ddS).** La zona se distribuye en la franja latitudinal Subtropical con una superficie de 33 760 km<sup>2</sup>. Geográficamente, se extienden a lo largo del litoral comprendiendo planicies y las partes bajas de los valles costeros, desde el nivel del mar hasta 1800 m de altura. Se encuentra desde 7° 40' hasta 17° 13' de latitud sur. La biotemperatura media anual máxima es de 22,2°C (Rinconada, Ancash) y la media mínima, de 17,9°C (Huarmey, Ancash). El promedio máximo de precipitación total por año es de 44,0 mm (La Punta, Lima) y el promedio mínimo, de 2,2 mm (Santa Isabel, Arequipa). La vegetación no existe o es muy escasa, apareciendo especies halófitas distribuidas en pequeñas manchas verdes dentro del extenso y monótono arenal grisáceo eólico (INRENA 1995).
- **Desierto perárido Montano Bajo Subtropical (ddMBS).** La zona se distribuye en la franja latitudinal subtropical con una superficie de 1980 km<sup>2</sup>. Se distribuyen, esencialmente, a lo largo del desierto costero meridional del país, desde el nivel del mar hasta cerca de 2500 m de altitud y entre 13° 40' y 16° 10' de latitud Sur. se ha estimado que la biotemperatura media anual varía entre 12 y 18°C y el promedio de precipitación total por año, entre 15,625 y 31,25 mm. Son zonas de vida con muy escasa vegetación. A lo largo de lechos y cauces de los ríos secos, en las llamadas "vegas" se encuentran en forma dispersa algunos arbustos xerófilos (INRENA 1995).

- **Desierto superárido Subtropical (ds-T).** La zona se distribuye en la región latitudinal Tropical y con una superficie de 5625 km<sup>2</sup>, es decir, el 0,44% de la extensión territorial del país. Geográficamente, se distribuye en las planicies costeras del departamento de Piura, entre 4° 50' 1" y 6° 35' de latitud Sur, entre prácticamente el nivel del mar y 60 m de altitud aproximadamente. La biotemperatura media anual es de 24°C, el promedio de precipitación total por año variable entre 62,5 y 125 mm y el promedio de evapotranspiración potencial total por año variable también entre 16 y 32 veces la precipitación. La vegetación natural es escasa, existiendo sectores cubiertos de arbustos xerofíticos muy dispersos, gramíneas utilizadas para pastoreo estacional y, en las "Vegas", aparecen especies arbóreas de los géneros *Prosopis* y *Capparis*, denominados comúnmente "Algarrobo" y "Sapote", respectivamente (INRENA 1995).

### 3.3 UNIDADES DE VEGETACIÓN (UV)

El diseño del presente monitoreo biológico forma parte del compromiso establecido en el EIA-d Red Vial 4 (2010). En base a ello y dado que el área de estudio básicamente pertenece a áreas desérticas con muy poca o nula vegetación en la mayor parte de su territorio, las estaciones de monitoreo biológico fueron ubicadas en las áreas donde se pudo identificar algún tipo de vegetación silvestre. En ese sentido, las estaciones de monitoreo biológico se ubicaron referencialmente en las unidades de vegetación identificadas en el área de estudio de la Red Vial 4.

Tomando en consideración el Mapa Nacional de Cobertura Vegetal (MINAM 2015a)<sup>1</sup>, se identificaron cuatro (04) tipo de unidades de vegetación en el área de estudio de la Red Vial 4: Desierto costero (Dc), Agricultura costera y andina (Agri), Río (R), Zona urbana (U) (véase Mapa 2); siendo la UV de Desierto costero y Agricultura costera y andina, las que abarcan una mayor superficie (640 383,16 y 132 995,2 ha respectivamente), seguido por las UV de Río y Zona urbana. Cabe resaltar que las UV de Desierto costero, Río y Zona urbana, corresponden a la categoría de "Otras coberturas", las cuales comprenden aquellas áreas sin cobertura vegetal y para las cuales se utilizará la descripción propuesta en el Mapa Nacional de Ecosistemas (MINAM 2018)<sup>2</sup>.

- **Desierto costero (Dc):** Corresponde a áreas mayormente desprovistas de vegetación que están constituidas por suelos arenosos o con afloramientos rocosos que ocupan áreas planas, onduladas y disectada sometidas a erosión eólica. Se extiende desde las playas y acantilados marinos hasta las primeras estribaciones de las vertientes occidentales, pudiendo ocupar extensiones significativas. Algunas formaciones vegetales notables son los Tillandsiales (rosetales), zona de Cactáceas (columnares, postrados y globulares), matorrales, matorrales bajos espinosos, quebradas secas, entre otros.

<sup>1</sup> MINAM (Ministerio del Ambiente). 2015. Mapa nacional de cobertura vegetal: memoria descriptiva / Ministerio del Ambiente, Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio – Lima.

<sup>2</sup> MINAM (Ministerio del Ambiente). 2018. Mapa Nacional de Ecosistemas: memoria descriptiva/ Ministerio del Ambiente, Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio – Lima.

- **Agricultura costera y andina (Agri):** Esta cobertura corresponde a todas las áreas donde se realizan actividades agropecuarias, 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. En el área de estudio, ocupa una superficie de 43 086,9 ha.
- **Río (R):** Es una corriente natural de agua de profundidad y tamaño variable que normalmente fluye con continuidad; se puede ubicar sobre relieves planos o de suave pendiente hasta relieves extremadamente accidentados y de altas pendientes (conformando incluso cascadas). Posee un caudal determinado que rara vez es constante o regular a lo largo del año, pudiendo incluso llegar a niveles mínimos en la estación seca; vierte sus aguas en el mar, en un lago o en otro río más grande, abarca 80,2 ha de la superficie a lo largo de la Red Vial 4.
- **Zona urbana (U):** Abarca una superficie de 0,23 ha a lo largo de la Red Vial 4 y está constituida por los espacios cubiertos por infraestructura urbana y todas aquellas áreas verdes y vías de comunicación asociadas con ellas, que configuran un sistema urbano. Incluye el casco urbano (edificios, casas y monumentos), áreas verdes (jardines, parques y huertos), cursos de agua (ríos, acequias y lagunas naturales y artificiales), áreas periurbanas o suburbanas (donde pueden predominar los huertos, chacras y corrales), entre otros (p.ej. grandes áreas sin construir).

Así mismo, dentro del Desierto costero, se identificaron seis (06) formaciones vegetales predominantes, las cuales fueron utilizadas como criterio para el diseño del monitoreo. A continuación, se presenta la descripción de las formaciones vegetales identificadas, las cuales fueron tomadas del Mapa Nacional de Cobertura Vegetal (MINAM 2015a)<sup>3</sup> y el Mapa Nacional de Ecosistemas (MINAM 2018)<sup>4</sup>.

- **Loma costera (Lc):** Corresponde a formaciones vegetales xerófilas efímeras que incluyen herbáceas, con árboles dispersos en algunos casos y ricas en endemismos vegetales, que estacionalmente cubren extensas zonas desérticas en las colina y lomadas medianas expuestas a neblinas invernales, elevada humedad relativa por encima de 80%, se ubican desde los 100 m.s.n.m. hasta cerca de 1000 m.s.n.m., entre los 8° LS hasta los 18° LS.
- **Sapotal (Ms):** Es una formación leñosa característica del desierto costero. Sus especies están adaptadas a una elevada temperatura y baja precipitación. El sapotal está constituido generalmente por especies de la familia Capparaceae. Las comunidades de «Sapote» son dispersas. El límite meridional del sapotal se encuentra en el grado 11° S, cerca de Huacho, al norte de Lima (Ferreyra 1983).

<sup>3</sup> MINAM (Ministerio del Ambiente). 2015. Mapa nacional de cobertura vegetal: memoria descriptiva / Ministerio del Ambiente, Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio – Lima.

<sup>4</sup> MINAM (Ministerio del Ambiente). 2018. Mapa Nacional de Ecosistemas: memoria descriptiva/ Ministerio del Ambiente, Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio – Lima

- **Tillandsial (Mt):** Se ubica de manera dispersa a lo largo de toda la línea costera, sobre las planicies y colinas. se caracteriza por constituir una formación vegetal principalmente monogenérica, compuesta casi en su totalidad por plantas rastreras o postradas del género *Tillandsia* (familia Bromeliaceae). A pesar de la extrema aridez, estos ecosistemas son de tipo permanente y sobreviven gracias a la alta concentración de las nieblas invernales generadas por la corriente fría del Pacífico o Corriente de Humboldt.
- **Matorral de Acacia (Ma):** Se caracteriza por desarrollarse en zonas de escasas precipitaciones, con predominancia de especies *Acacia macracantha* (“faique”) y *Parquinsonia aculeata* (“palo verde”) e individuos del género *Prosopis* (“algarrobo”).
- **Humedal (Hu):** Son extensiones o superficies cubiertas o saturadas de agua, bajo un régimen hídrico natural o artificial, permanente o temporal, dulce, salobre o salado, y que albergan comunidades biológicas características y se hallan a lo largo del litoral costero y marítimo.
- **Vegetación ribereña (VeR):** Es una región de transición y de interacciones entre los medios terrestre y acuático. Esta zona se caracteriza por una flora y una fauna cuya composición está fuertemente determinada por la intensidad luminosa, el contenido en agua y la granulometría del suelo (Granados-Sánchez 2006). Las zonas ribereñas están cubiertas por una gran variedad de vegetación de tipo leñosa que va desde arbustos, los que sirven de refugio para pequeños mamíferos, hasta árboles que ofrecen nidos y sitios de perchas para aves (Valdivia 2013).

### 3.4 ESTACIONES DE MONITOREO

Las estaciones de monitoreo biológico se ubicaron referencialmente en cada una de las unidades de vegetación identificadas en el área de estudio de la Red Vial. Además, cabe resaltar que se identificó que dos (02) estaciones se encuentran dentro del territorio de Comunidades Campesinas. La estación P2 se encuentra dentro del territorio de la Comunidad Campesina Pararín, mientras que la P10 se encuentra dentro del territorio de la Comunidad Campesina Huambacho. En el Cuadro 2, se presentan las coordenadas y descripción de las estaciones. Las coordenadas geográficas son presentadas en el Anexo 1.

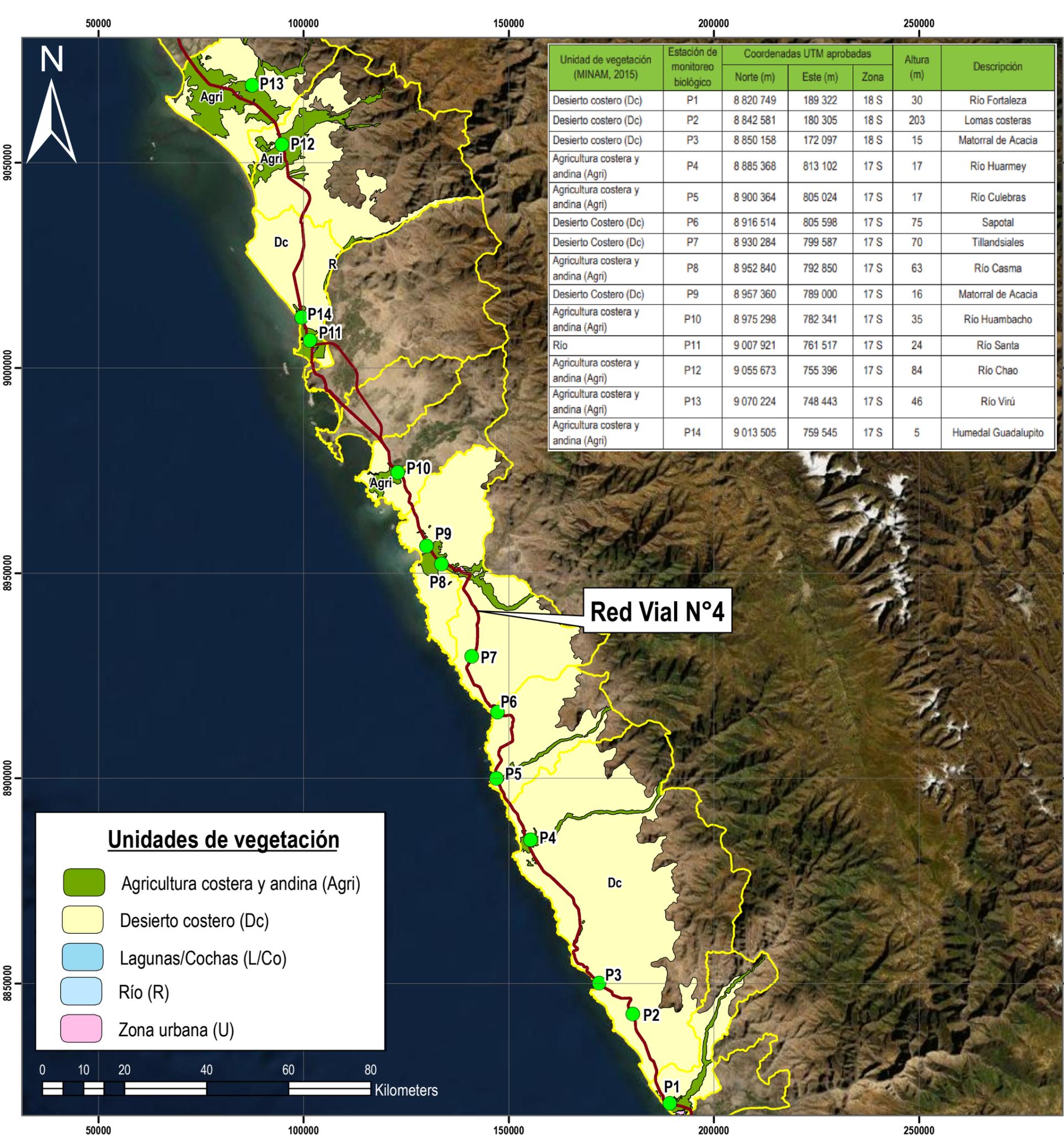
**Cuadro 2. Ubicación de las estaciones de monitoreo biológico**

Unidad de vegetación (MINAM, 2015)	Estación de monitoreo biológico	Coordenadas UTM aprobadas			Altura (m)	Descripción
		Norte (m)	Este (m)	Zona		
Desierto costero (Dc)	P1	8 820 749	189 322	18 S	30	Río Fortaleza
Desierto costero (Dc)	P2	8 842 581	180 305	18 S	203	Lomas costeras
Desierto costero (Dc)	P3	8 850 158	172 097	18 S	15	Matorral de Acacia
Agricultura costera y andina (Agri)	P4	8 885 368	813 102	17 S	17	Río Huarmey

Unidad de vegetación (MINAM, 2015)	Estación de monitoreo biológico	Coordenadas UTM aprobadas			Altura (m)	Descripción
		Norte (m)	Este (m)	Zona		
Agricultura costera y andina (Agri)	P5	8 900 364	805 024	17 S	17	Río Culebras
Desierto Costero (Dc)	P6	8 916 514	805 598	17 S	75	Sapotal
Desierto Costero (Dc)	P7	8 930 284	799 587	17 S	70	Tillandsiales
Agricultura costera y andina (Agri)	P8	8 952 840	792 850	17 S	63	Río Casma
Desierto Costero (Dc)	P9	8 957 360	789 000	17 S	16	Matorral de Acacia
Agricultura costera y andina (Agri)	P10	8 975 298	782 341	17 S	35	Río Huambacho
Río	P11	9 007 921	761 517	17 S	24	Río Santa
Agricultura costera y andina (Agri)	P12	9 055 673	755 396	17 S	84	Río Chao
Agricultura costera y andina (Agri)	P13	9 070 224	748 443	17 S	46	Río Virú
Agricultura costera y andina (Agri)	P14	9 013 505	759 545	17 S	5	Humedal Guadalupito

Elaboración: Domus Consultoría Ambiental S.A.C., 2022.

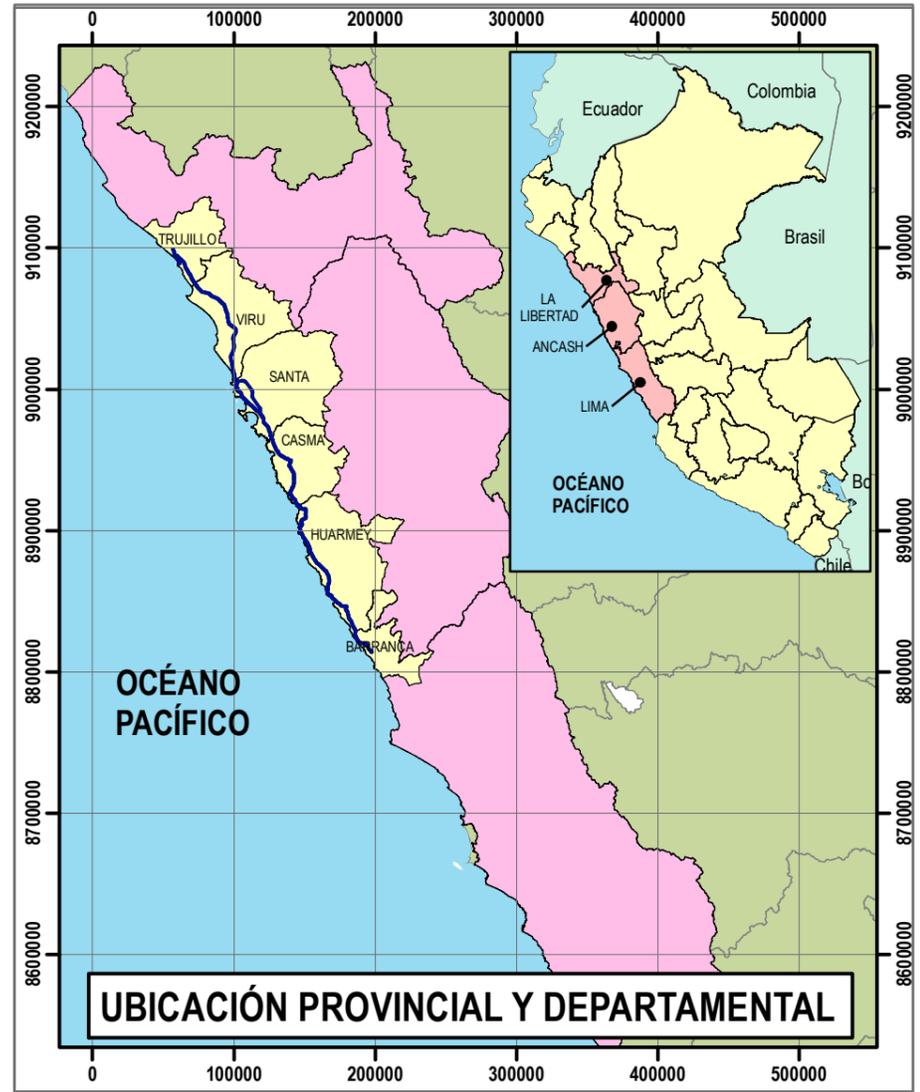
Así mismo, en el Mapa 2, se presenta la ubicación de las estaciones de monitoreo con sus respectivas unidades de vegetación, y en el Anexo 3A, se presenta la vista general de cada estación evaluada.



Unidad de vegetación (MINAM, 2015)	Estación de monitoreo biológico	Coordenadas UTM aprobadas			Altura (m)	Descripción
		Norte (m)	Este (m)	Zona		
Desierto costero (Dc)	P1	8 820 749	189 322	18 S	30	Río Fortaleza
Desierto costero (Dc)	P2	8 842 581	180 305	18 S	203	Lomas costeras
Desierto costero (Dc)	P3	8 850 158	172 097	18 S	15	Matorral de Acacia
Agricultura costera y andina (Agri)	P4	8 885 368	813 102	17 S	17	Río Huarmey
Agricultura costera y andina (Agri)	P5	8 900 364	805 024	17 S	17	Río Culebras
Desierto Costero (Dc)	P6	8 916 514	805 598	17 S	75	Sapotal
Desierto Costero (Dc)	P7	8 930 284	799 587	17 S	70	Tillandsiales
Agricultura costera y andina (Agri)	P8	8 952 840	792 850	17 S	63	Río Casma
Desierto Costero (Dc)	P9	8 957 360	789 000	17 S	16	Matorral de Acacia
Agricultura costera y andina (Agri)	P10	8 975 298	782 341	17 S	35	Río Huambacho
Río	P11	9 007 921	761 517	17 S	24	Río Santa
Agricultura costera y andina (Agri)	P12	9 055 673	755 396	17 S	84	Río Chao
Agricultura costera y andina (Agri)	P13	9 070 224	748 443	17 S	46	Río Virú
Agricultura costera y andina (Agri)	P14	9 013 505	759 545	17 S	5	Humedal Guadalupito

**Unidades de vegetación**

- Agricultura costera y andina (Agri)
- Desierto costero (Dc)
- Lagunas/Cochas (L/Co)
- Río (R)
- Zona urbana (U)



**LEYENDA**

- Estaciones de monitoreo biológico
- Red Vial N° 4
- Límite Provincial



Monitoreo Biológico de la Actualización del Estudio de Impacto Ambiental de la Red Vial 4: Pativilca - Santa - Trujillo y Puerto Salaverry Empalme R01N



**MAPA DE UNIDADES DE VEGETACIÓN Y ESTACIONES DE MONITOREO**

DEPARTAMENTOS: LIMA - ANCASH - LA LIBERTAD      PROVINCIAS: BARRANCA - HUARMEY - CASMA - SANTA - VIRÚ

REVISADO POR:



CÉSAR ADOLFO ZAVALA CARRILLO  
INGENIERO FORESTAL  
Reg. CIP N° 54637

PROYECCIÓN Y DATUM:  
ZONA 17 SUR Y 18 SUR  
UNIVERSAL TRANSVERSE  
MERCATOR WGS 1984

ESCALA:  
1:950 000

FECHA:  
Noviembre, 2022

FUENTE: Autopista del Norte S.A.C (AUNOR), Instituto Geográfico Nacional (IGN), Ministerio del Ambiente (MINAM)

2

#### **4.0 NÚMERO DE AUTORIZACIÓN**

El código de autorización para la realización de estudios del patrimonio en el marco del Instrumento de Gestión Ambiental, como parte del proyecto “Actualización del Estudio de Impacto Ambiental de la Red Vial 4: Pativilca – Santa – Trujillo y Puerto Salaverry Empalme R01N” de la empresa AUNOR, es el AUT-EP-2022-213, aprobado mediante Resolución de Dirección General N° D000336-2022-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS de fecha 26 de agosto de 2022 (véase Anexo 4).

#### **5.0 CLASIFICACIÓN DEL INSTRUMENTO DE GESTIÓN AMBIENTAL, ETAPA DEL PROYECTO, PROCESO O CONTENIDO DEL IGA**

El presente informe de monitoreo biológico forma parte del compromiso asumido por AUNOR como parte de la Actualización del EIA de la Red Vial 4: Pativilca – Santa – Trujillo y Puerto Salaverry Empalme R01N, dicho IGA mantiene los compromisos asumidos en el EIA detallado para las Obras y Mantenimiento de la Red Vial 4: Pativilca - Santa - Trujillo y Puerto Salaverry Empalme R01N, que corresponde a un IGA de Categoría III, el cual según la Ley N° 27446 - Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental corresponde a proyectos cuyas características, envergadura o localización pueden producir impactos ambientales negativos significativos.

#### **6.0 FECHAS DE EVALUACIÓN EN CAMPO**

El presente Monitoreo Biológico de la “Actualización del Estudio de Impacto Ambiental de la Red Vial 4: Pativilca – Santa – Trujillo y Puerto Salaverry empalme R01N”, fue realizado desde el 22 hasta el 30 de setiembre de 2022.

#### **7.0 LISTA DE INVESTIGADORES QUE PARTICIPARON DE LA EVALUACIÓN**

La ejecución de las labores de campo y la elaboración del presente informe estuvieron a cargo de un equipo de profesionales de DOMUS. La lista se muestra en el Cuadro 3.

**Cuadro 3. Profesionales participantes en el Informe Parcial del Estudio del Patrimonio (temporada seca)**

Responsables	Taxón evaluado	Firma
César Adolfo Zavala Carrillo	Flora y vegetación	 CÉSAR ADOLFO ZAVALA CARRILLO INGENIERO FORESTAL Reg. CIP N° 54637
Kelvin Reyes Pinto		 KELVIN REYES PINTO INGENIERO FORESTAL Reg. CIP N° 59390
Manuel Eduardo Apaza López	Mastozoología y Ornitología	
César Emilio Huamán Delgado	Herpetología	 Ing. César Emilio L. Huamán Delgado CBP 10483
Jaime Arturo Pacheco Castillo	Mastozoología	

Elaboración: Domus Consultoría Ambiental S.A.C., 2022.

## 8.0 RESUMEN

AUNOR, en el marco del cumplimiento de sus compromisos asumidos en la autorización de estudio de patrimonio como parte del proyecto “Actualización del Estudio de Impacto Ambiental de la Red Vial 4: Pativilca – Santa – Trujillo y Puerto Salaverry Empalme R01N”, aprobado mediante Resolución de Dirección General N° D000336-2022-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS, ha desarrollado el “Informe (Temporada Seca) de la Autorización para realizar Estudios de Patrimonio en el Marco del Instrumento de Gestión Ambiental”, el cual incluye la evaluación de flora y vegetación, aves, mamíferos (mayores y menores terrestres y menores voladores), anfibios y reptiles dentro del área de estudio. En ese sentido, el presente estudio tiene como propósito evaluar y comparar el estado de la flora y vegetación y la fauna con información de la línea base biológica y monitoreos previos, para evaluar los impactos que pueden estar produciendo las actividades propias del proyecto.

Para el levantamiento de información biológica, la evaluación de campo fue realizada conforme a la Guía de Inventario de Flora y Vegetación (MINAM 2015b), la Guía de Inventario de Fauna (MINAM 2015c) y la Guía para la Elaboración de la Línea Base en el Marco del SEIA (MINAM 2018). Las evaluaciones se realizaron de forma cuantitativa y cualitativa correspondiente a la estación seca para las taxas de flora y vegetación, ornitofauna (aves), mastofauna (mamíferos) y herpetofauna (anfibios y reptiles). El diseño de monitoreo se basó en la zonificación del área de estudio, la cual comprende las unidades de vegetación de Desierto costero (Dc), Agricultura costera y andina (Agri), Río (R) y Zona urbana (U).

Con el fin de caracterizar la flora y vegetación, en todas las estaciones se establecieron dos (02) parcelas de Whittaker para realizar el monitoreo de la flora en sus tres estratos (arbóreo, arbustivo y herbáceo). Las determinaciones botánicas se efectuaron utilizando la nomenclatura revisada por medio de Trópicos del Missouri Botanical Garden (2022) y World Flora Online (2020) y la Angiosperm Phylogeny Group IV (2016). Para la evaluación de aves se aplicó la metodología de puntos de conteo (PC) sin límite de distancia, se evaluaron 20 PC en cada estación de monitoreo, considerando una separación de 200 m. La evaluación de mamíferos mayores consistió en recorrer dos (02) transectos de 1 km de longitud en cada estación, realizando búsqueda directa e indirecta de mamíferos. En el caso de los mamíferos menores terrestres, en todas las estaciones, se establecieron cuatro (04) transectos de 30 trampas tipo Sherman cada uno, por un periodo de 24 h. Para el estudio de mamíferos menores voladores se aplicó la metodología de redes de niebla (cinco redes de 12 x 2,5 m por estación) y registro acústico (una grabadora Audiomoth por 12 h en cada estación). Finalmente, para la evaluación de herpetofauna, se empleó el método de Búsqueda por encuentros visuales o VES; para ello en cada estación se realizaron 10 VES (05 en horario diurno y 05 en horario nocturno) con duración de 20 minutos.

El análisis de los datos se desarrolló siguiendo las recomendaciones de la Guía de Inventario de Flora y vegetación y Vegetación (MINAM 2015b) y la Guía de Inventario de Fauna (MINAM 2015c), considerando los índices de diversidad de Simpson (1-D) y de equidad de Shannon-Wiener ( $H'$ ) y Pielou ( $J'$ ); por otro lado, para la diversidad beta se utilizó el índice de Jaccard; adicionalmente, se utilizaron los valores de Riqueza (S) y Abundancia (N) por cada estación. La ejecución de estos análisis se realizó en programas tales como Excel XP y Past versión 3.02 (Hammer et al. 2001).

Con respecto a la vegetación, se registraron 74 especies de flora, distribuidas en 35 familias, entre herbáceas (70,3%), arbustos (13,5%), árboles (13,5%) y cactoides (2,7%). Las familias botánicas con mayor número de especies fueron Asteraceae, Fabaceae y Solanaceae, constituyendo entre las tres, el 32,4% de especies.

La mayor diversidad de especies se registró en las estaciones P1 y P13, ambas con 22 especies y 3,43 y 2,62 bits/ind de diversidad del índice de Shannon ( $H'$ ) respectivamente, seguido de la P14 con 19 especies también, pero con 0,77 bits/ind de índice de Shannon ( $H'$ ). En cuanto a la diversidad beta medida con el índice de Jaccard se presentaron tres (03) grupos altamente similares. El primero conformado por las estaciones de vegetación ribereña P12 y P13 con un 62,5%, el segundo conformado por P1 y P10 ambos de vegetación ribereña con 55% de similitud y

el tercero integrado por P2 (loma costera) y P7 (matorral de tillandsias) con 50%. P14 (humedal) se mantuvo distante de otras estaciones, indicando comunidades con composición florística única.

En cuanto a las categorías de conservación y endemismo, se registra que, según el Decreto Supremo N° 043-2006-AG, *Colicodendron scabridum* se encuentra en Peligro Crítico (CR), *Prosopis alba* se encuentra como Vulnerable; además, según la IUCN (2022), *Vachellia aroma var huarango* es una especie Casi Amenazada (NT). Se registró a *Cleistocactus acanthurus* como especie endémica.

En cuanto a las aves, se registraron 58 especies distribuidas en 15 órdenes y 29 familias. El orden con mayor número de especies registradas fue Passeriformes, con 19 especies, seguido de los órdenes Charadriiformes y Pelecaniformes con ocho (08) y nueve (09) especies respectivamente. La abundancia total fue de 855 individuos y las especies con mayor reporte fueron Las especies de mayor registro fueron *Columbina cruziana* con 7,4% de abundancia, seguido de *Coragyps atratus* con 7,1%, *Mimus longicaudatus* con 7%, *Spatula cyanoptera* con 5,6% y *Pygochelidon cyanoleuca* con 5,3%; éstas especies han sido reportadas mayormente en áreas de humedales y vegetación ribereña, donde la cubierta vegetal es más amplia. La riqueza y abundancia de la avifauna estuvo influenciada por la presencia de vegetación, siendo las estaciones donde se presentó una menor riqueza de especies de flora (P2 y P7) las mismas donde se obtuvo una menor riqueza de aves.

Los índices de diversidad presentaron valores bajos para la avifauna, tal como el índice de Shannon (H') que registró un valor promedio de 1,12 bits/ind. En cuanto a la diversidad beta, el índice de Jaccard, las estaciones P14 y P9 presentan un grado de similaridad del 30%, las estaciones con mayor similaridad fueron la P2 y P7 con 50%, sin embargo, cabe resaltar que en dichas estaciones se tuvo la menor riqueza.

Según el Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI, *Phytotoma raimondii* "cortarrama peruana" se encuentra como En Peligro (EN) y como Vulnerable (VU) por la IUCN (2022). Además, es considerada una especie endémica junto con *Geositta peruviana* "minero peruano", según la Lista de Aves del Perú (Plenge 2022) y el Libro de Aves del Perú (Schulenberg et al. 2007).

Por otro lado, en cuanto a los mamíferos terrestres (mayores y menores), se registró un total de cuatro (04) especies distribuidas en dos (02) órdenes y tres (03) familias. En cuanto a los mamíferos mayores, *Lycalopex sechurae* "zorro de Sechura", registró la mayor actividad en la estación P9, seguida por las estaciones P10 y P5, mientras que las demás estaciones no registraron presencia de esta especie, probablemente por la cercanía con la población y actividades antrópicas. Del lado de los mamíferos menores, se obtuvo que la P14 registró el 33% del total de la abundancia. Mientras que las estaciones P3, P4, P5, P6, P9 y P12 no registraron especies en la temporada seca.

En cuanto a las categorías de conservación, *Lycalopex sechurae* "zorro de Sechura" se encuentra como Casi Amenazado, según el Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI y la IUCN (2022). Además, se registra a *Phyllotis amicus* "Ratón orejón amigo" como especie endémica.

En el caso de los mamíferos menores voladores se registraron 10 especies distribuidas en dos (02) familias. La estación que presentó una mayor riqueza registrada es la P12 con ocho (08) especies, seguida de la P1, P4 y P11 con siete (07), mientras que la P3 y P9 obtuvieron la menor riqueza con solo una (01) especie registrada. Así mismo, la P4 registró el 21,6% de la abundancia, determinada en términos de número de pases/llamada.

En cuanto a los índices de diversidad, basados en actividad acústica en función al número de pases/llamadas de murciélagos, el índice de Shannon ( $H'$ ) presentó un valor promedio medio de 1,76 bits/ind, siendo la estación P11 la que presentó el más alto valor (2,49 bits/ind). Del mismo modo, el valor promedio obtenido del índice de Simpson fue medio (0,62), indicando que existe dominancia de ciertas especies en la zona de estudio.

En base al Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI y al Libro Rojo de la Fauna Silvestre Amenazada del Perú (SERFOR 2018), las especies *Myotis bakeri* "Myotis de Baker" y *Promops davisoni* "Murciélago de Davison" se encuentran categorizadas como Casi Amenazada (NT) y Vulnerable (VU) respectivamente. Así mismo, *Myotis bakeri* se encuentra registrada como especie endémica (Moratelli et al. 2018). Según las listas internacionales, *Tadarida brasiliensis* "Murciélago mastín" se encuentra en el Apéndice I de la CMS (2020).

Por último, por el lado de la herpetofauna, la riqueza estuvo compuesta por nueve (09) especies distribuidas en dos (02) órdenes y cinco (05) familias. Se registraron un total 157 individuos, siendo la estación P8 la de mayor abundancia con el 23%, seguido de P6 con el 22%. Los registros máximos de diversidad alfa se observaron en la estación P12 en la cual el índice de diversidad Shannon Wiener ( $H'$ ) fue de 1,36 bits/ind. En tanto, los valores mínimos se reportaron en P14 correspondientes a humedal. En cuanto al Índice Jaccard, existe un alto grado de similitud (100%) entre las estaciones P2 (loma costera) y P7 (matorral de tillandsias) con una (01) especie en común, P4 (vegetación ribereña) y P11 (vegetación ribereña) con una (01) especie en común, P8 y P13 de vegetación ribereña con dos (02) especies compartidas.

En base al referente nacional Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI, ninguna especie se encuentra en categoría de amenaza. De acuerdo al referente internacional CITES (2022), las especies no se encuentran en algún Apéndice; mientras que en la lista roja de IUCN (2022), todas las especies registradas se encuentran en categoría de preocupación menor (LC). Así mismo, se reporta a *Microlophus thoracicus* como especie endémica, abarcando su distribución desde la región Piura hasta la región norte de Arequipa (Dixon y Wright 1975; Zeballos et al. 2002).

Finalmente, comparando los resultados con los resultados obtenidos en la Línea Base Biológica realizada en el 2010 y el Monitoreo Biológico ejecutado en el 2020, se observó que la riqueza y diversidad del componente botánico se ha mantenido a lo largo de los cuatro (04) periodos de evaluación. En cuanto al componente mastofauna, se confirma la presencia de *Mus musculus* en las estaciones cercanas a la población y *Lycalopex sechurae* se mantiene como una especie con altos índices de ocurrencia en el área de estudio. Por otro lado, en el caso de las aves, se observó un aumento en la riqueza de especies, pasando de 40 a 58 durante los cuatro (04) periodos de

evaluación, siendo el monitoreo del 2020 y los de la temporada seca del 2021 y húmeda del 2022, aquellos con menor riqueza debido al número de estaciones evaluadas. Además, se confirma la presencia de la especie endémica *Phytotoma raimondii* en el área de estudio. Por último, para el componente herpetofauna, se observó un aumento en la riqueza de especies, pasando de siete (07) a nueve (09), siendo las de mayor actividad las pertenecientes a las familias Tropiduridae y Teiidae.

## 9.0 MARCO TEÓRICO

### 9.1 INTRODUCCIÓN

El Perú alberga 84 zonas de vida de las 117 que se reconocen en el mundo, comprendidas en una gran diversidad de climas, geoformas y tipos de vegetación (MINAM 2010). La fauna silvestre contabiliza 1849 especies de aves (Plenge 2014), 580 especies de anfibios (Frost 2014), 452 especies de reptiles (Uetz y Hallermann 2014) y 508 especies de mamíferos (Pacheco et al. 2009). Con respecto a la flora, el cifrado de plantas vasculares es de 19 147 especies (MINAM 2019). Esta riqueza natural le otorga al país importantes ventajas competitivas y responsabilidades sobre el uso sostenible y conservación de los recursos naturales y biológicos como patrimonio nacional y de la humanidad (MINAM 2015c).

Los componentes biológicos varían en su composición y abundancia como resultado de los cambios ambientales como son la estacionalidad, la erosión natural, vegetación, actividades antrópicas, entre otras. El monitoreo biológico es un método que se utiliza para describir cómo cambian las especies y los ecosistemas con el tiempo. El monitoreo ofrece un registro para el seguimiento de tendencias en la biodiversidad con el transcurso del tiempo y se realiza para reforzar los conocimientos sobre el sistema ecológico, para crear conciencia pública y política sobre los temas ambientales y para estimular la acción mediante informes sobre esas tendencias. Para ser efectivo un programa de monitoreo se debe basar en objetivos claros y bien definidos (Latham et al. 2014).

El presente informe corresponde al monitoreo biológico de temporada seca de la “Actualización del Estudio de Impacto Ambiental de la Red Vial 4: Pativilca – Santa – Trujillo y Puerto Salaverry Empalme R01N” de la empresa AUNOR. Como parte del seguimiento y control ambiental, se realizó la evaluación de flora y fauna (mamíferos, aves, anfibios y reptiles), las mismas que se realizaron del 22 al 30 de setiembre de 2022 y sintetiza los esfuerzos y hallazgos significativos del trabajo de campo a fin de describir el estado de la flora y fauna presente en el área de estudio y compararla con información previa, para evaluar los impactos que pueden estar produciendo las actividades propias del proyecto.

En ese sentido, se obtuvo del SERFOR la “Autorización para la realización de estudios del patrimonio en el marco del Instrumento de Gestión Ambiental”, aprobada mediante Resolución de Dirección General N° D000336-2022-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS de fecha 26 de agosto de 2022, en cumplimiento con el Decreto Supremo N° 018-2015-MINAGRI y Decreto Supremo N° 019-2015-MINAGRI.

## 9.2 ANTECEDENTES

Desde febrero del 2009 la concesionaria AUNOR, perteneciente al grupo ALEATICA, administra la Red Vial 4, la cual forma parte de la carretera Panamericana Norte y posee una longitud de 356 km y unifica los departamentos de Lima, Ancash y La Libertad, llegando por el norte hasta la ciudad de Trujillo y por el sur hasta Pativilca.

AUNOR actualmente cuenta con 14 Instrumentos de Gestión Ambiental (IGA) aprobados, referentes a la Red Vial 4, los cuales son:

- **“Estudio de Impacto Ambiental (EIA) para la Etapa de Operación - Red Vial 4: Pativilca – Santa – Trujillo”** aprobado mediante Resolución Directoral N° 034-2010-MTC/16, de fecha 15 de marzo de 2010.
- **“Plan de Manejo Ambiental (PMA) del Peaje Fortaleza ubicado en el km 220+280 de la Panamericana Norte”** aprobado mediante Oficio N° 913-2011-MTC/16, de fecha 14 de julio de 2011.
- **“Plan de Manejo Ambiental (PMA) del Peaje Huarmey ubicado entre el km 313+390 al 314+459 de la Panamericana Norte”** aprobado mediante Oficio N° 1656-2013-MTC/16, de fecha 28 de agosto de 2013.
- **“Informe Técnico Sustentatorio (ITS) del Proyecto de Instalación del nuevo Peaje de Virú ubicado en el km 529+500 de la Panamericana Norte”** aprobado mediante Oficio N° 2773-2016-MTC/16, de fecha 20 de setiembre de 2016.
- **“Modificación del Estudio de Impacto Ambiental Detallado para la Etapa de Operación - Red Vial 4: Pativilca – Santa – Trujillo y Puerto Salaverry Empalme R01N para considerar la construcción del intercambio Vial Salaverry para la construcción de las Obras de Desempe: 10 Pasos a Desnivel, 20 Puentes Peatonales y 03 Vías de Evitamiento (Casma, Huarmey y Virú)”** aprobado mediante Resolución Directoral N° 1004-2016-MTC/16, de fecha 01 de diciembre de 2016.
- **“Modificación del Estudio de Impacto Ambiental Detallado para la Etapa de Operación - Red Vial 4: Pativilca – Santa – Trujillo y Puerto Salaverry Empalme R01N para la construcción del Evitamiento de Chimbote”** aprobado mediante Resolución Directoral N° 024-2017-MTC/16, de fecha 06 de enero de 2017.
- **“Modificación del Estudio de Impacto Ambiental Detallado para la Etapa de Operación - Red Vial 4: Pativilca – Santa – Trujillo y Puerto Salaverry Empalme R01N”** aprobado mediante Resolución Directoral N° 103-2017-MTC/16, de fecha 13 de febrero de 2017.
- **“Informe Técnico Sustentatorio (ITS) para la Reubicación Temporal del Peaje Vesique ubicado en el km 402+760 Panamericana Norte”** aprobado mediante Resolución Directoral N° 019-2018-SENACE-JEF/DEIN, de fecha 01 de diciembre de 2017.

- **“Informe Técnico Sustentatorio (ITS) para incorporar el Depósito de material excedente DME Carrizal km 374+000 MD”** aprobado mediante Resolución Directoral N° 031-2018-SENACE-JEF/DEIN, de fecha 20 de febrero de 2018.
- **“Informe Técnico Sustentatorio (ITS) para incorporar el Depósito de Material Excedente (DME), La Lámpara km 377+300 MD y el Depósito de Material Excedente (DME) Río Casma km 379+500 MI”** aprobado mediante Resolución Directoral N° 048-2018-SENACE-JEF/DEIN, de fecha 21 de marzo de 2018.
- **“Informe Técnico Sustentatorio (ITS) para la Explotación y Operación de la cantera y plantas industriales Puerto Casma del Proyecto Segunda Calzada Red Vial 4: Pativilca – Dv. Salaverry”** aprobado mediante Resolución Directoral N° 079-2018-SENACE-JEF/DEIN, de fecha 30 de mayo de 2018.
- **“Informe Técnico Sustentatorio (ITS) para el Proyecto Depósito de Material Excedente (DME) Huarmey km 292+300 MD”** aprobado mediante Resolución Directoral N° 090-2018-SENACE-JEF/DEIN, de fecha 18 de junio de 2018.
- **“Informe Técnico Sustentatorio (ITS) para la Explotación y operación de la cantera y plantas industriales La Gramita km 345+500 del Proyecto Segunda Calzada Red Vial 4 Pativilca – Dv. Salaverry”** aprobado mediante Resolución Directoral N° 085-2019-SENACE-JEF/DEIN, de fecha 31 de mayo de 2019.
- **“Actualización del Estudio de Impacto Ambiental Detallado para la Etapa de Operación - Red Vial 4: Pativilca – Santa – Trujillo y Puerto Salaverry Empalme R01N”** aprobado mediante Resolución Directoral N° 00117-2020-SENACE-PE/DEIN, de fecha 30 de octubre de 2020.

### 9.3 OBJETIVOS Y ALCANCES

#### Objetivo General

Realizar el Monitoreo Biológico de la Actualización Estudio de Impacto Ambiental de la Red Vial 4: Pativilca -Santa - Trujillo y Puerto Salaverry Empalme R01N.

#### Objetivos Específicos

- Identificar las especies de aves migratorias que se encuentren en el área de estudio.
- Realizar el monitoreo biológico en 14 estaciones, el cual incluye la caracterización de flora, mamíferos, aves, anfibios y reptiles presentes en el área de influencia de la Red Vial 4, durante la época húmeda y seca.
- Evaluar la composición, riqueza y cobertura de la comunidad de flora en el área de influencia de la Red Vial 4.

- Evaluar la composición, riqueza y abundancia de las comunidades de mamíferos, aves, anfibios y reptiles en el área de influencia de la Red Vial 4.
- Monitorear las condiciones actuales de flora y fauna en el área de influencia de la Red Vial 4 para evaluar la efectividad de los controles aplicados en las operaciones.
- Determinar especies endémicas y de interés de conservación dentro de las áreas de estudio, según normativas nacionales e internacionales, considerando al Decreto Supremo N° 043-2006-AG, Decreto Supremo N° 004- 2014-MINAGRI, IUCN, CITES y la convención de especies migratorias (CMS), dentro del área de estudio.
- Realizar comparaciones de los resultados entre temporadas de evaluación, así como de los monitoreos previos realizados por AUNOR.

El alcance de la caracterización biológica comprende la evaluación, registro y análisis de cinco (05) componentes taxonómicos: flora y vegetación, aves, mamíferos y herpetofauna (anfibios y reptiles).

#### 9.4 CONCEPTOS GENERALES

Enfocado en especificar que el monitoreo desarrollado, se ha basado principalmente, en la evaluación de la riqueza de especies (S), diversidad alfa ( $\alpha$ ) y funciones derivadas de estos conceptos.

- **Riqueza de Especies (S) y Abundancia Relativa (AR)**

La cuantificación de la diversidad de especies, involucra dos aspectos fundamentales: el registro de especies que existen en un área específica y, el cálculo de índices que reflejan la importancia relativa de cada taxón. Bajo esos términos, el parámetro base en una comunidad, se representa por el número total de especies registradas en un área determinada, que comúnmente, ha sido definida como Riqueza de Especies (S). Adicionalmente, un segundo parámetro que establece el valor de importancia de cada especie en la comunidad, que también integra muchos de los índices de diversidad conocidos, lo conforma la Abundancia Relativa ( $AR = n_i/N$ ), definido como el número específico de individuos ( $n_i$ ), en relación al número total de individuos registrados (N) en un área o comunidad evaluada (Magurran 2004, Whittaker 1975). Para el caso específico del presente monitoreo, la abundancia relativa aplicada, será expresada como un valor porcentual, para destacar el valor de importancia total de cada especie evaluada.

- **Componentes de la Diversidad Alfa ( $\alpha$ )**

El número de especies (riqueza de especies) en un conjunto local, es un índice intuitivo y natural de la estructura de la comunidad, además de ser el atributo más frecuente para describir una comunidad, porque es una medida rápida y sencilla de la diversidad. La riqueza de especies representa una medida de la variedad de especies, basada simplemente en un recuento del número de taxones en una muestra, aunque puede expresarse de manera más útil como: riqueza de especies alfa (referido a un determinado lugar) o gamma (alusivo a un

área de gran extensión). Los términos “biodiversidad”, “diversidad de especies” y “riqueza de especies” comúnmente se utilizan de manera imprecisa. Sin embargo, Spellerberg y Fedor (2003), sugirieron, que la "riqueza de especies" solo debería emplearse para referir el número de especies (en un área o muestra), así como, "diversidad de especies" debería conservarse para referir alguna relación entre el número de especies y el número de individuos, en lugar de utilizar los términos indistintamente (Fedor y Zvaríková 2019).

La riqueza de especies (S) es la forma más sencilla de medir la diversidad, porque se basa únicamente en el número de especies por unidad de área, sin considerar su valor de importancia o abundancia relativa (Whittaker 1975, Halffter 1998, Moreno 2001, Magurran 2004). Sin embargo, Hurlbert (1971, en Peet 1974), designó el número de especies por unidad de área, como densidad de especies, mientras que Auclair y Goff (1971) lo denominó como índices de variedad. El número de especies por unidad de área, es el arreglo más simple de la variedad de índices conocidos, que basados en la diversidad promedio o abundancia relativa ( $n_i/N$ ), difieren en gran medida en el modo de transformación, particularmente referido al denominador o tamaño de la población (Auclair y Goff 1971).

Los conceptos de riqueza de especies (S) y abundancia relativa de especies, integran la mayoría de métodos propuestos para evaluar la diversidad de especies (Krebs 1999). Estos constituyen los conocidos índices de diversidad, medidas de comunidad o índices de abundancia proporcional. En general se aplican para cuantificar la riqueza específica (S) o la estructura de comunidad, a través de índices de dominancia (*e.g.* Simpson, Serie de Hill, Berger-Parker, Macintosh, otros) o de índices de equidad (*e.g.* Shannon-Wiener, Pielou, Brillouin, Bulla, Equidad de Hill, Molinari, otros). La principal ventaja de los índices es que resumen mucha información en un solo valor, además de permitir comparaciones estadísticas, entre distintos hábitats o la diversidad de un mismo hábitat en el tiempo. Así, lo conveniente es presentar valores tanto de la riqueza, como de algún índice de comunidad, de tal forma que ambos parámetros complementen la descripción de la diversidad (Moreno 2001).

En los índices de diversidad, se destacan las medidas que evalúan el número total de especies en la comunidad, o los que cuantifican el valor de importancia de cada especie en la comunidad. Para fines prácticos, como se indicó, estos dos conceptos, se han clasificado en índices de dominancia e índices de equidad. Sin embargo, como no existe una única medida de comunidad, lo más indicado es identificar la mejor aproximación, al interior de la comunidad (diversidad alfa), entre comunidades (diversidad beta), o para un conjunto de comunidades (diversidad gamma).

En resumen, la diversidad no solo depende de la riqueza de especies, sino también de la dominancia relativa. Las especies se distribuyen según jerarquías de abundancias, desde algunas muy abundantes hasta algunas muy raras. Cuanto mayor el grado de dominancia de algunas especies, menor es la diversidad de la comunidad (Halffter y Moreno 2005). En cuanto a la diversidad con base en la abundancia proporcional, el índice de Shannon y de Pielou, son adecuados para medir la equidad y su relación con la riqueza de especies. Así como el índice de Simpson, es adecuado para medir el grado de dominancia de la comunidad

(Whittaker 1972, Magurran 2004). Finalmente, en el caso de la diversidad alfa, es apropiado contrastar, además del número de especies (riqueza) o la estructura de la comunidad (dominancia, equidad), con funciones de acumulación de especies, que permitan extrapolar tamaños de muestra para observar la tendencia de la riqueza específica (Moreno 2001).

- **Curvas de Acumulación de Especies**

Cualquier estudio de investigación que requiera conocer el número de especies (riqueza de especies) de un área de interés, es una tarea compleja, porque es casi imposible enumerar el total de especies presentes. La solución práctica ante este reto, es hacer un estimado a través de un muestreo, para inferir sobre el número potencial de especies presentes en la zona de estudio. Sin embargo, la riqueza de especies dentro de hábitats (diversidad alfa) es notablemente dependiente del tamaño de muestra, debido a los efectos del muestreo. Más aún, la riqueza también depende intrínsecamente del tamaño de muestra cuando los datos de distintos hábitats se agrupan sucesivamente, debido al recambio de especies (diversidad beta). La medición de la riqueza de especies a escalas locales, en donde los aspectos del muestreo son sustancialmente más importantes que los del recambio, significa que el orden de las muestras en el tiempo o su arreglo en el espacio dentro de un conjunto de muestras no tiene importancia, de hecho, la no importancia del orden de las muestras es una característica diagnóstica de los tipos de conjuntos de muestras utilizados apropiadamente para la estimación de la diversidad alfa (Colwell et al. 2004).

En ese sentido, una curva de acumulación de especies, es el gráfico del número de especies observadas, como función de alguna medida del esfuerzo de muestreo requerido para observarlas. La acumulación secuencial de individuos en una sola muestra, o la agrupación sucesiva de muestras de un solo conjunto de muestras, produce una curva de acumulación de especies, pero ésta no será una curva suave debido a la heterogeneidad espacial (o temporal) y efectos estocásticos simples. Bajo el supuesto de un orden aleatorio de muestras, el número esperado de especies que sería observado, se puede estimar mediante la rarefacción basada en muestras. Por lo tanto, suavizar la curva de acumulación de especies, mediante muestreo aleatorio, es también una descripción precisa del mismo concepto (Gotelli y Colwell 2001).

Una curva de acumulación de especies basada en muestras puede ser construida de cualquier matriz empírica de especies por muestra. Las celdas de la matriz empírica pueden contener abundancias de especies o simplemente datos de presencia/ausencia. La necesidad práctica de aplicar la rarefacción basada en muestras, es que permite la comparación de diferentes ensamblajes a niveles comparables de esfuerzo de muestreo, que puede ser vista como un proceso de interpolación a partir de la riqueza de especies agrupadas del conjunto completo de muestras, a la riqueza esperada de un subconjunto de aquellas muestras (Colwell et al. 2012). Por esa característica, la rarefacción basada en muestras, tenían que construirse por algoritmos de re-muestreo computacionalmente intensivos (e.g. programa EstimateS, hasta Colwell et al. 2004). Pero posteriormente, se aplicó un modelo unificado binomial mixto, que es estadísticamente riguroso para evaluar los patrones de incidencia en ensamblajes multiespecíficos. Este modelo estadístico, con sus teoremas de apoyo y

pruebas, desarrollado por Mao et al. (2005) para las curvas de rarefacción basadas en muestras y sus intervalos de confianza (interpolación), reemplazaron completamente los métodos de re-muestreo para producir curvas de rarefacción, que adicionalmente, introdujo un método de extrapolación sin ajuste de curvas, con intervalos de confianza (*bootstrap*), ilustrando tanto interpolación como extrapolación (Mao y Li, 2009).

En los aspectos estadísticos básicos, relacionados con la estimación de la riqueza de especies, se destacan los modelos de muestreo, que explican el sesgo de sub-muestreo, ajustando o controlando las diferencias en el número de individuos y el número de muestras recolectadas (rarefacción), así como modelos que utilizan distribuciones de abundancia o incidencia para estimar el número de especies no detectadas (raras) por estimadores de riqueza asintótica (Gotelli y Colwell 2011).

En general, se ha supuesto que, para realizar comparaciones entre valores de riqueza, se debían comparar similares tamaños muestrales. Como se puede comprobar en campo, muchas veces es imposible contar con este requisito, que encontró una solución en la aplicación de la rarefacción (Sanders 1968), Sin embargo, su aplicación fue cuestionada, porque partía de dos asunciones básicas, que todos los individuos tienen la misma probabilidad de ser capturados en el área de estudio, así como los métodos de muestreo empleados. A esto se sumaban, propiedades intrínsecas propias del comportamiento de las diferentes especies capturadas en tiempo y espacio, además de los patrones relativos de abundancia de las especies e información relacionada para comparar hábitats similares. Todas las observaciones referenciadas, fueron enmendadas, por Mao et al. 2005, como se referencio anteriormente, que terminaron por fortalecer las propiedades de la rarefacción a la fecha, para su implementación en las curvas de acumulación de especies.

Las curvas de basada en muestras, es aplicable cuando se debe estimar la riqueza de especies en función del número de muestras. A diferencia de otras funciones que basan los estimados de especies hasta un límite asintótico, la rarefacción implementa una solución analítica conocida como "Mao Tau", que convierte la desviación estándar y error estándar generado, en intervalos de confianza al 95% (Colwell et al. 2004; Mao et al. 2005). Así, la calidad del muestreo, se puede validar con una función que describa la curva de acumulación, además de modelar la relación entre el esfuerzo de muestreo y el número de especies encontrado. Entre todos los métodos probados, han destacado la función exponencial negativa y la ecuación de Clench (Moreno y Halffter 2000, Soberón y Llorente 1993, Colwell y Coddington 1994, Clench 1979).

La ecuación de Clench ( $S_n = a \cdot n / [1 + b \cdot n]$ ), ha sido un modelo frecuente y de buen ajuste en la mayoría de las situaciones con diversos taxones. Recomendada para estudios en extensas áreas y de amplia data en campo (experiencia ganada con el método y grupo taxonómico). Para evaluaciones realizadas áreas de menor extensión o grupo taxonómico conocido, donde todas las especies tienen una alta probabilidad de ser encontradas, es frecuente aplicar el modelo exponencial negativo ( $S_n = (a[1 - \exp(-b \cdot n)]) / b$ ). Antes de realizar este proceso, es necesario realizar un 'suavizado' de la curva, a través de un aleatorio orden de entrada de las unidades de esfuerzo de muestreo (n) y el número medio de especies (Sn). De esta manera,

obtenemos la 'curva ideal' o el promedio estadístico de adición de especies con el aumento del esfuerzo de muestreo (Colwell 2013). En ambas funciones, "a" es la tasa de incremento de nuevas especies y "b" es un parámetro relacionado con la forma de la curva. El ajuste de estas funciones se realiza mediante estimación no lineal, por diversos métodos iterativos de ajuste, basados en procedimientos geométricos para minimizar el error en el ajuste del modelo, que se evalúa mediante la comparación de los coeficientes de determinación ( $R^2$ ), entre los valores observados de riqueza y los valores estimados (Flather 1996). Finalmente, el cálculo de la asíntota (**a/b**), valor estimado para determinar el número total de especies, es similar para los modelos exponencial negativo y la función de Clench. En el caso de un inventario evaluado con el modelo de Clench, el resultado puede considerarse suficientemente fiable, no obstante ser aún incompleto, cuando el valor de la pendiente es aproximadamente igual a 0,1 (Jiménez-Valverde y Hortal 2003).

#### ▪ **Medidas de Comunidad**

En general, un muestreo, está referido al conteo del número de especies en un área particular, que en los textos precedentes se ha referenciado como riqueza de especies. Sin embargo, la única medida de la riqueza, no permite evidenciar otra información inherente sobre la comunidad en estudio. En términos generales, solo el número de especies determinado en una comunidad, no distingue, por ejemplo, las proporciones de los taxones más abundantes y raros. Aún más crítico, sería suponer, que, entre dos comunidades, estas proporciones son igualmente similares, sin considerar las diferencias propias de cada comunidad. Para obtener parte de esta información, se desarrollan diferentes medidas de comunidad, conocidas como Índices de Diversidad. Así con la misma información, se podría determinar la comunidad más diversa, para prescindir simplemente de la riqueza de especies. En los índices de diversidad, es generalmente necesario determinar la importancia relativa de cada especie, que se representa por el número de especies (S) y, la importancia proporcional representada por la i-ésima especie ( $p_i$ ). Finalmente, los índices dependiendo de su estructura, se calculan con la suma matemáticas derivadas de las proporciones generadas en el proceso, que, en índices basados en la unidad, la suma todas estas proporciones es igual a uno (resumido de Whittaker 1975, Krebs 1999, Moreno 2001 y Magurran 2004).

#### ▪ **Dominancia (D) y Diversidad de Simpson (1-D)**

El índice de Dominancia de Simpson (D), se basa en la probabilidad que, en una muestra, dos individuos seleccionados al azar, pertenezcan a la misma especie. Esa relación, explica porque la suma de los cuadrados de las especies de mayor valor de importancia (abundancias relativas), se destacan como las especies dominantes, sin estar influido por las especies de menor representatividad o menores abundancias relativas. El valor máximo del índice de Simpson es uno (1), para las comunidades de una sola especie, que disminuye al incrementarse la heterogeneidad en la comunidad. Como la Dominancia es opuesta a la equidad, la Diversidad de Simpson (1-D), puede calcularse al substrair de uno (1) el valor determinado en la Dominancia, e indica con altos valores una mayor diversidad en la comunidad evaluada.

- **Índice de Shannon y Wiener ( $H'$ )**

Uno de los índices de diversidad más utilizados es el índice de Shannon y Wiener, que se desarrolló originalmente para sistemas de comunicación basado en la teoría de la información y establece, que cualquier mensaje puede transmitirse mediante un código binario. Este índice, proporciona el contenido de información por individuo de una población infinita. Cuanto mayor sea el contenido de la información, más heterogénea será la comunidad evaluada. Así, la muestra extraída una población infinitamente grande, se compone de todas las especies contenidas en la comunidad (Poole 1974). El valor mínimo de  $H'$  es 0, si solo hay una especie en la muestra y  $H' = H_{max}$ , si todas las especies de la muestra tienen el mismo número de individuos.

Una de las ventajas del índice de Shannon y Wiener, es no ser afectado por el tamaño de la muestra. En los estudios que examinaron las consecuencias del tamaño de muestra sobre el índice, se determinó un efecto no significativo en las medidas de diversidad ensayadas. Otra ventaja de utilizar este índice, es que capturan mucha información en una expresión, de utilidad cuando se comunican grandes conjuntos de datos. Finalmente, el índice de Shannon parece casi universal para uso ecológico, porque es potente para detectar diferentes sitios y muestras, con cálculos bastante simples y de uso frecuente. Sin embargo, estas cualidades deben contextualizarse, para definir el mínimo y el máximo que son teóricamente posibles, y establecer el rango de valores que podrían esperarse en una comunidad en particular (Fedor y Spellerberg 2013, Fedor y Zvaríková 2019).

- **Índices de Uniformidad**

La uniformidad (equidad) de una muestra, implica igualdad en el número de individuos de una especie (Pielou 1975). Están basados en diferentes índices de diversidad, pero el más aplicado es el elaborado con el índice de Shannon (1948) e índice de uniformidad de Pielou (1966) y, el recíproco elaborado con el índice de diversidad de Simpson. El índice de Shannon-Wiener se basa en el concepto de uniformidad o equidad, concepto que está referido a representar cada especie en una muestra. Los extremos variarían desde que una especie sea dominante y todas las demás especies estén presentes en números muy bajos (la equidad más baja cercana a 0), hasta que todas las especies estén representadas por números iguales (la equidad más alta de 1). La equidad juega un papel importante en cualquier análisis ecológico que utilice índices de diversidad de especies, porque en comunidades más equitativas, el índice es más sensible a la riqueza de especies (Fedor y Zvaríková 2019). La Equidad basada en el índice de Shannon, asume un valor entre 0 y 1. Las medidas de diversidad basadas en la abundancia proporcional de las especies, como el índice de Shannon y la equidad de Pielou son índices populares para medir la equidad. Sin embargo, han sido criticados principalmente porque su interpretación biológica es difícil, y la transformación logarítmica de los datos representa limitaciones matemáticas (Moreno 2001).

- **Componentes de la Diversidad ( $\beta$ )**

El primer método de partición de la diversidad (Whittaker 1960), propuso que la diversidad de especies de un área geográfica (diversidad  $\gamma$ ), se puede dividir en: la diversidad dentro de las

comunidades (diversidad  $\alpha$ ) y el cambio en la composición de especies entre comunidades (diversidad  $\beta$ ). Adicionalmente, se estableció que los componentes de esa relación, son dependientes de la escala y se expresan a través de la relación matemática ( $\gamma = \alpha \times \beta$ ). Sin embargo, el principal inconveniente de este método es la diversidad  $\beta$ , porque es adimensional, a diferencia de las diversidades  $\alpha$  y  $\gamma$ , cuyas unidades son las especies, condición que permite la comparación entre los distintos componentes de la diversidad (Lande 1996).

Posteriormente, Allan (1975) realizó una revisión del método desarrollado por Lewontin (1972, en Pereyra y Moreno 2013), así como MacArthur (1966), el cual planteaba que la diversidad promedio de un área específica, es igual a la diversidad promedio de los microhábitats que la integran. También, Allan (1975) observó que el método podía ser aplicado para dividir la diversidad en sus componentes, pero como no relacionó de forma explícita la partición aditiva, en los términos de las diversidades  $\alpha$ ,  $\beta$  y  $\gamma$ , el método fue desestimado (Pereyra y Moreno 2013). Treinta años después de la propuesta de la partición aditiva, Lande (1996), bajo el contexto de Whittaker, formula por primera vez, la partición aditiva bajo los conceptos de la diversidad  $\alpha$ ,  $\beta$  y  $\gamma$ , que relaciona a los componentes de la diversidad a través de un modelo matemático aditivo ( $\gamma = \alpha + \beta$ ). Un aspecto importante en la partición aditiva, fue la integración de tres medidas de comunidad en el modelo: 1) la riqueza de especies, 2) el índice de entropía de Shannon y, 3) el índice de Gini-Simpson. A diferencia del método multiplicativo de Whittaker, el modelo aditivo expresa la diversidad  $\beta$  en las mismas unidades que la diversidad  $\alpha$ , lo que permite describir y comparar las contribuciones relativas de ambos componentes a la diversidad total ( $\gamma$ ), a través de escalas temporales o espaciales de muestreo (Lande 1996).

La controversia sobre la validez de las particiones aditiva y multiplicativa, radica en la forma de explorar la independencia matemática y estadística de las diversidades  $\alpha$  y  $\beta$ . Conceptualmente, los componentes de la diversidad son independientes. En el caso de la diversidad  $\alpha$ , esta solo depende del número de especies dentro de cada grupo o comunidad, y no de cuantas especies comparten estos grupos. Para el componente  $\beta$ , esta depende de la proporción de especies compartidas entre grupos, y no de la riqueza de especies de cada grupo que la integra (Pereyra y Moreno 2013). Finalmente, en la práctica existe una relación matemática entre estas dos diversidades, debido a que el valor de la diversidad  $\beta$  es una medida derivada de los valores de las diversidades  $\alpha$  y  $\gamma$ , combinadas en una forma aditiva o multiplicativa (Pereyra y Moreno 2013).

#### ▪ **Índices de Similitud**

Cuando los estudios de diversidad se realizan con cierta periodicidad, es posible identificar, cambios estructurales originados por variaciones naturales o por actividades de tipo antrópico. Sin embargo, estas evaluaciones, basadas en muestreos, requieren de una buena calidad de datos, para estimar la riqueza de especies, porque es casi imposible detectar a todas las especies y determinar sus abundancias relativas, con un número limitado de muestras o una intensidad limitada de muestreos, condiciones que implican retos para estimar con alguna precisión la diversidad alfa. Para enfrentar este desafío, se han

desarrollado varios métodos a partir de los datos de muestreo, extrapolación de las curvas de acumulación de especies o métodos no paramétricos. Este último enfoque, involucra estimar las especies menos frecuentes, que no se registran en los muestreos, a través de estimadores de riqueza basados en datos de incidencia o de abundancia (Chao et al. 2005).

Las limitaciones referenciadas, que afectan la diversidad alfa, también se aplican en la estimación de la diversidad beta. Son ampliamente conocidos los índices Jaccard (1901) y Sørensen (1948), que son utilizados para valorar la similitud en la composición de un determinado ensamble de especies. Ambos índices de cálculo sencillo, se basan en datos cualitativos de especies (presencia/ausencia), así como los índices basados en datos cuantitativos de Bray y Curtis (1957) y Morisita–Horn (Morisita 1959, Horn 1966).

No obstante, la extensa aplicación de los índices cualitativos o cuantitativos referenciados, estos son imprecisos como medidas de similitud, porque asumen que los datos de muestreo son representaciones verdaderas y completas de la composición de especies que integran la comunidad. Sin embargo, es probable que en general, estas medidas subestimen severamente la verdadera similitud que contiene especies raras. Al respecto, Odum y Barret (2006), mencionan que no es necesario conocer todas las especies para evaluar la estructura de una comunidad, porque se caracterizan por contener un reducido número de especies comunes o dominantes y una gran cantidad de especies raras. En las comunidades, es frecuente encontrar que solo algunos taxones constituyen el 90% de la abundancia total, pero las especies raras o escasas, determinan la diversidad de la misma (Chao et al. 2005).

Desde hace un par de décadas, se ha intensificado el interés en el desarrollo y evaluación de los índices, para medir la diversidad beta o la tasa de recambio en ensamblajes de especies, subrayando la necesidad de contar con robustos estimadores estadísticos, para inferir sobre la similitud a partir de los datos de muestreo. El aumento en el recambio de especies, conforme se incrementa la distancia entre sitios, puede reflejar patrones espaciales de dispersión o, podrían resultar en el incremento de la heterogeneidad ambiental a escalas mayores. Desafortunadamente, la mayoría de los índices de diversidad beta, dependen de la misma información que los índices clásicos y comparten las mismas limitaciones antes referenciadas.

Chao et al. (2005), observa este problema, tratado por Plotkin y Muller-Landau (2002), el cual los llevo a desarrollar un índice tipo Sørensen, para datos de abundancia bajo un enfoque paramétrico, que depende de la distribución gamma para caracterizar la estructura de las abundancias de especies. Condit et al. (2002), aplica un método para medir la diversidad beta, la codominancia  $F$ , referido a la probabilidad que dos individuos seleccionados al azar, de diferentes unidades, sean de la misma especie (Leigh et al. 1993). Aunque esta medida está basada en datos de abundancia,  $F$ , en ese sentido, no es un índice estadísticamente válido, porque en dos ensamblajes idénticos con muchas especies,  $F$  tiende a 0. Sin embargo, esto sería posible al normalizar  $F$ , para producir un índice válido de similitud. En la búsqueda por desarrollar un método probabilístico para los índices clásicos Jaccard y Sørensen, basados en la incidencia o de abundancias de especies, se ha planteado una estrategia no paramétrica, en contraposición a la propuesta de Plotkin y Muller-Landau

(2002), que no requiere de supuesto en la distribución de las abundancias, además de incorporar, tanto para incidencias como abundancias, el efecto de las especies raras. Posteriormente, al ensayar simulaciones con conjuntos de datos, para evaluar los índices de Jaccard y Sørensen, con datos de abundancias y los correspondientes estimadores, se logró incorporar el efecto de las especies raras, y disminuir sustancialmente, el sesgo del tamaño de muestra de estos estimadores, que puede mejorar la inferencia de la similitud (o su complemento, la disimilitud), en ensamblajes con una gran porción de especies no registradas en las muestras. Finalmente, Villarreal et al. (2004) define la diversidad beta, como la medida del grado de cambio en la composición de especies de las comunidades que se encuentran en un área. Se obtiene a partir de comparaciones entre pares de unidades, sin embargo, esto depende de la definición de comunidad aplicada. Finalmente, se listan los métodos más frecuentes, para evaluar la diversidad beta por medio de índices de similitud, que Villarreal et al. (2004) clasifican en:

**Métodos Cualitativos.** Expresan la semejanza entre dos muestras sólo considerando la composición de especies.

- Índice de Jaccard. Relaciona el número de especies compartidas con el número total de especies exclusivas.
- Índice de Sørensen. Relaciona el número de especies compartidas con la media aritmética de las especies de ambos sitios.

**Métodos Cuantitativos.** Expresan la semejanza entre dos muestras considerando la composición de especies y sus abundancias.

- Índice de Sørensen cuantitativo. Relaciona la abundancia de las especies compartidas con la abundancia total en las dos muestras.
- Índice de Morisita-Horn. Relaciona las abundancias específicas con las abundancias relativas y total. Es sensible a las especies abundantes.

**Métodos de Ordenación y Clasificación.** Organiza a partir de matrices la semejanza en composición o estructura de varias muestras (comunidades). Estas semejanzas se pueden representar a través de dendrogramas o formas visuales de agrupamiento, muchas de las cuales utilizan diferentes tipos de distancias: índices de similitud, correlaciones, desviaciones, residuales, entre otras medidas. A través de estos métodos también se puede evaluar la diversidad gamma.

## 10.0 MATERIALES Y MÉTODOS

### 10.1 MATERIALES Y EQUIPOS

Entre los equipos y materiales para la evaluación, captura y transporte de los especímenes de flora y fauna silvestre, se empleó lo siguiente:

- Flora: GPS, estacas, cinta métrica, cintas *flagging*, pabilo, libreta de campo, lápiz, lapicero y cámara fotográfica.
- Mastozoología: GPS, pesola, bolsas de tela, cinta *flagging*, linternas de cabeza, trampas Sherman, grabadoras Audiomoth 1.5.1, guantes de cuero, guantes quirúrgicos, avena, mantequilla de maní, vainilla, semillas, atún, libreta de campo, lapicero y cámara fotográfica.
- Herpetología: GPS, vernier, pesola, cinta métrica, guantes quirúrgicos, libreta de campo, lapicero y cámara fotográfica.
- Ornitología: Binoculares, GPS, libreta de campo, lápiz, lapicero y cámara fotográfica.

### 10.2 METODOLOGÍA

#### 10.2.1 Flora y Vegetación

Se utilizó el método de parcelas modificadas de Whittaker de 1000 m<sup>2</sup> o 0,1 ha (Bonham 2013, Stohlgren et al. 1995, Campbell et al. 2002). Para ello, se instalaron dos (02) parcelas por estación, ubicadas al azar. Cada parcela se subdividió en subparcelas en las que se evaluó las tres formas de crecimiento o estratos (herbáceo, arbustivo y arbóreo):

- Subparcelas de 2 m x 0,5 m (1 m<sup>2</sup>): plantas herbáceas y plántulas menores a 40 cm de alto.
- Subparcelas de 5 m x 2 m (10 m<sup>2</sup>): arbustos y árboles con un DAP  $\geq$  1 cm, un PAP de 3,1 cm y plantas de 3 m de alto.
- Subparcela de 20 m x 5 m (100 m<sup>2</sup>): árboles con un DAP  $\geq$  5 cm, un PAP de 16 cm aproximadamente y plantas de 3 m de alto.
- Parcela de 50 m x 20 m (1000 m<sup>2</sup>): todos.

Las especies que se registraron en campo, fueron colectadas y colocadas en bolsas plásticas para su determinación en gabinete. Las determinaciones botánicas se efectuaron utilizando registros fotográficos, claves y literatura disponible, comparación y revisión de las colecciones de los herbarios de entidades educativas (universidades) y colecciones digitales como el Neotropical Herbarium Specimens (Field Museum of Chicago 2022), Kew Herbarium Catalogue (Kew 2014) y consultas a especialistas. La nomenclatura será revisada por medio de Trópicos del Missouri Botanical Garden (2022) y World Flora Online (2020). El sistema de clasificación a utilizar para las angiospermas, según su filogenia, será de la Angiosperm Phylogeny Group IV (2016).

Adicionalmente a la metodología empleada, se realizó un registro cualitativo de la flora mediante la observación e identificación en campo de las especies dentro del área de estudio.

## 10.2.2 Fauna

### 10.2.2.1 Mamíferos

---

#### A. Mamíferos mayores

---

Se empleó una combinación de técnicas como observación directa, rastros y signos y reporte de pobladores locales (Wilson et al. 1996, Boddicker et al. 2002).

##### A.1 Método por transectos

Se aplicó la metodología de transectos lineales o de ancho variable, donde se registran todos los animales observados a lo largo del transecto, el recorrido se realizó a una velocidad constante de 1,0 km/h durante un horario diurno (05:00 – 10:00 horas) y nocturno (18:00 – 22:00 horas). Se instalaron dos (02) transectos por estación.

Para la observación se empleó dos tipos de búsqueda: búsqueda directa (avistamientos) e indirecta (huellas, heces, refugios, huesos, rasguños, pelos, etc.) (Wilson et al. 1996, Boddicker et al. 2002).

---

#### B. Mamíferos menores

---

En el área de estudio, se evaluaron mamíferos menores terrestres y voladores.

##### B.1 Captura por trampas

Para el monitoreo de mamíferos menores terrestres, se instalaron transectos de 30 trampas tipo Sherman (trampas de captura viva) por un periodo de 24 horas (entre 07:00 hasta las 07:00 horas del día siguiente). Las trampas fueron distribuidas en cuatro (04) transectos de 300 m por estación de monitoreo, distanciados 100 m entre ellos. Las estaciones de trapeo fueron colocadas cada 10 m a ambos lados del transecto. Teniendo un esfuerzo de muestreo de 120 trampas-noche/24 horas por estación, dando un total de 720 trampas noche/área total.

La identificación de las especies se realizó siguiendo las guías de identificación y claves de determinación de especies (Patton 2015, Gardner 2008, Tirira 2007, Tirira 1999, Emmons y Feer 1997). Los ejemplares fueron fotografiados y descritos morfológicamente (sexo, peso, longitud de cuerpo, cabeza, oreja, pie, cola, etc.) de manera minuciosa para su posterior determinación mediante comparaciones de especies reportadas en la zona (Pacheco et al. 2021) siguiendo el arreglo taxonómico de Wilson y Reeder (1993).

## B.2 Registro acústico

Para el registro acústico utilizaron dispositivos de grabación Audiomoth 1.5.1, caracterizados por su tamaño pequeño y capacidad de grabar por periodos prolongados. Se colocó un (01) detector por estación, el cual estuvo equipado con una (01) tarjeta de memoria microSD de 64 GB y tres pilas AAA representando el total del horario nocturno (18:00 hasta las 06:00 horas del día siguiente). Este dispositivo se configuró previamente para generar secuencias de 1 minuto de grabación en formato WAV y a una tasa de muestreo de 384 kHz en intervalos de cinco (5) minutos en el horario indicado (12 horas). Posteriormente se desinstaló el detector a tempranas horas del día siguiente para la verificación de obtención de grabaciones y traslado a la siguiente estación de monitoreo.

Las grabaciones obtenidas se analizaron en el programa Kaleidoscope (*Wildlife Acoustics*), en el cual se pueden observar los espectrogramas de cada archivo de sonido obtenido. De esta manera se seleccionaron las llamadas de ecolocación, las cuales permitieron la identificación de especies según las variables propuestas por Ossa (2010) tales como frecuencia inicial, final y de máxima intensidad del pulso y la duración de los pulsos e intervalo de pulsos, para luego proceder al análisis discriminante según Trejo (2011) y comparar estos valores con los de especies cuyas vocalizaciones se encuentren caracterizadas en la bibliografía existente en referencias de estudios realizados en territorio nacional (Pacheco et al. 2020, Ugarte-Núñez 2020).

A causa de factores como el clima, la cercanía con la población y la escasa vegetación, no fue posible la instalación de redes de neblina en esta temporada de monitoreo.

### 10.2.2.2 Aves

---

#### A. Puntos de conteo (PC)

---

Para el monitoreo de aves, se establecieron 20 puntos de conteo por estación separados 200 m, los cuales fueron evaluados en dos horarios de observación, horario diurno (07:00 h – 11:00 h) y crepuscular (14:00 h – 18:00 h), dando un esfuerzo total de 08 horas-hombre/día. En cada estación, se consideraron todos los registros auditivos e indirectos, incluyendo huellas, refugios, nidos, regurgitos, heces y/o cadáveres que pudieran indicar la presencia de las especies.

La identificación de las especies de aves se realizó en campo, aquellas con dificultad de identificación fueron fotografiadas para su identificación en gabinete mediante la comparación con las descripciones del Libro de Aves del Perú de Schulenberg et al. (2007). La nomenclatura, clasificación y determinación de las especies endémicas y migratorias, fue validada consultando la Lista de aves de Perú de Plenge (octubre 2022).

### 10.2.2.3 Anfibios y reptiles

---

#### A. Búsqueda por encuentro visual (VES)

---

La herpetofauna fue evaluada mediante el recorrido de transecto, usando la técnica de muestreo de búsqueda por encuentro visual (VES) (Crump y Scott 1994). Esta metodología es muy apropiada para estudiar densidades poblacionales de reptiles y anfibios en diferentes pisos altitudinales y en distintos hábitats (Crump y Scott 1994, Jaeger 1994). Los VES estarán separados como mínimo 50 m entre ellos. La búsqueda se realizó mediante caminatas aleatorias (Heyer et al. 1994) durante horario diurno (09:00 h – 13:00 h) y en horario nocturno (18:00 – en adelante). Además, complementario a los VES, se desarrollaron métodos cualitativos, los cuales incluyeron los registros oportunos realizados en cualquier momento. De esa manera, el esfuerzo de muestreo fue de 20 min-hombre/VES/estación de monitoreo, contabilizando un total de 10 horas-hombre/día. La búsqueda y cuantificación de los individuos se realizó examinando todos los posibles microhábitats, donde se podrían encontrar la herpetofauna.

Las especies fueron capturadas temporalmente y dispuestas en bolsas plásticas herméticas para el registro de datos, como tamaño, peso, coordenadas geográficas, fecha, hora y fotografías.

Se utilizaron las guías de Dixon y Soini (1986), Peters y Orejas – Miranda (1970) y Rodríguez y Duellman (1994) para la determinación taxonómica de todos los individuos. Así mismo, para la determinación de especies endémicas se utilizará la información proporcionada por The Reptile Database (2022) y AmphibiaWeb (2022).

## 10.3 ANÁLISIS DE DATOS

La información colectada en el monitoreo, se analizó en general de acuerdo a los lineamientos recomendados para los estudios de seguimiento e inventario de poblaciones (MINAM 2015c). La sistematización de los datos, se realizó con los programas Past versión 4.08, Statistica versión 10 y PRIMER versión 5, así como los gráficos y cuadros, se elaboraron principalmente en el programa Excel. Finalmente, los resultados se han interpretado según los siguientes parámetros y medidas que se detallan a continuación.

### 10.3.1 Riqueza de especies (S)

Medida que representa el número total de taxones determinados en una comunidad (Magurran y McGill 2011). Un aspecto fundamental sobre la cuantificación de la diversidad de especies, involucra dos aspectos fundamentales: el registro de especies que existen en un área específica y, el cálculo de índices que reflejan la importancia relativa de cada taxón. Bajo esos términos, el parámetro base en una comunidad, se representa por el número total de especies registradas en un área determinada, que comúnmente, ha sido definida como Riqueza de Especies (S). Para caracterizar esta variable, principalmente se determinó la categoría taxonómica más específica, que en general se estableció hasta género y especie, todo a fin de establecer la prevalencia de los grupos

dominantes en cada *Phylum* y comunidad evaluada en el área de estudio. Adicionalmente, la información colectada incluyó la abundancia de especímenes, expresado como el número total de individuos por taxón registrado en cada punto de conteo, transecto o unidad de muestreo. También esta variable, aparte de determinar las especies abundantes, comunes y raras, contribuyó para obtener las abundancias relativas al interior de cada comunidad, como se detalla a continuación.

### 10.3.2 Abundancia Relativa (AR) y Frecuencia Relativa (FR)

Adicionalmente, un segundo parámetro que establece el valor de importancia de cada especie en la comunidad, que también integra muchos de los índices de diversidad conocidos, lo conforma la Abundancia Relativa ( $AR = n_i/N$ ), definido como el número específico de individuos ( $n_i$ ), en relación al número total de individuos registrados ( $N$ ) en un área o comunidad evaluada (Magurran 2004, Whittaker 1975). Es importante observar, que la abundancia relativa, en ciertos análisis, también se expresa como Frecuencia Relativa (FR), un valor al porcentaje de registros y/o capturas de una especie, con relación al total de registros y/o capturas realizadas en un área de estudio o comunidad (véase Cuadro 4), que también se utiliza para destacar el valor de importancia total de cada especie evaluada.

**Cuadro 4. Componentes de la abundancia relativa**

Parámetro	Expresión	Variables
Abundancia Relativa (AR)	$AR = \frac{n_i}{N}$	$n_i$ = representa el número de individuos de la especie $i$ $N$ = representa el número de individuos total del área o comunidad
Frecuencia Relativa (FR)	$FR_x = \frac{L_x}{N_L} \times 100$	$L_x$ = número de individuos capturados de la especie $x$ . $N_L$ = número total de individuos capturados en la localidad evaluada.

Elaboración: Domus Consultoría Ambiental S.A.C., 2022.

### 10.3.3 Análisis Específicos – Índices de Ocurrencia y Actividad (Mastofauna)

Índices cualitativos diseñados para determinar, a través de registros indirectos, la presencia de mamíferos medianos y grandes en un área de interés, cuyos registros directos son difíciles de obtener en campo (Boddicker et al. 2002, MINAM 2015c).

- **Índice de Ocurrencia (IO)**

Este índice provee una lista de especies confirmadas basadas en las evidencias acumuladas (rastros y entrevistas). Siguiendo el criterio de Boddicker et al. (2002), cuando los puntos acumulados de las diferentes evidencias alcanzan un mínimo de 10 puntos o más, se concluye que la especie está presente en el sitio. Los valores para cada uno de estos registros se presentan en el Cuadro 5.

**Cuadro 5. Puntajes para diferente tipo de evidencia utilizado para calcular el índice de ocurrencia**

Tipo de Evidencia	Puntaje
Evidencia no ambigua	
Especies observadas	10
Evidencia de alta calidad	
Huellas	5
Despojos (Huesos, pelos, cerdas)	5
Identificación por residentes locales	5
Vocalización y emanación de sustancias odoríferas	5
Evidencia de baja calidad	
Camas, madrigueras, caminos, rasguños	4
Restos fecales	4
Restos de alimentos	4

Fuente: Boddicker et al., 2002.

Elaboración: Domus Consultoría Ambiental S.A.C., 2022.

- **Índice de Actividad (IA)**

La actividad de registro de cada especie se basa en los datos obtenidos con el índice de ocurrencia. El valor de este índice se obtiene multiplicando el índice de ocurrencia por el número de observaciones independientes de cada tipo de registro, excluyendo el registro a través de entrevistas a los residentes locales (MINAM 2015c).

$$\text{Índice de actividad} = \text{Índice de ocurrencia} \times \text{n}^{\circ} \text{ de observaciones}$$

Es el más apropiado cuando no es posible una gran cobertura en un tiempo relativamente corto, de modo que para este propósito se usó la metodología descrita particularmente por Rodríguez y Amanso (2001) donde los valores iguales o superiores a 25 nos indican una mayor actividad de una especie en el área de estudio y valores inferiores a 25 indican niveles bajos de actividad (Yucra et al. 2017).

### 10.3.4 Esfuerzo de Muestreo – Curva de Acumulación de Especies

En el muestreo de una comunidad, el número de especies registradas, varía con el tamaño de la muestra. En este proceso, el esfuerzo de muestreo generalmente puede estimarse a partir de una curva de acumulación de especies, así cuanto mayor sea el número de muestras, mayor será el recuento de especies. Finalmente, el esfuerzo invertido para generar una curva, puede expresarse en términos de número de muestras, área de muestreo y/o número de individuos, que entre sus principales características permiten:

- Hacer fiables los inventarios biológicos y posibilitan su comparación.
- Realizar una mejor planificación del diseño de muestreo, después de estimar el esfuerzo necesario para ejecutar inventarios confiables.

- Extrapolar el número de especies observado para estimar el total de especies que potencialmente estarían presentes en la zona evaluada.

Las curvas de acumulación de especies aplicadas han sido elaboradas en función a tres cálculos: Rarefacción Mao Tau, Función Exponencial Negativa y Función de Clench.

La rarefacción implica construir una curva suavizada de acumulación de especies mediante un remuestreo al azar de los datos. A las curvas de rarefacción que usan como unidad de esfuerzo a las muestras se las llama "aleatorizadas" o "suavizadas", mientras que a las que consideran como unidad de esfuerzo a los individuos se las llama "de Coleman" (Gotelli y Colwell 2001). La elaboración de una curva de rarefacción basada en muestras, (también conocida como la curva de acumulación de especies), es un proceso de interpolación de la riqueza de especies agrupadas en un conjunto de muestras, a partir de la riqueza esperada de un subconjunto de esas muestras. Como el número de especies observadas no es un estimador exacto del número real de especies, el número de especies calculado por rarefacción será menor a la riqueza total de especies en el área de trabajo. A diferencia de otras funciones que basan los estimados de especies hasta un límite asintótico, la rarefacción implementa una solución analítica conocida como "Mao Tau", que convierte la desviación estándar y error estándar generado, en intervalos de confianza al 95% (Colwell et al. 2004). Cuando se solo se dispone de registros basados en incidencias (presencia-ausencia), la rarefacción es una herramienta de utilidad, para obtener un estimado de la riqueza que brinde resultados comparables con otras evaluaciones a escalas distintas de tiempo o de muestreo. En estas condiciones, las curvas de acumulación de especies se elaboran con medidas no paramétricas como: el estimador ICE, el Chao 2, los estimadores Jackknife de primer y segundo orden, además del estimador *Bootstrap*. Todas las medidas referenciadas, contienen propiedades particulares, como se detalla a continuación. Se describen en el Cuadro 6. Estimador ICE (Incidence-based Coverage Estimator): Basado en el número de incidencias (ocurrencias) de las especies infrecuentes (Chao et al. 2000, Chazdon et al. 1998). Chao 2: un estimador basado en la incidencia, sobre las especies que aparecen solo en 1 muestra o en 2 muestras (Chao 1984, 1987). Jack 1: Estimador de Riqueza *Jackknife* de primer orden. Tiene en cuenta las especies que se registran solo en una muestra, pero ponderadas por el número total de muestras (Burnham y Overton 1978, 1979; Smith y van Belle 1984). Jack 2: Estimador de Riqueza *Jackknife* de segundo orden. Tiene en cuenta a las especies que se registran solo en una muestra y en dos muestras, ambas ponderadas por el número total de muestras (Burnham y Overton 1978, 1979; Smith y van Belle 1984, Palmer 1991). *Bootstrap*: Tiene en cuenta la probabilidad de que una especie sea muestreada a medida que aumenta el número de muestras (Smith y van Belle 1984). Los componentes operativos empleados para elaborar las curvas de rarefacción, se especifican en el Cuadro 6.

El segundo caso, implica elaborar la curva de acumulación de especies, con la función de Clench (1979), un segmento que describe la trayectoria de la curva de acumulación hasta su aproximación a la asíntota, una constante derivada de la función de Clench, que estima o representa el número potencial de especies esperado en el muestreo (Soberón y Llorente 1993). En el caso de un inventario evaluado con el modelo de Clench, el resultado puede considerarse suficientemente

fiable, no obstante ser aún incompleto, cuando el valor de la pendiente es aproximadamente igual a 0,1 (Jiménez-Valverde y Hortal 2003). La curva de acumulación de especies de acuerdo a la función de Clench se compone de los elementos especificados en el Cuadro 6.

El modelo Exponencial Negativo, es frecuente aplicar en áreas de menor extensión o grupo taxonómico conocido, donde todas las especies tienen una alta probabilidad de ser encontradas. Una generalización no paramétrica del modelo exponencial negativo clásico de Soberón y Llorente (1993), supone que todas las especies comparten la misma probabilidad de presencia y, por lo tanto, forman un solo grupo de incidencia, que produce el modelo exponencial. Finalmente, para los modelos asintóticos Exponencial Negativo y Ecuación de Clench, que estiman un número potencial máximo de especies en función a los parámetros (a y b) que integran las curvas de especies, el valor estimado para determinar el número total de especies, es similar para ambos modelos. El detalle de los componentes de la curva de especies que integran el modelo Exponencial Negativo, se especifica en el Cuadro 6.

**Cuadro 6. Componentes de las curva de especies aplicadas**

Modelo	Expresión	Parámetros
Rarefacción "Mao Tau" (Sobs)	$S = S_{obs} + S_0$ $S_{obs} = \sum_{j=1}^H S_j$ $\tilde{\tau}(h) = S_{obs} - \sum_{j=1}^H \alpha_{jh} S_j$ $h = 1, 2, \dots, H$	<p>S Total, de especies</p> <p><math>S_{obs}</math> Especies registradas en el muestreo</p> <p><math>S_0</math> Total, de especies en el área de estudio, pero no registradas en el muestreo</p> <p><math>S_j</math> Especies registradas por unidad de muestreo</p> <p><math>\tilde{\tau}(h)</math> Ecuación insesgada del esfuerzo de muestreo</p> <p><math>\alpha_{jh}</math> Coeficientes combinatorios de especies por unidad de muestreo</p> <p>H y h Número de unidades de muestreo, total y esperado</p>
Función de Clench	$Y = (a * X) / (1 + b * X)$	<p>Y número de especies acumuladas</p> <p>X unidades de muestreo</p> <p>a tasa de incremento de nuevas especies relacionado con la pendiente de la curva de acumulación</p> <p>b relacionado con la pendiente de la curva de acumulación</p> <p>a/b Asíntota</p>
Exponencial Negativo	$Y = \frac{a * (1 - \exp(-b * X))}{b}$	<p>Y número de especies acumuladas</p> <p>X unidades de muestreo</p> <p>a tasa de incremento de nuevas especies relacionado con la pendiente de la curva de acumulación</p> <p>b relacionado con la pendiente de la curva de acumulación</p> <p>a/b Asíntota</p>

Elaboración: Domus Consultoría Ambiental S.A.C., 2022.

### 10.3.5 Índices de Diversidad Alfa

La diversidad alfa es la riqueza de especies de una comunidad particular a la que consideramos homogénea. Entre los índices usados tenemos:

- **Diversidad de Shannon y Wiener (H).** La diversidad fue calculada a través del índice de diversidad de Shannon-Wiener, el cual toma en cuenta los dos componentes de la diversidad de una localidad: número de especies y número de individuos por especie (Magurran 1988). Este índice asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra (Moreno 2001). Los valores del índice de Shannon-Wiener que son inferiores a 1,5 indican una diversidad baja, aquellos entre 1,6 y 3,0 corresponden a una diversidad media, y los iguales o superiores a 3,1 representan una diversidad alta (véase Cuadro 7).
- **Equidad de Pielou (J).** El índice de equidad de Pielou mide la proporción de la diversidad observada en relación a la máxima diversidad esperada (Moreno 2001). Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes (Magurran 1988). En comunidades equitativas, el índice es más sensible a la riqueza de especies (véase Cuadro 7).
- **Diversidad de Simpson (1-D).** El término “índice de diversidad de Simpson”, originalmente denominado como Concentración de Simpson (1949), con frecuencia es aplicado de manera indistinta a las medidas descritas como: Dominancia de Simpson (D), Diversidad de Simpson (1-D) e Índice Recíproco de Simpson (1/D). A consecuencia de esta aparente similar relación, los tres índices se han citado bajo el mismo término por distintos autores. Si bien en el presente estudio, solo se ha aplicado la Diversidad de Simpson (1-D), se describen las tres medidas, para establecer sus diferencias y contar con un futuro elemento de comparación en la diversidad de especies. Lande (1996), hace una revisión del concepto original conocido como Dominancia de Simpson ( $D = \sum (n_i/N)^2$ ), definido como la probabilidad de que dos (02) individuos elegidos al azar de una comunidad sean de la misma especie. La inversa de la dominancia de Simpson (1/D), se emplea a menudo para medir la diversidad de especies para un número dado de especies (S), en una comunidad tiene un valor máximo igual a S cuando todas las especies son igualmente frecuentes. Finalmente, La diversidad de Simpson (1-D), medida aplicada en el presente estudio (véase Cuadro 7), es la probabilidad de que dos individuos de una comunidad elegidos al azar, sean especies diferentes, también denominado coeficiente de Gini, puede aplicarse como una medida de diversidad (Pielou 1969).

**Cuadro 7. Medidas de comunidad aplicadas**

Índice	Expresión	Variables
Diversidad de Simpson	$D = 1 - \sum (P_i)^2$	$P_i = n_i/N$ $P_i$ proporción de individuos de una especie en la comunidad $n_i$ abundancia de la especie i $N$ número total de individuos
Diversidad de Shannon y Wiener	$H' = - \sum_{i=1}^s (P_i \cdot \log_2 P_i)$	$P_i = n_i/N$ $S$ número de especies $P_i$ proporción de individuos de una especie en la comunidad $n_i$ abundancia de la especie i $N$ número total de individuos
Equidad de Pielou	$J' = H'/H'_{\max}$	$H'_{\max} = \log_2 S$ $S$ número de especies $H'$ Índice de Shannon y Wiener

Elaboración: Domus Consultoría Ambiental S.A.C., 2022.

### 10.3.6 Índices de Diversidad Beta

La diversidad beta es el grado de cambio o reemplazo en la composición de especies entre diferentes comunidades en un paisaje. Entre los índices usados tenemos:

- **Coefficiente de similitud de Jaccard.** El índice de similitud de Jaccard es usado especialmente para comparar comunidades con atributos similares. Sin embargo, también es útil para otro tipo de comparaciones, por ejemplo, para comparar comunidades de plantas estacionales diferentes o hábitats con distintos grados de perturbación: bosque perturbado versus bosque poco perturbado. El índice de similitud puede ser calculado en base a datos cualitativos: presencia/ausencia, o datos cuantitativos: abundancia.

Para el cálculo del coeficiente de Jaccard (Krebs 1989) se usó la siguiente fórmula:

$$I_j = \frac{c}{a + b + c}$$

Dónde:

$I_j$  = Índice cualitativo de Jacquard

$a$  = Número de especies en el sitio A.

$b$  = Número de especies presentes en el sitio B.

$c$  = Número de especies presentes en ambos sitios A y B.

El intervalo de valores para este índice va de 0 cuando no hay especies compartidas entre ambos sitios, hasta 1 cuando los dos sitios tienen la misma composición de especies.

### 10.3.7 Importancia Ecológica y Social

#### 10.3.7.1 Estado de conservación

La identificación taxonómica de los individuos encontrados en el monitoreo de biodiversidad es importante para determinar la categoría de conservación de las especies. Para ello se consideró lo siguiente:

- Decreto Supremo N° 043-2006-AG: Elaborado por el Ministerio de Agricultura, en el que se encuentra la lista de flora amenazada en el Perú.
- Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI: Mediante este decreto la legislación peruana, realiza un listado de especies de fauna silvestre amenazadas en el Perú, los cuales tienen como base los criterios de la IUCN.
- CITES (2022): El Apéndice I lista especies que están globalmente amenazadas. Los Apéndices II y III contienen especies directamente relacionadas con el comercio.
- CMS (2020): El Apéndice I lista las especies migratorias amenazadas. El Apéndice II lista las especies migratorias cuyo estado de conservación sea desfavorable y que necesiten que se concluyan acuerdos internacionales para su conservación, cuidado y aprovechamiento, así como aquellas cuyo estado de conservación se beneficiaría considerablemente de la cooperación internacional resultante de un acuerdo internacional.
- IUCN (versión 2022-1): Establece tres categorías para las especies amenazadas: Críticamente Amenazada (CR), En Peligro (EN) y Vulnerable (VU), así como también aquellas Casi Amenazadas (NT).

#### 10.3.7.2 Endemismos

Endemismo es un término utilizado en biología para indicar que la distribución de un taxón está limitada a un ámbito geográfico reducido y que no se encuentra de forma natural en ninguna otra parte del mundo. Por ello, cuando se indica que una especie es endémica de cierta región, significa que sólo es posible encontrarla de forma natural en esa localidad. Para establecer la condición de endemismo, se emplearon por Phylla, las siguientes fuentes bibliográficas:

- Flora: Libro Rojo de las Especies Endémicas del Perú (León, B. et al. 2006). Integrado por más de 5500 taxones endémicos descritos para la flora del Perú.
- Mastofauna: Lista actualizada de la diversidad de los mamíferos del Perú y una propuesta para su actualización (Pacheco et al. 2021).
- Herpetofauna: Lista taxonómica preliminar de los reptiles vivientes del Perú (Carrillo de Espinoza e Icochea 1995), Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN 2022) y, Situación Actual de las Especies de Anfibios y Reptiles del Perú (MINAM 2018).

- Ornitofauna: Lista de Aves del Perú (Plenge 2022) y el Libro de Aves del Perú (Schulenberg et al. 2007).

### 10.3.7.3 Uso potencial de especies

Se indicará el uso de las especies, según su empleo medicinal, artesanal, alimenticio humano y/o ganadero, construcción, etc.

## 11.0 RESULTADOS

### 11.1 FLORA

#### 11.1.1 Composición de Especies

El área de estudio estuvo compuesta por 73 especies de flora incluidas en dos clases, 19 órdenes y 35 familias, siendo las herbáceas las de mayor riqueza con el 70,3% de especies, las especies arbustivas representaron el 27% al igual que las arbóreas y las cactoides el 2,7%.

**Cuadro 8. Registro total de especies de flora en el área de estudio**

N°	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Hábito
1	Apiales	Apiaceae	<i>Hydrocotyle bonariensis</i>	-	Hierba
2	Asterales	Asteraceae	<i>Cotula australis</i>	-	Hierba
3	Asterales	Asteraceae	<i>Baccharis salicifolia</i>	Chilco	Arbusto
4	Asterales	Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i>	-	Hierba
5	Asterales	Asteraceae	<i>Eclipta alba</i>	-	Hierba
6	Asterales	Asteraceae	<i>Encelia canescens</i>	Charamusco	Hierba
7	Asterales	Asteraceae	<i>Galinsoga parviflora</i>	-	Hierba
8	Asterales	Asteraceae	<i>Philoglossa peruviana</i>	-	Hierba
9	Asterales	Asteraceae	<i>Pluchea chingoyo</i>	Toñuz	Arbusto
10	Asterales	Asteraceae	<i>Sonchus sp.</i>	-	Hierba
11	Asterales	Asteraceae	<i>Taraxacum officinale</i>	-	Hierba
12	Asterales	Asteraceae	<i>Tessaria integrifolia</i>	Pájaro bobo	Árbol
13	Boraginales	Boraginaceae	<i>Cordia lutea</i>	Overo	Arbusto
14	Boraginales	Boraginaceae	<i>Heliotropium curassavicum</i>	Hierba de alacrán	Hierba
15	Boraginales	Boraginaceae	<i>Tiquilia paronychioides</i>	Mano de ratón	Hierba
16	Brassicales	Capparaceae	<i>Beautempsia avicenniifolia</i>	Vichayo, Guayabo de los gentiles	Arbusto
17	Brassicales	Capparaceae	<i>Capparis cordata</i>	Satuyo	Arbusto
18	Brassicales	Capparaceae	<i>Colicodendron scabridum</i>	Sapote	Árbol
19	Caryophyllales	Aizoaceae	<i>Sesuvium portulacastrum</i>	-	Hierba
20	Caryophyllales	Amaranthaceae	<i>Amaranthus hybridus</i>	Yuyo	Hierba
21	Caryophyllales	Amaranthaceae	<i>Atriplex rotundifolia</i>	Cashisco	Hierba
22	Caryophyllales	Amaranthaceae	<i>Salicornia fruticosa</i>	-	Árbol

N°	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Hábito
23	Caryophyllales	Cactaceae	<i>Cleistocactus acanthurus</i>	-	Cactoide
24	Caryophyllales	Cactaceae	<i>Mila caespitosa</i>	-	Cactoide
25	Caryophyllales	Caryophyllaceae	<i>Stellaria cuspidata</i>	-	Hierba
26	Caryophyllales	Nyctaginaceae	<i>Boerhavia sp.</i>	Pega pega	Hierba
27	Caryophyllales	Polygonaceae	<i>Persicaria hydropiperoides</i>	-	Hierba
28	Caryophyllales	Polygonaceae	<i>Rumex crispus</i>	-	Hierba
29	Commelinales	Commelinaceae	<i>Commelina fasciculata</i>	-	Hierba
30	Ericales	Primulaceae	<i>Anagallis arvensis</i>	-	Hierba
31	Fabales	Fabaceae	<i>Acacia sp.</i>	-	Arbusto
32	Fabales	Fabaceae	<i>Crotalaria incana</i>	-	Hierba
33	Fabales	Fabaceae	<i>Hoffmannseggia prostrata</i>	Espadita de Pizarro	Hierba
34	Fabales	Fabaceae	<i>Mimosa peltita</i>	-	Árbol
35	Fabales	Fabaceae	<i>Parkinsonia aculeata</i>	Azote de cristo	Árbol
36	Fabales	Fabaceae	<i>Prosopis pallida</i>	Algarrobo	Árbol
37	Fabales	Fabaceae	<i>Vachellia aroma var. Huarango</i>	Aromo / faique	Árbol
38	Fabales	Fabaceae	<i>Vicia graminea</i>	-	Hierba
39	Fabales	Lamiaceae	<i>Starchys arvensis</i>	-	Hierba
40	Fabales	Polygalaceae	<i>Pteromonnina pterocarpa</i>	-	Hierba
41	Lamiales	Plantaginaceae	<i>Galvezia fruticosa</i>	Galvesia, curi	Hierba
42	Lamiales	Plantaginaceae	<i>Plantago major</i>	-	Hierba
43	Lamiales	Verbenaceae	<i>Lippia nodiflora</i>	Mondonguito	Hierba
44	Lamiales	Verbenaceae	<i>Phyla canescens</i>	-	Hierba
45	Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i>	-	Arbusto
46	Malpighiales	Passifloraceae	<i>Passiflora edulis</i>	-	Hierba
47	Malpighiales	Salicaceae	<i>Salix humboldtiana</i>	-	Árbol
48	Malvales	Malvaceae	<i>Sidastrum paniculatum</i>	-	Hierba
49	Malvales	Malvaceae	<i>Waltheria ovata</i>	Lucraco	Arbusto
50	Myrtales	Lythraceae	<i>Ammannia latifolia</i>	-	Hierba
51	Myrtales	Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i>	-	Árbol
52	Myrtales	Onagraceae	<i>Ludwigia octovalvis</i>	-	Hierba
53	Myrtales	Onagraceae	<i>Ludwigia peploides</i>	-	Hierba
54	Oxalidales	Oxalidaceae	<i>Oxalis sp.</i>	-	Hierba
55	Poales	Bromeliaceae	<i>Tillandsia purpurea</i>	Clavelines, achupallas	Hierba
56	Poales	Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i>	-	Hierba
57	Poales	Cyperaceae	<i>Schoenoplectus pungens</i>	-	Hierba
58	Poales	Cyperaceae	<i>Scirpus americanus</i>	Totorita	Hierba
59	Poales	Poaceae	<i>Arundo donax</i>	-	Hierba
60	Poales	Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i>	-	Hierba
61	Poales	Poaceae	<i>Distichlis spicata</i>	Gramma salada	Hierba
62	Poales	Poaceae	<i>Gynerium sagittatum</i>	-	Arbusto
63	Poales	Typhaceae	<i>Typha angustifolia</i>	Totora	Hierba
64	Ranunculales	Papaveraceae	<i>Argemone subfusiformis</i>	-	Hierba
65	Santalales	Loranthaceae	<i>Psittacanthus linearis</i>	-	Hierba

N°	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Hábito
66	Sapindales	Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i>	Molle	Árbol
67	Solanales	Convolvulaceae	<i>Ipomoea sp.</i>	-	Hierba
68	Solanales	Solanaceae	<i>Grabowskia boerhaaviifolia</i>	Palo negro	Arbusto
69	Solanales	Solanaceae	<i>Physalis angulata</i>	aguaymanto	Hierba
70	Solanales	Solanaceae	<i>Solanum nigrum</i>	Hierba mora	Hierba
71	Solanales	Solanaceae	<i>Solanum pimpinellifolium</i>	Tomatillo	Hierba
72	Solanales	Solanaceae	<i>Solanum sp.</i>	-	Hierba
73	Zygophyllales	Zygophyllaceae	<i>Tribulus terrestris</i>	-	Hierba

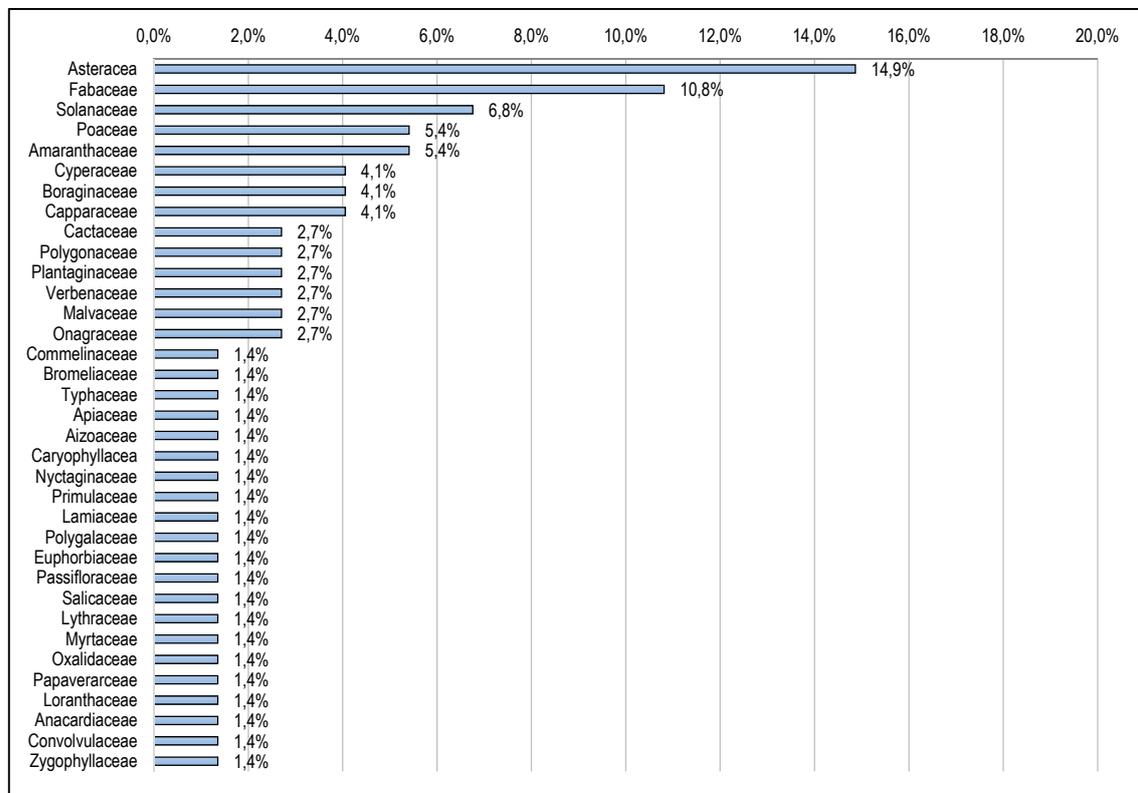
Elaboración: Domus Consultoría Ambiental S.A.C., 2022.

La información de las especies de flora registradas se muestra en el Anexo 5.

La flora estuvo principalmente constituida por especies del orden Asterales (girasoles, margaritas, etc.), Caryophyllales (cactus, amarantos, buganvillas, etc.), Fabales (leguminosas), Poales (pastos y cereales) y Solanales, concentrando el 63,5%.

A nivel de familias, Asteraceae, Fabaceae y Solanaceae, fueron predominantes en el área, conteniendo el 32,4% de especies totales.

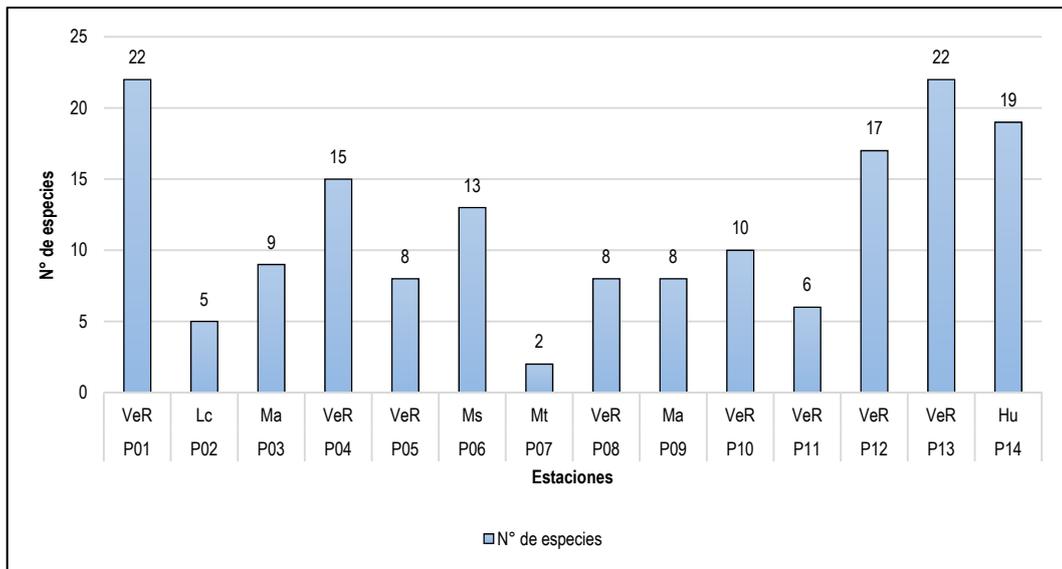
**Gráfico 1. Riqueza de especies por familia taxonómica en la evaluación de flora**



Elaboración: Domus Consultoría Ambiental S.A.C., 2022.

Los resultados obtenidos presentados en el Gráfico 2, indican que la P13 y P1, pertenecientes a vegetación ribereña con presentaron la mayor riqueza, con 22 especies, seguido de P14 correspondiente a humedales con 19 especies. Los reportes mínimos se registraron en P7 (matorral de tillandsias) con dos (02) especies y P2 (lomas costeras) con cinco (05) especies.

**Gráfico 2. Composición florística por estaciones en la evaluación de flora**

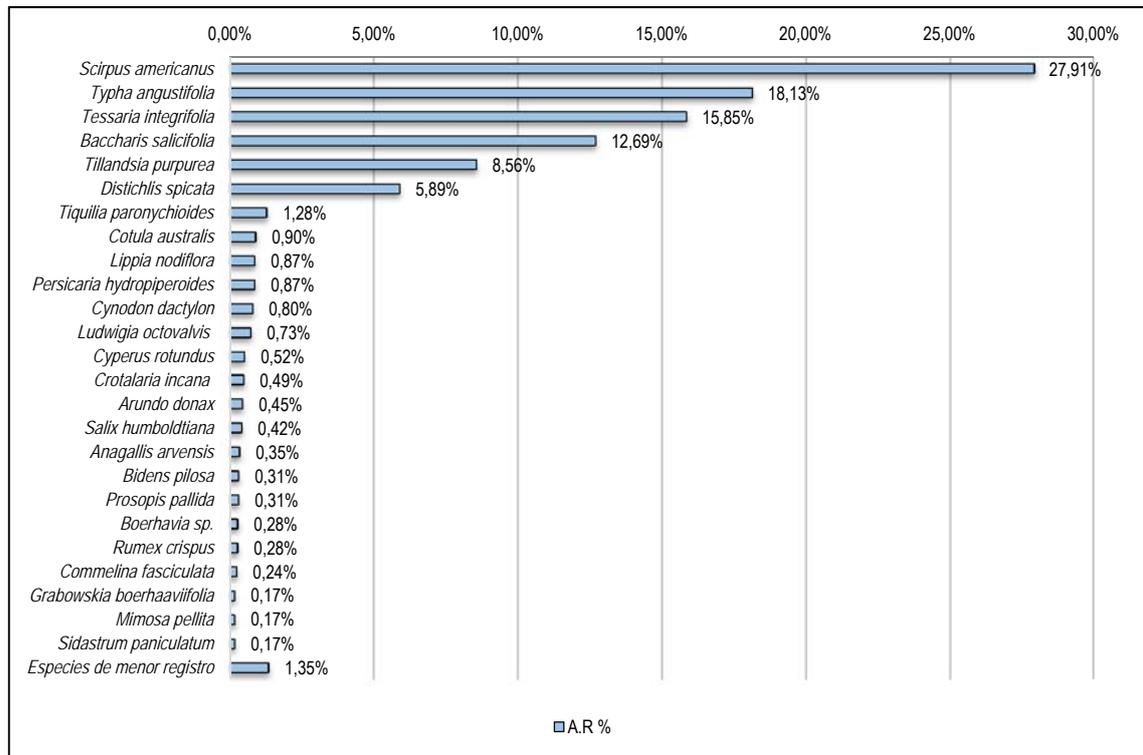


VeR: Vegetación ribereña; Lc: Loma costera; Ma: Matorral de Acacia; Ms: Matorral de Sapotal; Mt: Matorral de Tillandsias; Hu: Humedal Guadalupito  
Elaboración: Domus Consultoría Ambiental S.A.C., 2022.

### 11.1.2 Abundancia

En base a los reportes cuantitativos (parcelas Wittaker), se registraron 2284 individuos con predominancia de herbáceas como: *Scirpus americanus* con 27,91%, *Typha angustifolia* con 18,13%, *Tessaria integrifolia* con 15,85%, *Baccharis salicifolia* con 12,69%, *Tillandsia purpurea* con 13,4% y *Distichlis spicata* con 8,56% de abundancia relativa.

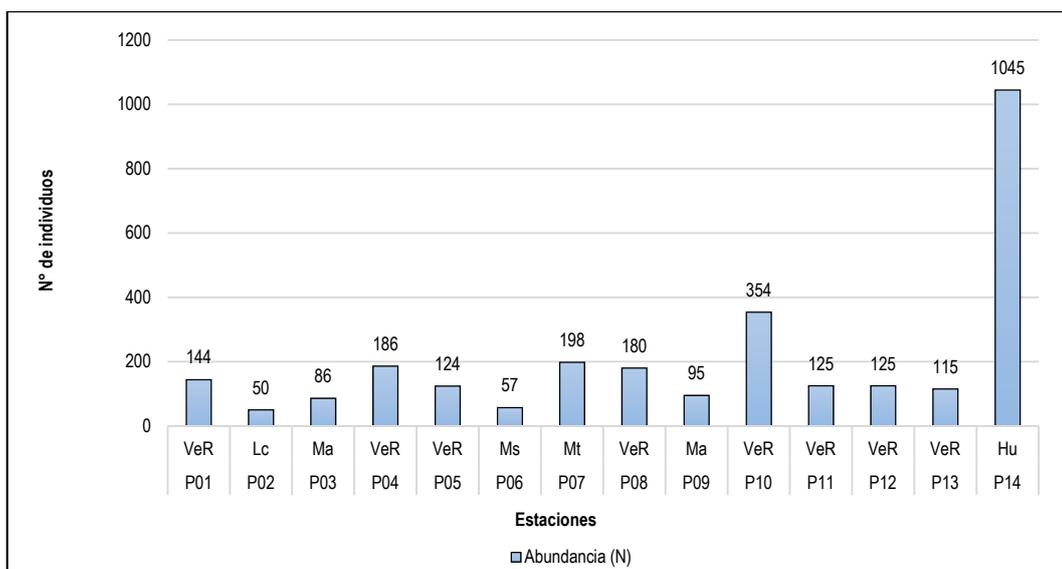
**Gráfico 3. Abundancia de especies para el componente flora**



Elaboración: Domus Consultoría Ambiental S.A.C., 2022.

En términos comparativos, la estación P14 correspondiente a humedales registró mayor número de individuos con 36,2%, seguido de la estación P10 de vegetación ribereña con 12,3% de abundancia y P7 correspondiente a matorral de tillandsias con 6,9% y La estación menos abundante fue P2 (lomas costeras) con 1,7% y P6 (matorral de sapotales) con 2% de individuos.

**Gráfico 4. Abundancia de especies de flora por estación**



VeR: Vegetación ribereña; Lc: Loma costera; Ma: Matorral de Acacia; Ms: Matorral de Sapotal; Mt: Matorral de Tillandsias; Hu: Humedal Guadalupe

Elaboración: Domus Consultoría Ambiental S.A.C., 2022.

La abundancia por estaciones se presenta de la siguiente manera:

- Estación P1 (Vegetación ribereña): Se registraron 148 individuos, siendo la especie dominante: *Typha angustifolia* con 27% de abundancia, seguido de *Baccharis salicifolia*, *Lippia nodiflora* y *Tessaria integrifolia* con 11,5%, respectivamente.
- Estación P2 (Lomas costeras): Se registraron 50 individuos, siendo la especie dominante: *Tillandsia purpurea* (Bromeliaceae) con 98% de abundancia, seguido de *Cleistocactus acanthurus* (Cactaceae) con 1%.
- Estación P3 (Matorral de acacias): Se registraron 86 individuos, siendo la especie dominante: *Distichlis spicata* (Poaceae) con 94% de abundancia, seguida de *Grabowskia boerhaaviifolia* (Solanaceae) con 5,8%.
- Estación P4 (Vegetación ribereña): Se registraron 186 individuos, siendo la especie dominante: *Tessaria integrifolia* (Asteraceae) con 65,6% de abundancia, seguido de *Baccharis salicifolia* con 29%.
- Estación P5 (Vegetación ribereña): Se registraron 124 individuos, siendo la especie dominante: *Baccharis salicifolia* con 57,3% de abundancia, seguido de *Tessaria integrifolia* con 41,9%.
- Estación P6 (Matorral de sapotales): Se registraron 57 individuos, con predominancia de *Tiquilia paronychioides* (Boraginaceae) con 64,9% de abundancia, seguida de *Prosopis pallida* (Fabaceae) y *Boerhavia sp.* (Nyctaginaceae) con 14%, respectivamente.
- Estación P7 (Matorral de tillandsias): Se registraron 198 individuos, siendo la única especie observada: *Tillandsia purpurea* (Bromeliaceae) con 100% de abundancia.
- Estación P8 (Vegetación ribereña): Se registraron 180 individuos, siendo la especie dominante: *Tessaria integrifolia* con 61,1% de abundancia, seguido de *Baccharis salicifolia* con 33,3%.
- Estación P9 (Matorral de acacias): Se registraron 95 individuos, siendo la especie dominante: *Distichlis spicata* (Poaceae) con 93,6% de abundancia, seguida de *Pluchea chingoyo* (Asteraceae) con 4,2%.
- Estación P10 (Vegetación ribereña): Se registraron 354 individuos, siendo la especie dominante: *Typha angustifolia* con 68,8% de abundancia, seguido de *Tessaria integrifolia* con 15%.
- Estación P11 (Vegetación ribereña): Se registraron 125 individuos, siendo la especie dominante: *Baccharis salicifolia* con 82,4% de abundancia, seguido de *Tessaria integrifolia* con 9,6%.
- Estación P12 (Vegetación ribereña): Se registraron 125 individuos, siendo la especie dominante: *Tessaria integrifolia* con 35,2% de abundancia, seguido de *Baccharis salicifolia* con 24% y *Cotula australis* con 11,2%.

- Estación P13 (Vegetación ribereña): Se registraron 115 individuos, siendo la especie dominante: *Tessaria integrifolia* con 44% de abundancia, seguido de *Baccharis salicifolia* con 14.8% y *Cotula australis* con 10,4%.
- Estación P14 (Humedal): Se registraron 1164 individuos, siendo la especie predominante *Scirpus americanus* (Cyperaceae) con 69,1% de abundancia, seguida de *Typha angustifolia* (Thyphaceae) con 20,6 %.

### 11.1.3 Esfuerzo de Muestreo

En el presente monitoreo, este ejercicio fue aplicable para todos los taxones evaluados, pero en relación a la comunidad evaluada y el número de unidades de muestreo que obtuvieron registros de especímenes, se aplicó el estimador de riqueza más adecuado.

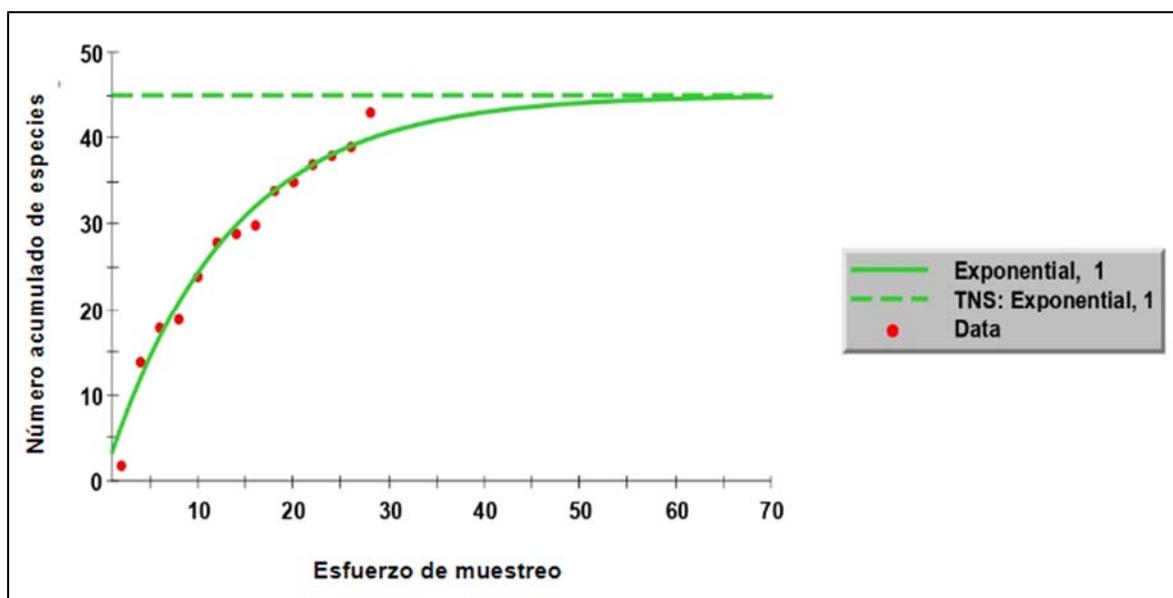
#### 11.1.3.1 Curva de acumulación de especies - Flora

Como el número de especies observadas no es un estimador exacto del número real esperado, se puede anticipar en general, que la riqueza será menor al total de especies registradas en el área de estudio. Bajo este supuesto, además de los diferentes estimadores paramétricos y no-paramétricos disponibles, la elección de uno de ellos dependerá del tipo de datos definidos en la evaluación realizada. Entre las principales aproximaciones que se usan para cuantificar la diversidad y riqueza de especies, se pueden aplicar los índices de diversidad o estimadores de riqueza paramétricos o no paramétricos, en este último caso destaca la rarefacción, que implica construir una curva suavizada de acumulación de especies mediante un remuestreo aleatorio de los datos registrados en campo.

En el monitoreo de las comunidades de flora, se han presentado diferencias en el número de especies entre las evaluaciones cualitativas (14 unidades) y cuantitativas (14 unidades). Sin embargo, a fin de obtener una representatividad común en la riqueza de especies, se optó por realizar este ejercicio bajo un enfoque de incidencias (presencia-ausencia), para obtener un estimado de la riqueza que brinde resultados comparables con otras evaluaciones a escalas distintas de tiempo o de muestreo.

Las curvas de acumulación de especies, fueron elaboradas con los datos de incidencias y estimadores referenciados y, para fines de comparación, se determinó con una función exponencial negativa, el valor de riqueza asintótica, que estimó un total de 45 especies potenciales (véase Gráfico 5).

**Gráfico 5. Curva de acumulación de especies – Vegetación**



Elaboración: Domus Consultoría Ambiental S.A.C., 2022.

Como se observa en el Gráfico 5, la curva de especies determinada en el muestreo de las comunidades vegetales (Spp. Obs.), además de la asintota, establecieron un rango entre 43 a 45 taxones.

En relación al número de especies verdaderas y la asintota, esta relación determinó una representación del 95,6% de las especies vegetales evaluadas en el presente muestreo. Indicando que el esfuerzo de muestreo presentado es suficiente para determinar el total de especies potenciales presentes en el área de estudio.

#### 11.1.4 Índices de Diversidad

##### 11.1.4.1 Medición de la diversidad alfa

En base a los registros cuantitativos (parcelas Wittaker), el área de estudio presentó una baja diversidad con valores menores a 1,5 bits/ind, según el índice Shannon Wiener  $H'$  en el 71% de estaciones, una diversidad media con valores entre 1,5 a 3 bits/ind en el 21% de estaciones y una alta diversidad con valores superiores a 3 bits/ind en el 7% de estaciones monitoreadas. El índice de Simpson (1-D) promedio fue de 0,42, indicando una baja diversidad. En cuanto a la equitatividad del ecosistema evaluado el resultado promedio del índice Pielou ( $J'$ ) fue de 0,50, señalando una comunidad heterogénea con especies mejor representadas que otras.

**Cuadro 9. Índices de diversidad alfa de flora**

Índices de diversidad	Riqueza de especies	Abundancia	Índices de diversidad		
			1-D	H'	J'
P1	18	144	0,87	3,43	0,82
P2	2	50	0,04	0,14	0,14
P3	2	86	0,11	0,32	0,32
P4	6	186	0,48	1,24	0,48
P5	3	124	0,50	1,04	0,66
P6	5	57	0,54	1,54	0,66
P7	1	198	0	0	0
P8	4	180	0,51	1,22	0,61
P9	4	95	0,12	0,42	0,21
P10	13	354	0,50	0,17	0,45
P11	6	125	0,31	1	0,39
P12	14	125	0,79	2,81	0,74
P13	12	115	0,75	2,62	0,73
P14	2	1045	0,35	0,77	0,78
Promedio	6,571	206	0,42	1,20	0,5

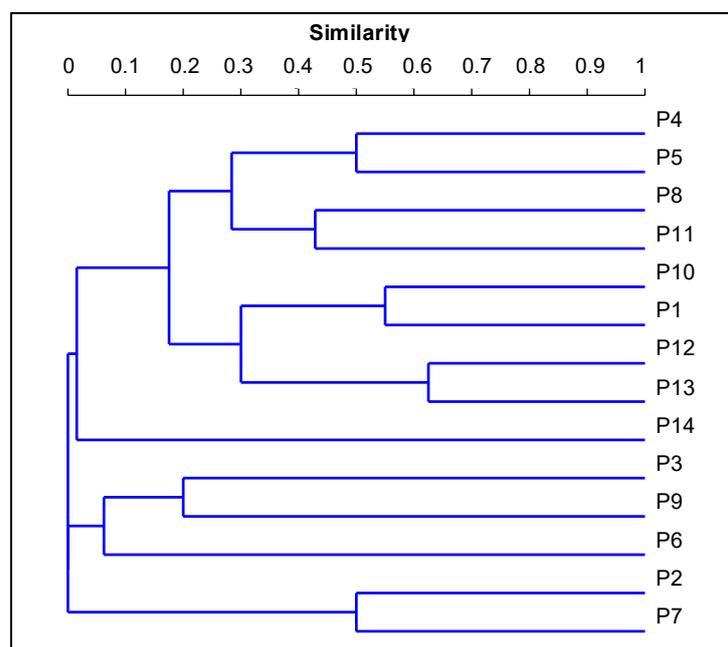
Elaboración: Domus Consultoría Ambiental S.A.C., 2022.

En términos comparativos, los registros máximos se observaron en la estación P1 correspondiente a vegetación ribereña, con valores de riqueza específica de 18 especies e índice de diversidad Shannon (H') de 3,43 bits/ind, en segundo lugar se encuentra P12 (vegetación ribereña) con 14 especies y 2,81 bits/ind de diversidad, en tercer lugar se indica a P13 (vegetación ribereña) con 12 especies y 2,62 bits/ind de diversidad. En tanto, los valores mínimos se reportaron en P7 de formación matorral de tillandsias con una (01) sola especie.

#### 11.1.4.2 Medición de la diversidad beta

De acuerdo al Índice Jaccard, se presentaron tres grupos altamente similares. El primero conformado por las estaciones de vegetación ribereña P12 y P13 con un 62.5%, el segundo conformado por P1 y P10 ambos de vegetación ribereña con 55% de similitud y el tercero integrado por P2 (loma costera) y P7(matorral de tillandsias) con 50%. P14 (humedal) se mantuvo distante de otras estaciones, indicando comunidades con composición florística única.

**Gráfico 6. Dendrograma de similitud Jaccard para el componente flora**



Elaboración: Domus Consultoría Ambiental S.A.C., 2022.

### 11.1.5 Importancia Ecológica y Social

#### 11.1.5.1 Estado de conservación

En base al referente nacional Decreto Supremo N° 043-2006-AG, la especie *Colicodendron scabridum* “Sapote” se encuentra en peligro crítico (CR), *Prosopis pallida* “Algarrobo” se encuentra en estado vulnerable (VU), mientras que *Vachellia aroma* var. *Huarango* “Huarango” se encuentra en categoría casi amenazada (NT). De acuerdo al referente internacional CITES, las especies cactáceas: *Cleistocactus acanthurus* y se encuentran en el apéndice II. En la lista roja de IUCN 2022, *Mila caespitosa* se encuentra en categoría vulnerable (VU), *Cleistocactus acanthurus* y *Mila caespitosa* en categoría casi amenazada (NT) y 22 especies adicionales se encuentran en categoría de preocupación menor (LC). El resto de especies no se encuentran en las categorías de conservación nacional e internacional indicadas (véase Cuadro 10).

**Cuadro 10. Categorización de especies de flora amenazadas**

N°	Familia	Especie	Criterio nacional	Criterios internacionales	
			D.S. N° 043-2006-AG	IUCN (2022-1)	CITES (2022)
1	Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i>	-	LC	-
2	Apiaceae	<i>Hydrocotyle bonariensis</i>	-	LC	-
3	Asteraceae	<i>Eclipta alba</i>	-	LC	-
4	Asteraceae	<i>Tessaria integrifolia</i>	-	LC	-
5	Boraginaceae	<i>Cordia lutea</i>	-	LC	-
6	Cactaceae	<i>Cleistocactus acanthurus</i>	-	NT	II

N°	Familia	Especie	Criterio nacional	Criterios internacionales	
			D.S. N° 043-2006-AG	IUCN (2022-1)	CITES (2022)
7	Cactaceae	<i>Mila caespitosa</i>	-	VU	II
8	Capparaceae	<i>Colicodendron scabridum</i>	CR	LC	-
9	Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i>	-	LC	-
10	Cyperaceae	<i>Scirpus americanus</i>	-	LC	-
11	Fabaceae	<i>Parkinsonia aculeata</i>	-	LC	-
12	Fabaceae	<i>Prosopis pallida</i>	VU	-	-
13	Fabaceae	<i>Vachellia aroma var. Huarango</i>	NT	-	-
14	Lythraceae	<i>Ammannia latifolia</i>	-	-	-
15	Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i>	-	LC	-
16	Onagraceae	<i>Ludwigia octovalvis</i>	-	LC	-
17	Plantaginaceae	<i>Plantago major</i>	-	LC	-
18	Poaceae	<i>Arundo donax</i>	-	LC	-
19	Poaceae	<i>Distichlis spicata</i>	-	LC	-
20	Polygonaceae	<i>Persicaria hydropiperoides</i>	-	LC	-
21	Polygonaceae	<i>Rumex crispus</i>	-	LC	-
22	Salicaceae	<i>Salix humboldtiana</i>	-	LC	-
23	Solanaceae	<i>Physalis angulata</i>	-	LC	-
24	Solanaceae	<i>Solanum pimpinellifolium</i>	-	LC	-
25	Typhaceae	<i>Typha angustifolia</i>	-	LC	-
26	Verbenaceae	<i>Lippia nodiflora</i>	-	LC	-
27	Zygophyllaceae	<i>Tribulus terrestris</i>	-	LC	-

Elaboración: Domus Consultoría Ambiental S.A.C., 2022.

### 11.1.5.2 Especies endémicas

De acuerdo al “libro rojo de las plantas endémicas del Perú” (León et al., 2006), se registró a *Cleistocactus acanthurus*; herbácea con distribución en las regiones de Ica-Lima y *Philoglossa peruviana*, herbácea con distribución en las regiones Ancash, Arequipa, Cajamarca, La libertad, Lima y Tacna (Véase Cuadro 11). El resto de herbáceas presenta una distribución amplia entre los países del continente americano.

**Cuadro 11. Especies endémicas del componente botánico**

N°	Familia	Especie	Nombre común	Distribución (Blanca León et al., 2006)
1	Cactaceae	<i>Cleistocactus acanthurus</i>	-	Ic, Li
2	Asteraceae	<i>Philoglossa peruviana</i>	-	An, Ar, Ca, LI, LI, Ta

Departamentos: Ica (Ic), Lima (Li), Ancash (An), Arequipa (Ar), Cajamarca (Ca), La Libertad (LI), Tacna (Ta)

Elaboración: Domus Consultoría Ambiental S.A.C., 2022.

### 11.1.5.3 *Uso potencial*

El 43% de las especies reportadas mantienen uso potencial para la población:

- Uso alimenticio: *Capparis avicennifolia* “Vichayo, Guayabo de los gentiles”, *Colicodendron scabridum* “Sapote”, *Prosopis pallida* “Algarrobo”, *Physalis angulata* “aguaymanto”, *Solanum pimpinellifolium* “Tomatillo silvestre”.
- Uso artesanal: *Colicodendron scabridum* “sapote”, *Gynerium sagittatum* “Caña brava” y *Salix humboldtiana* “Sauce”.
- Uso medicinal: *Arundo donax* “Caña”, *Hydrocotyle bonariensis*, *Galinsoga parviflora*, *Taraxacum officinale*, *Tessaria integrifolia* “Pájaro bobo”, *Cordia lutea* “Overo”, *Heliotropium curassavicum* “Hierba de alacrán”, *Tiquilia paronychioides* “Mano de ratón”, *Capparis avicennifolia* “Vichayo, Guayabo de los gentiles”, *Sesuvium portulacastrum*, *Salicornia fruticosa*, *Rumex crispus*, *Parkinsonia aculeata* “Azote de cristo”, *Prosopis pallida* “Algarrobo”, *Stachys arvensis*, *Galvezia fruticosa* “Galvesia, curi”, *Ricinus communis* “Higuerilla”, *Waltheria ovata* “Lucraco”, *Eucalyptus globulus* “Eucalipto”, *Schinus molle* “Molle”, *Solanum nigrum* “Hierba mora” y *Tribulus terrestris* “Abrojo”.
- Uso ornamental: *Encelia canescens* “Charamusco”, *Cordia lutea* “Overo”, *Prosopis pallida* “Algarrobo”.
- Otros usos: *Arundo donax* “Caña”, *Gynerium sagittatum* “Caña brava”, *Baccharis salicifolia* “Chilco”, *Encelia canescens* “Charamusco”, *Tessaria integrifolia* “Pájaro bobo”, *Cordia lutea* “Overo”, *Capparis avicennifolia* “Vichayo, Guayabo de los gentiles”, *Capparis cordata* “Satuyo”, *Colicodendron scabridum* “Sapote”, *Parkinsonia aculeata* “Azote de cristo”, *Prosopis pallida* “Algarrobo”, *Vachellia aroma* var. *Huarango* “Huarango”, *Ricinus communis*, “Higuerilla”, *Salix humboldtiana* “Sauce”, *Eucalyptus globulus* “Eucalipto”, *Grabowskia boerhaaviifolia* “Palo negro”.

## 11.2 MAMÍFEROS TERRESTRES

### 11.2.1 Composición de Especies

#### 11.2.1.1 *Mamíferos mayores*

Respecto a mamíferos mayores, se registró solo una (01) especie, perteneciente a la familia Canidae (véase Cuadro 12). Los registros de mamíferos mayores fueron realizados a partir de avistamientos y fecas, evidenciando que el número de avistamientos fue muy escaso a comparación de la frecuencia de fecas dado el comportamiento esquivo de estos animales.

### 11.2.1.2 Mamíferos menores

Se registraron tres (03) especies del orden Rodentia; *Mus musculus*, ratón de amplia distribución en el mundo y que se encuentra especialmente ligado a zonas urbanizadas y sembríos con alta actividad antrópica; *Oligoryzomys andinus*, ratón nativo cuya distribución comprende la costa central y norte, comprendido entre Trujillo en su límite norte y Huacho hacia el límite sur, así como las cordilleras (negra y blanca) en la región central de los Andes en Perú (Hurtado 2021), y *Phyllotis amicus*, roedor con distribución restringida a la región norte y central de la vertiente occidental de los andes peruanos (Rengifo y Pacheco 2017).

**Cuadro 12. Registro total de taxones de mamíferos terrestres en el área de estudio**

N°	Orden	Familia	Especie	Nombre común
1	Carnivora	Canidae	<i>Lycalopex sechurae</i>	Zorro de Sechura
2	Rodentia	Cricetidae	<i>Oligoryzomys andinus</i>	Ratón arrozalero andino
3	Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis amicus</i>	Ratón orejón amigo
4	Rodentia	Muridae	<i>Mus musculus</i>	Ratón casero

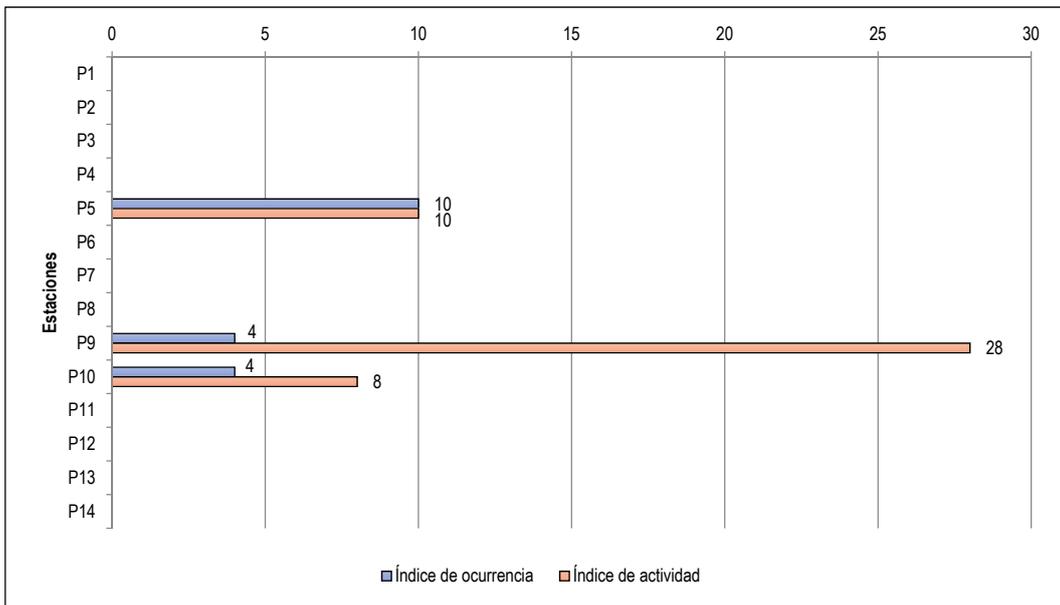
Elaboración: Domus Consultoría Ambiental S.A.C., 2022.

### 11.2.2 Abundancia

En relación a la evaluación de mamíferos mayores, los resultados se basaron en el recuento de registros directos e indirectos, obteniéndose índices de ocurrencia (I.O.) y de Actividad (I.A.) para *Lycalopex sechurae* "Zorro de Sechura". Se registró un (01) individuo macho adulto en la estación de monitoreo P5 correspondiente a la unidad de vegetación de Agricultura costera y andina. Además, entre los registros indirectos, se reportó un total de nueve (09) registros de heces distribuidos mayoritariamente en la estación de monitoreo P9 (07 heces) y un menor número en la estación P10 (02 heces) en ambos casos pertenecientes a la unidad de vegetación de Desierto costero.

Particularmente la estación P9, comprende áreas de mayor actividad para *Lycalopex sechurae* (véase Gráfico 7), en tanto P10 y P5 son áreas de menor actividad. En las estaciones de monitoreo no mencionadas (11 estaciones) no se reportó la presencia de mamíferos mayores siendo probablemente un factor condicionante, la cercanía que mantienen a establecimientos poblacionales.

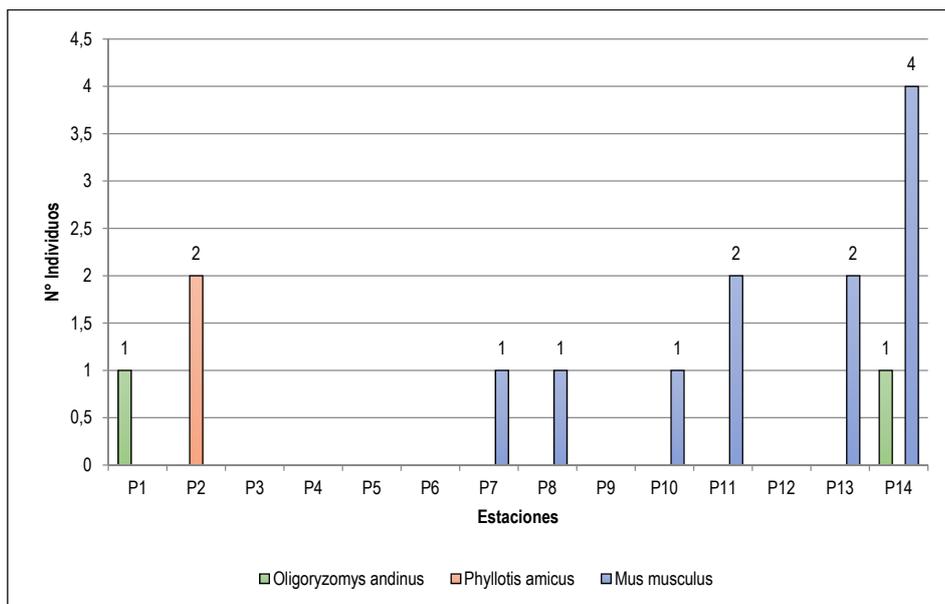
**Gráfico 7. Índices de ocurrencia (I.O.) y actividad (I.A.) para mamíferos mayores**



Elaboración: Domus Consultoría Ambiental S.A.C., 2022.

En relación a la evaluación de mamíferos menores, los resultados se basaron en el número de capturas, los resultados se presentan en el Gráfico 8, donde se observa una mayor abundancia en la estación P14 con cinco individuos registrados (33,3% de la abundancia total registrada durante el monitoreo), seguido las estaciones P2, P11 y P13 cada una con dos (02) individuos (13,3% de individuos en cada estación). Cuatro (04) estaciones presentaron un (01) individuo mientras que en seis (06) estaciones no se reportó capturas durante esta temporada de monitoreo.

**Gráfico 8. Abundancia para mamíferos menores terrestres**



Lc: Loma costera; Ma: Matorral de Acacia; Ms: Matorral de Sapotal; Mt: Matorral de Tillandsias; Hu: Humedal Guadalupito

Elaboración: Domus Consultoría Ambiental S.A.C., 2022.

### 11.2.3 Curva de Acumulación de Especies – Mamíferos Terrestres

En los mamíferos terrestres (mayores y menores), se evaluaron 14 estaciones de muestreo, donde se registró para el grupo de mamíferos terrestre menores a tres (03) especies y 15 individuos, mientras que para mamíferos mayores, se registró una especie adicional en tres (03) de 14 estaciones de muestreo. En ese contexto y a fin de generar herramientas de comparación de la riqueza de especies en futuros monitoreos, se fusionaron estos dos tipos de datos, para ensayar la evaluación en la composición de especies de los mamíferos terrestres en el área de monitoreo. Bajo esta figura, se determinó que la aproximación más adecuada para evaluar la riqueza de especies en era el modelo exponencial negativo.

El modelo seleccionado de tipo asintótico (Clench) se ajustó a la curva de rarefacción elaborada, con el total de 14 unidades de muestreo y cuatro (04) taxones determinados en la evaluación de mamíferos (Ecuación 1), así como la asíntota de la función referenciada (Ecuación 2), que determinó un potencial máximo de 4,41 especies. Los resultados muestran un ajuste adecuado a la función de calculada (véase Gráfico 9), con un coeficiente de correlación  $R = 0,9236$ .

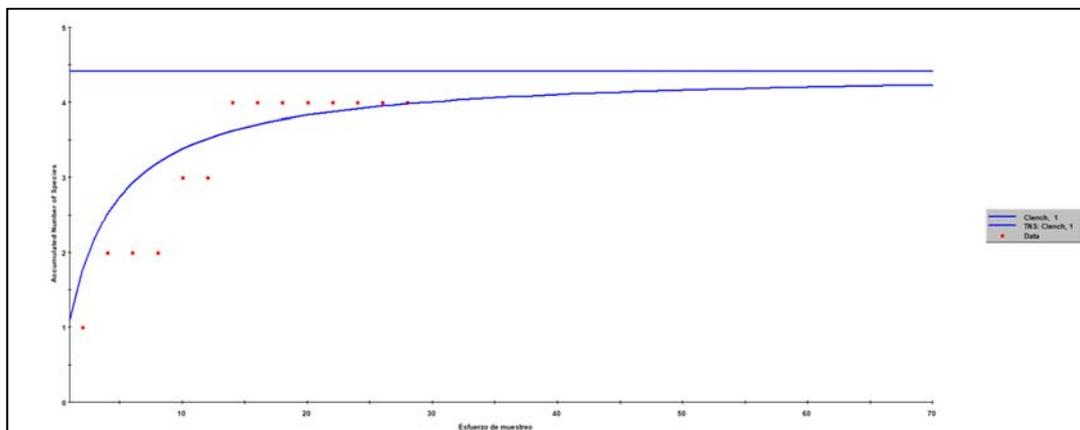
La ecuación y gráfico de la función muestran el desarrollo del proceso de acumulación de especies, sobre la base de las 28 unidades de esfuerzo (muestras) y 4 especies registradas, que representaron el total de especies estimado (Ecuación 2). Finalmente, en base a la desviación estándar, se estimaron los Intervalos de Confianza ( $IC \pm 95\%$ ) de la función (Colwell et al. 2004), para calcular los límites superior e inferior del potencial de especies en el inventario de mamíferos terrestres.

$$\text{Ecuación 1: Spp.} = (1,443290 * N)/(1 + (0,3270 * N))$$

$$\text{Ecuación 2: Asíntota} = 1,443290/0,3270 = 4,41$$

$$\text{Ecuación 3: Spp. (\%)} = 4/4,41 * 100 = 90,64\%$$

**Gráfico 9. Curva de acumulación de especies – Mamíferos terrestres**



Elaboración: Domus Consultoría Ambiental S.A.C., 2022.

En base a la desviación estándar, se estimaron los Intervalos de Confianza (IC $\pm$ 95%) de la función (Colwell et al. 2004), para calcular los límites superior e inferior del potencial de especies en el inventario de mamíferos realizado (interpolación), que hasta 28 unidades de muestreo no se intersectan con la asíntota calculada en 4,41 especies potenciales estimadas. Sin embargo, en este caso con las 28 unidades muestrales, 4,41 especies registradas y casi el 90% de los taxones representados, una extensión hasta 44 unidades muestrales, podría incrementar el inventario realizado, de acuerdo a la función derivada e intervalos de confianza calculados.

## 11.2.4 Índices de Diversidad

### 11.2.4.1 Medición de la diversidad alfa

Teniendo en cuenta los registros cuantitativos de mamíferos menores, se estimó una diversidad baja para el componente mamíferos (véase Cuadro 13). Resultados relacionados al bajo registro de especies en el área.

En términos comparativos, se obtuvo mayor reporte de roedores en P14. Cabe destacar que esta área de evaluación se encuentra aledaña a comercios (restaurantes campestres) y es usada por los pobladores para la extracción de juncos y totora.

**Cuadro 13. Índices de diversidad alfa para mamíferos terrestres**

Estación de monitoreo	Riqueza de especies	Abundancia	Índices de diversidad		
			1-D	H'	J'
P1	1	1	0	0	0
P2	1	2	0	0	0
P3	0	0	-	-	-
P4	0	0	-	-	-
P5	0	0	-	-	-
P6	0	0	-	-	-
P7	1	1	0	0	0
P8	1	1	0	0	0
P9	0	0	-	-	-
P10	1	1	0	0	0
P11	1	2	0	0	0
P12	0	0	-	-	-
P13	1	2	0	0	0
P14	2	5	0,32	0,72	0,72

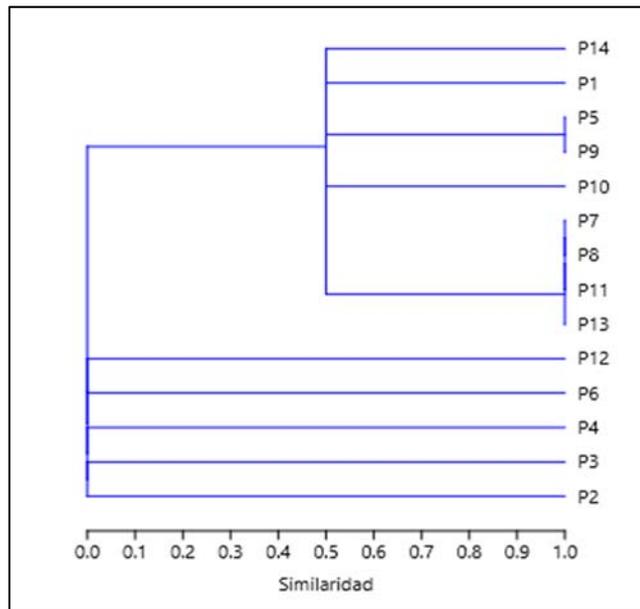
Elaboración: Domus Consultoría Ambiental S.A.C., 2022.

### 11.2.4.2 Medición de la diversidad beta

En la diversidad beta, se aplicó el índice cualitativo de Jaccard (presencia-ausencia), para incluir todos los taxones registrados en la evaluación de mamíferos terrestres. Entre las seis unidades de muestreo evaluadas para mamíferos terrestres, solo para fines descriptivos, se incluyeron las

estaciones P3, P4, P6 y P12, para indicar que no registró algún taxón y por lo tanto estableció un nivel de asociación del 0% con las estaciones restantes. Por otro lado, para la P2 también se establece un nivel de asociación del 0% con las demás estaciones al ser la única donde se registró presencia de la especie *Phyllotis amicus*. En cuanto a las demás estaciones, se observa una asociación del 100% entre las estaciones P7, P8, P11 y P13, las cuales registran una especie en común (*Mus musculus*), la misma situación se observa entre la P5 y P9, las cuales registraron solo a *Lycalopex sechurae* como especie en común (véase Gráfico 10).

**Gráfico 10. Dendrograma de similitud Jaccard para mamíferos terrestres**



Elaboración: Domus Consultoría Ambiental S.A.C., 2022.

## 11.2.5 Importancia Ecológica y Social

### 11.2.5.1 Estado de conservación

De acuerdo al Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI y el referente internacional IUCN (2022-1), *Lycalopex sechurae* se mantiene en categoría “Casi Amenazada” (NT), mientras que, a su vez se mantiene en el apéndice II de acuerdo a la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES 2022).

**Cuadro 14. Categorización de especies amenazadas mamíferos terrestres**

N°	Familia	Especie	Nombre común	Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI	IUCN 2022-1	CITES 2022
1	Canidae	<i>Lycalopex sechurae</i>	Zorro de Sechura	NT	NT	-
2	Cricetidae	<i>Oligoryzomys arenalis</i>	Ratón arrozalero andino	-	LC	-
3	Cricetidae	<i>Phyllotis amicus</i>	Ratón orejón amigo	-	LC	-
4	Muridae	<i>Mus musculus</i>	Ratón casero	-	LC	-

Elaboración: Domus Consultoría Ambiental S.A.C., 2022.

### 11.2.5.2 Especies endémicas

Se identificó una especie endémica: *Phyllotis amicus* “Ratón orejón amigo” con distribución en el Occidente de Perú. Presente en los valles interandinos del centro y norte de la costa peruana comprende su distribución desde el sur de la región Piura hasta su límite sur en los ecosistemas de lomas y desierto costero de Arequipa (Rengifo y Pacheco 2017). La especie fue reportada en la estación P2 correspondiente a Desierto costero y el paisaje se caracteriza por presentar proximidad a lomas y pequeñas extensiones de tillandsiales.

### 11.2.5.3 Uso potencial

El tipo más común de artesanía hecha con partes de zorro consiste en animales adultos preservados en una posición "sentada". Esta actividad se limita casi exclusivamente al departamento de Piura (IUCN 2022-1).

## 11.3 MAMÍFEROS VOLADORES

### 11.3.1 Composición de Especies

Se registraron en total 10 especies distribuidas en dos (02) familias en el área de estudio. Todos los registros fueron obtenidos mediante la evaluación acústica de murciélagos empleando detectores de ultrasonido mientras que no se logró obtener registros mediante el uso de redes de neblina principalmente por la idoneidad de los sitios de evaluación, entre los cuales destacan factores relacionados a la proximidad de zonas de tránsito vehicular, presencia de iluminación artificial permanente, cobertura vegetal estratificada ausente en zonas desérticas o muy escasa en áreas de agricultura que reducen la eficacia de los métodos de captura de este grupo de mamíferos.

**Cuadro 15. Registro total de mamíferos voladores en el área de estudio**

N°	Orden	Familia	Especie	Nombre común
1	Chiroptera	Molossidae	<i>Mormopterus kalinowskii</i>	Murciélago de cola libre de Kalinowski
2	Chiroptera	Molossidae	<i>Tadarida brasiliensis</i>	Murciélago mastín
3	Chiroptera	Molossidae	<i>Tomopeas ravus</i>	Murciélago de orejas romas
4	Chiroptera	Molossidae	<i>Nyctinomops aurispinosus</i>	Murciélago cola de ratón
5	Chiroptera	Molossidae	<i>Nyctinomops macrotis</i>	Murciélago mastín mayor
6	Chiroptera	Molossidae	<i>Promops davisoni</i>	Murciélago de Davison
7	Chiroptera	Molossidae	<i>Eumops perotis</i>	Murciélago de cola libre gigante
8	Chiroptera	Molossidae	<i>Eumops cf. wilsoni</i>	Murciélago de bonete de Wilson
9	Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Myotis bakeri</i>	Murcielaguito de Baker
10	Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Myotis oxyotus</i>	Murciélago negruzco grande

Elaboración: Domus Consultoría Ambiental S.A.C., 2022.

### 11.3.2 Patrones Acústicos

Un aspecto particular sobre la evaluación acústica de los mamíferos menores voladores, está referida al tipo de dato que identifica a través de patrones acústicos, las especies de mamíferos voladores en el área de evaluación. La información registrada se representa en gráficos de pulsos o espectros, estos últimos generan un patrón denominado frecuencia modulada, una firma acústica específica, que, sumado al esquema de emisión, son un medio para determinar con los patrones acústicos cada especie de murciélago en el área de estudio. En la presente evaluación, estas ondas registradas a partir de su intensidad en decibelios (dB), se presentan en una escala gráfica por periodo de tiempo (s) y frecuencia en kilohercios (kHz), los que determinaron un total de 10 tasas de mamíferos voladores (véase Gráfico 11 y Gráfico 12) en la evaluación realizada.

Adicionalmente, los gráficos de los patrones acústicos que principalmente se generaron con cinco variables y 560 registros, fueron contrastados las claves acústicas de Pacheco et al. (2020) y Ugarte-Núñez (2020), para identificar 10 especies de mamíferos voladores en la presente evaluación (véase Cuadro 16).

**Cuadro 16. Resumen estadístico de los parámetros acústicos por especie de murciélago**

Especie/Sonotipo	n	FI	FF	FME	DP	IP
<i>Mormopterus kalinowskii</i>	40	36,4 ± 1,2	34,4 ± 1,4	34,9 ± 1,3	11,4 ± 1,7	223,3 ± 91,3
<i>Tadarida brasiliensis</i>	56	30,7 ± 1,3	29,1 ± 1,4	29,7 ± 1,6	11,9 ± 1,1	299,3 ± 87,9
<i>Tomopeas ravus</i>	150	46,7 ± 2,5	40,6 ± 0,8	43,5 ± 0,4	7,9 ± 1,8	95 ± 24,8
<i>Nyctinomops aurispinosus</i>	66	20,0 ± 0,6	18,3 ± 0,7	19,1 ± 0,6	13,1 ± 1,4	631,8 ± 215,9
<i>Nyctinomops macrotis</i>	55	17,5 ± 0,5	16,5 ± 0,5	16,9 ± 0,6	16,3 ± 1,5	1010,6 ± 432,2
<i>Promops davisoni</i>	44	30,9 ± 0,6	32,3 ± 0,6	31,6 ± 0,6	14,1 ± 3,0	319,0 ± 89,2
<i>Eumops perotis</i>	3	13,3 ± 0,8	11,4 ± 0,4	12,1 ± 0,9	15,4 ± 0,6	961,0 ± 158,4
<i>Eumops cf. wilsoni</i>	5	22,4 ± 2,0	15,4 ± 1,1	18,0 ± 1,9	6,5 ± 1,9	268,6 ± 70,8
<i>Myotis bakeri</i>	139	76,6 ± 6,6	52,0 ± 1,4	56,6 ± 2,3	4,5 ± 1,0	91,8 ± 38,1
<i>Myotis oxyotus</i>	2	62,6 ± 4,9	31,9 ± 1,5	41,5 ± 2,0	3,1 ± 0,6	88,8 ± 20,1

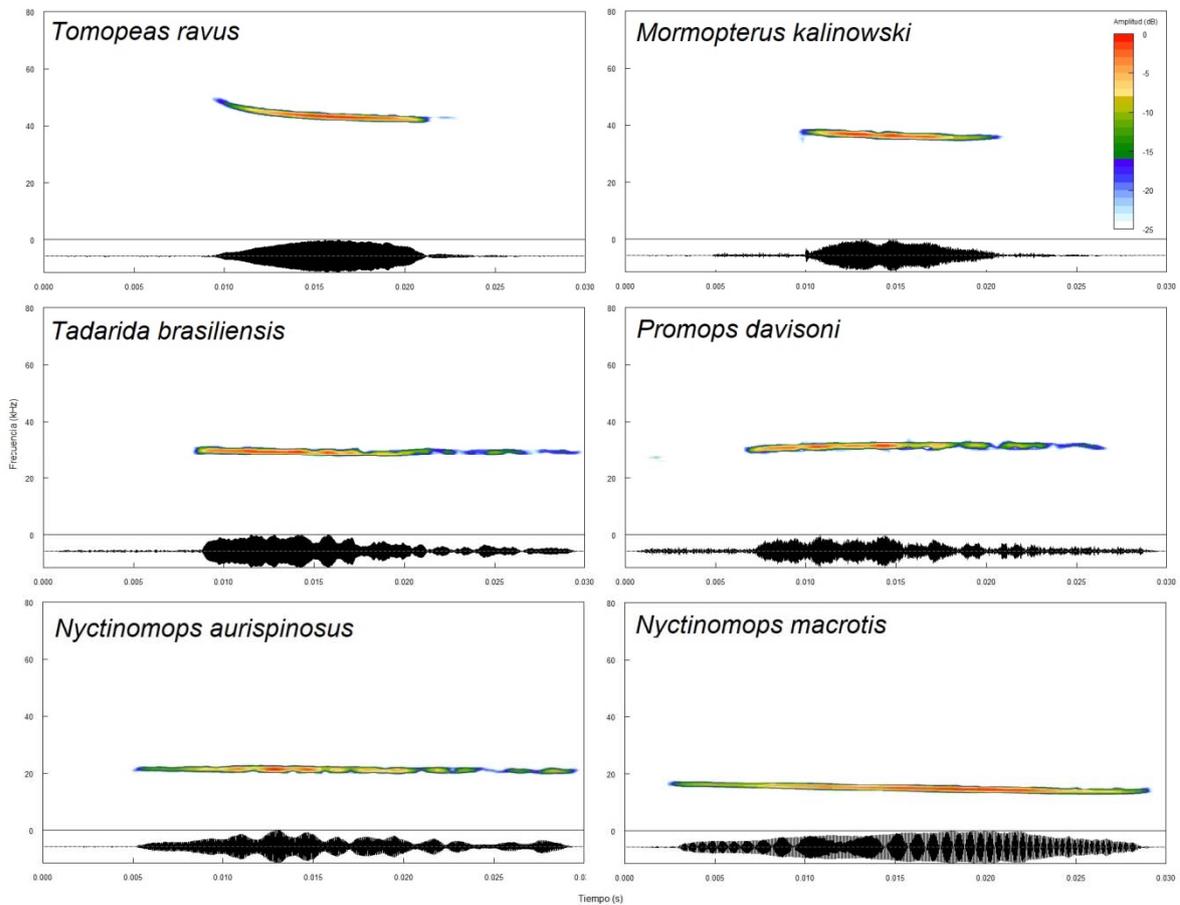
n= tamaño de muestra, FI: Frecuencia Inicial, FF: Frecuencia Final, FME: Frecuencia de máxima energía, DP: Duración de Pulso, IP: Intervalo entre Pulsos.

Ugarte-Núñez 2020. Clave para identificación acústica de murciélagos del suroeste del Perú.

Pacheco et al. 2020. Mamíferos pequeños de los humedales de la costa central del Perú.

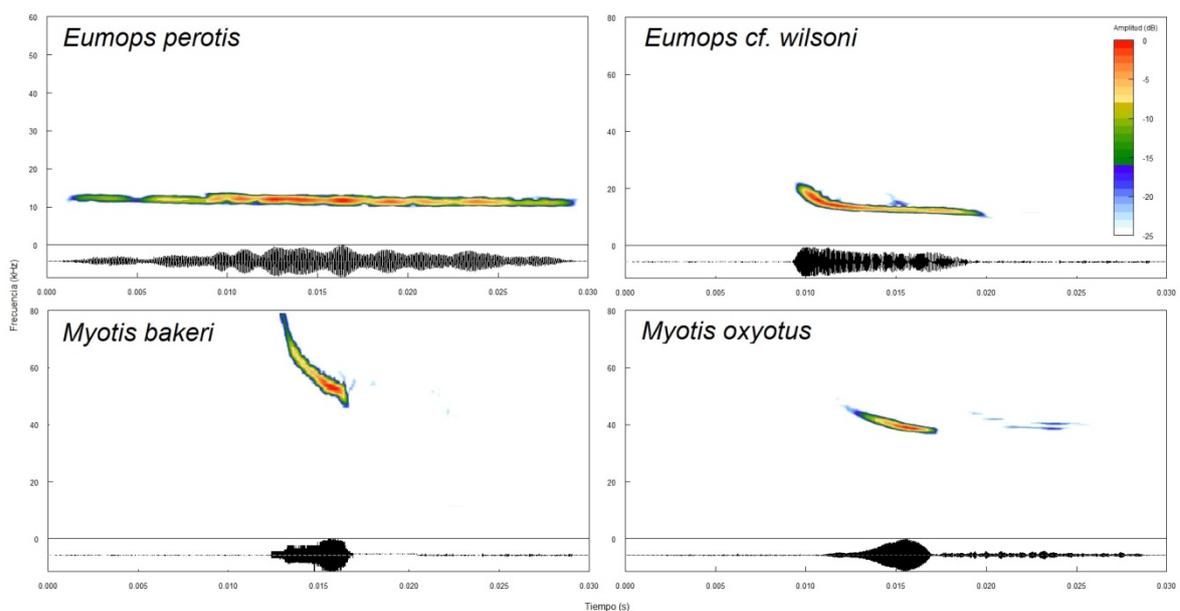
Elaboración: Domus Consultoría Ambiental S.A.C., 2022.

**Gráfico 11. Patrones acústicos de los mamíferos menores voladores**



Elaboración: Domus Consultoría Ambiental S.A.C., 2022.

**Gráfico 12. Patrones acústicos de los mamíferos menores voladores**



Elaboración: Domus Consultoría Ambiental S.A.C., 2022.

### 11.3.3 Actividad de Especies

Para mamíferos menores voladores evaluados a través de metodologías de detección, se reemplazan los análisis de abundancia por análisis de actividad acústica. Esta consideración es importante debido a que el registro acústico no garantiza que las llamadas de ecolocación detectadas y grabadas correspondan a individuos diferentes. Sin embargo, si es posible determinar el número de llamadas que un murciélago emite al atravesar el rango de detección del detector, independiente si es o no un mismo individuo, por ello el análisis de actividad se basa en un conteo de ocasiones que se detecta un murciélago durante el periodo de evaluación (definido como pases/llamada por noche) y no mediante conteo de individuos.

En base al total de 435 registros de sonido obtenidos con presencia de murciélagos, se hallaron 560 pases de murciélagos, donde la especie *Tomopeas ravus* mostró 150 pases/noche durante toda la evaluación, seguido de *Myotis bakeri* con 139 pases/noche en el mismo periodo (véase Anexo 5). Expresado en función de la actividad relativa, la cual equivale al porcentaje de pases de murciélagos pertenecientes a cada especie entre el total de pases registrados, el 26,8% corresponde a *Tomopeas ravus*, seguido de *Myotis bakeri* con el 24,8%.

En términos comparativos, la estación con mayor número de pases/noche fue la P12 (148 pases/noche) correspondiente a Agricultura costera y andina, seguida de la P4 perteneciente la misma unidad de vegetación con 121 pases/noche. Por otro lado, las estaciones P2, P6 y P7 no registraron actividad de murciélagos durante la evaluación y las estaciones con menor número de detecciones entre las que si reportaron actividad fueron P3 y P9 con 5 pases/noche cada una (véase Cuadro 17).

**Cuadro 17. Actividad acústica de mamíferos menores voladores por estación de monitoreo**

Especie	Nombre común	P1		P3		P4		P5		P8		P9		P10		P11		P12		P13		P14	
		A.A.	A.R.																				
<i>Mormopterus kalinowskii</i>	Murciélago de cola libre de Kalinowski	12	12,5	2	40,0	5	4,13	0	0,0	2	14,3	-	0,0	6	40,0	2	11,8	7	4,7	3	5,8	1	1,5
<i>Tadarida brasiliensis</i>	Murciélago mastín	7	7,29	3	60,0	16	13,2	2	11,1	3	21,4	-	0,0	6	40,0	5	29,4	7	4,7	2	3,9	5	7,3
<i>Tomopeas rarus</i>	Murciélago de orejas romas	15	15,6	-	0,0	43	35,5	11	61,1	7	50,0	-	0,0	-	0,0	1	5,9	33	22,3	40	76,9	-	0,0
<i>Nyctinomops aurispinosus</i>	Murciélago cola de ratón	10	10,4	-	0,0	-	0,00	-	0,0	-	0,00	-	0,0	-	0,0	1	5,9	24	16,2	1	1,9	30	43,5
<i>Nyctinomops macrotis</i>	Murciélago mastín mayor	1	1,04	-	0,0	-	0,00	-	0,0	-	0,00	-	0,0	-	0,00	2	11,8	49	33,1	3	5,8	-	0,0
<i>Promops davisoni</i>	Murciélago de Davison	10	10,4	-	0,0	22	18,2	3	16,7	1	7,1	-	0,0	2	13,3	1	5,9	1	0,7	-	0,0	4	5,8
<i>Eumops perotis</i>	Murciélago de cola libre gigante	-	0,00	-	0,0	3	2,48	-	0,00	-	0,00	-	0,0	-	0,00	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-	0,0
<i>Eumops cf. wilsoni</i>	Murciélago de bonete de Wilson	-	0,00	-	0,0	-	0,00	2	11,1	-	0,00	1	20,0	1	6,7	-	0,0	-	0,0	-	0,0	1	1,5
<i>Myotis bakeri</i>	Myotis de Baker	41	42,7	-	0,0	31	25,6	-	0,0	1	7,1	4	80,0	-	0,0	5	29,4	26	17,6	3	5,8	28	40,6
<i>Myotis oxyotus</i>	Murciélago grande negruzco	-	0,00	-	0,0	1	0,83	-	0,0	-	0,00	-	0,0	-	0,0	-	0,00	1	0,7	-	0,0	-	0,0
Total		96	100	5	100	121	100	18	100	14	100	5	100	15	100	17	100	148	100	52	100	69	100

No se registró actividad en las estaciones P6 y P7.

A.A.: Actividad absoluta (pases/noche)

A.R.: Actividad relativa (%)

Elaboración: Domus Consultoría Ambiental S.A.C., 2022.

#### 11.3.4 Curva de Acumulación de Especies – Mamíferos Menores Voladores

Como medida del esfuerzo de muestreo realizado, se elaboró una curva de acumulación de especies para los mamíferos menores voladores, con el total de 14 unidades de muestreo y 10 taxones determinados (véase Gráfico 13). En el análisis realizado, se determinó la ecuación de Clench para estimar la función de acumulación de especies (Ecuación 1), así como calcular la asíntota de la función referenciada (Ecuación 2) y así estimar el esfuerzo adicional necesario, para aproximarse al número potencial de especies estimado con la asíntota de la función. En los mamíferos voladores, la asíntota estimo un potencial máximo de 11,2 especies. Los resultados muestran un ajuste adecuado a la función de calculada (véase Gráfico 13), con un coeficiente de correlación  $R = 0,9985$ , además de una varianza explicada en un 99,71%.

La ecuación y gráfico de la función muestran el desarrollo de la curva de acumulación de especies, sobre la base de las 14 unidades de muestreo (muestras) y 10 especies registradas, que representaron el 98,73% (Ecuación 3) de un estimado potencial o asíntota de 10,13 especies (Ecuación 2). Adicionalmente, con la desviación estándar, se estimaron los Intervalos de Confianza ( $IC \pm 95\%$ ) de la función (Colwell et al. 2004), para calcular los límites superior e inferior del potencial de especies en el inventario de los mamíferos voladores (interpolación) los cuales se encuentran entre 8,8 especies en su límite inferior y 11,4 especies en el límite superior (véase Gráfico 13).

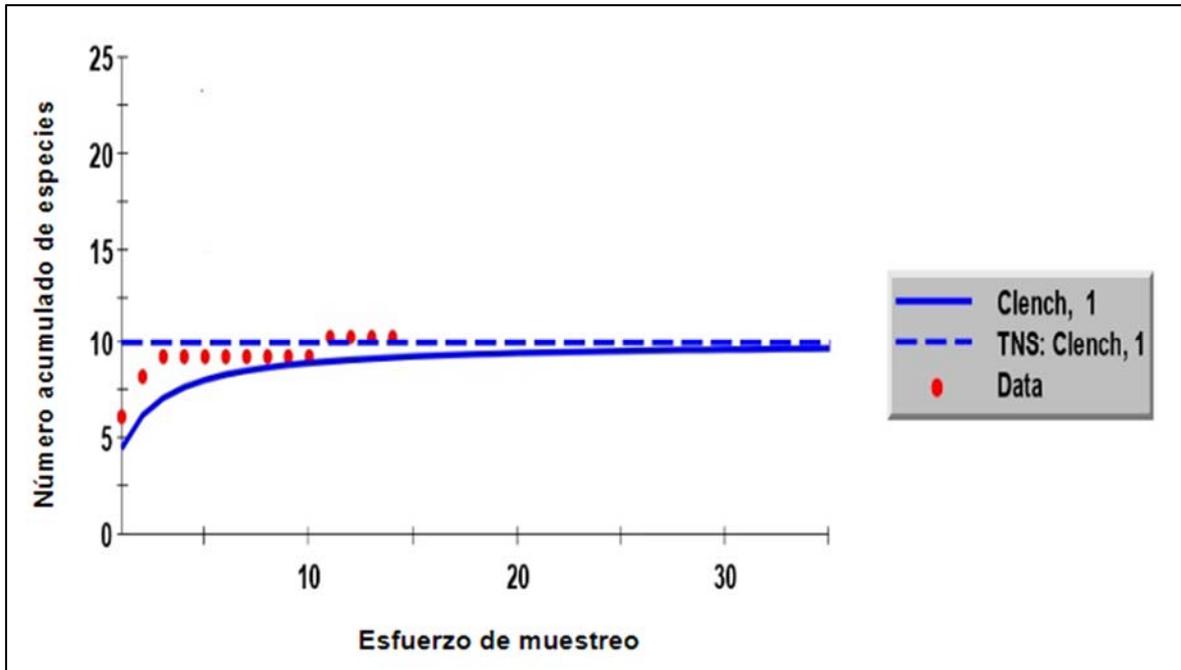
En este caso con las 14 unidades muestrales y 10 especies que representan el 89,44% de los taxones representados, una extensión hasta 20 unidades muestrales lograría alcanzar el máximo de especies potenciales, incrementando el inventario realizado en un 10% para la comunidad de murciélagos actualmente. No obstante, este incremento también puede lograrse desde las 15 unidades muestrales (véase Gráfico 13). Cabe resaltar que de las 14 unidades de muestreo correspondientes a cada estación de monitoreo, en 3 estaciones no se reportó presencia de murciélagos, por lo que otra forma de alcanzar la representatividad máxima de especies sería reevaluando las estaciones en las cuales no se obtuvo registro en la presente temporada.

$$\text{Ecuación 1: } Spp. = (8,3722261 * N) / (1 + (0,826599 * N))$$

$$\text{Ecuación 2: } \text{Asíntota} = 8,3722261 / 0,826599 = 10,13$$

$$\text{Ecuación 3: } Spp. (\%) = 10 / 10,13 * 100 = 98,73\%$$

**Gráfico 13. Curva de acumulación de especies – Mamíferos menores voladores**



Elaboración: Domus Consultoría Ambiental S.A.C., 2022

Adicionalmente, para explicar la dinámica de la curva de acumulación de especies, se detallan algunos estadísticos que describen la función de Clench. También, para el segmento descrito por la curva, se observa como la pendiente calculada decrece progresivamente, con el incremento del número de muestras desde 1 hasta 14 unidades. Para fines prácticos, el valor decimal de la pendiente, se ha transformado a grados decimales, con la función inversa de la tangente o arcotangente y, adicionalmente presentados como grados sexagesimales. Así la pendiente con una unidad de muestreo, registra una pendiente de  $69^{\circ}24''$  que se reduce hasta una pendiente de  $4^{\circ}06''$ , con 14 unidades de muestreo (véase Gráfico 13).

### 11.3.5 Índices de Diversidad

#### 11.3.5.1 Medición de la diversidad alfa

En base a los registros cuantitativos (número de pases/noche), el área de estudio registro una diversidad entre intermedia y alta. La riqueza específica (S) fue de 10 especies en total, con una actividad acústica total de 560 pases/noche. La diversidad de Shannon (H') y Simpson (1-D), registraron valores intermedios en 11 estaciones de muestreo, obteniendo los mayores valores en las estaciones P11, P12 y P1 en orden decreciente (véase Cuadro 18).

**Cuadro 18. Índices de diversidad alfa de mamíferos voladores**

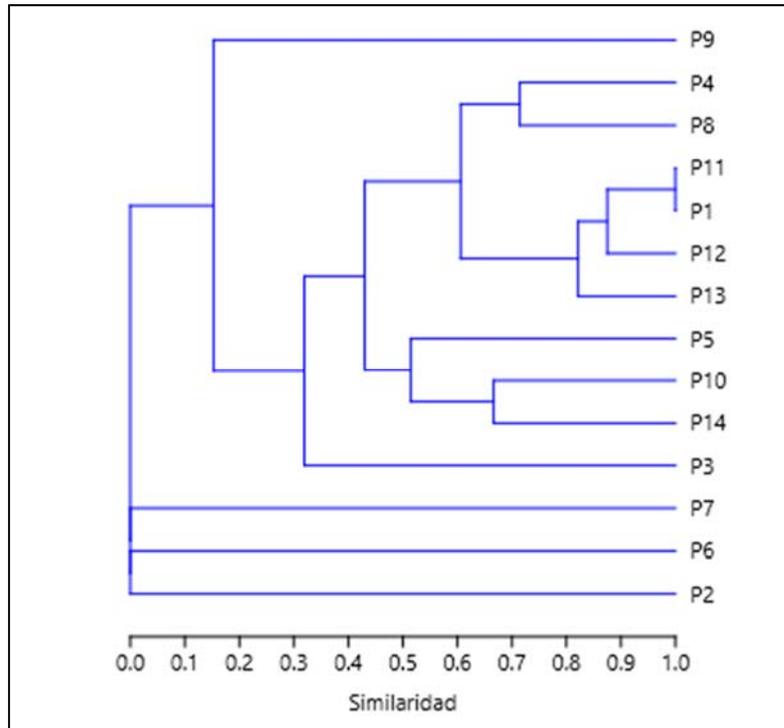
Estación de monitoreo	Riqueza de especies	Abundancia	Índices de diversidad		
			1-D	H'	J'
P1	7	96	0,75	2,34	0,83
P2	0	0	-	-	-
P3	2	5	0,48	0,97	0,97
P4	7	121	0,76	2,25	0,80
P5	4	18	0,57	1,57	0,78
P6	0	0	-	-	-
P7	0	0	-	-	-
P8	5	14	0,67	1,92	0,83
P9	2	5	0,32	0,72	0,72
P10	4	15	0,66	1,71	0,85
P11	7	17	0,79	2,49	0,89
P12	8	148	0,78	2,39	0,80
P13	6	52	0,40	1,29	0,50
P14	6	69	0,64	1,74	0,67

Elaboración: Domus Consultoría Ambiental S.A.C., 2022.

#### 11.3.5.2 *Medición de la diversidad beta*

De acuerdo al Índice Jaccard, las mayores afinidades (entre 80 a 100%) las registraron las estaciones P4 y P8 (80%), las cuales presentan cinco (05) especies en común de las 10 registradas y P1 y P11 (100%), que poseen siete especies en común de las 10 registradas. Otra característica relacionada con estas afinidades, se relacionó con la composición de formaciones vegetales, como sapotes, algarrobos, tillandsias, totora y vegetación ribereña, que brindan una mayor oferta de alimento y refugio para este grupo de especies (véase Gráfico 14). Adicionalmente, el grupo conformado por las estaciones P2, P6 y P7, con un nivel de asociación del 0% con las demás estaciones, debido a que no presentaron registro de especies.

**Gráfico 14. Dendrograma de similitud Jaccard para murciélagos**



Elaboración: Domus Consultoría Ambiental S.A.C., 2022.

### 11.3.6 Importancia Ecológica y Social

#### 11.3.6.1 Estado de conservación

En base al Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI y el Libro Rojo de la Fauna Silvestre Amenazada del Perú (SERFOR 2018), las especies *Myotis bakeri* “Myotis de Baker”, *Promops davisoni* “Murciélago de Davison” y *Tomopeas ravus* “Murciélago de orejas romas” se encuentran categorizadas como Casi Amenazada (NT) para el caso de *M. bakeri* (considerada en el documento como *M. atacamensis*) y Vulnerable (VU) para las otras dos especies referidas. Por otro lado, según las listas internacionales, *Tomopeas ravus* es considerada una especie En Peligro (EN), *Promops davisoni* se encuentra en la categoría de Datos Insuficientes (DD) y otras siete (07) especies aparecen como Preocupación Menor (LC) mientras que no existe evaluación para *Myotis bakeri* hasta la fecha, según la Lista Roja de especies amenazadas de la IUCN (IUCN 2022-1). Ninguna especie se encuentra en la lista de Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES 2022) y *Tadarida brasiliensis* “Murciélago mastín” se encuentra en el Apéndice I de la CMS (2020).

**Cuadro 19. Categorización de especies amenazadas de mamíferos voladores**

N°	Familia	Especie	Nombre común	D.S. N°004-2014-MINAGRI	Libro Rojo (SERFOR 2018)	IUCN (2022)	CITES (2022)	CMS (2020)
1	Molossidae	<i>Mormopterus kalinowskii</i>	Murciélago de cola libre de Kalinowski	-	-	LC	-	-
2	Molossidae	<i>Tadarida brasiliensis</i>	Murciélago mastín	-	-	LC	-	-
3	Molossidae	<i>Tomopeas ravus</i>	Murciélago de orejas romas	VU	VU	EN	-	I
4	Molossidae	<i>Nyctinomops aurispinosus</i>	Murciélago cola de ratón	-	-	LC	-	-
5	Molossidae	<i>Nyctinomops macrotis</i>	Murciélago mastín mayor	-	-	LC	-	-
6	Molossidae	<i>Promops davisoni</i>	Murciélago de Davison	VU*	VU*	DD	-	-
7	Molossidae	<i>Eumops perotis</i>	Murciélago de cola libre gigante	-	-	LC	-	-
8	Molossidae	<i>Eumops cf. wilsoni</i>	Murciélago de bonete de Wilson	-	-	LC	-	-
9	Vespertilionidae	<i>Myotis bakeri</i>	Murciélaguito de Baker	NT**	NT**	-	-	-
10	Vespertilionidae	<i>Myotis oxyotus</i>	Murciélago grande negruzco	-	-	LC	-	-

Nota:

\*: Dato correspondiente a *M. atacamensis*, cuya población en el norte de la costa peruana es actualmente considerada *M. bakeri* (Moratelli et al. 2018)

\*\* : Dato correspondiente a *P. nasutus* actualmente considerado *P. davisoni* en la distribución de la costa peruana a partir de la revalidación de Gregorin y Chiquito (2010)

Elaboración: Domus Consultoría Ambiental S.A.C., 2022.

### 11.3.6.2 Especies endémicas

Se registró dos (02) especies endémicas en el presente estudio. Para el primer caso, *Myotis bakeri* es considerada como endémica según Moratelli et al. (2018), el cual está restringido al oeste de Perú, donde habita las formaciones áridas de las tierras bajas en la costa norte y central del Pacífico. La segunda especie en esta categoría corresponde a *Tomopeas ravus* la cual se distribuye desde la costa desértica de Piura desde el norte hacia los ecosistemas de lomas en la región de Arequipa (Loayza y Pacheco 2017).

### 11.3.6.3 Uso potencial

No se reportó algún uso potencial para la población.

## 11.4 AVES

### 11.4.1 Composición de Especies

La avifauna estuvo representada por 58 especies correspondientes a 15 órdenes y 29 familias. El orden Passeriformes (pájaros cantores) fue más representativo en el área con 10 familias y un 36% de especies, seguido de Pelecaniformes (pelícanos, garzas e ibises) con tres (03) familias y 14% de especies.

**Cuadro 20. Registro total de especies del componente ornitofauna**

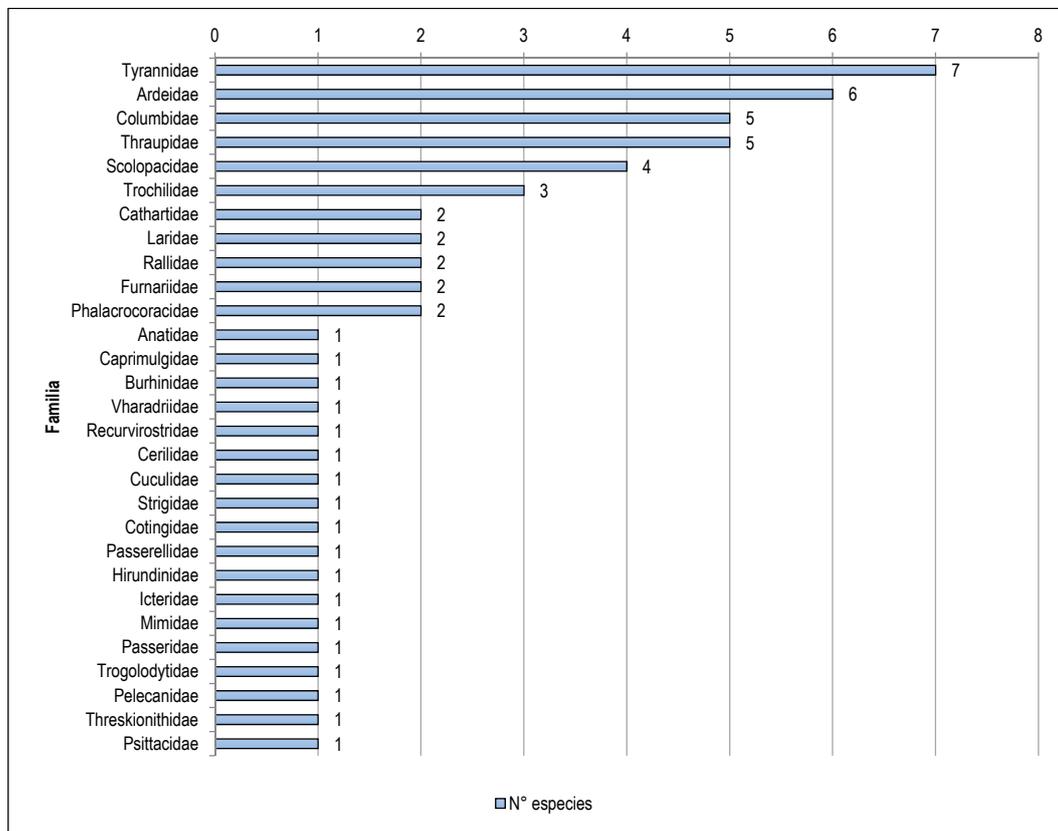
N°	Orden	Familia	Especie	Nombre común
1	Anseriformes	Anatidae	<i>Spatula cyanoptera</i>	Pato colorado
2	Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia amazilia</i>	Colibri de vientre rufo
3	Apodiformes	Trochilidae	<i>Myrtis fanny</i>	Estrellita de collar púrpura
4	Apodiformes	Trochilidae	<i>Thaumastura cora</i>	Colibri de cora
5	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Systellura longirostris</i>	Chotacabras de ala bandeada
6	Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Gallinazo de cabeza roja
7	Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo de cabeza negra
8	Charadriiformes	Burhinidae	<i>Burhinus superciliaris</i>	Huerequeque
9	Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlo gritón
10	Charadriiformes	Laridae	<i>Larus belcheri</i>	Gaviota peruana
11	Charadriiformes	Laridae	<i>Larus dominicanus</i>	Gaviota dominicana
12	Charadriiformes	Recurvirostridae	<i>Himantopus mexicanus</i>	Cigüeñuela de cuello negro
13	Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Actitis macularia</i>	Playero coleador
14	Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris alba</i>	Playero arenero
15	Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris minutilla</i>	Playero menudo
16	Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Numenius phaeopus</i>	Zarapito trinador
17	Coracyformes	Cerilidae	<i>Chloroceryle americana</i>	Martin pescador
18	Cuculiformes	Columbidae	<i>Columba livia</i>	Paloma domestica
19	Cuculiformes	Columbidae	<i>Columbina cruziana</i>	Tortolita peruana
20	Cuculiformes	Columbidae	<i>Metriopelia ceciliae</i>	Tortolita moteada
21	Cuculiformes	Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	Tórtola orejuda
22	Cuculiformes	Columbidae	<i>Zenaida meloda</i>	Tórtola melódica
23	Cuculiformes	Cucullidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pico estriado
24	Estrigiformes	Strigidae	<i>Athene cunicularia</i>	Lechuza de los arenales
25	Gruiformes	Rallidae	<i>Gallinula chloropus</i>	Polla de agua común
26	Gruiformes	Rallidae	<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	Rascón plumizo
27	Paseriformes	Cotingidae	<i>Phytotoma raimondii</i>	Cortarrama peruana
28	Paseriformes	Passerellidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	Gorrión de collar rufo
29	Paseriformes	Furnariidae	<i>Carduelis magellanica</i>	Jilguero encapuchado
30	Paseriformes	Furnariidae	<i>Geositta peruviana</i>	Minero peruano
31	Paseriformes	Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina azul y blanca
32	Paseriformes	Icteridae	<i>Molothrus bonariensis</i>	Tordo parásito
33	Paseriformes	Mimidae	<i>Mimus longicaudatus</i>	Zoña
34	Paseriformes	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común
35	Paseriformes	Thraupidae	<i>Saltator striatipectus</i>	Pepitero
36	Paseriformes	Thraupidae	<i>Sporophila peruviana*corvina</i>	Espiguero pico de loro
37	Paseriformes	Thraupidae	<i>Sporophila plumbea</i>	Espiguero plumizo
38	Paseriformes	Thraupidae	<i>Sporophila telasco</i>	Espiguero de garganta castaña
39	Paseriformes	Thraupidae	<i>Volatinia jacarina</i>	Saltapalito
40	Paseriformes	Trogloditidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Cucarachero común
41	Paseriformes	Tyraniidae	<i>Camptostoma obsoletum</i>	Mosquerito silbador
42	Paseriformes	Tyraniidae	<i>Muscigralla brevicauda</i>	Dormilona de cola corta
43	Paseriformes	Tyraniidae	<i>Muscisaxicola spp.</i>	Dormilona

N°	Orden	Familia	Especie	Nombre común
44	Paseriformes	Tyraniidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero bermellón
45	Paseriformes	Tyraniidae	<i>Tachuris rubigaster</i>	Siete colores de la totora
46	Paseriformes	Tyraniidae	<i>Tachuris spp.</i>	Siete colores
47	Paseriformes	Tyraniidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano tropical
48	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea cocoi</i>	Garza cuca
49	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Butorides striata</i>	Huairavillo
50	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta alba</i>	Garza blanca
51	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta caerulea</i>	Garza azul
52	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	Garza blanca
53	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Garza huaco
54	Pelecaniformes	Pelecanidae	<i>Pelecanus thagus</i>	Pelicano peruano
55	Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Plegadis ridgwayi</i>	Ibis de la Puna
56	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Forpus coelestis</i>	Periquito esmeralda
57	Suliformes	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormorán neotropical
58	Suliformes	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax gaimardii</i>	Chuita

Elaboración: Domus Consultoría Ambiental S.A.C., 2022.

El área estuvo principalmente constituida por especies de las familias, Tyraniidae (mosqueritos y tiranos), Ardeidae (garzas), Columbidae (palomas y tórtolas), Thraupidae (tangara y afines) y Scolopacidae (playeros) concentrando el 47% de especies.

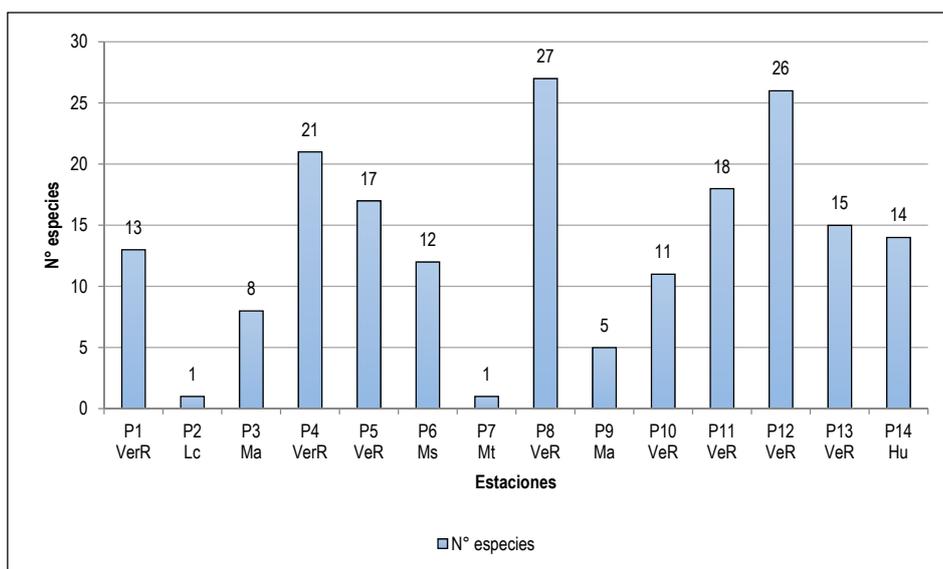
**Gráfico 15. Composición de familias de aves**



Elaboración: Domus Consultoría Ambiental S.A.C., 2022.

En los resultados obtenidos presentados en el Gráfico 16, se observa que destacaron la estación P8, perteneciente a vegetación ribereña con 47% de especies y la estación P12 perteneciente a vegetación ribereña con 45%. Los reportes mínimos se registraron en P7 (matorral de tillandsias) con 5% y P2 (lomas costeras) con 2% de especies.

**Gráfico 16. Composición de especies por estaciones en la evaluación de aves**

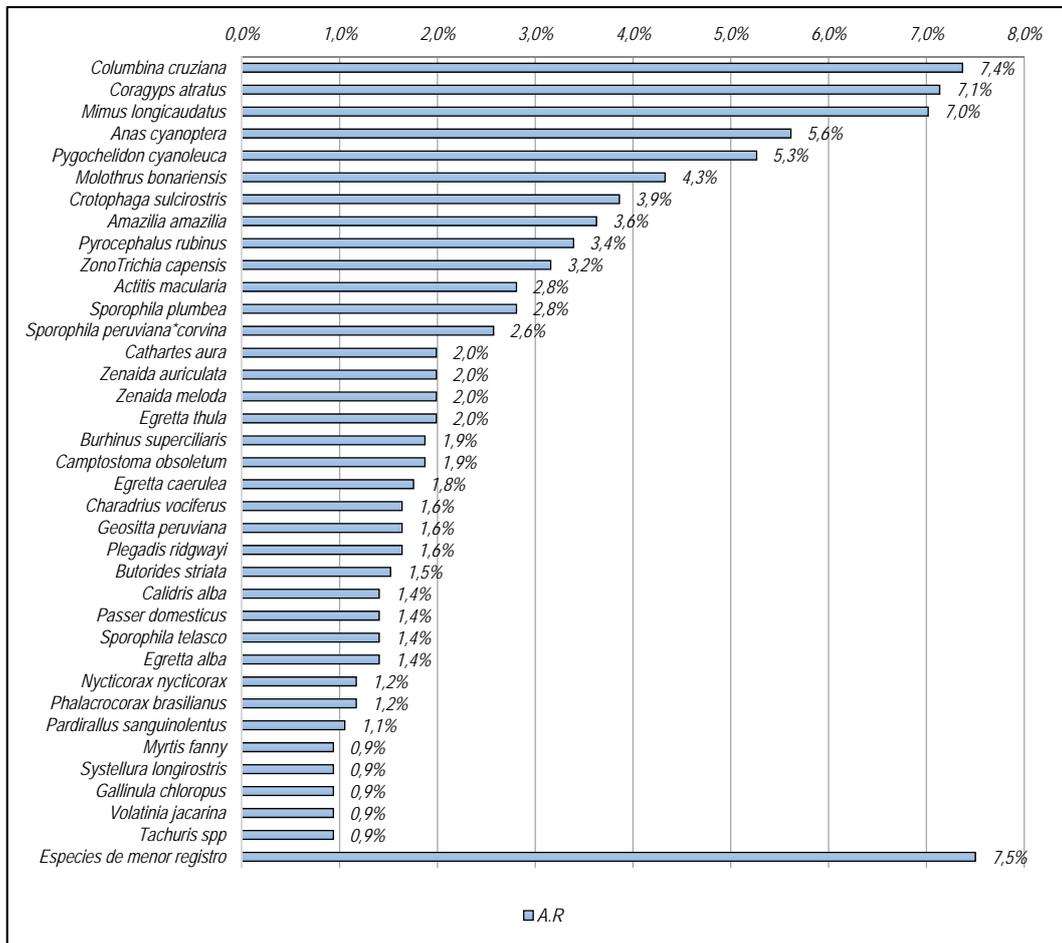


VeR: Vegetación ribereña; Lc: Loma costera; Ma: Matorral de Acacia; Ms: Matorral de Sapotal; Mt: Matorral de Tillandsias; Hu: Humedal Guadalupito  
Elaboración: Domus Consultoría Ambiental S.A.C., 2022.

#### 11.4.2 Abundancia

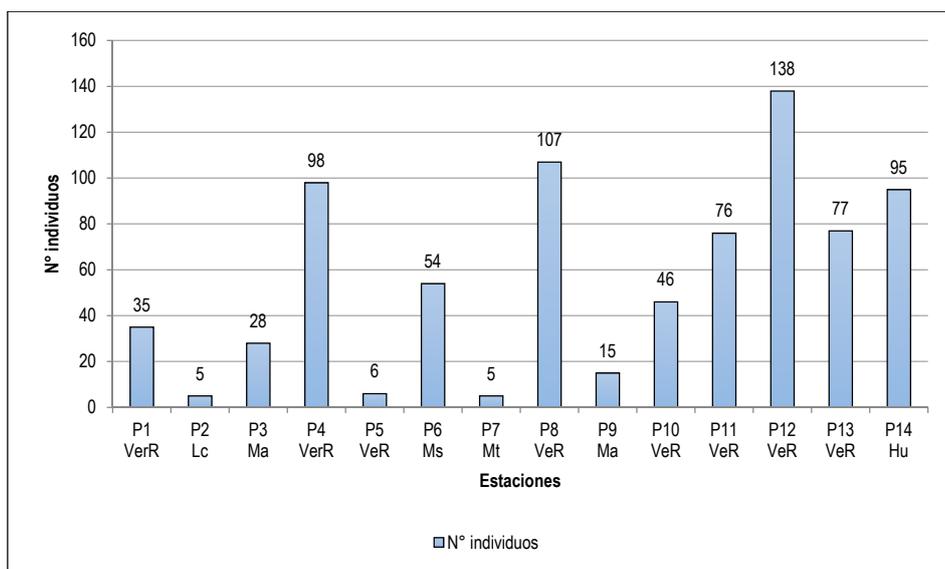
Se hizo un registro total de 855 individuos, siendo la estación P12 correspondiente a vegetación ribereña, el de mayor abundancia con 16%, seguido de P8 (vegetación ribereña) con el 12,5%, P4 (matorral de acacias) con 11,5% y P14 (humedal) con 11% de abundancia. Las especies de mayor registro fueron *Columbina cruziana* "Tortolita" con 7,4% de abundancia, seguido de *Coragyps atratus* "Gallinazo cabeza negra" con 7,1%, *Mimus longicaudatus* "Zoña" con 7,0%, *Spatula cyanoptera* "Pato colorado" con 5,6% y *Pygochelidon cyanoleuca* "Golondrina" 5,3%; éstas especies han sido reportadas mayormente en áreas de humedales y vegetación ribereña, donde la cubierta vegetal es más amplia (véase Gráfico 17).

**Gráfico 17. Abundancia de especies de aves**



Elaboración: Domus Consultoría Ambiental S.A.C., 2022.

**Gráfico 18. Abundancia de especies de aves por estaciones**



VeR: Vegetación ribereña; Lc: Loma costera; Ma: Matorral de Acacia; Ms: Matorral de Sapotal; Mt: Matorral de Tillandsias; Hu: Humedal Guadalupito

Elaboración: Domus Consultoría Ambiental S.A.C., 2022.

### 11.4.3 Curva de Acumulación de Especies – Aves

Como medida del esfuerzo de muestreo realizado, se elaboró una curva de acumulación de especies de aves, con el total de 243 unidades de muestreo y 58 taxones determinados (véase Gráfico 19). En el análisis realizado, se determinó la ecuación de Clench para estimar la función de acumulación de especies (Ecuación 1), así como calcular la asíntota de la función referenciada (Ecuación 2) y así estimar el esfuerzo adicional necesario, para aproximarse al número potencial de especies estimado con la asíntota de la función. En las aves, la asíntota estimo un potencial máximo de 33,2 especies. Los resultados muestran un ajuste adecuado a la función de calculada (véase Gráfico 19), con un coeficiente de correlación  $R = 0,9985$ , además de una varianza explicada en un 99,7%.

La ecuación y gráfico de la función muestran el desarrollo de la curva de acumulación de especies, sobre la base de las 243 unidades de esfuerzo (muestras) y 58 especies registradas, que representaron el 76% (Ecuación 3) de un estimado potencial de 76,09 especies (Ecuación 2).

En base a la desviación estándar, se estimaron los Intervalos de Confianza ( $IC \pm 95\%$ ) de la función (Colwell et al. 2004), para calcular los límites superior e inferior del potencial de especies en el inventario de aves realizado (interpolación), que hasta 243 unidades de muestreo no se intersectan con la asíntota calculada en 76,09 especies potenciales estimadas (véase Gráfico 19).

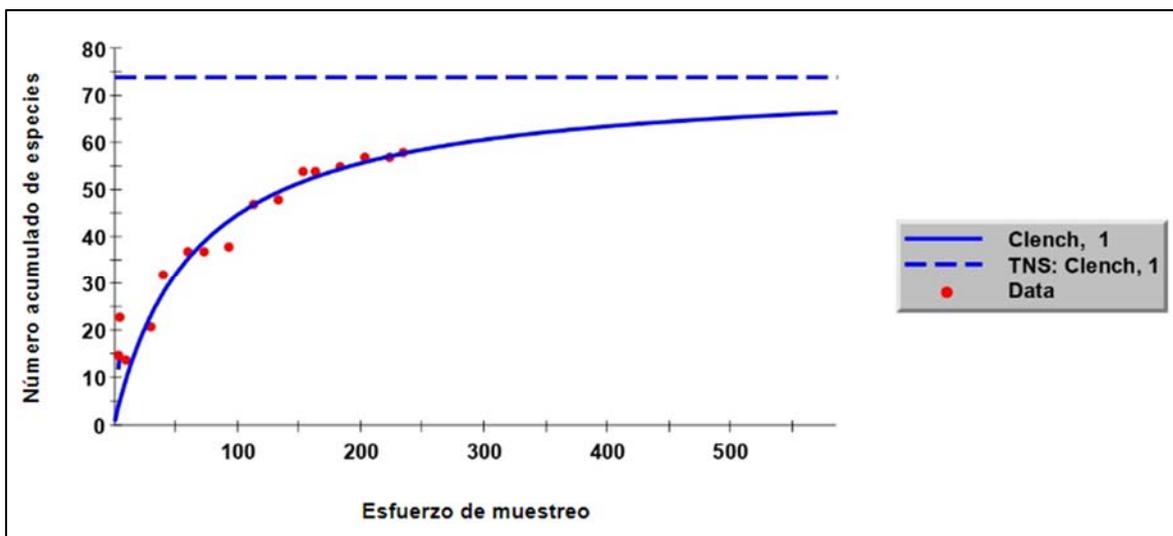
Sin embargo, en este caso con las 243 unidades muestrales, 76,09 especies registradas y casi el 80% de los taxones representados, una extensión hasta 40 unidades muestrales, podría incrementar el inventario realizado, de acuerdo a la función derivada e intervalos de confianza calculados (véase Gráfico 19). Observar que aparentemente el incremento de unidades muestrales, no aporta la adición de especies, pero las unidades del análisis son puntos de conteos de los transectos de muestreo y además probablemente esté relacionado con especies de una natural baja densidad o de rara ocurrencia. En términos logísticos, esto implica agregar de 4 a 5 puntos de conteo por transecto de muestreo, que es una inversión de recursos de bajo impacto y significativo rendimiento al inventario de especies.

$$\text{Ecuación 1: } Spp. = (1,134544 * N)/(1 + (0,015364 * N))$$

$$\text{Ecuación 2: } \text{Asíntota} = 1,134544/0,015364 = 73,84$$

$$\text{Ecuación 3: } Spp. (\%) = 58/73,84 * 100 = 73\%$$

**Gráfico 19. Curva de Acumulación de Especies – Aves**



Elaboración: Domus Consultoría Ambiental S.A.C., 202

#### 11.4.4 Índices de Diversidad

##### 11.4.4.1 Medición de la diversidad alfa

Se registró un total de 58 especies, determinándose una abundancia absoluta de 855 individuos. El índice de Simpson (1-D) promedio fue de 0,72 indicando una alta diversidad. Del mismo modo, el índice Shannon-Wiener (H'), el cual integra dos componentes; riqueza y equitatividad de especies, obtuvo un promedio de 2,85 bits/ind. En cuanto a la equitatividad del ecosistema evaluado el resultado promedio del índice Pielou (J') fue de 0,74, señalando una comunidad con tendencia uniforme, con especies de similar representación dentro del área.

En términos comparativos, los registros máximos se observaron en la estación P12 correspondiente a vegetación ribereña, con 26 especies e índice de diversidad Shannon Wiener (H') de 4,39 bits/ind, seguido de la estación P8 con 27 especies y 4,23 bits/ind, P4 con 21 especies y 4,0 bits/ind y P5 con 17 especies y 3,74 bits/ind. En tanto, los valores mínimos se reportaron en P7 (matorral de tillandsias) y P2 (loma costera) con 1 especie, respectivamente (véase Cuadro 21).

**Cuadro 21. Índices de diversidad alfa del componente ornitofauna**

Estación de monitoreo	Formación vegetal	Riqueza de especies	Abundancia	Índices de diversidad		
				1-D	H'	J'
P1	VeR	13	35	0,86	3,26	0,88
P2	Lc	1	5	0,00	0,00	0,00
P3	Ma	8	28	0,81	2,68	0,89
P4	VeR	21	98	0,92	4,04	0,92
P5	VeR	17	76	0,91	3,74	0,92
P6	Ms	12	54	0,86	3,15	0,88
P7	Mt	1	5	0,00	0,00	0,00

Estación de monitoreo	Formación vegetal	Riqueza de especies	Abundancia	Índices de diversidad		
				1-D	H'	J'
P8	VeR	27	107	0,93	4,23	0,89
P9	Ma	5	15	0,66	1,91	0,82
P10	VeR	11	46	0,75	2,68	0,78
P11	VeR	18	76	0,90	3,67	0,88
P12	VeR	26	138	0,94	4,39	0,93
P13	VeR	15	77	0,73	2,83	0,72
P14	Hu	14	95	0,87	3,33	0,87

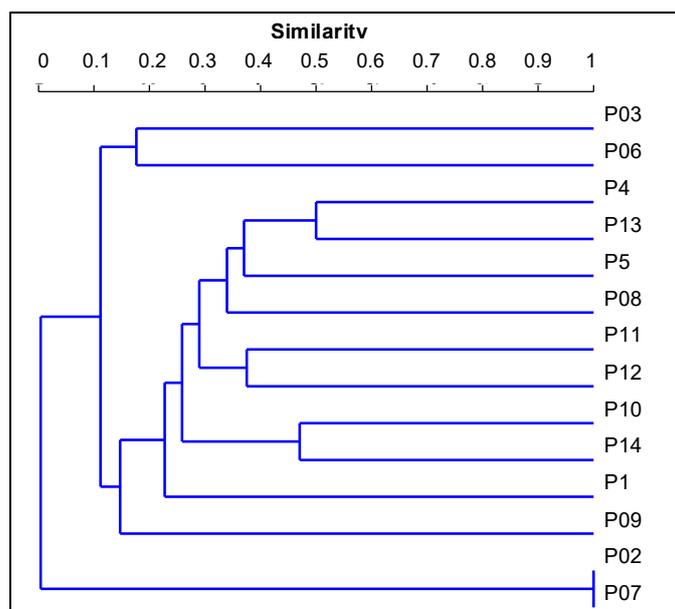
Elaboración: Domus Consultoría Ambiental S.A.C., 2022.

#### 11.4.4.2 Medición de la diversidad beta

De acuerdo al Índice Jaccard, existe un alto grado de similitud (100%) entre las estaciones P7 (matorral de tillandsias) y P2 (loma costera) con una especie compartida, el segundo grupo con alto grado de similitud (50%) corresponde a P4 (vegetación ribereña) y P13 (vegetación ribereña) con 12 especies en común, el tercer grupo lo integró P10 (vegetación ribereña) y P14 (humedal) con 47% de similitud y ocho (08) especies en común.

De acuerdo al Índice Morisita, existe un alto grado de similitud (100%) entre las estaciones P7 (matorral de tillandsias) y P2 (loma costera), el segundo grupo con correspondió a P3 (matorral de acacias) y P6 (matorral de sapotales) con 54% de similitud y el tercer grupo lo integró P8 (vegetación ribereña) y P11 (vegetación ribereña) con 52% de similitud.

**Gráfico 20. Dendrograma de similitud Jaccard para aves**



Elaboración: Domus Consultoría Ambiental S.A.C., 2022.

## 11.4.5 Importancia Ecológica y Social

### 11.4.5.1 Estado de conservación

En base al referente nacional Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI, tres especies se encuentran “en peligro (EN)”: *Phytotoma raimondii* “Cortarrama peruana”, *Pelecanus thagus* “Pelicano peruano” y *Phalacrocorax gaimardii* “Chuita”. De acuerdo al referente internacional CITES (2022), las especies *Forpus coelestis* “Periquito esmeralda”, *Athene cunicularia* “Lechuza de los arenales”, *Amazilia amazilia* “Colibrí de vientre rufo” y *Myrtis fanny* dentro del Apéndice II mientras que en la Lista roja de IUCN (2022), *Phytotoma raimondii* “Cortarrama peruana” se encuentra en estado Vulnerable (VU), *Pelecanus thagus* “Pelicano peruano”, *Phalacrocorax brasilianus* “Cormorán neotropical” y *Phalacrocorax gaimardi* “Chuita” en estado Casi amenazadas (NT), el resto de especies se encuentran en categoría de Preocupación menor (LC).

En relación a la convención sobre la conservación de las especies migratorias de animales silvestres, las especies *Cathartes aura* “Gallinazo de cabeza roja”, *Coragyps atratus* “Gallinazo de cabeza negra”, *Calidris alba* “Playero arenero” y *Numenius phaeopus* “Zarapito trinador” se catalogan dentro del Apéndice II de la CMS (2020).

**Cuadro 22. Categorización de especies amenazadas de aves**

N°	Familia	Especie	Nombre Común	D.S. N° 004-2014-MINAGRI	IUCN (2022-1)	CITES (2022)	CMS (2020)
1	Anatidae	<i>Spatula cyanoptera</i>	Pato colorado		LC	-	-
2	Ardeidae	<i>Ardea cocoi</i>	Garza cuca	-	LC	-	-
3	Ardeidae	<i>Butorides striata</i>	Huairavillo	-	LC	-	-
4	Ardeidae	<i>Egretta alba</i>	Garza blanca	-	LC	-	-
5	Ardeidae	<i>Egretta caerulea</i>	Garza azul	-	LC	-	-
6	Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	Garza blanca	-	LC	-	-
7	Ardeidae	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Garza huaco	-	LC	-	-
8	Burhinidae	<i>Burhinus superciliaris</i>	Huerequeque	-	LC	-	-
9	Caprimulgidae	<i>Systellura longirostris</i>	Chotacabras de ala bandeada	-	LC	-	-
10	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Gallinazo de cabeza roja	-	LC	-	II
11	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo de cabeza negra	-	LC	-	II
12	Cerilidae	<i>Chloroceryle americana</i>	Martin pescador	-	LC	-	-
13	Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlo gritón	-	LC	-	-
14	Columbidae	<i>Columba livia</i>	Paloma doméstica	-	LC	-	-
15	Columbidae	<i>Columbina cruziana</i>	Tortolita peruana	-	LC	-	-
16	Columbidae	<i>Metopelia ceciliae</i>	Tortolita moteada	-	LC	-	-
17	Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	Tórtola orejuda	-	LC	-	-
18	Columbidae	<i>Zenaida meloda</i>	Tórtola melódica	-	LC	-	-
19	Cotingidae	<i>Phytotoma raimondii</i>	Cortarrama peruana	EN	VU	-	-

N°	Familia	Especie	Nombre Común	D.S. N° 004-2014-MINAGRI	IUCN (2022-1)	CITES (2022)	CMS (2020)
20	Cucullidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pico estriado	-	LC	-	-
21	Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	Gorrion de collar rufo	-	LC	-	-
22	Furnariidae	<i>Carduelis magellanica</i>	Jilguero encapuchado	-	LC	-	-
23	Furnariidae	<i>Geositta peruviana</i>	Minero peruano	-	LC	-	-
24	Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina azul y blanca	-	LC	-	-
25	Icteridae	<i>Molothrus bonariensis</i>	Tordo parásito	-	LC	-	-
26	Laridae	<i>Larus belcheri</i>	Gaviota peruana	-	LC	-	-
27	Laridae	<i>Larus dominicanus</i>	Gaviota dominicana	-	LC	-	-
28	Mimidae	<i>Mimus longicaudatus</i>	Zoña	-	LC	-	-
29	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrion común	-	LC	-	-
30	Pelecanidae	<i>Pelecanus thagus</i>	Pelicano peruano	EN	NT	-	-
31	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormorán neotropical	-	LC	-	-
32	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax gaimardi</i>	Chuita	EN	NT	-	-
33	Psittacidae	<i>Forpus coelestis</i>	Periquito esmeralda	-	LC	II	-
34	Rallidae	<i>Gallinula chloropus</i>	Polla de agua común	-	LC	-	-
35	Rallidae	<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	Rascón plumizo	-	LC	-	-
36	Recurvirostridae	<i>Himantopus mexicanus</i>	Cigüeñuela de cuello negro	-	LC	-	-
37	Scolopacidae	<i>Actitis macularia</i>	Playero colector	-	LC	-	-
38	Scolopacidae	<i>Calidris alba</i>	Playero arenero	-	LC	-	II
39	Scolopacidae	<i>Calidris minutilla</i>	Playero menudo	-	LC	-	-
40	Scolopacidae	<i>Numenius phaeopus</i>	Zarapito trinador	-	LC	-	II
41	Strigidae	<i>Athene cunicularia</i>	Lechuza de los arenales	-	LC	II	-
42	Thraupidae	<i>Saltator striatipectus</i>	Pepitero	-	LC	-	-
43	Thraupidae	<i>Sporophila peruviana*corvina</i>	Espiguero pico de loro	-	LC	-	-
44	Thraupidae	<i>Sporophila plumbea</i>	Espiguero plumizo	-	LC	-	-
45	Thraupidae	<i>Sporophila telasco</i>	Espiguero de garganta castaña	-	LC	-	-
46	Thraupidae	<i>Volatinia jacarina</i>	Saltapalito	-	LC	-	-
47	Threskiornithidae	<i>Plegadis ridgwayi</i>	Ibis de la puna	-	LC	-	-
48	Trochilidae	<i>Amazilia amazilia</i>	Colibrí de vientre rufo	-	LC	II	-
49	Trochilidae	<i>Myrtis fanny</i>	Estrellita de collar púrpura	-	LC	II	-
50	Trochilidae	<i>Thaumastura cora</i>	Colibrí de cora	-	LC	II	-
51	Trogloditidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Cucarachero común	-	LC	-	-
52	Tyraniidae	<i>Camptostoma obsoletum</i>	Mosquerito silbador	-	LC	-	-
53	Tyraniidae	<i>Muscigralla brevicauda</i>	Dormilona cola corta	-	LC	-	-
54	Tyraniidae	<i>Muscisaxicola spp.</i>	Dormilona	-	LC	-	-
55	Tyraniidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero bermellón	-	LC	-	-
56	Tyraniidae	<i>Tachuris rubigastera</i>	Siete colores de la totora	-	LC	-	-
57	Tyraniidae	<i>Tachuris spp.</i>	Siete colores	-	-	-	-
58	Tyraniidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano tropical	-	LC	-	-

Elaboración: Domus Consultoría Ambiental S.A.C., 2022.

#### 11.4.5.2 Especies endémicas

Se reportó a la especie *Phytotoma raimondii* “Cortarrama peruana” como endémica, siendo reportada en la costa norte de Perú, donde anteriormente se conocía en numerosas localidades tanto en el norte (Tumbes) como en el sur (Lima) (IUCN 2022). La especie se encuentra hasta 550 m en matorrales desérticos, matorrales ribereños y bosques bajos densos y abiertos, generalmente dominados por árboles del género *Prosopis*, con algunas Acacias (G. Engblom in litt. 1998, 1999; 2000 citado por IUCN 2022). Aparentemente se requiere una capa de arbustos, incluyendo *Capparis avicennifolia*, *Capparis scabrida*, *Scutia spicata* y *Maytenus sp.*, entre otros; la especie prefiere hábitats con capas densas de matorrales en la mitad del piso (Devenish et al. 2020). Se alimenta de hojas de *Prosopis* y arbustos, así como de frutos (G. Engblom in litt. 1998, 1999, 2000 citado por IUCN 2022).

#### 11.4.5.3 Uso potencial

No se reportó algún uso potencial para la población.

### 11.5 ANFIBIOS Y REPTILES

#### 11.5.1 Composición de Especies

La herpetofauna estuvo representada por nueve (09) especies correspondientes a las órdenes Anura y Squamata, y a las familias: Bufonidae, Iguanidae, Phyllodactylidae, Teiidae y Tropiduridae.

**Cuadro 23. Registro total de taxones del componente herpetofauna**

N°	Orden	Familia	Especie	Nombre común
1	Anura	Bufonidae	<i>Rhinella limensis</i>	Sapo de costa
2	Squamata	Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	Pacaso
3	Squamata	Phyllodactylidae	<i>Phyllodactylus microphyllus</i>	Jañape
4	Squamata	Teiidae	<i>Dicrodon guttulatum</i>	Cañan
5	Squamata	Teiidae	<i>Dicrodon heterolepis</i>	Borregón
6	Squamata	Tropiduridae	<i>Microlophus occipitalis</i>	Capón
7	Squamata	Tropiduridae	<i>Microlophus peruvianus</i>	Lagartija peruana
8	Squamata	Tropiduridae	<i>Microlophus thoracicus</i>	Lagartija del arenal
9	Squamata	Tropiduridae	<i>Microlophus tigris</i>	Lagartija

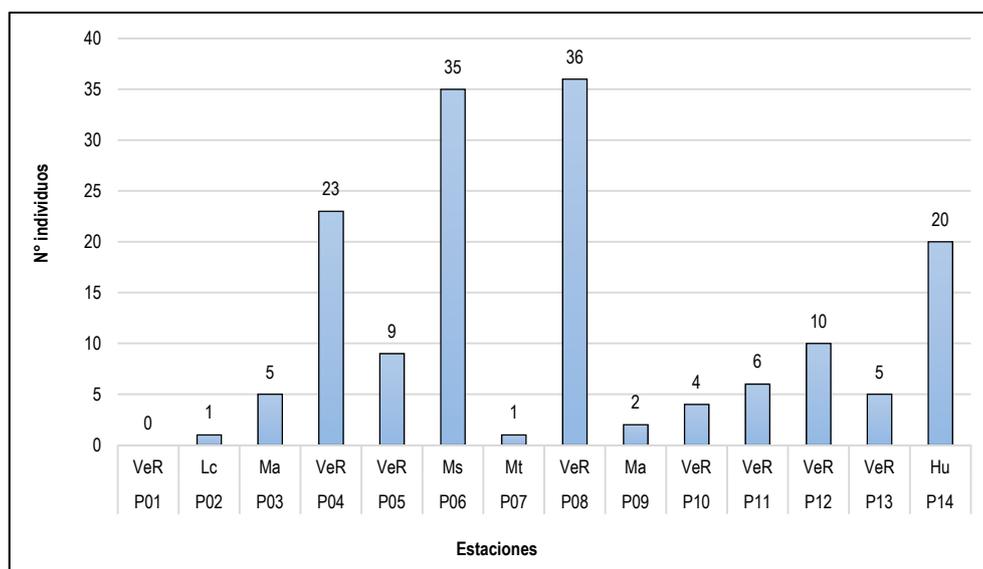
Elaboración: Domus Consultoría Ambiental S.A.C., 2022.

#### 11.5.2 Abundancia

Se hizo un registro total de 157 individuos, siendo las especies de mayor registro *Rhinella limensis* (anfibio) con 31,8% de abundancia, seguido de *Microlophus occipitalis* con 22,9% y *Dicrodon guttulatum* junto a *D. heterolepis* con el 16,6%, respectivamente, éstas especies han sido reportadas mayormente en áreas de matorrales de zapotales y vegetación ribereña, donde la cubierta vegetal fue más densa.

A nivel de estaciones, P8 correspondiente a vegetación ribereña y P6 de matorral de sapotales, fueron los de mayor abundancia en el área con 22,9% y 22,3% de abundancia, respectivamente. En tanto, las estaciones con menor registro fueron P2 (lomas costeras) y P7 (matorral de tillandsias) con 0,6%.

**Gráfico 21. Abundancia del componente herpetofauna**



VeR: Vegetación ribereña; Lc: Loma costera; Ma: Matorral de Acacia; Ms: Matorral de Sapotal; Mt: Matorral de Tillandsias; Hu: Humedal Guadalupe  
Elaboración: Domus Consultoría Ambiental S.A.C., 2022.

### 11.5.3 Curva de Acumulación de Especies – Herpetofauna

En anfibios y reptiles, se evaluaron seis (06) estaciones de muestreo, con un total 66 unidades VES, donde se registraron nueve (09) especies y 255 especímenes. En este conjunto, en relación al tamaño del área de evaluación y la información registrada en campo, se determinó que la aproximación más adecuada para evaluar la riqueza de especies en era el modelo exponencial negativo.

Como medida del esfuerzo de muestreo realizado, se elaboró una curva de acumulación de especies de anfibios y reptiles, con el total de 70 unidades de muestreo y nueve (09) taxones determinados (véase Gráfico 22). En el análisis realizado, se determinó la ecuación de Clench para estimar la función de acumulación de especies (Ecuación 1), así como calcular la asíntota de la función referenciada (Ecuación 2) y así estimar el esfuerzo adicional necesario, para aproximarse al número potencial de especies estimado con la asíntota de la función. En anfibios y reptiles, la asíntota estimo un potencial máximo de 11,68 especies. Los resultados muestran un ajuste adecuado a la función de calculada (véase Gráfico 22), con un coeficiente de correlación  $R = 0,9998$  además de una varianza explicada en un 99,99%.

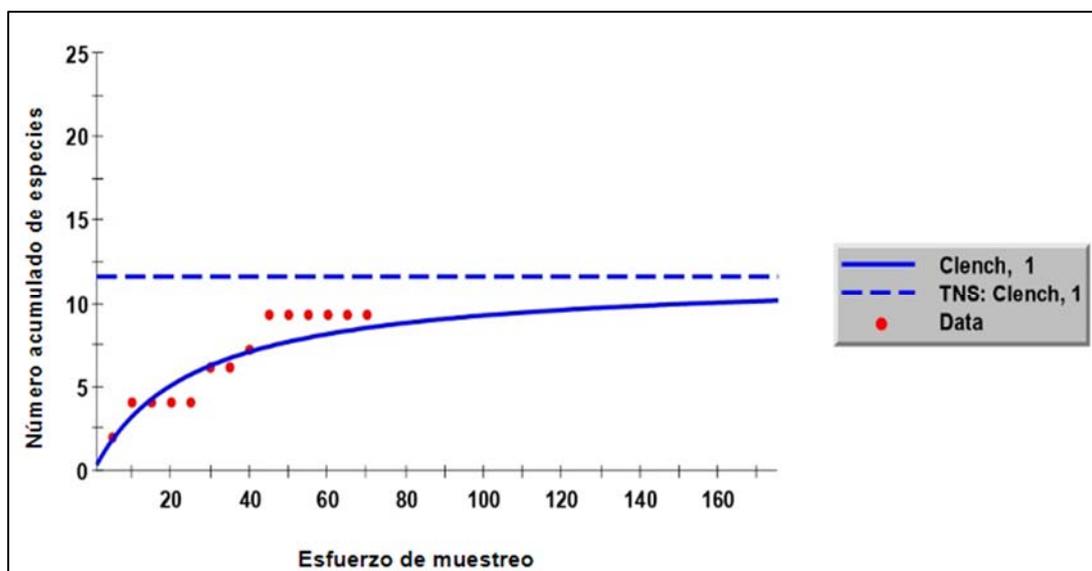
La ecuación y gráfico de la función muestran el desarrollo de la curva de acumulación de especies, sobre la base de las 70 unidades de esfuerzo (muestras) y nueve (09) especies registradas, que representaron el 77,02% (Ecuación 3) de un estimado potencial de 11,68 especies (Ecuación 2).

**Ecuación 1:**  $Spp. = (0,463233 * N)/(1 + (0,039642 * N))$

**Ecuación 2:** Asíntota =  $0,463233/0,039642 = 11,68$

**Ecuación 3:**  $Spp. (%) = 9/11,68 * 100 = 77,02\%$

**Gráfico 22. Curva de acumulación de especies – Herpetofauna**



Elaboración: Domus Consultoría Ambiental S.A.C., 2022.

No se estima aplicar un incremento en el número de unidades de muestreo, porque probablemente esté relacionado con especies de una natural baja densidad o de rara ocurrencia, que requieren de una significativa inversión de recursos logísticos para lograr la adición de un taxón en el inventario realizado.

#### 11.5.4 Índices de Diversidad

##### 11.5.4.1 Medición de la diversidad alfa

Se registró un total de nueve (09) especies, determinándose una abundancia absoluta de 157 individuos. El índice de Simpson (1-D) promedio fue de 0,25 indicando una diversidad baja. Del mismo modo, el índice Shannon-Wiener (H'), el cual integra dos componentes; riqueza y equitatividad de especies, obtuvo un promedio de 0,56 bits/ind. En cuanto a la equitatividad del ecosistema evaluado el resultado promedio del índice Pielou (J') fue de 0,48, señalando una comunidad con baja uniformidad, donde existen especies predominantes sobre otras.

En términos comparativos, los registros máximos se observaron en la estación P12 correspondiente a vegetación ribereña, con tres (03) especies e índice de diversidad Shannon Wiener (H') de 1,36 bits/ind, seguido de matorral de zapotales con cuatro (04) especies y 1,08 bits/ind de diversidad Shannon Wiener (H'). En tanto, los valores mínimos se reportaron en P2 correspondiente a loma costera y P4, P7, P10 y P11 correspondiente a vegetación ribereña, con una (01) especie.

**Cuadro 24. Índices de diversidad alfa para anfibios y reptiles**

Estación de monitoreo	Formación vegetal	Riqueza de especies	Abundancia	Índices de diversidad		
				1-D	H'	J'
P1	VeR	0	0	-	-	-
P2	Lc	1	1	0	0	0
P3	Ma	2	5	0,32	0,72	0,72
P4	VeR	1	35	0	0	0
P5	VeR	2	9	0,44	0,92	0,92
P6	Ms	4	35	0,41	1,08	0,54
P7	Mt	1	1	0	0	0
P8	VeR	2	36	0,48	0,96	0,96
P9	Ma	2	2	0,50	1	1
P10	VeR	1	4	0	0	0
P11	VeR	1	6	0	0	0
P12	VeR	3	10	0,58	1,36	0,86
P13	VeR	2	5	0,48	0,97	0,97
P14	Hu	2	20	0,095	0,29	0,29

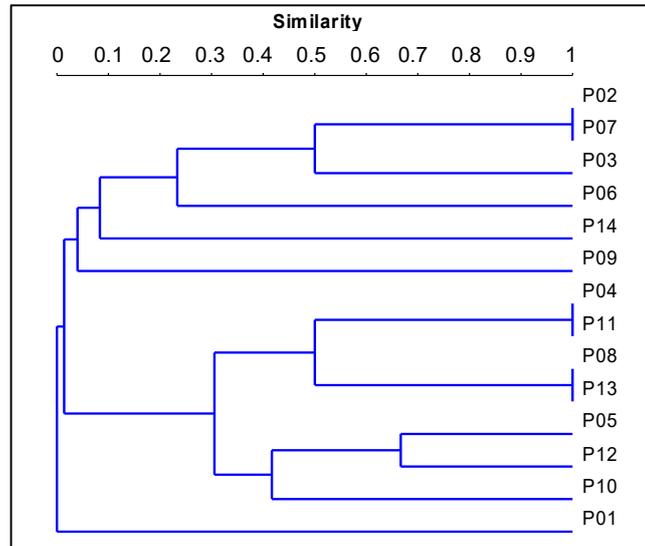
Elaboración: Domus Consultoría Ambiental S.A.C., 2022.

#### 11.5.4.1 Medición de la diversidad beta

De acuerdo al Índice Jaccard, se presentó un alto grado de similitud (100%) entre las estaciones P2 (loma costera) y P7 (matorral de tillandsias) con una especie en común, P4 (vegetación ribereña) y P11 (vegetación ribereña) con una especie en común, P8 y P13 de vegetación ribereña con dos especies compartidas (véase Gráfico 23).

De acuerdo al Índice Morisita, existió un alto grado de similitud (100%) entre las estaciones P2 (loma costera) y P7 (matorral de tillandsias), P4 y P11 de vegetación ribereña, P8 y P13 de vegetación ribereña, P5 (vegetación ribereña) y P14 (humedal).

**Gráfico 23. Dendrograma de similitud Jaccard para anfibios y reptiles**



Elaboración: Domus Consultoría Ambiental S.A.C., 2022.

### 11.5.5 Importancia Ecológica y Social

#### 11.5.5.1 Estado de conservación

En base al referente nacional Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI, las especie *Dicrodon heterolepis* y *Microlophus tigris* se encuentra en categoría “Casi amenazada (NT)”. De acuerdo al referente internacional CITES (CITES 2022), la especie *Iguana iguana* se encuentra en el Apéndice II, mientras que en la Lista Roja de la IUCN (IUCN 2022-1), todas se encuentran en categoría de preocupación menor (LC) (véase Cuadro 25).

**Cuadro 25. Categorización de especies amenazadas del componente herpetofauna**

N°	Familia	Especie	Nombre común	Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI	IUCN 2022	CITES 2022
1	Teiidae	<i>Dicrodon guttulatum</i>	Cañán	-	LC	-
2	Tropiduridae	<i>Microlophus occipitalis</i>	Lagartija	-	LC	-
3	Tropiduridae	<i>Microlophus peruvianus</i>	Lagartija de arenal	-	LC	-
4	Tropiduridae	<i>Microlophus thoracicus</i>	Lagartija de gramadal	-	LC	-

Elaboración: Domus Consultoría Ambiental S.A.C., 2022.

#### 11.5.5.2 Especies endémicas

Se reportaron cinco (05) especies endémicas: *Rhinella limensis*, es un anfibio endémico de la costa del Pacífico peruano (Zeballos et al. 2000, Von May et al. 2008, AW 2014). Se distribuye desde el norte de Pisco en Ica hasta el desierto de Sechura en Piura (IUCN 2022), *Phyllodactylus microphyllus*, especie que se encuentra en la ecorregión del desierto costero (Brack 1986). Es una especie muy extendida, pero generalmente restringida a las áreas arenosas del oeste del desierto

de Sechura, playas de arena y escombros de arena de la costa peruana e islas cercanas a la costa (Dixon y Huey 1970); *Dicrodon heterolepis* el cual se distribuye en la costa norte peruana desde Piura hasta Ica, en elevaciones desde el nivel del mar hasta los 850 m.s.n.m. (Peters y Donoso-Barros 1970, Lehr 2002, J. Pérez com. pers. 2014). Habita en bosques secos, en áreas cercanas a manglares, cerca de bordes de áreas cultivadas y en valles (IUCN 2022); *Microlophus thoracicus* el cual mantiene distribución desde la región de Piura hasta la región norte de Arequipa (Dixon y Wright 1975, Zeballos *et al.* 2002). Habita en el desierto frío costero (Dixon y Wring 1975, Zeballos y otros 2003, Pérez y Balta 2007) y suele encontrarse en áreas arenosas con una vegetación considerable (Perez y Quiroz, 2016) y *Microlophus tigris*, el cual se distribuye a lo largo de las estribaciones de la costa peruana y las laderas andinas desde Ancash hasta Ayacucho, en elevaciones de 20 a 2800 m.s.n.m. (IUCN 2022).

### 11.5.5.3 *Uso potencial*

No se reportó algún uso potencial para la población.

## 11.6 COMPARACIÓN CON MONITOREOS ANTERIORES

Teniendo como referencia las evaluaciones de la Línea de Base Biológica-EIA “Segunda Calzada Red Vial N° 4” del 2010 (APPLUS Norcontrol), el monitoreo biológico realizado en diciembre del 2020 (CIPER), el realizado en octubre (temporada seca) del 2021 (DOMUS), enero del 2022 (temporada húmeda) y setiembre del 2022 (temporada seca). Se realizaron cuadros comparativos para determinar la presencia/ausencia de especies durante los años de evaluación.

### 11.6.1 Flora

En el caso del componente florístico, la riqueza total del área se registra en 119 especies, siendo *Distichlis spicata*, *Baccharis salicifolia*, *Pluchea chingoyo*, *Tessaria integrifolia*, *Colicodendron scabridum*, *Parkinsonia aculeata* y *Psittacanthus linearis*, las especies de mayor frecuencia en el área reportadas en más de cuatro (04) periodos. La riqueza de flora fue alta en los años 2010 (línea base) y 2022 (monitoreo de temporada seca) identificándose 60 especies en el inicio del estudio (2010) y 73 especies en el año actual. Los años 2020 y 2021, fueron los de menor registro, esto relacionado al número de estaciones evaluadas en aquellos años (06 estaciones).

En el Cuadro 26, se presenta la comparación de la riqueza entre los resultados de la Línea Base Biológica (APPLUS Norcontrol 2010) y el monitoreo realizado en el año 2020 (CIPER 2020) para el componente botánico.

**Cuadro 26. Reportes estimados en la evaluación de flora y vegetación entre los años 2010-2022**

N°	Familia	Especie	LBB		Monitoreos		
			2010	2020	2021-2022		2022
					TS	TH	TS
1	Commelinaceae	<i>Commelina fasciculata</i>	-	-	-	-	X
2	Bromeliaceae	<i>Tillandsia latifolia</i>	-	X	-	-	-
3	Bromeliaceae	<i>Tillandsia purpurea</i>	-	X	X	X	X
4	Bromeliaceae	<i>Tillandsia sp.</i>	X	-	-	-	-
5	Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i>	-	-	-	-	X
6	Cyperaceae	<i>Schoenoplectus pungens</i>	-	-	-	-	X
7	Cyperaceae	<i>Cyperus cf. Corymbosus</i>	X	-	-	-	-
8	Cyperaceae	<i>Schoenoplectus americanus</i>	-	X	-	-	-
9	Cyperaceae	<i>Scirpus americanus</i>	X	-	X	X	X
10	Cyperaceae	<i>Scirpus cf. Olneyi</i>	X	-	-	-	-
11	Poaceae	<i>Arundo donax</i>	-	-	-	-	X
12	Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i>	-	-	-	-	X
13	Poaceae	<i>Distichlis spicata</i>	X	X	X	X	X
14	Poaceae	<i>Eragrostis mexicana</i>	X	-	-	-	-
15	Poaceae	<i>Gynerium sagittatum</i>	-	-	-	-	X
16	Poaceae	<i>Phragmites australis</i>	X	-	-	-	-
17	Poaceae	<i>Polypogon viridis</i>	X	-	-	-	-
18	Poaceae	<i>Urochloa sp</i>	X	-	-	-	-
19	Typhaceae	<i>Typha angustifolia</i>	X	-	X	X	X
20	Typhaceae	<i>Typha domingensis</i>	-	X	-	-	-
21	Apiaceae	<i>Hydrocotyle bonariensis</i>	X	-	-	-	X
22	Apiaceae	<i>Petroselinum crispum</i>	X	-	-	-	-
23	Liliaceae	<i>Nothoscordum</i>	X	-	-	-	-
24	Asteracea	<i>Cotula australis</i>	-	-	-	-	X
25	Asteraceae	<i>Ambrosia peruviana</i>	X	-	-	-	-
26	Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>	X	-	-	-	-
27	Asteraceae	<i>Baccharis salicifolia</i>	X	X	X	X	X
28	Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i>	X	-	-	-	X
29	Asteraceae	<i>Eclipta alba</i>	-	-	-	-	X
30	Asteraceae	<i>Eclipta prostrata</i>	X	-	-	-	-
31	Asteraceae	<i>Encelia canescens</i>	-	X	X	X	X
32	Asteraceae	<i>Galinsoga parviflora</i>	X	-	-	-	X
33	Asteraceae	<i>Onoseris odorata</i>	X	-	-	-	-
34	Asteraceae	<i>Philoglossa peruviana</i>	X	-	-	-	X
35	Asteraceae	<i>Pluchea chingoyo</i>	X	X	X	X	X
36	Asteraceae	<i>Sonchus asper</i>	X	-	-	-	-
37	Asteraceae	<i>Sonchus sp.</i>	-	-	X	X	X
38	Asteraceae	<i>Taraxacum officinale</i>	X	-	-	-	X
39	Asteraceae	<i>Tessaria integrifolia</i>	X	X	X	X	X
40	Boraginaceae	<i>Cordia lutea</i>	-	X	X	X	X

N°	Familia	Especie	LBB		Monitoreos		
			2010	2020	2021-2022		2022
					TS	TH	TS
41	Boraginaceae	<i>Heliotropium angiospermum</i>	-	X	-	-	-
42	Boraginaceae	<i>Heliotropium curassavicum</i>	-	-	X	X	X
43	Boraginaceae	<i>Tiquilia paronychioides</i>		X	X	X	X
44	Brassicaceae	<i>Nasturtium officinale</i>	X	-	-	-	-
45	Capparaceae	<i>Beautempsia avicenniifolia</i>	-	X	X	X	X
46	Capparaceae	<i>Capparis cordata</i>	-	-	X	X	X
47	Capparaceae	<i>Cleome spinosa</i>	X	-	-	-	-
48	Capparaceae	<i>Colicodendron scabridum</i>	X	X	X	X	X
49	Aizoaceae	<i>Sesuvium portulacastrum</i>	-	X	X	X	X
50	Amaranthaceae	<i>Alternanthera halimifolia</i>	X	-	-	-	-
51	Amaranthaceae	<i>Alternanthera pubiflora</i>	X	-	-	-	-
52	Amaranthaceae	<i>Amaranthus hybridus</i>	-	X	X	X	X
53	Amaranthaceae	<i>Amaranthus spinosus</i>	X	-	-	-	-
54	Amaranthaceae	<i>Atriplex rotundifolia</i>	-	X	X	X	X
55	Amaranthaceae	<i>Salicornia fruticosa</i>	-	-	-	-	X
56	Cactaceae	<i>Cleistocactus acanthurus</i>	-	X	X	X	X
57	Cactaceae	<i>Mila caespitosa</i>	-	X		-	X
58	Cactaceae	<i>Weberbauerocereus sp.</i>	-	X	X	-	-
59	Caryophyllacea	<i>Stellaria cuspidata</i>	-	-	-	-	X
60	Chenopodiaceae	<i>Chenopodium ambrosioides var. ambrosioides</i>	X	-	-	-	-
61	Nyctaginaceae	<i>Boerhavia sp.</i>	-	-	X	X	X
62	Polygonaceae	<i>Persicaria hydropiperoides</i>	-	-	-	-	X
63	Polygonaceae	<i>Rumex crispus</i>	-	-	-	-	X
64	Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i>	X	-	-	-	-
65	Primulaceae	<i>Anagallis arvensis</i>	-	-	-	-	X
66	Fabaceae	<i>Acacia macracantha</i>	X	X	-	-	-
67	Fabaceae	<i>Acacia sp.</i>	-	-	-	X	X
68	Fabaceae	<i>Acacia sp.1</i>	X	-	-	-	-
69	Fabaceae	<i>Acacia sp. 2</i>	X	-	-	-	-
70	Fabaceae	<i>Crotalaria incana</i>	X	-	-	-	X
71	Fabaceae	<i>Hoffmannseggia prostrata</i>	-	-	X	X	X
72	Fabaceae	<i>Hoffmannseggia viscosa</i>	-	X	-	-	-
73	Fabaceae	<i>Mimosa pellita</i>	-	-	-	-	X
74	Fabaceae	<i>Nicotiana paniculata</i>	X	-	-	-	-
75	Fabaceae	<i>Parkinsonia aculeata</i>	X	X	X	X	X
76	Fabaceae	<i>Prosopis pallida</i>	-	X	X	X	X
77	Fabaceae	<i>Vachellia aroma var. Huarango</i>	-	-	X	X	X
78	Fabaceae	<i>Vasquezia oppositifolia</i>	X	-	-	-	-
79	Fabaceae	<i>Vicia graminea</i>	-	X	X	X	X
80	Fabaceae	<i>Vigna luteola</i>	X	-	-	-	-
81	Lamiaceae	<i>Stachys arvensis</i>	-	-	-	-	X
82	Polygalaceae	<i>Pteromonnina pterocarpa</i>	-	-	-	-	X

N°	Familia	Especie	LBB		Monitoreos		
			2010	2020	2021-2022		2022
					TS	TH	TS
83	Apocynaceae	<i>Nerium oleander</i>	X	-	-	-	-
84	Asclepiadaceae	<i>Cynanchum cf. formosum</i>	X	-	-	-	-
85	Lamiaceae	<i>Hyptis sidifolia</i>	X	-	-	-	-
86	Plantaginaceae	<i>Galvezia fruticosa</i>	-	X	X	X	X
87	Plantaginaceae	<i>Plantago major</i>	X	-	X	X	X
88	Verbenaceae	<i>Lippia nodiflora</i>	X	-	X	X	X
89	Verbenaceae	<i>Phyla canescens</i>	-	-	-	-	X
90	Verbenaceae	<i>Phyla nodiflora</i>	-	X	-	-	-
91	Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i>	X	-	-	-	X
92	Passifloraceae	<i>Passiflora sp.</i>	X	-	-	-	-
93	Passifloraceae	<i>Passiflora edulis</i>	-	-	-	-	X
94	Salicaceae	<i>Salix humboldtiana</i>	X	-	-	-	X
95	Malvaceae	<i>Sidastrum paniculatum</i>	-	-	-	-	X
96	Malvaceae	<i>Waltheria ovata</i>	-	X	X	X	X
97	Lythraceae	<i>Ammannia latifolia</i>	X	-	-	-	X
98	Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i>	-	-	-	-	X
99	Onagraceae	<i>Ludwigia octovalvis</i>	X	-	X	X	X
100	Onagraceae	<i>Ludwigia peploides</i>	-	-	-	-	X
101	Onagraceae	<i>Ludwigia peruviana</i>	X	-	-	-	-
102	Oxalidaceae	<i>Oxalis sp.</i>	-	-	-	-	X
103	Papaveraceae	<i>Argemone subfusiformis</i>	X	-	-	-	X
104	Loranthaceae	<i>Psittacanthus linearis</i>	X	X	X	X	X
105	Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i>	-	X	X	X	X
106	Convolvulaceae	<i>Ipomoea sp.</i>	-	-	-	-	X
107	Solanaceae	<i>Grabowskia boerhaaviifolia</i>	-	X	X	X	X
108	Solanaceae	<i>Nicandra physalodes</i>	X	-	-	-	-
109	Solanaceae	<i>Physalis angulata</i>	-	-	-	X	X
110	Solanaceae	<i>Solanum americanum</i>	X	-	-	-	-
111	Solanaceae	<i>Solanum nigrum</i>	-	-	-	X	X
112	Solanaceae	<i>Solanum pimpinellifolium</i>	-	-	-	X	X
113	Solanaceae	<i>Solanum sp.</i>	X	-	-	-	X
114	Vitaceae	<i>Cissus sicyoides</i>	X	-	-	-	-
115	Zygophyllaceae	<i>Tribulus terrestris</i>	-	-	-	-	X
<b>Registro total</b>			<b>60</b>	<b>31</b>	<b>34</b>	<b>37</b>	<b>73</b>

TS: Temporada seca; TH: Temporada húmeda

LBB: Línea base biológica

Nota: Para el año 2020, las estaciones mostraron otras codificaciones y para términos comparativos se ajustaron las codificaciones actuales de acuerdo a la similitud de coordenadas: P15 (P2), P16 (P3), P17 (P6), P18 (P7), P19 (P9), P20 (P14).

Fuente: Línea de Base Biológica-EIA "Segunda Calzada Red Vial N° 4" (enero 2010), Informe del primer monitoreo biológico para la etapa de operación-Red Vial 4 (diciembre 2020).

Elaboración: Domus Consultoría Ambiental S.A.C., 2022.

## 11.6.2 MAMÍFEROS

En el caso, en el Cuadro 27, se presenta que para la mastofauna se registró alta frecuencia de la especie nativa *Lycalopex sechurae* “Zorro de Sechura”. En el caso de mamíferos menores terrestres, se confirma la presencia de roedores adaptados a presencia humana como *Mus musculus*. Es importante mencionar que debido a la falta de reportes por estaciones en el año 2010 se priorizó las comparaciones por riqueza a nivel general.

**Cuadro 27. Reportes estimados en la evaluación de mamíferos entre los años 2010-2022**

N°	Familia	Especie	LBB	Monitoreos			
			2010	2020	2021-2022		2022
					TS	TH	TS
1	Muridae	<i>Rattus rattus</i>	X*	X	-	-	-
2	Muridae	<i>Mus musculus</i>	X*	-	X	X	X
3	Cricetidae	<i>Oligoryzomys arenalis</i>	-	-	X	-	-
4	Cricetidae	<i>Oligoryzomys andinus</i>	-	-	-	-	X
5	Cricetidae	<i>Phyllotis andium</i>	X*	-	-	-	-
6	Cricetidae	<i>Phyllotis amicus</i>	X*	-	-	-	X
7	Didelphidae	<i>Didelphis albiventris</i>	X*	-	-	-	-
8	Canidae	<i>Lycalopex sechurae</i>	X	X	X	X	X
9	Molossidae	<i>Mormopterus kalinowskii</i>	-	-	-	X	X
10	Molossidae	<i>Tadarida brasiliensis</i>	-	-	X	X	X
11	Molossidae	<i>Tomopeas rarus</i>	-	-	-	-	X
12	Molossidae	<i>Nyctinomops aurispinosus</i>	-	-	X	X	X
13	Molossidae	<i>Nyctinomops macrotis</i>	-	-	X	X	X
14	Molossidae	<i>Promops davisoni</i>	-	-	X	X	X
15	Molossidae	<i>Eumops perotis</i>	-	-	X	X	X
16	Molossidae	<i>Eumops cf. wilsoni</i>	-	-		X	X
17	Vespertilionidae	<i>Myotis bakeri</i>	-	-	X	X	X
18	Vespertilionidae	<i>Myotis oxyotus</i>	-	-	-	X	X
<b>Riqueza de especies</b>			<b>6</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	<b>11</b>	<b>14</b>

\*Registros potenciales en el área de estudio.

Nota: 2010: 16 estaciones evaluadas, 2020: 06 estaciones monitoreadas, 2021: 06 estaciones monitoreadas.

Fuente: Línea de Base Biológica-EIA “Segunda Calzada Red Vial N° 4” (enero 2010), Informe del primer monitoreo biológico para la etapa de operación-Red Vial 4 (diciembre 2020)

Elaboración: Domus Consultoría Ambiental S.A.C., 2022.

No se realizaron registros de mamíferos menores voladores en evaluaciones anteriores al 2021.

## 11.6.3 AVES

El área de estudio reporta hasta la actualidad 74 especies de aves. Siendo las familias Ardeidae (garzas y aves zancudas), Columbidae (palomas y tortolitas), Thraupidae (tangaras y mieleros) y Tyrannidae (mosqueritos y atrapamoscas) las más numerosas del estudio. Entre las aves que destacan por su alta frecuencia se encuentran: *Burhinus superciliaris*, *Amazilia amazilia*, *Cathartes aura*, *Columbina cruziana*, *Crotophaga sulcirostris*, *Geositta peruviana*, *Mimus longicaudatus*,

*Pygochelidon cyanoleuca*, *Pyrocephalus rubinus* y *Zenaida meloda*, presentes en todos los años de estudio. Por otro lado, existe un 51% de especies de especies que mantienen un solo registro anual; un 18% de este grupo en el 2010, 3% exclusivo en el 2020, 5% en el 2021 y 74% en el 2022.

A nivel, la tendencia de registro muestra un incremento de la avifauna en la zona, siendo los años 2010 y 2022 los más diversos del estudio, siendo esto relacionado al número de estaciones ejecutadas. Siendo seis (06) las programadas en el 2020 y 2021, mientras que en 2010 y 2022, fueron evaluadas más de 14 estaciones.

**Cuadro 28. Reportes estimados en la evaluación de ornitofauna entre los años 2010-2022**

N°	Familia	Especie	LBB	Monitoreos				
				2010	2020	2021-2022		2022
						TS	TH	
1	Alcedinidae	<i>Chloroceryle americana</i>	X	-	-	-	-	
2	Anatidae	<i>Spatula cyanoptera</i>	X	-	-	X	X	
3	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	X	-	X	-	-	
4	Ardeidae	<i>Ardea cocoi</i>	X	-	-	-	X	
5	Ardeidae	<i>Butorides striata</i>	-	-	-	-	X	
6	Ardeidae	<i>Egretta alba</i>	-	-	-	-	X	
7	Ardeidae	<i>Egretta caerulea</i>	X	-	-	X	X	
8	Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	X	-	X	X	X	
9	Ardeidae	<i>Nycticorax nycticorax</i>	-	-	-	X	X	
10	Burhinidae	<i>Burhinus superciliosus</i>	X	X	X	X	X	
11	Camprimulgidae	<i>Chordeiles acutipennis</i>	-	-	X	-	-	
12	Camprimulgidae	<i>Systellura longirostris</i>	-	-	-	-	X	
13	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	X	X	X	X	X	
14	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	X	-	-	-	X	
15	Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	-	-	X	-	X	
16	Cerilidae	<i>Chloroceryle americana</i>	-	-	-	-	X	
17	Columbidae	<i>Columba livia</i>	X	-	X	-	X	
18	Columbidae	<i>Columbina cruziana</i>	X	X	X	X	X	
19	Columbidae	<i>Metopelia ceciliae</i>	-	-	-	-	X	
20	Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	-	-	-	-	X	
21	Columbidae	<i>Zenaida meloda</i>	X	X	X	X	X	
22	Cotingidae	<i>Phytotoma raimondii</i>	X	-	X	X	X	
23	Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	X	X	X	X	X	
24	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	-	X	-	X	-	
25	Fringillidae	<i>Spinnus magelanicus</i>	X	-	-	-	X	
26	Furnariidae	<i>Geositta peruviana</i>	X	X	X	X	X	
27	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	X	X	-	-	-	
28	Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	X	X	X	X	X	
29	Icteridae	<i>Dives warszewiczi</i>	X	-	-	-	-	
30	Icteridae	<i>Molothrus bonariensis</i>	X	-	-	-	X	
31	Icteridae	<i>Leistes bellicosus</i>	X	-	X	-	-	
32	Laridae	<i>Chroicocephalus cirrocephalus</i>	X	-	-	-	-	
33	Laridae	<i>Larus belcheri</i>	-	-	-	-	X	

N°	Familia	Especie	LBB		Monitoreos		
			2010	2020	2021-2022		2022
					TS	TH	TS
34	Laridae	<i>Larus dominicanus</i>	-	-	-	-	X
35	Mimidae	<i>Mimus longicaudatus</i>	X	X	X	X	X
36	Passerellidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	X	X	-	-	X
37	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	X	-	X	X	X
38	Pelecanidae	<i>Pelecanus thagus</i>	-	-	-	-	X
39	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	X	-	-	-	X
40	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax gaimardi</i>	-	-	-	-	X
41	Psittacidae	<i>Forpus coelestis</i>	-	-	-	-	X
42	Podicipedidae	<i>Podiceps major</i>	X	-	-	-	-
43	Podicipedidae	<i>Rollandia rolland</i>	X	-	-	-	-
44	Rallidae	<i>Fulica ardesiaca</i>	X	-	-	-	-
45	Rallidae	<i>Gallinula chloropus</i>	X	-	-	-	X
46	Rallidae	<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	-	-	-	-	X
48	Recurvirostridae	<i>Himantopus mexicanus</i>	-	-	-	-	X
49	Scolopacidae	<i>Actitis macularius</i>	X	-	-	-	X
50	Scolopacidae	<i>Calidris alba</i>	-	-	-	-	X
51	Scolopacidae	<i>Calidris minutilla</i>	-	-	-	-	X
52	Scolopacidae	<i>Numenius phaeopus</i>	-	-	-	-	X
53	Strigidae	<i>Athene cunicularia</i>	-	-	X	-	X
54	Thraupidae	<i>Saltator striatipectus</i>	-	-	-	-	X
55	Thraupidae	<i>Coereba flaveola</i>	X	-	-	-	-
56	Thraupidae	<i>Conirostrum cinereum</i>	X	X	X	-	-
57	Thraupidae	<i>Sporophila peruviana</i>	-	-	-	-	X
58	Thraupidae	<i>Sporophila telasco</i>	-	X	X	X	X
59	Thraupidae	<i>Volatinia jacarina</i>	X	-	-	-	X
60	Threskiornithidae	<i>Plegadis ridgwayi</i>	-	-	-	-	X
62	Trochilidae	<i>Amazilia amazilia</i>	X	X	X	X	X
63	Trochilidae	<i>Myrtis fanny</i>	-	-	-	-	X
64	Trochilidae	<i>Thaumastura cora</i>	-	-	-	X	X
65	Troglodytidae	<i>Campylorhynchus fasciatus</i>	X	-	X	-	-
66	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	X	-	-	-	X
67	Tyrannidae	<i>Camptostoma obsoletum</i>	X	-	X	-	X
68	Tyrannidae	<i>Muscigralla brevicauda</i>	-	-	-	-	X
69	Tyrannidae	<i>Muscisaxicola spp.</i>	-	-	-	-	X
70	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	X	X	X	-	X
71	Tyrannidae	<i>Tachuris rubigastra</i>	-	-	-	X	X
72	Tyrannidae	<i>Tachuris spp.</i>	-	-	-	-	X
73	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	X	-	-	-	X
<b>Riqueza de especies</b>			<b>40</b>	<b>15</b>	<b>23</b>	<b>21</b>	<b>58</b>

TS: Temporada seca; TH: Temporada húmeda

LBB: Línea base biológica

Nota: 2010: 16 estaciones evaluadas, 2020: 06 estaciones monitoreadas, 2021: 06 estaciones monitoreadas.

Fuente: Línea de Base Biológica-EIA "Segunda Calzada Red Vial N° 4" (enero 2010), Informe del primer monitoreo biológico para la etapa de operación-Red Vial 4 (diciembre 2020)

Elaboración: Domus Consultoría Ambiental S.A.C., 2022.

#### 11.6.4 ANFIBIOS Y REPTILES

El área de estudio tiene reportada hasta la actualidad 14 especies; dos (02) anuros de los géneros *Rhinella* y *Leptodactylidae*, y 12 reptiles de los géneros *Gekkonidae*, *Phyllodactylidae*, *Tropiduridae* y *Teiidae*. En el año 2010 se registraron siete (07) especies, en el 2020 se reportaron tres (03), en el 2021 se observaron cuatro (04) especies, en el 2022 se registraron siete (07) especies durante la temporada húmeda y nueve (09) durante la temporada seca. Siendo las especies con mayor frecuencia aquellas pertenecientes a las familias *Tropiduridae* y *Teiidae*. La presencia de anfibios se ha dado específicamente en estaciones con cuerpos de agua como totorales (P14) y zonas ribereñas (P1, P4, P5, P8, P10, P11, P12 y P13), los cuales incrementan su volumen en temporada lluviosa.

En base a la estacionalidad, se observa que la riqueza de especies es mayor durante la temporada húmeda (11 reportes), mientras que en temporada seca la riqueza disminuye (09 reportes). De acuerdo a los reportes anuales, se observa que en los años 2020 y 2022 la riqueza se mantuvo alta, a diferencia de los años 2020 y 2021, en donde la riqueza disminuyó, esto se relaciona con el número de estaciones monitoreadas, siendo seis (06) las áreas evaluadas durante el periodo 2020-2021 y más de 14 durante los años 2010 y 2022.

**Cuadro 29. Reportes estimados en la evaluación de herpetofauna entre los años 2010-2022**

N°	Familia	Especie	LBB		Monitoreos		
			2010	2020	2021-2022		2022
					TS	TH	TS
1	Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	-	-	-	-	X
2	Phyllodactylidae	<i>Phyllodactylus lepidopygus</i>	X	-	-	-	-
3	Phyllodactylidae	<i>Phyllodactylus microphyllum</i>	X	-	-	-	X
4	Phyllodactylidae	<i>Phyllodactylus reissii</i>	-	-	-	X	-
5	Tropiduridae	<i>Microlophus peruvianus</i>	-	X	X	X	X
6	Tropiduridae	<i>Microlophus occipitalis</i>	X	-	X	X	X
7	Tropiduridae	<i>Microlophus thoracicus</i>	-	-	X	X	X
8	Tropiduridae	<i>Microlophus tigris</i>	-	-	-	-	X
9	Tropiduridae	<i>Microlophus koepckeorum</i>	X	-	-	-	-
10	Teiidae	<i>Dicrodon heterolepis</i>	X	-	-	X	X
11	Teiidae	<i>Dicrodon guttulatum</i>	-	X	X	X	X
12	Teiidae	<i>Dicrodon holmbergi</i>	X	X	-	-	-
13	Bufonidae	<i>Rhinella limensis</i>	X	-	-	-	X
14	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus labrosus</i>	-	-	-	X	-
<b>Riqueza de especies</b>			<b>7</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>9</b>

TS: Temporada seca; TH: Temporada húmeda

LBB: Línea base biológica

Nota: 2010: 16 estaciones evaluadas, 2020: 06 estaciones monitoreadas, 2021: 06 estaciones monitoreadas.

Fuente: Línea de Base Biológica-EIA "Segunda Calzada Red Vial N° 4" (enero 2010), Informe del primer monitoreo biológico para la etapa de operación-Red Vial 4 (diciembre 2020)

Elaboración: Domus Consultoría Ambiental S.A.C., 2022.

## 12.0 DISCUSIÓN

El desierto costero peruano posee características singulares de extrema aridez y una relativa limitada oferta de alimentos (Brack 1986), que condicionan a los organismos que habitan este ecosistema a presentar diversas adaptaciones para dividir los recursos y poder coexistir (Perez & Balta 2007). En ese sentido, La diversidad florística a nivel general es presentó valores variables, manteniéndose por debajo de 1,5 bits/ind del índice Shannon Wiener  $H'$  en las estaciones P2, P3, P4, P5, P7, P8, P9, P10, P11 y P14, valores medios comprendidos entre 1,5 y 3 bits/ind en las estaciones P12 y P13, y valores altos superiores a 3 bits/ind en la estación P1. Los índices Simpson (1-D) y Pielou (J) registran valores cercanos a cero en más del 60% de estaciones evaluadas, estimándose comunidades florísticas con tendencia heterogénea donde existen especies mejor representadas que otras. El área de estudio comprende estaciones con formaciones vegetales particulares, confirmándose con el índice Jaccard el cual manifiesta baja similitud entre la mayoría de comunidades (menor al 50%). Durante la evaluación de temporada seca se ha observado estaciones con alta presión antrópica, como en el caso de P14, humedal cuya área es usada por la población para la extracción de juncos y totora. Esta área también se encuentra a pocos metros de restaurantes y viviendas, por tanto es necesario seguir monitoreando el ecosistema para evitar futuros daños al ambiente. Así mismo, las estaciones con formación de vegetación ribereña mantienen cierto grado de contaminación, observándose desechos de actividad humana. Al igual que el humedal estos hábitats son altamente sensibles, debido a que acogen a un gran número de especies que buscan refugio y alimento en estos ambientes.

En el caso de avifauna, se promedió una diversidad media con predominancia de especies características del bosque seco y desierto costero. Las especies de mayor abundancia fueron: *Columbina cruziana*, *Coragyps atratus*, *Mimus longicaudatus*, *Spatula cyanoptera* y *Pygochelidon cyanoleuca* concentrando el 32% del registro total. Las especies de mayor frecuencia en la zona fueron *Amazilia amazilia*, *Columbina cruziana*, *Crotophaga sulcirostris* y *Mimus longicaudatus* presentes en más de siete (07) estaciones. A nivel general, el orden dominante en la zona fue Passeriformes, considerado como el grupo más especializado de todos, abundantes en todas las regiones del globo y comprendiendo cerca del 60% de todas las especies de aves vivientes (Medina et al. 2007). En base a los reportes, se identificó que las estaciones más diversas fueron P12, P8 y P4, todas de formación vegetación tipo ribereña. Éstas presentaron índices superiores a 4 bits/in, según Shannon Wiener ( $H'$ ) y valores superiores a 0,8 en los índices Simpson y Pielou, reafirmando su alta diversidad. En tanto, las estaciones con los registros mínimos fueron P2 y P7 correspondientes a loma costera y matorral de tillandsias, respectivamente. Estas áreas fueron de poca actividad para aves, siendo relacionado a la escasa vegetación, sobre todo de especies arbustivas y arbóreas, que son fuente de refugio y alimento para esta fauna.

En el caso de reptiles, se estimó una baja diversidad de especies, aunque con predominancia de aquellas nativas del desierto costero como *Dicrodon guttulatum*, *Microlophus occipitalis*, *Microlophus peruvianus*, *Microlophus thoracicus* y *Microlophus tigris*. Los reptiles de mayor registro en el área fueron *Microlophus thoracicus*, *Dicrodon guttulatum* y *Dicrodon heterolepis*, presentes en más del

50% de estaciones y con respecto a los anfibios, el único reporte fue de *Rhinella limensis* presente en cinco (05) de las nueve (09) estaciones de vegetación ribereña. Particularmente las estaciones de tipo vegetación ribereña (P12 y P13) y matorral (P6 y P9) registraron alta abundancia, esto asociado a la mayor cobertura vegetativa que mantienen estas áreas. En base a los reportes, las estaciones más diversas fueron P12 (vegetación ribereña), P6 (matorral de sapotes) y P9 (matorral de acacias) con 1,36 bits/ind, 1,08 bits/ ind y 1bits/ind de diversidad según Shannon Wiener (H'). Los valores mínimos de observaron en P2, P10 y P11 de vegetación y P4 junto a P7 correspondientes a matorrales. Los resultados corresponden a una diversidad esperada para anfibios y reptiles en la zona costera, siendo la Amazonía la zona más diversa.

## 13.0 CONCLUSIONES

### 13.1 FLORA

- Se identificaron 74 especies de flora, de las cuales 52 forman parte del estrato herbáceo, 10 al estrato arbustivo, 10 al estrato arbóreo y dos (02) cactoides.
- Las especies con mayor predominancia en el área fueron *Scirpus americanus*, *Typha angustifolia*, *Tessaria integrifolia*, *Baccharis salicifolia*, *Tillandsia purpurea* y *Distichlis spicata* concentrando el 89,4%.
- Se estimaron diversidades bajas, medias y altas en el componente flora, con un índice promedio de 1,195 bits/ind del índice Shannon Wiener H'. Los valores máximos se observaron en las áreas de vegetación ribereña, siendo los máximos en P1, P12 y P13, con valores superiores a 2,62 bits/ind en el índice Shannon H', mientras que los mínimos se observaron en P7 (matorral de tillandsias) con solo una especie.
- Se registró a *Colicodendron scabridum* "Sapote" en peligro crítico (CR), *Prosopis pallida* "Algarrobo" en estado vulnerable (VU) y *Vachellia aroma* var. *Huarango* "Huarango" en categoría Casi amenazada (NT) según el Decreto Supremo N° 043-2006-AG. De acuerdo al referente internacional IUCN, *Cleistocactus acanthurus* se encuentra en categoría Casi amenazada (NT) y *Mila caespitosa* en estado Vulnerable (VU). En base a CITES, dos cactáceas se encuentran el Apéndice II: *Cleistocactus acanthurus* y *Mila caespitosa*.
- Se identificaron dos especies endémicas; *Cleistocactus acanthurus* presente en la estación P7 (Matorral de tillandsias) y *Philoglossa peruviana* presente en las estaciones P1, P12 y P13.

### 13.2 MASTOFAUNA

- En relación a mamíferos se identificaron cuatro (04) especies, *Lycalopex sechurae* pertenecientes a la familia Canidae, *Mus musculus* de la familia Muridae y *Oligoryzomys andinus* y *Phyllotis amicus* de la familia Cricetidae.

- Los índices de diversidad fueron bajos en el grupo de mamíferos, menores a 1,5 bits/ind en el índice Shannon Wiener ( $H'$ ).
- La especie *Lycalopex sechurae* se encuentra en categoría “Casi amenazada (NT)” según el referente nacional Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI y el internacional IUCN (2022). De acuerdo a Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES 2022), la especie se encuentra en el Apéndice II.
- Durante la evaluación se reportó a *Phyllotis amicus* como especie endémica.

### 13.3 MASTOFAUNA – MAMÍFEROS VOLADORES

- En los mamíferos voladores, se registraron 10 especies en las familias: Vespertilionidae (*Myotis bakeri* y *Myotis oxyotus*), además de los taxones *Promops davisoni*, *Tomopeas ravus*, *Tadarida brasiliensis*, *Nyctinomops aurispinosus*, *Nyctinomops macrotis*, *Eumops cf. wilsoni* y *Eumops perotis*, todos pertenecientes a la familia Molossidae.
- A diferencia de los otros taxones, la abundancia de los mamíferos voladores se determinó por los patrones acústicos registrados en campo. Bajo esta técnica de muestreo, se contabilizó una abundancia de 560 registros.
- En relación a la actividad acústica (abundancia), de los 560 registros, 150 correspondieron a *Tomopeas ravus*, seguido de *Myotis bakeri*, con 139 registros, *Nyctinomops aurispinosus* con 66 registros, *Nyctinomops macrotis*, con 55 registros y *Promops davisoni* con 44 registros. El resto de especies mostraron menos de 10 registros de actividad.
- El análisis acústico, que determinaron seis especies, fueron validados con referencias bibliográficas y registros de los monitoreos realizados en la temporada seca (octubre 2021) y húmeda (enero 2022) del monitoreo realizado para el Monitoreo Biológico de seis estaciones (P2, P3, P6, P7, P9 y P14) de la Actualización del Estudio de Impacto Ambiental de la Red Vial 4: Pativilca – Santa – Trujillo y Puerto Salaverry Empalme R01N”.
- La diversidad de Shannon ( $H'$ ) y Simpson (1-D), registraron valores intermedios en nueve estaciones de monitoreo, a excepción de las estaciones P11 y P12, que para ambas medidas presentaron las mayores determinaciones de 2,39 y 2,49 bits/ind respectivamente, para el índice de Shannon ( $H'$ ) y de 0,78 y 0,79 para el índice de Simpson (1-D).
- Para la similaridad de especies, las mayores afinidades (entre 80 a 100%) las registraron las estaciones P4 y P8 (80%), las cuales presentan cinco (05) especies en común de las 10 registradas y P1 y P11 (100%), que poseen siete especies en común de las 10 registradas. Otra característica relacionada con estas afinidades, se relacionó con la composición de formaciones vegetales, como sapotes, algarrobos, tillandsias, totora y vegetación ribereña, que brindan una mayor oferta de alimento y refugio para este grupo de especies. Adicionalmente, el grupo conformado por las estaciones P2, P6 y P7, con un nivel de asociación del 0% con las demás estaciones, debido a que no presentaron registro de especies.

- En referencia al estado de conservación, en el Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI y el Libro Rojo de la Fauna Silvestre Amenazada del Perú (SERFOR 2018), las especies *Myotis bakeri* “Myotis de Baker”, *Promops davisoni* “Murciélago de Davison” y *Tomopeas ravus* “Murciélago de orejas romas” se encuentran categorizadas como Casi Amenazada (NT) para el caso de *M. bakeri* (considerada en el documento como *M. atacamensis*) y Vulnerable (VU) para las otras dos especies referidas. Por otro lado, según las listas internacionales, *Tomopeas ravus* es considerada una especie En Peligro (EN), *Promops davisoni* se encuentra en la categoría de Datos Insuficientes (DD) y otras siete (07) especies aparecen como Preocupación Menor (LC) mientras que no existe evaluación para *Myotis bakeri* hasta la fecha, según la Lista Roja de especies amenazadas de la IUCN (IUCN 2022-1). Ninguna especie se encuentra en la lista de Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES 2022) y *Tadarida brasiliensis* “Murciélago mastín” se encuentra en el Apéndice I de la CMS (2020).
- *Myotis bakeri* está reconocida como especie endémica según Moratelli et al. (2018), al igual que *Tomopeas ravus*, distribuida desde la costa desértica de Piura desde el norte hacia los ecosistemas de lomas en la región de Arequipa (Loayza y Pacheco 2017).

#### 13.4 ORNITOFAUNA

- Se determinaron 58 especies a 15 órdenes y 29 familias, siendo el grupo de passeriformes los predominantes en las estaciones evaluadas.
- Las estaciones con mayor composición faunística fueron P12, P8, P4, P11, P5, P13 y P1, correspondientes a formación de vegetación ribereña.
- Las especies de mayor registro fueron *Columbina cruziana* “Tortolita”, *Coragyps atratus* “Gallinazo de cabeza negra” y *Mimus longicaudatus* “Zoña”, con más del 7% de abundancia. Las estaciones con mayor registro fueron P12, P8 y P4 correspondientes a la formación vegetal de vegetación ribereña, con el 16%, 12,5% y 11,5% de individuos respectivamente.
- Se determinaron valores altos de diversidad Shannon Wiener (mayor a 3,0 bits/ind) en las estaciones P12, P8, P4, P5, P11, P1 correspondientes a formación de vegetación ribereña, P6 correspondiente a matorral de zapotales y P14 correspondiente a humedales. Los valores mínimos de diversidad se presentaron en P2 (loma costera) y P7 (matorral de tillandsias) con solo una especie registrada. El valor promedio general para el componente ornitofauna fue de 2,5 bits/ind según el índice Shannon Wiener ( $H'$ ), correspondiendo a una diversidad media.
- Se determinaron tres (03) especies catalogadas “en peligro” según el referente nacional Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI; *Phytotoma raimondii*, *Pelecanus thagus* y *Phalacrocorax gaimardi*. De acuerdo al referente internacional IUCN (2022-1) una (01) especie se reportó en estado Vulnerable (VU) y dos (02) en estado Casi amenazado (NT), el resto de especies se catalogaron en Preocupación menor (LC). De acuerdo al estatus CITES (CITES 2022), se identificaron cinco (05) especies de las familias Trochilidae, Strigidae y Psittacidae dentro del Apéndice II.

- Se determinó una (01) especie endémica *Phytotoma raimondii*, ave que habita la costa norte del Perú y cuya distribución abarca la región Tumbes a Lima.
- Se identificaron dos (02) estaciones de importancia para la distribución de especies; P3 y P6, de formación tipo matorral y que albergaron especies con estatus de conservación y endemismo.

### 13.5 HERPETOFAUNA

- El área de estudio registró nueve (09) especies correspondientes a las familias Teiidae y Tropiduridae, Bufonidae y Phyllodactylidae.
- Las especies de mayor registro fueron *Rhinella limensis* con 32% de abundancia, *Microlophus occipitalis* con 23%, *Dicrodon guttulatum* y *Dicrodon heterolepis* con 17%. Las estaciones con mayor registro fueron P8 (vegetación ribereña) y P6 (matorral de sapotales) con el 22,9% y 22,3% de individuos, respectivamente.
- Los índices de diversidad fueron bajos en el grupo de herpetofauna, con promedio general de 0,56 bits/ind según el índice Shannon Wiener ( $H'$ ).
- Se determinaron dos especies en categoría casi amenazada según el referente nacional Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI. De acuerdo al referente internacional CITES una especie se catalogó dentro del apéndice II, de acuerdo a la IUCN todas las especies se reportaron en categoría de preocupación menor (LC).
- Se determinaron cinco (05) especies endémicas; siendo P6 (matorral de sapotales) la estación con mayor presencia de endemismo.

### 14.0 RECOMENDACIONES

- Proseguir con los monitoreos estacionales para determinar el comportamiento de la fauna local.

### 15.0 BIBLIOGRAFÍA

AmphibiaWeb. (2022). <<https://amphibiaweb.org>> University of California, Berkeley, CA, USA. Accessed 01 Jan 2022.

Baraloto, C.; Molto, Q; Rabaud, S.; He´rault, B.; Valencia, R.; Blanc, L.; Paul, V. A. & Thompson, J. (2012). Rapid Simultaneous Estimation of Aboverground Biomass and tree Diversity Across Neotropical Forest: A Comparison of Field Inventory Methods. Rev. BIOTROPICAL 0(0): 33-57 p.

- Bolfor; Mostacedo, B; Fredericksen, T. 2000. Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal. Santa Cruz, Bolivia.
- Brack, A. (1986). Las Ecorregiones del Perú. Boletín de Lima 44: 57-70.
- Carrillo de Espinoza, N. & J. Icochea. 1995. Lista taxonomica preliminar de los reptiles vivientes del Perú. Publicaciones del Museo de Historia natural U.N.M.S.M. (A) 47: 1-27.
- Castillo Vera I., 2018. Tesis "Importancia cultural de la flora silvestre utilizada por los pobladores del caserío de Cabrero en la microcuenca Quebrada Honda (Cajabamba, Cajamarca, Perú). Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima-Perú.
- Chediack, Sandra (2009). Monitoreo de biodiversidad y recursos naturales: ¿para qué? .Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad Corredor Biológico Mesoamericano .México.
- CITES-Convención Sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (2022). Base de Datos de Especies Listadas. Apéndices I, II y III.
- Clements J.F. & N. Shany. 2001. A field guide to the birds of Peru. Ibis Publishing Company, Temecula, California.
- Crump, M.L. & N.J. Scott. (1994). Visual Encounter Surveys. En: W.M. Heyer, A. Donnelly, R.A. McDiarmid, L.C. Hayec & M.C. Foster (eds). Measuring and Monitoring Biological Diversity. Standard Method for Amphibians. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C. 364p.
- Devenish, C.; Núñez Cortez, E.; Buchanan, G.; Smith, GR; Marsden, SJM (2020). Estimación de métricas ecológicas para la gestión holística de la conservación en una región tropical biodiversa pero con poca información. Ciencia y práctica de la conservación 2020: e153.
- Dixon, J. y Wright, J. (1975). Una revisión de las lagartijas del género iguanido *Tropidurus* en Perú. Museo de Historia Natural de Los Angeles Contributions to Science 271: 1-39.
- Dixon, JR y Huey, RB (1970). Sistemática de los lagartos del género gekkonid *Phyllodactylus* de América del Sur continental. Museo del Condado de Los Ángeles, Contribuciones a la ciencia 192: 1-78.
- Frost, D. (1 July 2014). Amphibians Species of the World (Version 6.0): an Online Reference. New York, USA: American.
- Museum of Natural History. Recuperado de <http://research.amnh.org/vz/herpetology/amphibia/>
- Grijalva, M. y Blandón, M. (2005). Estado de la regeneración natural del bosque seco en el refugio de vida silvestre Chacocente, Carazo, Managua Nicaragua. (Tesis) UNA/FARENA
- Holdridge, L. (1967). Life zone ecology. Tropical Science Center. San José de Costa Rica.
- INRENA (1995). Mapa Ecológico del Perú-Guía Explicativa.
- IUCN (2022). The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2022-1. <https://www.iucnredlist.org>.

- Jaeger, R.G. (1994). Transect sampling. Heyer, W., Donnelley, M.A., McDiarmid, R.A., Hayek, L.C. & Foster, M.C. (eds.) *Measuring and Monitoring Biological Diversity: Standard Methods for Amphibians*. Smithsonian Institution. USA, pp. 364.
- Jiménez-Valverde, A. & Hortal, J. (2003). Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos. *Revista Ibérica de Aracnología* 8, 151-161.
- Lamprecht, H. (1990). *Silvicultura en los trópicos*. Traducción: Antonio Carrillo. Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ)
- Lande, R. (1996). Statistics and partitioning of species diversity, and similarity among multiple communities. *Oikos*, 76: 5-13.
- Latham, J.E., Trivedi, M., Amin, R., D'Arcy, L. (2014) *Manual de referencia: Monitoreo de la biodiversidad para REDD+*. Sociedad Zoológica de Londres, Reino Unido.
- León B., Roque J, Ulloa, C., Pitman, P., & A. Cano (2006). El libro rojo de las plantas endémicas del Perú. *Revista peruana de Biología*. ISS 1561-0837. Vol. 13 N° 2 Lima.
- Lehr, E. (2002). *Amphibien und Reptilien in Peru*. Natur und Tier - Verlag GmbH, Münster, Germany.
- Magurran, A. E. (1988). *Ecological diversity and its measurement*. Princeton University Press, New Jersey. 179 p.
- Magurran A. (2004). *Measuring Biological Diversity*. Oxford, UK: Blackwell Science.
- Medina O., García I.H., Rengifo J.T. 2007. Inventario de aves paseriformes en áreas de expansión urbana en el municipio de Quibdó. *Revista Internacional Universidad Tecnológica del Chocó*. N°26 2007, Chocó-Colombia.
- MINAM (2019). *Sexto informe nacional sobre diversidad biológica, la biodiversidad en cifras*. Perú.
- MINAM. (2018). *Situación actual de las especies de anfibios y reptiles del Perú*.
- MINAM (2015a). Ministerio Del Ambiente. *Mapa Nacional de Cobertura Vegetal: Memoria descriptiva*. Lima, Perú.
- MINAM (2015b). Ministerio del Ambiente. *Guía de inventario de la flora y vegetación / Ministerio del Ambiente, Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural*. Lima: MINAM, Perú. 50 pp.
- MINAM (2015c). Ministerio del Ambiente. *Guía de inventario de la fauna silvestre / Ministerio del Ambiente, Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural*. Lima: MINAM, Perú. 83 pp.
- Ministerio Del Ambiente (MINAM). (2014). *Estrategia Nacional de Diversidad Biológica al 2021. Plan de Acción 2014-2018*. Lima. Perú.
- MINAM. (2010). *Cuarto informe nacional sobre la aplicación del Convenio de Diversidad Biológica (2006- 2009) Capítulos I, II, III, IV Apéndices, y Anexo Áreas Protegidas*. Lima, Perú: Dirección General de Diversidad Biológica del MINAM.

- Ministerio de Agricultura (2006). Decreto Supremo N° 043-2006-AG “Decreto Supremo que aprueba la actualización de la lista de clasificación y categorización de las especies amenazadas de fauna silvestre legalmente protegidas”. Diario El peruano. Pp: 323527-323539.
- Ministerio de Agricultura y Riego (2014). Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI. “Aprueban Categorización de Especies Amenazadas de Fauna Silvestre”. Diario El peruano. Pp: 520497-520554.
- Moreno, C. E. (2001). Métodos para medir la biodiversidad. MyT–Manuales y Tesis SEA, vol.1. Zaragoza, 84.
- Organización de la Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, FAO (2013). Productos Forestales no Madereros. Consultado 26 de Febrero del 2013. Disponible en: <http://www.fao.org/forestry/nwfp/es/>
- Peet, R. K. (1974). The measurement of species diversity. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 5: 285-307.
- Pérez Z, José, & Balta, Katya. (2007). Ecología de la comunidad de saurios diurnos de la Reserva Nacional de Paracas, Ica, Perú. *Revista Peruana de Biología*, 13(3), 169-176. Recuperado en 08 de noviembre de 2022, de [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1727-99332007000100004&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-99332007000100004&lng=es&tlng=es).
- Peters, JA y Donoso-Barros, R. (1970). Catálogo de la Squamata Neotropical. Parte II. Lagartos y amphisbaenianos. *Boletín del Smithsonian Institute* 297: 1-293.
- Plenge, M. A. Version [19 Oct 2022] List of the birds of Peru / Lista de las aves del Perú. Unión de Ornitólogos del Perú: <https://sites.google.com/site/boletinunop/checklist>.
- Ralph, C.J, G. R Geupel, P. Pyle, T. E. Martin, D. F. DeSante y B. Milá. 1996. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. General Technical Report PSW–GTR–159, USDA Forest Service, Albany.
- Rodriguez, J.J. & Amanzo, J.M. (2001). Medium and large mammals of the outhern Vilcabamba region. In: *Biological and social assessment of the Cordillera de Vilcabamba, Peru*. Alonso, L.E.; Schulemberg, T. & Dallmeier, F. (Eds.). Rapid Assessment Program. Smithsonian Institution. 117-126 pp
- Rodríguez, L.O., J.H. Córdova y J. Icochea. (1993). Lista Preliminar de los Anfibios del Perú. Serie A Zoología. *Publ. Mus. Hist. Nat. UNMSM (A)* 45: 1-22.
- The Plant List (2021). Version 1.1. Published on the Internet; <http://www.theplantlist.org/> (accessed 1st January).
- SERFOR (2018). Libro Rojo de la Fauna Silvestre Amenazada del Perú. Primera edición. Lima. 532 páginas.
- Schulenberg, T. S., D. F. Stotz, D. F. Lane, J. P. O'Neill, T. A. Parker, and A. B. Egg. 2010. *Birds of Peru: Revised and Updated Edition*. Princeton University Press.

Schulenberg T. S., D. F. Stotz, D. F. Lane, J. P. O'Neill & T. A. Parker III. (2007). Birds of Peru. Princeton Univ. Press. Princeton, New Jersey.

Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. 15 Jan 2020 <<http://www.tropicos.org>>

UICN 2022. La Lista Roja de especies amenazadas de la UICN. Versión 2022-1. <<https://www.iucnredlist.org>>

Uetz, P. & Hallermann, J. (2022). The Reptile Database. (01 Jan2022). Recuperado de [http://reptile-database.reptarium.cz/advanced\\_sea](http://reptile-database.reptarium.cz/advanced_sea)

Von May R, Catenazzi, A, Angulo, A, Brown, JL, Carrillo, J, Chávez, G, Córdova, JH, Curo, A, Delgado, A, Enciso, MA, Gutiérrez, R, Lehr, E, Martínez, JL, Medina-Müller, M, Miranda, A, Neira, DR, Ochoa, JA, Quiroz, AJ, Rodríguez, DA, Rodríguez, LO, Salas, AW, Seimon, T, Seimon, A, Siu-Ting, K, Suárez, J, Torres, C & Twomey, E. (2008). Currentstate of conservation knowledge on threatened amphibian species in Peru. Tropical Conservation Science, vol. 1, pp. 376-396.

## 15.1 PORTALES DE INTERNET CONSULTADOS

CMS. (2020). Convención sobre la conservación de las especies migratorias de animales silvestres. [https://www.cms.int/sites/default/files/basic\\_page\\_documents/appendices\\_cop13\\_s\\_0.pdf](https://www.cms.int/sites/default/files/basic_page_documents/appendices_cop13_s_0.pdf)

CITES. (2022). Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres. <https://cites.org/sites/default/files/esp/app/2020/S-Appendices-2020-08-28.pdf>

IUCN. (2022-1). The IUCN red list of threatened species. Version 2022-1. <https://www.iucnredlist.org/es>

Plenge, M. A. Versión (octubre 2022). List of the Bbrds of Perú / Lista de las aves del Perú. Unión de Ornitólogos del Perú. <https://sites.google.com/site/boletinunop/checklist>

Remsen, J. V., Jr., J. I. Areta, E. Bonaccorso, S. Claramunt, A. Jaramillo, D. F. Lane, J. F. Pacheco, M. B. Robbins, F. G. Stiles, and K. J. Zimmer. Version (2021). A classification of the bird species of South America. American Ornithological Society. South American Classification Committee (SACC). <http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.htm>

## 16.0 ANEXOS

- Anexo 1. Coordinadas de monitoreo
- Anexo 2. Autorización de ingreso a la Comunidad Campesina Pararín
- Anexo 3. Panel fotográfico y Fichas técnicas
- Anexo 4. Autorización para realizar estudios del patrimonio en el marco del IGA
- Anexo 5. Listas de especies registradas
- Anexo 6. Vigencia de poder del representante legal de AUNOR

## **ANEXO 1. COORDENADAS DE MONITOREO**

**Tabla 1. Ubicación de las parcelas de evaluación de flora**

Estación de monitoreo	Unidad de muestreo	Vértices	Coordenadas UTM - WGS84				Fecha de evaluación
			Este (m)	Norte (m)	Altitud (m.s.n.m.)	Zona	
P1	Whittaker P1-1	V1	189242	8820692	14	18 L	29/09/2022
		V2	189200	8820671	15		
		V3	189200	8820652	14		
		V4	189244	8820675	14		
	Whittaker P1-2	V1	189366	8820745	15	18 L	
		V2	189414	8820749	14		
		V3	189414	8820773	15		
		V4	189366	8820767	15		
P2	Whittaker P2-1	V1	180334	8842680	195	18 L	29/09/2022
		V2	180316	8842672	196		
		V3	180296	8842719	196		
		V4	180313	8842724	195		
	Whittaker P2-2	V1	180146	8842695	192	18 L	
		V2	180175	8842657	193		
		V3	180156	8842647	193		
		V4	180130	8842690	194		
P3	Whittaker P3-1	V1	172216	8850313	6	18 L	28/09/2022
		V2	172182	8850277	6		
		V3	172166	8850292	7		
		V4	172160	8850281	6		
	Whittaker P3-2	V1	172378	8850129	7	18L	
		V2	172338	8850190	5		
		V3	172325	8850117	6		
		V4	172371	8850148	6		
P4	Whittaker P4-1	V1	813547	8885363	13	17 L	28/09/2022
		V2	881359	8885351	13		
		V3	813594	8885369	13		
		V4	813551	8885385	13		
	Whittaker P4-2	V1	813123	8885381	12	17L	
		V2	813072	8885386	12		
		V3	813074	8885368	12		
		V4	813123	8885363	12		
P5	Whittaker P5-1	V1	805283	8900213	11	17 L	27/09/2022
		V2	805330	8900191	11		
		V3	805336	8900209	11		
		V4	805290	8900230	11		
	Whittaker P5-2	V1	804580	8900294	7	17 L	
		V2	804532	8900282	7		
		V3	844538	8900266	7		
		V4	804585	8900274	7		

Estación de monitoreo	Unidad de muestreo	Vértices	Coordenadas UTM - WGS84				Fecha de evaluación
			Este (m)	Norte (m)	Altitud (m.s.n.m.)	Zona	
P6	Whittaker P6-1	V1	805536	8916656	18	17 L	27/09/2022
		V2	805547	8916674	19		
		V3	805580	8916635	18		
		V4	805592	8916650	8		
	Whittaker P6-2	V1	805755	8916482	17	17 L	
		V2	805804	8916470	18		
		V3	805798	8916453	18		
		V4	805746	8916466	17		
P7	Whittaker P7-1	V1	799667	8930201	216	17 L	26/09/2022
		V2	799646	8930209	214		
		V3	799663	8930254	215		
		V4	799681	8930249	216		
	Whittaker P7-2	V1	799500	8930292	208	17 L	
		V2	799520	8930292	207		
		V3	799525	8930293	207		
		V4	799503	8930338	208		
P8	Whittaker P8-1	V1	792974	8952659	20	17 L	25/09/2022
		V2	793016	8952631	20		
		V3	793028	8952652	21		
		V4	792985	8952673	20		
	Whittaker P8-2	V1	792573	8952970	19	17 L	
		V2	792537	8953000	18		
		V3	792545	8953016	18		
		V4	792585	8952991	18		
P9	Whittaker P9-1	V1	788885	8957264	15	17 L	26/09/2022
		V2	788882	8957283	16		
		V3	788835	8957264	16		
		V4	788845	8957243	16		
	Whittaker P9-2	V1	789027	8957133	18	17 L	
		V2	789011	8957145	19		
		V3	788978	8957112	15		
		V4	788986	8957093	18		
P10	Whittaker P10-1	V1	782276	8975269	36	17 L	25/09/2022
		V2	782314	8975291	37		
		V3	782328	8975278	37		
		V4	782291	8975254	37		
	Whittaker P10-2	V1	782384	8973324	36	17 L	
		V2	782346	8975306	36		
		V3	782335	8945325	37		
		V4	782381	8975344	37		

Estación de monitoreo	Unidad de muestreo	Vértices	Coordenadas UTM - WGS84				Fecha de evaluación
			Este (m)	Norte (m)	Altitud (m.s.n.m.)	Zona	
P11	Whittaker P11-1	V1	761396	9007929	18	17 L	24/09/2022
		V2	761353	9007911	18		
		V3	761357	9007891	19		
		V4	761402	9007910	18		
	Whittaker P11-2	V1	761606	9008026	20	17 L	
		V2	761646	9008059	21		
		V3	761656	9008045	21		
		V4	761618	9008013	20		
P12	Whittaker P12-1	V1	755883	9056293	84	17 L	23/09/2022
		V2	755841	9056265	85		
		V3	755827	9056280	85		
		V4	755869	9056309	85		
	Whittaker P12-2	V1	755491	9055859	79	17 L	
		V2	755475	9055870	79		
		V3	755498	9055914	78		
		V4	755515	9055904	78		
P13	Whittaker P13-1	V1	748721	9070346	84	17 L	22/09/2022
		V2	748767	9070367	84		
		V3	748755	9070382	85		
		V4	748710	9070361	85		
	Whittaker P13-2	V1	748468	9070281	81	17 L	
		V2	748423	9070262	81		
		V3	748432	9070244	81		
		V4	748478	9070264	81		
P14	Whittaker P14-1	V1	759502	9013639	5	17 L	24/09/2022
		V2	759493	9013687	5		
		V3	759473	9013685	5		
		V4	759481	9013636	6		
	Whittaker P14-2	V1	759469	9013809	4	17 L	
		V2	759445	9013854	5		
		V3	759426	9013842	5		
		V4	759450	9013800	5		

Elaboración: Domus Consultoría Ambiental S.A.C., 2022.

**Tabla 2. Ubicación de los transectos de evaluación de mamíferos mayores.**

Estación de evaluación	Zona	Coordenadas UTM WGS 84			Coordenadas UTM WGS 84		
		Este (inicio)	Norte (inicio)	Altitud (m.s.n.m.)	Este (final)	Norte (final)	Altitud (m.s.n.m.)
P1	18L	189195	8820653	14 m	189485	8820750	14 m
P2	18L	179898	8842690	190 m	180425	8842803	206 m
P3	18L	172342	8850403	6 m	172476	8849953	8 m
P4	17L	813102	8885368	14 m	813382	8885386	16 m
P5	17L	805242	8900244	11 m	805070	8900307	10 m
P6	17L	805582	8916611	18 m	806043	8916144	28 m
P7	17L	799484	8930427	178 m	799200	8929761	174 m
P8	17L	792618	8953056	20 m	792954	8952770	21 m
P9	17L	789000	8957360	7 m	788652	8956953	16 m
P10	17L	782252	8975184	37 m	781892	8974760	34 m
P11	17L	761418	9008076	22 m	760834	9007594	15 m
P12	17L	755396	9055673	79 m	755692	9056138	83 m
P13	17L	748234	9070125	78 m	748771	9070380	85 m
P14	17L	759566	9013394	6 m	759450	9013803	6 m

Elaboración: Domus Consultoría Ambiental S.A.C., 2022.

**Tabla 3. Ubicación de los transectos de evaluación de mamíferos menores (Captura por trampas Sherman)**

Estación de evaluación	Zona	Coordenadas UTM WGS 84			Coordenadas UTM WGS 84		
		Este (inicio)	Norte (inicio)	Altitud (m.s.n.m.)	Este (final)	Norte (final)	Altitud (m.s.n.m.)
P1	18L	189322	8820749	15 m	189485	8820750	14 m
P2	18L	180042	8842807	194 m	179898	8842690	190 m
P3	18L	172197	8850289	6 m	172342	8850403	6 m
P4	17L	813102	8885368	14 m	813230	8885372	14 m
P5	17L	805242	8900244	11 m	804700	8900273	9 m
P6	17L	805582	8916611	18 m	805798	8916478	17 m
P7	17L	799484	8930427	178 m	799538	8930661	184 m
P8	17L	792850	8952840	21 m	792691	8952937	20 m
P9	17L	789000	8957360	7 m	788780	8957190	12 m
P10	17L	782252	8975184	37 m	782183	8975023	37 m
P11	17L	761418	9008076	22 m	761226	9008011	21 m
P12	17L	755396	9055673	79 m	755498	9055865	79 m
P13	17L	748445	9070224	81 m	748234	9070125	78 m
P14	17L	759566	9013394	6 m	759583	9013512	5 m

Elaboración: Domus Consultoría Ambiental S.A.C., 2022.

**Tabla 4. Ubicación de las grabadoras para mamíferos menores voladores**

Estación de evaluación	Zona	Coordenadas UTM WGS 84		
		Este (inicio)	Norte (inicio)	Altitud (m.s.n.m.)
P1	18L	189322	8820749	15 m
P2	18L	180042	8842807	194 m
P3	18L	172197	8850289	6 m
P4	17L	813102	8885368	14 m
P5	17L	805242	8900244	11 m
P6	17L	805582	8916611	18 m
P7	17L	799484	8930427	178 m
P8	17L	792850	8952840	21 m
P9	17L	789000	8957360	7 m
P10	17L	782252	8975184	37 m
P11	17L	761357	9008018	19 m
P12	17L	755396	9055673	79 m
P13	17L	748443	9070224	81 m
P14	17L	759574	9013504	12 m

Elaboración: Domus Consultoría Ambiental S.A.C., 2022.

**Tabla 5. Ubicación de los puntos de conteo para la evaluación de aves**

Estación	Código PC y/o Red	Zona	Coordenadas UTM WGS84		Altitud (m.s.n.m.)
			Este (m)	Norte (m)	
P1	P01-01	18 L	189521	8820771	15
P1	P01-02	18 L	189698	8820845	13
P1	P01-03	18 L	189838	8820988	14
P1	P01-04	18 L	190035	8821055	15
P1	P01-05	18 L	190226	8821128	16
P1	P01-06	18 L	190430	8821184	16
P1	P01-07	18 L	190637	8821222	17
P1	P01-08	18 L	190839	8821257	17
P1	P01-09	18 L	191033	8821330	18
P1	P01-10	18 L	191232	8821390	18
P2	P02-01	18 L	180498	8842647	213
P2	P02-02	18 L	180674	8842751	227
P2	P02-03	18 L	180866	8842848	266
P2	P02-04	18 L	180751	8843025	238
P2	P02-05	18 L	180891	8843180	247
P2	P02-06	18 L	180753	8843312	224
P2	P02-07	18 L	180595	8843207	219
P2	P02-08	18 L	180437	8843094	210
P2	P02-09	18 L	180307	8842956	204
P2	P02-10	18 L	180108	8842840	196
P2	P02-11	18 L	179923	8842738	191
P2	P02-12	18 L	179748	8842642	184

Estación	Código PC y/o Red	Zona	Coordenadas UTM WGS84		Altitud (m.s.n.m.)
			Este (m)	Norte (m)	
P2	P02-13	18 L	179562	8842563	176
P2	P02-14	18 L	179398	8842455	166
P2	P02-15	18 L	179224	8842354	169
P2	P02-16	18 L	179307	8842171	157
P2	P02-17	18 L	179501	8842233	167
P2	P02-18	18 L	179692	8842320	174
P2	P02-19	18 L	179865	8842408	178
P2	P02-20	18 L	180047	8842528	186
P3	P03-01	18 L	172097	8850158	6
P3	P03-01	18 L	172097	8850158	6
P3	P03-01	18 L	172097	8850158	6
P3	P03-01	18 L	172097	8850158	6
P3	P03-02	18 L	172197	8850329	6
P3	P03-03	18 L	172325	8850481	8
P3	P03-04	18 L	172461	8850633	24
P3	P03-05	18 L	172586	8850787	40
P3	P03-06	18 L	172754	8850665	38
P3	P03-07	18 L	172691	8850492	29
P3	P03-07	18 L	172691	8850492	29
P3	P03-07	18 L	172691	8850492	29
P3	P03-07	18 L	172691	8850492	29
P3	P03-07	18 L	172691	8850492	29
P3	P03-08	18 L	172591	8850321	12
P3	P03-09	18 L	172484	8850166	8
P3	P03-10	18 L	172348	8850017	6
P4	P04-01	17 L	812884	8885262	13
P4	P04-02	17 L	813016	8885414	14
P4	P04-03	17 L	813216	8885396	14
P4	P04-04	17 L	813416	8885376	15
P4	P04-05	17 L	813609	8885314	16
P4	P04-06	17 L	813803	8885276	17
P4	P04-07	17 L	814011	8885291	18
P4	P04-08	17 L	814204	8885342	20
P4	P04-09	17 L	814360	8885477	22
P4	P04-10	17 L	814562	8885474	22
P4	P04-11	17 L	812702	8885170	14
P4	P04-12	17 L	812504	8885218	12
P4	P04-13	17 L	812304	8885238	12
P4	P04-14	17 L	812110	8885209	10
P4	P04-15	17 L	811911	8885194	10
P4	P04-16	17 L	811734	8882103	9
P4	P04-17	17 L	811549	8885027	9
P4	P04-18	17 L	811369	8882096	9

Estación	Código PC y/o Red	Zona	Coordenadas UTM WGS84		Altitud (m.s.n.m.)
			Este (m)	Norte (m)	
P4	P04-19	17 L	811203	8885002	8
P4	P04-20	17 L	811093	8884835	8
P5	P05-01	17 L	805186	8900253	11
P5	P05-02	17 L	805374	8900162	14
P5	P05-03	17 L	805558	8900089	15
P5	P05-04	17 L	805770	8900061	15
P5	P05-05	17 L	805973	8900096	16
P5	P05-06	17 L	806177	8900141	18
P5	P05-07	17 L	806378	8900177	20
P5	P05-08	17 L	806537	8900312	21
P5	P05-09	17 L	806753	8900355	24
P5	P05-10	17 L	806939	8900434	26
P5	P05-11	17 L	804835	8900300	9
P5	P05-12	17 L	804635	8900285	8
P5	P05-12	17 L	804635	8900285	8
P5	P05-13	17 L	804446	8900229	7
P6	P06-01	17 L	805413	8916434	18
P6	P06-02	17 L	805252	8913628	14
P6	P06-03	17 L	805096	8916218	10
P6	P06-04	17 L	804929	8916107	10
P6	P06-05	17 L	804742	8916038	11
P6	P06-06	17 L	804565	8915978	7
P6	P06-07	17 L	804389	8915903	7
P6	P06-08	17 L	804437	8915717	5
P6	P06-09	17 L	804637	8915792	10
P6	P06-10	17 L	804733	8915868	11
P6	P06-11	17 L	805023	8915940	11
P6	P06-12	17 L	805202	8916044	13
P6	P06-13	17 L	805405	8916036	16
P6	P06-14	17 L	805608	8915999	18
P6	P06-15	17 L	805802	8916066	22
P6	P06-16	17 L	805991	8916139	24
P6	P06-17	17 L	806017	8916335	25
P6	P06-18	17 L	805892	8916520	21
P6	P06-19	17 L	805774	8916699	20
P6	P06-20	17 L	805591	8916770	24
P7	P07-01	17 L	799405	8930366	176
P7	P07-02	17 L	799240	8930470	181
P7	P07-03	17 L	799059	8930561	189
P7	P07-04	17 L	798887	8930685	194
P7	P07-05	17 L	798710	8930763	197
P7	P07-06	17 L	798564	8930886	202
P7	P07-07	17 L	798371	8930960	207

Estación	Código PC y/o Red	Zona	Coordenadas UTM WGS84		Altitud (m.s.n.m.)
			Este (m)	Norte (m)	
P7	P07-08	17 L	798208	8931046	211
P7	P07-09	17 L	798036	8931152	218
P7	P07-10	17 L	797857	8931242	227
P7	P07-11	17 L	797779	8931090	224
P7	P07-12	17 L	797947	8931008	215
P7	P07-13	17 L	798113	8930896	207
P7	P07-14	17 L	798280	8930798	206
P7	P07-15	17 L	798452	8930694	198
P7	P07-16	17 L	798623	8930587	192
P7	P07-17	17 L	798801	8930497	186
P7	P07-18	17 L	798975	8930392	184
P7	P07-19	17 L	799154	8930304	176
P7	P07-20	17 L	799343	8930225	170
P8	P08-01	17 L	793011	8952709	21
P8	P08-02	17 L	793180	8952613	23
P8	P08-03	17 L	793356	8952514	22
P8	P08-04	17 L	793549	8952456	24
P8	P08-05	17 L	793727	8952368	24
P8	P08-06	17 L	493884	8952235	25
P8	P08-07	17 L	794011	8952081	30
P8	P08-08	17 L	794155	8951947	27
P8	P08-09	17 L	794317	8951824	30
P8	P08-10	17 L	794461	8951677	28
P8	P08-11	17 L	792826	8952808	21
P8	P08-12	17 L	792674	8952938	19
P8	P08-13	17 L	792522	8953070	19
P8	P08-14	17 L	792312	8953078	19
P8	P08-15	17 L	792125	8953162	18
P8	P08-16	17 L	791927	8953453	16
P8	P08-17	17 L	791798	8953294	16
P8	P08-18	17 L	791630	8953416	16
P8	P08-19	17 L	791469	8953535	16
P8	P08-20	17 L	791293	8953648	14
P9	P09-01	17 L	788830	8957240	7
P9	P09-02	17 L	788677	8957107	8
P9	P09-02	17 L	788677	8957107	8
P9	P09-03	17 L	788537	8956951	13
P9	P09-04	17 L	788404	8956800	7
P9	P09-05	17 L	788285	8956658	15
P9	P09-06	17 L	788138	8956511	13
P9	P09-07	17 L	788011	8956358	8
P9	P09-08	17 L	787890	8956211	8
P9	P09-09	17 L	787760	8956060	13

Estación	Código PC y/o Red	Zona	Coordenadas UTM WGS84		Altitud (m.s.n.m.)
			Este (m)	Norte (m)	
P9	P09-10	17 L	787604	8955909	5
P9	P09-11	17 L	787801	8955801	4
P9	P09-12	17 L	787936	8955983	7
P9	P09-13	17 L	788056	8956132	6
P9	P09-14	17 L	788243	8956288	12
P9	P09-15	17 L	788367	8956452	11
P9	P09-16	17 L	788524	8956579	4
P9	P09-17	17 L	788664	8956719	1
P9	P09-18	17 L	788801	5986861	8
P9	P09-19	17 L	788947	8957006	9
P9	P09-20	17 L	789072	5987166	11
P10	P10-01	17 L	781983	8974818	38
P10	P10-02	17 L	782062	8974961	35
P10	P10-03	17 L	782192	8975115	37
P10	P10-04	17 L	782325	8975258	38
P10	P10-05	17 L	782479	8975437	36
P10	P10-06	17 L	782667	8975515	39
P10	P10-07	17 L	782836	8975642	39
P10	P10-08	17 L	783015	8975747	39
P10	P10-09	17 L	783183	8975862	42
P10	P10-10	17 L	783377	8975940	41
P11	P11-01	17 L	761287	9007902	18
P11	P11-02	17 L	761085	9007852	17
P11	P11-03	17 L	760922	9007744	16
P11	P11-04	17 L	760744	9007651	15
P11	P11-05	17 L	760549	9007541	13
P11	P11-06	17 L	760436	9007516	13
P11	P11-07	17 L	760236	9007478	13
P11	P11-08	17 L	760037	9007506	12
P11	P11-09	17 L	759850	9007569	12
P11	P11-10	17 L	759712	9007710	12
P11	P11-11	17 L	761647	9008065	20
P11	P11-12	17 L	761803	9008170	27
P11	P11-13	17 L	761992	9008239	27
P11	P11-14	17 L	762159	9008334	27
P11	P11-15	17 L	762311	9008445	27
P11	P11-16	17 L	762467	9008565	27
P11	P11-17	17 L	762626	9008667	27
P11	P11-18	17 L	762785	9008789	27
P11	P11-19	17 L	762956	9008890	28
P11	P11-20	17 L	763129	9009004	29
P12	P12-01	17 L	755401	9055670	84
P12	P12-02	17 L	755496	9055845	88

Estación	Código PC y/o Red	Zona	Coordenadas UTM WGS84		Altitud (m.s.n.m.)
			Este (m)	Norte (m)	
P12	P12-03	17 L	755601	9056043	89
P12	P12-04	17 L	755739	9056171	85
P12	P12-05	17 L	755911	9056290	85
P12	P12-06	17 L	756265	9056456	98
P12	P12-07	17 L	756414	9056586	88
P12	P12-08	17 L	756567	9056727	91
P12	P12-09	17 L	756720	9056869	92
P12	P12-10	17 L	756858	9057036	96
P12	P12-11	17 L	755296	9055498	80
P12	P12-12	17 L	755183	9055334	78
P12	P12-13	17 L	755056	9055170	78
P12	P12-14	17 L	754901	9055045	75
P12	P12-15	17 L	754765	9054893	74
P12	P12-16	17 L	754616	9054792	67
P12	P12-17	17 L	754466	9054659	68
P12	P12-18	17 L	754318	9054532	67
P12	P12-19	17 L	754142	9054436	64
P12	P12-20	17 L	755951	9054370	64
P13	P13-01	17 L	749266	9070870	91
P13	P13-02	17 L	749092	9070707	94
P13	P13-03	17 L	748958	9070521	92
P13	P13-04	17 L	748781	9070398	90
P13	P13-05	17 L	749087	9070767	89
P13	P13-06	17 L	749359	9071006	92
P13	P13-07	17 L	749518	9071133	94
P13	P13-08	17 L	749632	9071284	106
P13	P13-09	17 L	749362	9071615	104
P13	P13-10	17 L	749250	9071553	110
P13	P13-11	17 L	748206	9070947	91
P13	P13-12	17 L	748279	9070169	79
P13	P13-13	17 L	748159	9070097	78
P13	P13-14	17 L	747921	9070009	77
P13	P13-15	17 L	747725	9069934	75
P13	P13-16	17 L	747548	9069888	73
P13	P13-17	17 L	747368	9069815	72
P13	P13-18	17 L	747167	9069788	70
P13	P13-19	17 L	746963	9069765	69
P13	P13-20	17 L	746762	9069733	67
P14	P14-01	17 L	759627	9013320	15
P14	P14-02	17 L	759656	9013114	6
P14	P14-03	17 L	759693	9012914	6
P14	P14-04	17 L	759516	9013710	21
P14	P14-05	17 L	759432	9013902	6

Estación	Código PC y/o Red	Zona	Coordenadas UTM WGS84		Altitud (m.s.n.m.)
			Este (m)	Norte (m)	
P14	P14-06	17 L	759346	9014081	5
P14	P14-07	17 L	759266	9014259	8
P14	P14-08	17 L	759185	9014467	6
P14	P14-09	17 L	759071	9014665	6
P14	P14-10	17 L	758946	9014824	6
P14	P14-11	17 L	758813	9014975	5

Elaboración: Domus Consultoría Ambiental S.A.C., 2022.

**Tabla 6. Ubicación de VES para evaluación de anfibios y reptiles.**

Estación de evaluación	Unidad de muestreo (UM)	Zona	Coordenadas UTM WGS84	
			Este (m)	Norte (m)
P1	VES-01	18 L	189234	8820656
P1	VES-02	18 L	189276	8820706
P1	VES-03	18 L	189317	8820739
P1	VES-04	18 L	189361	8820744
P1	VES-05	18 L	189405	8820754
P2	VES-01	18 L	180244	8842739
P2	VES-02	18 L	180282	8842736
P2	VES-03	18 L	180281	8842699
P2	VES-04	18 L	180306	8842698
P2	VES-05	18 L	180348	8842700
P3	VES-01	18 L	172165	8850342
P3	VES-02	18 L	172192	8850322
P3	VES-03	18 L	172158	8850274
P3	VES-04	18 L	172217	8850249
P3	VES-05	18 L	172259	8850248
P3	VES-05	18 L	172259	8850248
P4	VES-01	17 L	812949	8885360
P4	VES-02	17 L	813020	8885396
P4	VES-03	17 L	813109	8885389
P4	VES-04	17 L	813189	8885380
P4	VES-05	17 L	813229	8885372
P5	VES-01	17 L	805137	8900284
P5	VES-02	17 L	805218	8900256
P5	VES-03	17 L	805281	8900234
P5	VES-04	17 L	805357	8900192
P5	VES-05	17 L	805370	8900170
P6	VES-01	17 L	805529	8916675
P6	VES-02	17 L	805618	8916616
P6	VES-03	17 L	805688	8916603
P6	VES-04	17 L	805719	8916626
P6	VES-05	17 L	805768	8916466
P7	VES-01	17 L	799583	8930476

Estación de evaluación	Unidad de muestreo (UM)	Zona	Coordenadas UTM WGS84	
			Este (m)	Norte (m)
P7	VES-02	17 L	799523	8930417
P7	VES-03	17 L	799467	8930468
P7	VES-04	17 L	799436	8930430
P7	VES-05	17 L	799438	8930322
P8	VES-01	17 L	792784	8952819
P8	VES-02	17 L	792748	8952837
P8	VES-03	17 L	792686	8952853
P8	VES-04	17 L	792568	8952912
P8	VES-05	17 L	792520	8952925
P9	VES-01	17 L	789098	8957155
P9	VES-02	17 L	789053	8957186
P9	VES-03	17 L	789005	8957250
P9	VES-04	17 L	788980	8957292
P9	VES-05	17 L	788888	8957266
P10	VES-01	17 L	782317	8975260
P10	VES-02	17 L	782267	8975213
P10	VES-03	17 L	782360	8975340
P10	VES-04	17 L	782396	8975340
P10	VES-05	17 L	782400	8975369
P11	VES-01	17 L	761502	9007915
P11	VES-02	17 L	761408	9007900
P11	VES-03	17 L	761248	9007775
P11	VES-04	17 L	761128	9007770
P11	VES-05	17 L	761015	9007719
P12	VES-01	17 L	755722	9056160
P12	VES-02	17 L	755651	9056106
P12	VES-03	17 L	755605	9056054
P12	VES-04	17 L	755558	9055961
P12	VES-05	17 L	755468	9055793
P13	VES-01	17 L	748139	9070054
P13	VES-02	17 L	748368	9070178
P13	VES-03	17 L	748444	9070200
P13	VES-04	17 L	748465	9070222
P13	VES-05	17 L	748524	9070241
P14	VES-01	17 L	759576	9013662
P14	VES-02	17 L	759584	9013521
P14	VES-03	17 L	759555	9013429
P14	VES-04	17 L	759608	9013292
P14	VES-05	17 L	759575	9013279

Elaboración: Domus Consultoría Ambiental S.A.C., 2022.

## **ANEXO 2. AUTORIZACIÓN DE INGRESO A LAS COMUNIDADES CAMPESINAS PARARÍN Y HUAMBACHO**

**AUTORIZACIÓN DE INGRESO A TERRITORIOS COMUNALES**

Yo, **Juan Temistocles Castillo Paulino**, identificado con **DNI N° 32653883**, en calidad de **Presidente de la Comunidad CAMPESINA PARARIN, Partida N° 02012160**, otorgo autorización a **Autopista del Norte S.A.C.** para ingresar al territorio comunal, durante la realización del trabajo de campo del **Monitoreo Biológico de la Actualización del Estudio de Impacto Ambiental de la Red Vial 4: Pativilca - Santa - Trujillo y Puerto Salaverry Empalme R01N**, con el objetivo de realizar el **Estudio de Patrimonio en el Marco del Instrumento de Gestión Ambiental** para el proyecto de inversión denominado **Construcción, Mantenimiento y Explotación de la Red Vial N° 4: Pativilca – Santa – Trujillo y Salaverry – Empalme R01N**, al haber sido debidamente informados del mismo.

Barranca, 09 de junio de 2022



Juan Temistocles Castillo Paulino DNI N° 3265388 Presidente de la Comunidad CAMPESINA PARARIN	Rafael Moya Reyna CE: 001143590 Gerente General de Autopista del Norte S.A.C
--------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------



Oscar Walter Manrique Dextre DNI N° 32654063 Tesorero de la Comunidad CAMPESINA PARARIN	Víctor Baltazar Tirado Chapoñan DNI N° 06644257 Representante legal de Autopista del Norte S.A.C
--------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------

## AUTORIZACIÓN DE INGRESO A TERRITORIOS COMUNALES

Yo, **Federico Renan Baca Rodríguez**, identificado con **DNI N° 32887156**, en calidad de **Presidente de la Comunidad Campesina de Huambacho, Partida N°02007479**, otorgo autorización a **Autopista del Norte S.A.C.** para ingresar al territorio comunal, durante la realización del trabajo de campo del **Monitoreo Biológico de la Actualización del Estudio de Impacto Ambiental de la Red Vial 4: Pativilca - Santa - Trujillo y Puerto Salaverry Empalme R01N**, con el objetivo de realizar el **Estudio de Patrimonio en el Marco del Instrumento de Gestión Ambiental** para el proyecto de inversión denominado **Construcción, Mantenimiento y Explotación de la Red Vial N° 4: Pativilca – Santa – Trujillo y Salaverry – Empalme R01N**, al haber sido debidamente informados del mismo.

Huambacho, 23 de junio de 2022

COMUNIDAD CAMPESINA  
DE HUAMBACHO  
  
**Federico Renan Baca Rodríguez**  
PRESIDENTE

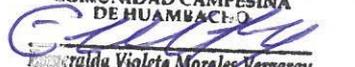


DNI N° 32887156 Presidente de la Comunidad Campesina de Huambacho	Rafael Moya Reyna CE: 001143590 Gerente General de Autopista del Norte S.A.C
-------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------

COMUNIDAD CAMPESINA  
DE HUAMBACHO  
  
**Luis Raul Cervera Navada**  
SECRETARIO



DNI N° 32887161 Secretario de la Comunidad Campesina de Huambacho	Víctor Baltazar Tirado Chapoñan DNI N° 06644257 Representante legal de Autopista del Norte S.A.C
-------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------

COMUNIDAD CAMPESINA  
DE HUAMBACHO  
  
**Violeta Morales Vergara**  
TESORERA

DNI N° 32814567 Tesorero de la Comunidad Campesina de Huambacho
-----------------------------------------------------------------------

## **ANEXO 3. PANEL FOTOGRÁFICO Y FICHAS TÉCNICAS**

**A. Panel fotográfico del Área de Evaluación**



Estación P1 – Detalle del entorno evaluado



Estación P2 – Detalle del entorno evaluado



Estación P3 – Detalle del entorno evaluado



Estación P4 – Detalle del entorno evaluado



Estación P5 – Detalle del entorno evaluado



Estación P6 – Detalle del entorno evaluado



Estación P7 – Detalle del entorno evaluado



Estación P8 – Detalle del entorno evaluado



Estación P9 – Detalle del entorno evaluado



Estación P10 – Detalle del entorno evaluado



Estación P11 – Detalle del entorno evaluado



Estación P12 – Detalle del entorno evaluado



Estación P13 – Detalle del entorno evaluado



Estación P14 – Detalle del entorno evaluado

## B. Panel fotográfico de la Metodología Empleada



Instalación de parcelas para muestreo de flora.



Instalación de parcelas para muestreo de flora.



Observación de puntos de conteo para  
ornitofauna.



Observación de puntos de conteo para ornitofauna

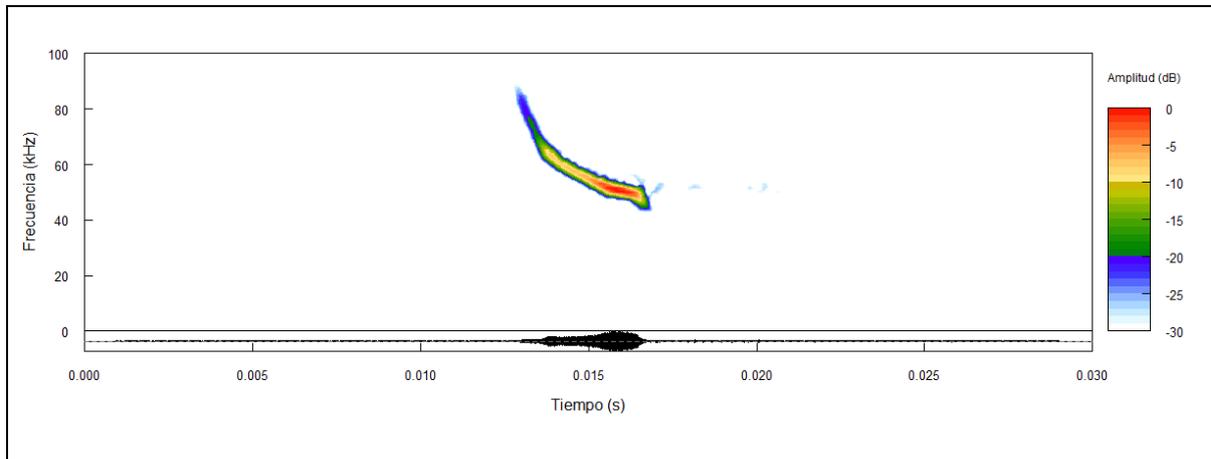


Búsqueda intensiva de reptiles y anfibios

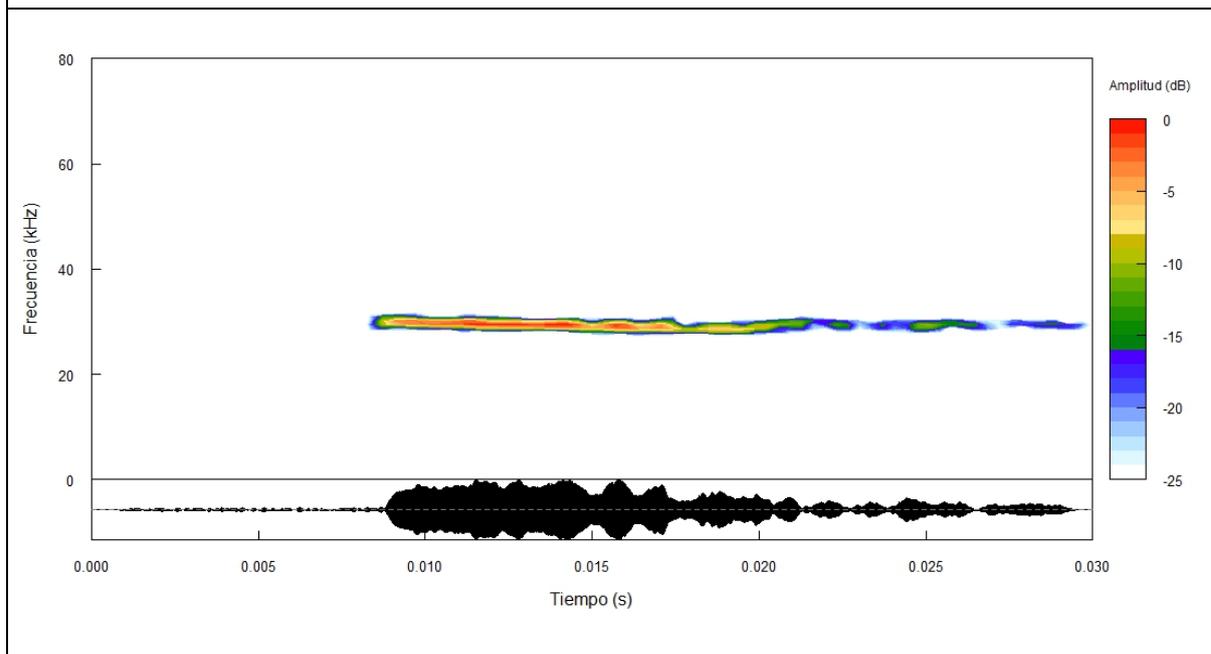


Búsqueda intensiva de anfibios

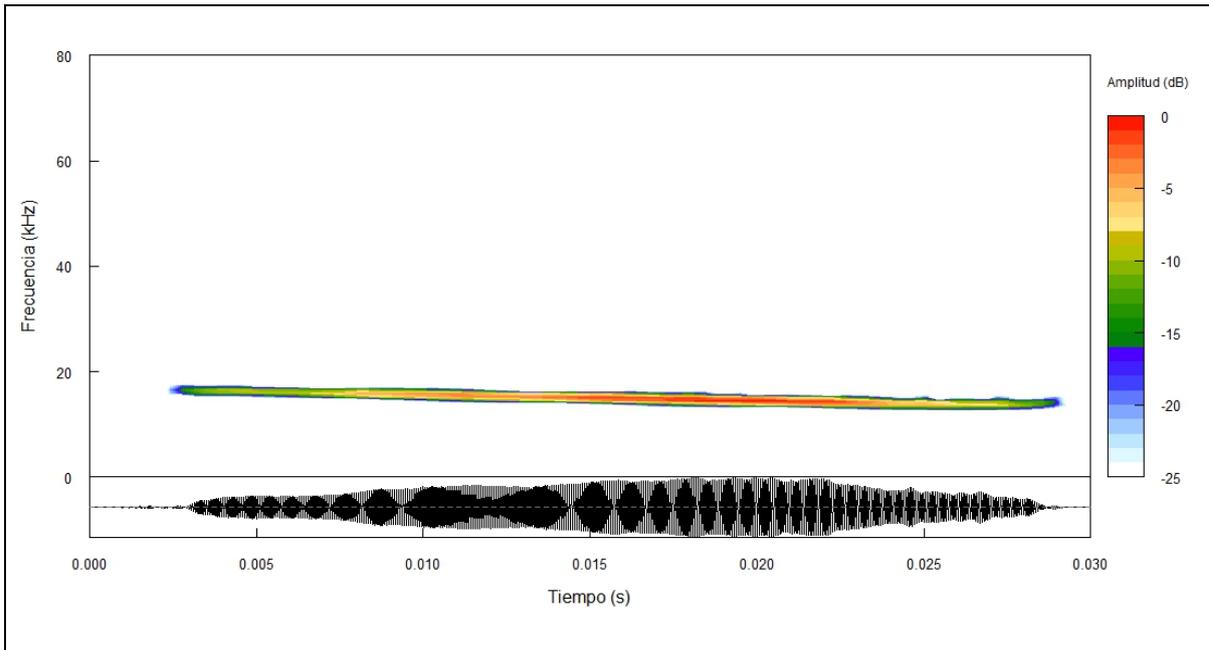
### C. Panel Fotográfico de los Espectrogramas de Mamíferos menores voladores



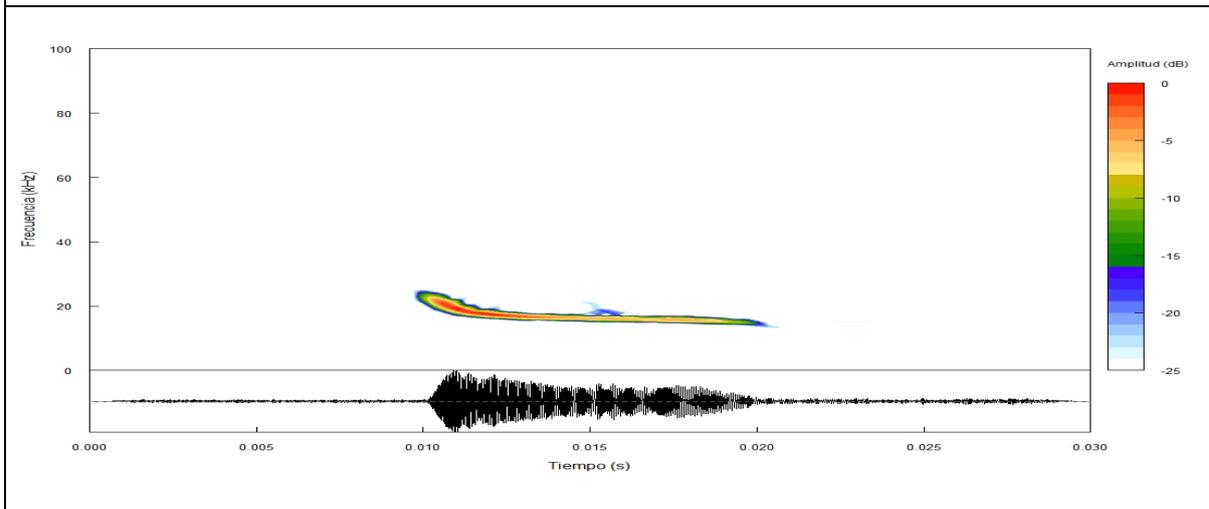
Espectrograma de un pulso extraído de una llamada de ecolocación en fase búsqueda de *Myotis bakeri* (Familia Vespertilionidae) con sus valores de frecuencia de máxima energía alrededor de 90 kHz



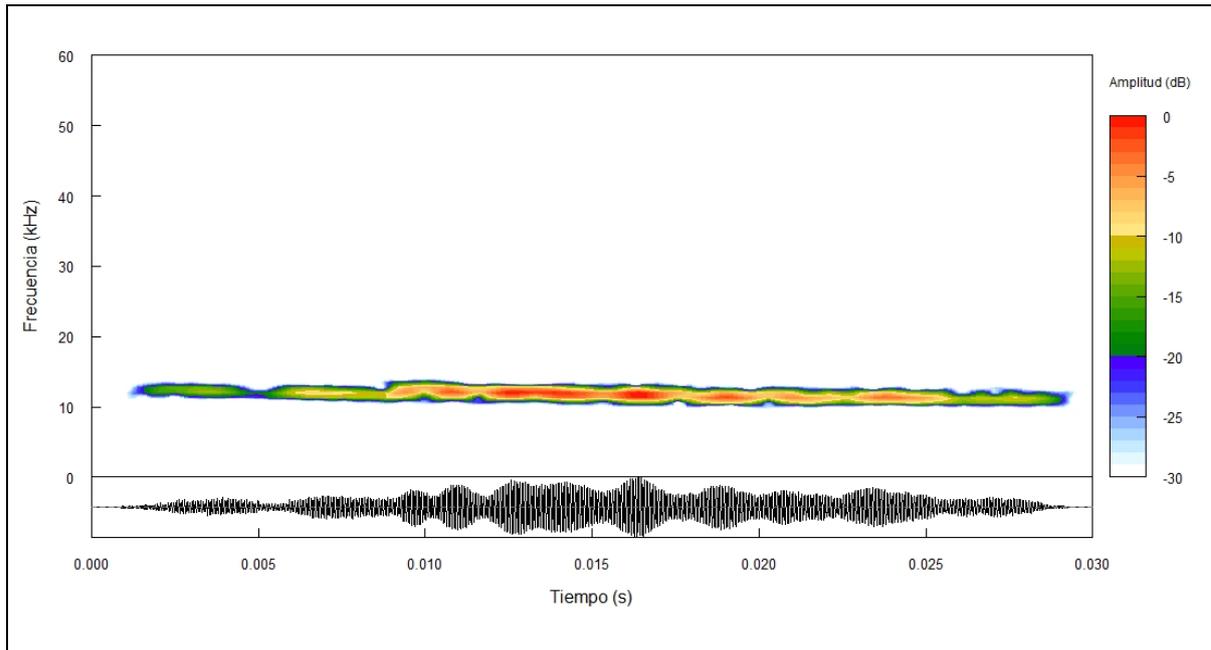
Espectrograma de un pulso extraído de una llamada de ecolocación en fase búsqueda de *Tadarida brasiliensis* (Familia Molossidae) con sus valores de frecuencia de máxima energía alrededor de 25 kHz



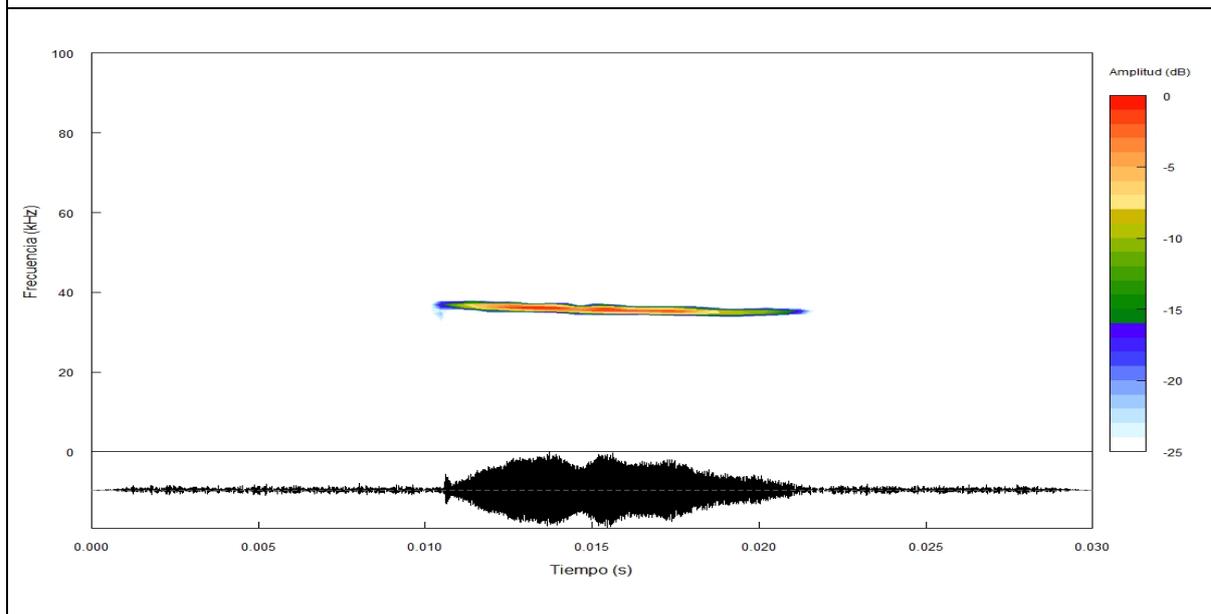
Espectrograma de un pulso extraído de una llamada de ecolocación en fase búsqueda de *Nyctinomops macrotis* (Familia Molossidae) con sus valores de frecuencia de máxima energía alrededor de 20 kHz



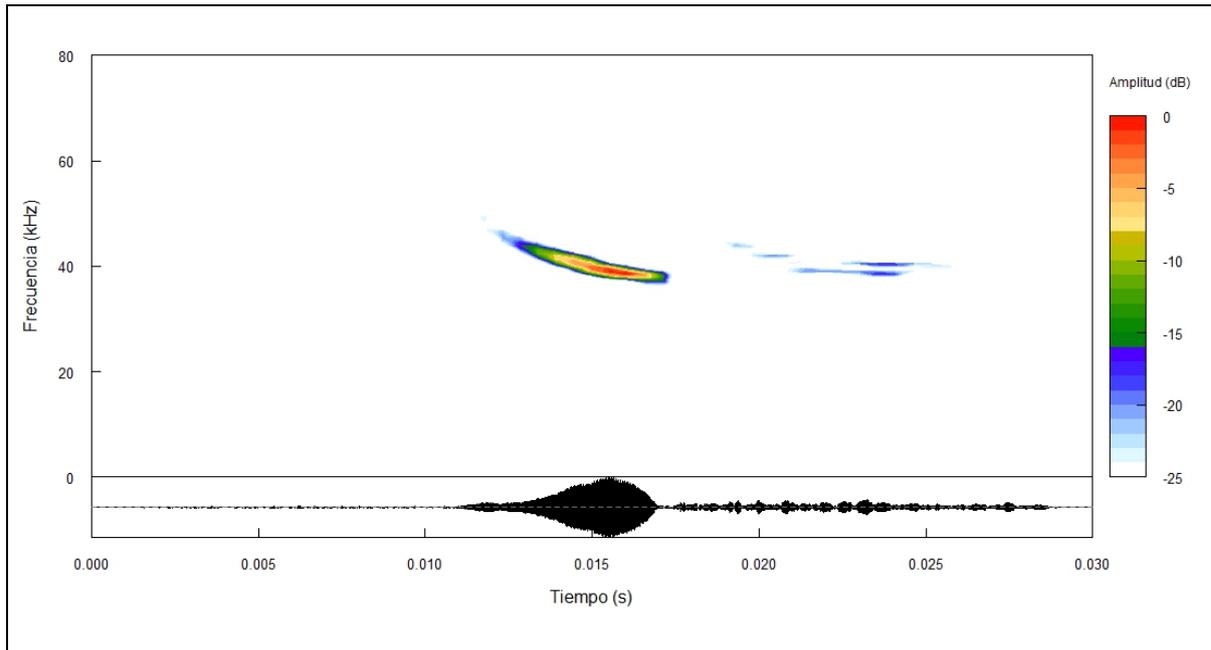
Espectrograma de un pulso extraído de una llamada de ecolocación en fase búsqueda de *Eumops cf wilsoni* (Familia Molossidae) con sus valores de frecuencia de máxima energía alrededor de 25 kHz



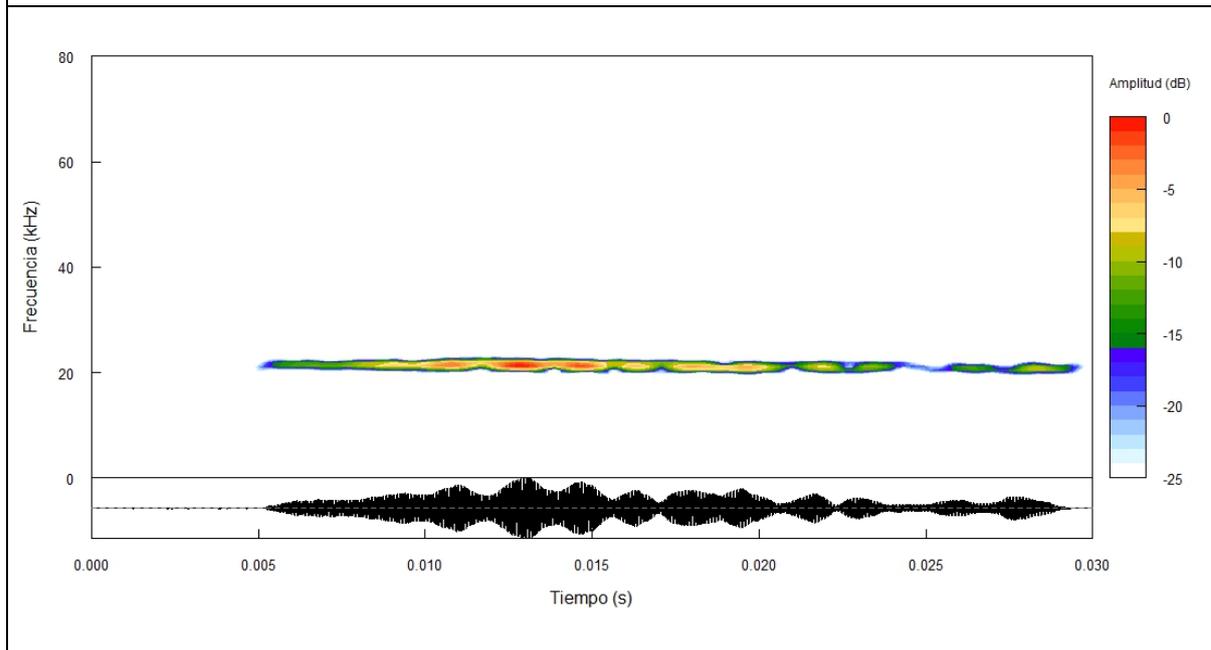
Espectrograma de un pulso extraído de una llamada de ecolocación en fase búsqueda de *Eumops perotis* (Familia Molossidae) con sus valores de frecuencia de máxima energía alrededor de 15 kHz



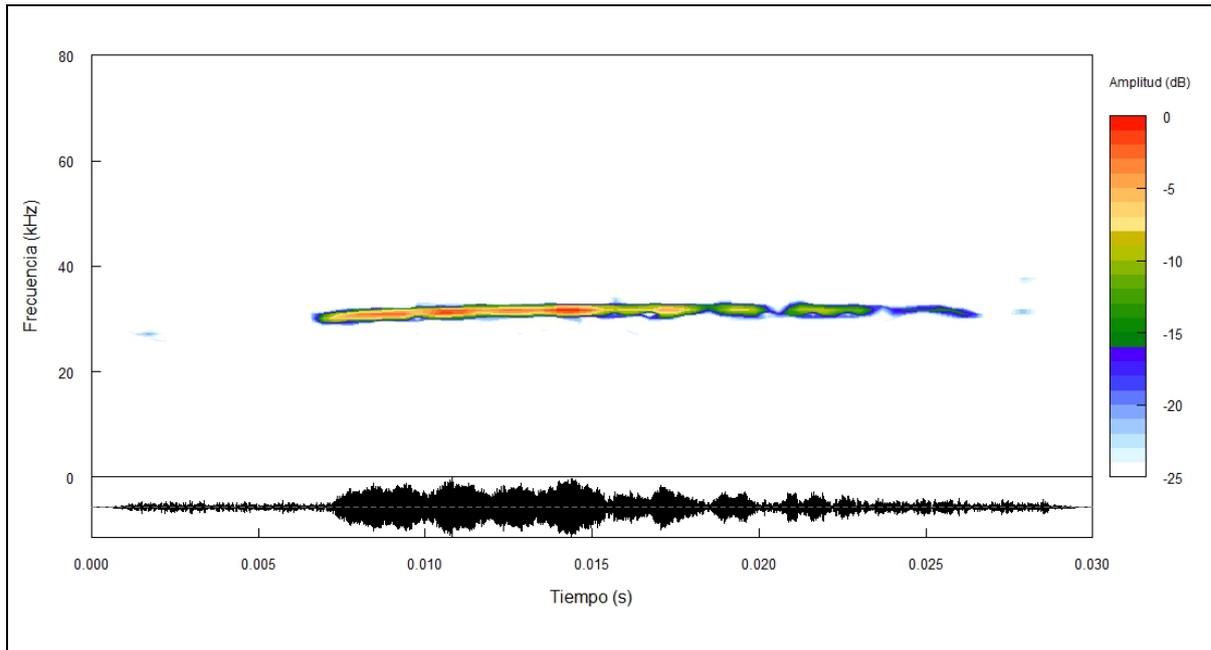
Espectrograma de un pulso extraído de una llamada de ecolocación en fase búsqueda de *Mormopterus kalinowskii* (Familia Molossidae) con sus valores de frecuencia de máxima energía alrededor de 40 kHz



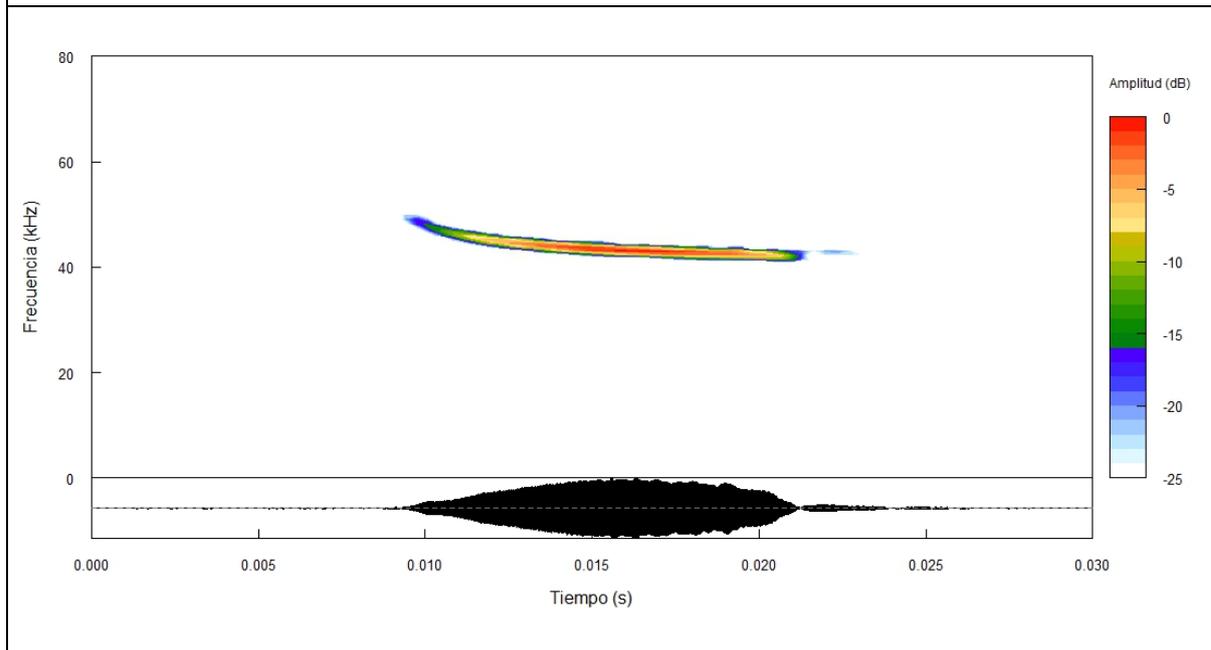
Espectrograma de un pulso extraído de una llamada de ecolocación en fase búsqueda de *Myotis oxyotus* (Familia Vespertilionidae) con sus valores de frecuencia de máxima energía alrededor de 55 kHz



Espectrograma de un pulso extraído de una llamada de ecolocación en fase búsqueda de *Nyctinomops aurispinosus* (Familia Molossidae) con sus valores de frecuencia de máxima energía alrededor de 25 kHz



Espectrograma de un pulso extraído de una llamada de ecolocación en fase búsqueda de *Propons davnsoni* (Familia Molossidae) con sus valores de frecuencia de máxima energía alrededor de 25 kHz



Espectrograma de un pulso extraído de una llamada de ecolocación en fase búsqueda de *Tomopeas ravus* (Familia Molossidae) con sus valores de frecuencia de máxima energía alrededor de 50 kHz

**D. Panel fotográfico de Flora y Fauna Silvestre**

**Flora**

	
<p><b>Familia: Amaranthaceae</b> <i>Alternanthera halimifolia</i></p>	<p><b>Familia: ASTERACEAE</b> <i>Baccharis salicifolia</i> "Chilco"</p>
	
<p><b>Familia: ASTERACEAE</b> <i>Pluchea chingoyo</i> "Toñuz"</p>	<p><b>Familia: BORAGINACEAE</b> <i>Tiquilia paronychioides</i> "Mano de ratón"</p>
	
<p><b>Familia: BROMELIACEAE</b> <i>Tillandsia purpurea</i> "Achupaya"</p>	<p><b>Familia: CAPPARACEAE</b> <i>Beautempsia avicenniifolia</i> "Guayabo de los gentiles"</p>
	
<p><b>Familia: CAPPARACEAE</b> <i>Colicodendron scabridum</i> "Sapote"</p>	<p><b>Familia: EUPHORBIACEA</b> <i>Ricinus communis</i> "Higuerilla"</p>

	
<p><b>Familia: CYPERACEAE</b> <i>Scirpus americanus</i> "Totorita"</p>	<p><b>Familia: FABACEAE</b> <i>Acacia sp.</i></p>
	
<p><b>Familia: FABACEAE</b> <i>Parkinsonia aculeata</i> "Azote de Cristo"</p>	<p><b>Familia: FABACEAE</b> <i>Prosopis pallida</i> "Algarrobo"</p>

	
<p><b>Familia: ONAGRACEAE</b> <i>Ludwigia octovalvis</i></p>	<p><b>Familia: PAPAVERACEAE</b> <i>Argemone subfusiformis</i></p>
	
<p><b>Familia: LORANTHACEAE</b> <i>Psittacanthus linearis</i></p>	<p><b>Familia: MALVACEAE</b> <i>Waltheria ovata</i> "Lucraco"</p>
	
<p><b>Familia: PLANTAGINACEAE</b> <i>Galvezia fruticosa</i> "Curi"</p>	<p><b>Familia: POACEAE</b> <i>Distichlis spicata</i> "Grana salada"</p>
	
<p><b>Familia: SOLANACEAE</b> <i>Solanum pimpinellifolium</i> "Tomatillo silvestre"</p>	<p><b>Familia: VERBENACEAE</b> <i>Lippia nodiflora</i></p>

	
<p><b>Familia: ANATIDAE</b> <i>Spatula cyanoptera</i> "Pato colorado".</p>	<p><b>Familia: ARDEIDAE</b> <i>Ardea cocoi</i> "Garza cuca"</p>
	
<p><b>Familia: ARDEIDAE</b> <i>Butorides striata</i> "Huaravillo"</p>	<p><b>Familia: ARDEIDAE</b> <i>Egretta alba</i> "Garza blanca"</p>
	
<p><b>Familia: ARDEIDAE</b> <i>Nycticorax nycticorax</i> "Garza huaco"</p>	<p><b>Familia: BURHINIDAE</b> <i>Burhinus superciliaris</i> "Huerequeque"</p>

	
<p><b>Familia: CAPRIMULGIDAE</b> <i>Systellura longirostris</i> "Chotacabras"</p>	<p><b>Familia: CATHARTIDAE</b> <i>Cathartes aura</i> "Gallinazo de cabeza roja"</p>
	
<p><b>Familia: CATHARTIDAE</b> <i>Coragyps atratus</i> "Gallinazo de cabeza negra"</p>	<p><b>Familia: CERILIDAE</b> <i>Chloroceryle americana</i> "Martin pescador"</p>
	
<p><b>Familia: CHARADRIIDAE</b> <i>Charadrius vociferus</i> "Chorlo"</p>	<p><b>Familia: COLUMBIDAE</b> <i>Columbina cruziana</i> "Tortolita"</p>

	
<p><b>Familia: COLUMBIDAE</b> <i>Metropelia ceciliae</i> "Tortolita moteada"</p>	<p><b>Familia: COLUMBIDAE</b> <i>Zenaida meloda</i> "Cuculi"</p>
	
<p><b>Familia: COTINGIDAE</b> <i>Phytotoma raimondii</i> "Cortarrama peruana"</p>	<p><b>Familia: EMBERIZIDAE</b> <i>Zonotrichia capensis</i> "Gorrión"</p>
	
<p><b>Familia: FURNARIIDAE</b> <i>Geositta peruviana</i> "Minero peruano"</p>	<p><b>Familia: MIMIDAE</b> <i>Mimus longicaudatus</i> "Zoña"</p>

	
<p><b>Familia: RALLIDAE</b> <i>Pardirallus sanguinolentus</i> "Gallineta"</p>	<p><b>Familia: RECURVIROSTRIDAE</b> <i>Himantopus mexicanus</i> "Cigüeñuela"</p>
	
<p><b>Familia: STRIGIDAE</b> <i>Athene cunicularia</i> "Lechuza de los arenales"</p>	<p><b>Familia: THRESKIORNITHIDAE</b> <i>Plegadis ridgwayi</i> "Ibis de la Puna"</p>
	
<p><b>Familia: TROCHILIDAE</b> <i>Amazilia amazilia</i> "Colibri"</p>	<p><b>Familia: TROCHILIDAE</b> <i>Thaumastura cora</i> "Colibri"</p>

	
<p><b>Familia: TYRANIIDAE</b> <i>Pyrocephalus rubinus</i> "Mosquero bermellón"</p>	<p><b>Familia: TYRANIIDAE</b> <i>Tyrannus melancholicus</i> "Tirano tropical"</p>
	
<p><b>Familia: BUFONIDAE</b> <i>Rhinella limensis</i> "Sapo costero"</p>	<p><b>Familia: PHYLLODACTYLIDAE</b> <i>Phyllodactylus microphyllus</i> "Gecko"</p>
	
<p><b>Familia: TEIIDAE</b> <i>Dicrodon guttulatum</i> "Cañan".</p>	<p><b>Familia: TEIIDAE</b> <i>Dicrodon heterolepis</i> "Borregón".</p>

	
<p><b>Familia: TROPIDURIDAE</b> <i>Microlophus occipitalis</i> "Capón."</p>	<p><b>Familia: TROPIDURIDAE</b> <i>Microlophus peruvianus</i> "Lagartija de arenales".</p>
	
<p><b>Familia: TROPIDURIDAE</b> <i>Microlophus thoracicus</i> "Lagartija de gramadal".</p>	<p><b>Familia: IGUANIDAE</b> <i>Iguana iguana</i> "Pacazo".</p>
	 <p>23 sept. 2022 9:16:00 17L 748306 9070164 Altitud: 99.2m</p>
<p><b>Familia: CANIDAE</b> <i>Lycalopex sechurae</i> "Zorro de Sechura"</p>	<p><b>Familia: MURIDAE</b> <i>Mus musculus</i> "Ratón doméstico"</p>
 <p>30 sept. 2022 6:47:14 18L 189345 8820761 Altitud: 71m</p>	 <p>29 sept. 2022 9:22:08 18L 179972 8842757 Altitud: 197.1m</p>
<p><b>Familia: CRICETIDAE</b> <i>Olygoryzomys andinus</i> "Ratón arrozalero andino"</p>	<p><b>Familia: CRICETIDAE</b> <i>Phyllotis amicus</i> "Ratón orejón amigo"</p>

## **ANEXO 4. AUTORIZACIÓN DE ESTUDIO DEL PATRIMONIO EN EL MARCO DEL INSTRUMENTO DE GESTIÓN AMBIENTAL**



"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

"Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú"

Magdalena Del Mar, 01 de Septiembre del 2022

## CARTA MULTIPLE N° D000034-2022-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS

Señor

**VICTOR BALTAZAR TIRADO CHAPOÑAN**

Representante Legal

AUTOPISTA DEL NORTE S.A.C.

Av. Manuel Villarán N°326

Miraflores. –

[victor.tirado@anor.pe](mailto:victor.tirado@anor.pe)

Señor

**RAFAEL MOYA REINA**

Representante Legal

AUTOPISTA DEL NORTE S.A.C.

Calle Orión N° 197 dpto.303, Monterrico

Santiago de Surco. –

[rafael.moya@anor.pe](mailto:rafael.moya@anor.pe)

Asunto : Remito RDG N° D000336-2022-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS

Referencia : Solicitud S/N (05/07/2022)

Es grato dirigirme a ustedes, con relación al documento de la referencia, mediante el cual solicitan la autorización para realizar estudios del patrimonio en el marco del instrumento de gestión ambiental, como parte del "Monitoreo Biológico de la Actualización del Estudio de Impacto Ambiental de la Red Vial N°4: Pativilca - Santa - Trujillo y Puerto Salaverry Empalme R01N", por el periodo de diez (10) meses.

Al respecto y de acuerdo con lo solicitado, remito para su conocimiento y fines, la Resolución de Dirección General N° D000336-2022-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS (26/08/2022), mediante la cual se resuelve otorgar a favor de su representada la autorización para la realización de estudios del patrimonio en el marco del instrumento de gestión ambiental, correspondiéndole el Código de Autorización N° **AUT-EP-2022-213**; en virtud de las consideraciones expuestas en la presente resolución; en virtud de las consideraciones expuestas en la presente Resolución de Dirección General.

Sin otro particular, expreso mis cordiales saludos.

Atentamente,

**Documento firmado digitalmente**

Av. Javier Prado Oeste N° 2442

Urb. Oarrantia, Magdalena del Mar – Lima 17

T. (511) 225-9005

[www.gob.pe/serfor](http://www.gob.pe/serfor)

[www.gob.pe/midagri](http://www.gob.pe/midagri)





PERÚ

Ministerio  
de Desarrollo Agrario  
y Riego



"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

"Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú"

## **Dave Gregory Pogois Loayza**

Director General

Dirección General de Gestión Sostenible del  
Patrimonio Forestal y de Fauna Silvestre

Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre – SERFOR

Exp. N° 2022-0025728

Av. Javier Prado Oeste N° 2442  
Urb. Orrantía, Magdalena del Mar – Lima 17  
T. (511) 225-9005  
[www.gob.pe/serfor](http://www.gob.pe/serfor)  
[www.gob.pe/midagri](http://www.gob.pe/midagri)



Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado en el Servicio Forestal y de Fauna Silvestre, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: Url: <https://sgd.serfor.gob.pe/validadorDocumental/> Clave: QT1I60X



## RESOLUCION DE DIRECCIÓN GENERAL

Magdalena Del Mar, 26 de Agosto del 2022

### RDG N° D000336-2022-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS

#### VISTOS:

La Solicitud s/n, presentada el 05 de julio de 2022 con Expediente N° 2022-0025728, por la empresa AUTOPISTA DEL NORTE S.A.C., (*en adelante*, el administrada), identificada con RUC N° 20520929658, solicitando autorización para la realización de estudios del patrimonio en el marco del instrumento de gestión ambiental; y el Informe Técnico N° D000719-2022-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS-GA, emitido el 26 de agosto de 2022; y,

#### CONSIDERANDO:

Que, el artículo 13° de la Ley N° 29763 crea el Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre - SERFOR, como un organismo público técnico especializado, con personería jurídica de derecho público interno, como pliego presupuestal adscrito al Ministerio de Agricultura y Riego. Asimismo, señala que el SERFOR es la Autoridad Nacional Forestal y de Fauna Silvestre, ente rector del Sistema Nacional de Gestión Forestal y de Fauna Silvestre - SINAFOR, y se constituye en su autoridad técnico normativa a nivel nacional, encargada de dictar las normas y establecer los procedimientos relacionados a su ámbito;

Que, el artículo 162° del Reglamento para la Gestión Forestal, aprobado por Decreto Supremo N° 018-2015-MINAGRI, y el artículo 143° del Reglamento para la Gestión de Fauna Silvestre, aprobado por Decreto Supremo N° 019-2015-MINAGRI, vigentes desde el 1 de octubre de 2015, mencionan que el SERFOR autoriza la realización de estudios del patrimonio en el área de influencia de los proyectos de inversión pública, privada o capital mixto, en el marco de las normas del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental - SEIA;

Que, mediante Resolución de Dirección Ejecutiva N° 053-2019-MINAGRI-SERFOR-DE de fecha 14 de febrero de 2019, se dispone que la Dirección General de Gestión Sostenible del Patrimonio Forestal y de Fauna Silvestre es el órgano del SERFOR encargado de resolver las solicitudes de autorización para la realización de estudios del patrimonio forestal y de fauna silvestre en el marco del instrumento de gestión ambiental, de acuerdo a la Ley N° 29763 y sus Reglamentos;

Que, a través de la Resolución Ministerial N° 0177-2020-MINAGRI del 31 de julio del 2020, el Ministerio de Agricultura aprobó el "Protocolo para la implementación de medidas de vigilancia, prevención y control frente al COVID-19 en las actividades de fauna silvestre", que establece responsabilidades a las personas jurídicas y/o naturales que son titulares de títulos habilitantes, actos administrativos, titulares de manejo de vicuña o que desarrollan actividades de fauna silvestre o servicios conexos, los cuales deben implementar medidas para garantizar la seguridad y salud en el trabajo;

Que, de acuerdo con el punto 7 del Anexo N° 1, del Reglamento para la Gestión Forestal y el punto 28 del Anexo N° 2 del Reglamento para la Gestión de Fauna Silvestre, en conformidad con el numeral 7.2.2 del punto 7.2 de los Lineamientos para autorizar la realización de estudios del patrimonio en el marco del instrumento de gestión ambiental,



## RESOLUCION DE DIRECCIÓN GENERAL

aprobado mediante Resolución de Dirección Ejecutiva N° D00026-2020-MINAGRI-SERFOR-DE, se establecen los requisitos<sup>1</sup> para la obtención de la autorización;

Que, mediante la Solicitud s/n, ingresada al SERFOR el 05 de julio de 2022 con Expediente N° 2022-0025728, la empresa AUTOPISTA DEL NORTE S.A.C., representada por el señor Víctor Baltazar Tirado Chapoñan y el señor Rafael Moya Reina, solicitaron autorización para realizar estudios del patrimonio en el marco del instrumento de gestión ambiental, como parte del "Monitoreo Biológico de la Actualización del Estudio de Impacto Ambiental de la Red Vial N°4: Pativilca - Santa - Trujillo y Puerto Salaverry Empalme R01N", por el periodo de diez (10) meses;

Que, mediante Carta Múltiple N° D000031-2022-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS de fecha 18 de julio de 2022, la Dirección General de Gestión Sostenible del Patrimonio Forestal y de Fauna Silvestre del SERFOR, remitió a la administrada observaciones al expediente referidas a: **i)** adjuntar la declaración jurada del señor Rafael Moya Reina referida a las condiciones mínimas establecidas en los artículos 15° y 41° del Reglamento para la Gestión de Fauna Silvestre, aprobado con el Decreto Supremo N° 019-2015-MINAGRI y del Reglamento para la Gestión Forestal aprobado con el Decreto Supremo N° 018-2015-MINAGRI respectivamente, dada su condición extranjera; **ii)** adjuntar el Plan de Manejo Ambiental a fin de contrastar los detalles del monitoreo a realizar; **iii)** actualizar el título de los numerales 3.1 Nombre de la actividad y 3.2 Área de la actividad, por "Nombre del proyecto o estudio" y "Área que cubre el proyecto o estudio" respectivamente; **iv)** modificar el objetivo general, dado que resulta específico; **v)** respecto a los objetivos específicos: 5.1) se recomienda mejorar el último objetivo de la siguiente manera: determinar especies endémicas y de interés de conservación acorde según normativas nacionales e internacionales, considerando al Decreto Supremo N° 043-2006-AG, Decreto Supremo N°004-2014-MINAGRI, IUCN, CITES y a la convención de especies migratorias (CMS), 5.2) incluir un objetivo específico que indique la caracterización de los grupos taxonómicos en la época húmeda y seca, así como las comparaciones de los resultados entre temporadas de evaluación y monitoreos previos; **vi)** respecto al numeral 3.7 Métodos y técnicas detallados: 6.1) Se recomienda que se mantengan las coordenadas aprobadas de la estación P-14, y que, en campo de no poder realizar la evaluación en la coordenada aprobada, esta sea desplazada lo mínimo posible de la ubicación de la estación, en el mismo margen de la cobertura vegetal y sustentarlo en la entrega del informe final al SERFOR, 6.2) en el Cuadro 8. Ubicación de las estaciones de monitoreo biológico, indicar con una nota pie del cuadro, el IGA en la cual se establecieron las coordenadas presentadas; **vii)** respecto a la evaluación de la flora y vegetación: 7.1) corregir el texto en donde se indica que las Parcelas modificadas de Whittaker (PMW) de 1000 m<sup>2</sup> o 0,1 ha son adecuadas para la evaluación de la costa, 7.2) de constituir las PMW, la metodología aprobada dentro de su PMA se deberá continuar utilizando la citada metodología y respetar sus esfuerzos de muestreo y complementar el monitoreo de la vegetación con la evaluación

<sup>1</sup> Lineamientos para autorizar la realización de estudios del patrimonio en el marco del instrumento de gestión ambiental

### "7.2.2 Requisitos para el otorgamiento de la autorización"

- Solicitud, dirigida al Director (a) General de la Dirección General de Gestión Sostenible del Patrimonio Forestal y de Fauna Silvestre, según formato señalado en el Anexo N° 01 de los Lineamientos.
- Plan de Trabajo, considerando el contenido mínimo según lo dispuesto en el Anexo N° 02 de los Lineamientos.
- Documento de la autoridad de la comunidad campesina o comunidad nativa, en el que se autorice el ingreso a su territorio comunal, de corresponder el ingreso a su comunidad, según el Anexo N° 04 de los Lineamientos, en caso corresponda.
- Documento que acredite el consentimiento informado previo, expedido por la respectiva organización representativa, cuando se haga uso del conocimiento tradicional, según el Anexo N° 05 de los Lineamientos, en caso corresponda."



## RESOLUCION DE DIRECCIÓN GENERAL

de parcelas de 10 x 10 m en áreas de Desierto costero (con un esfuerzo de 5 parcelas por estación de muestreo) y parcelas de 2 x 2 m en áreas de Agricultura costera y andina (con un esfuerzo de 10 parcelas por estación de muestreo), 7.3) dado que el presente estudio representa un monitoreo biológico, se deberá georreferenciar cada una de las parcelas de evaluación, con la finalidad de acompañar los cambios en la vegetación a lo largo del tiempo, 7.4) para la identificación de los especímenes vegetales, deberá citar la bibliografía especializada (relacionada a ecosistemas áridos y especies ruderales). Complementariamente se sugiere acceder los tipos nomenclaturales a través de la base de datos Jstor Global Plant (<https://plants.jstor.org/>) y cotejar los nombres aceptados para cada una de las especies vegetales se sugiere utilizar IPNI (<https://www.ipni.org/>), 7.5) indicar que propuesta de clasificación se seguirá para los helechos y gimnospermas los cuales son taxones que podrían ocurrir en áreas áridas o en zonas ruderales, 7.6) dada la diversidad de especies vegetales se recomienda la colecta de dos (02) especímenes botánicos por especie no identificada en campo; **viii)** en el numeral 3.7.1.2 Mamíferos, deberá: 8.1) para la evaluación de los “Mamíferos mayores” considerar a los registros oportunistas a realizar en áreas no cubiertas por los transectos; asimismo, indicar el tamaño de los transectos que se evaluará en horario diurno y nocturno, 8.2) para la evaluación de los mamíferos menores terrestres, indicar la distancia de separación que mantendrán los transectos donde se dispondrán las trampas Sherman, considerar una distancia que aseguren el éxito de trampeo, por otro lado, para la determinación de las especies endémicas considerar a Pacheco et al (2021), 8.3) corroborar que la metodología de redes de niebla es conforme al compromiso de monitoreo aprobado, de no haberse establecido ello en el compromiso considerar las recomendaciones de la guía del MINAM (2015); **ix)** en el numeral 3.7.1.3 Anfibios y reptiles, precisar el esfuerzo de evaluación para el horario nocturno; **x)** en el numeral 3.7.1.4 Aves: 10.1) precisar la duración exacta de los puntos de conteo, puesto que se indica una duración por punto, ambigua, 10.2) mejorar la redacción del párrafo: “Se establecerán 20 puntos de conteo por estación separados 200 m, los cuales serán evaluados en dos horarios de observación, horario diurno (7:00 h – 11:00 h) y crepuscular (14:00 h – 18:00 h)” y considerar que una vez iniciada la aplicación de la metodología en una estación de monitoreo, los 20 puntos de conteo deberán ser realizados de forma consecutiva en tiempo; considerar los horarios de mayor actividad de las aves de 06:00 a 10:00 y de 15:00 a 18:00 horas; de preferencia realizar los 20 censos en el horario de mayor actividad de las aves en la mañana, 10.3) indicar que se empleará la lista de Plenge con fecha de vigencia a la entrega del informe final al SERFOR; **xi)** actualizar el Cuadro 10. Esfuerzo de muestreo por componente biológico, considerando las observaciones precedentes y corregir el esfuerzo en número de horas señalado para el caso del método de “puntos de conteo”; **xii)** respecto al análisis de datos: 12.1) en el cuadro 11. aclarar que no se realizarán colectas de mamíferos mayores, 12.2) para la curva de acumulación de especies, considerar a los estimadores no paramétricos Chao1, Chao2, Jakknife 1, Jakknife 2 y Bootstrap; y al estimador paramétrico de Clench, **xiii)** actualizar el cuadro 18. Cronograma tentativo, excluyendo en ella la “Aprobación de la autorización”, por otro lado, incluir una última actividad referida a la entrega de un informe al SERFOR y **xiv)** remisión de una declaración jurada consignando que la documentación remitida en copia simple es verás, así como que los documentos presentados son auténticos; otorgándole un plazo de diez (10) días hábiles para subsanar las observaciones emitidas;

Que, mediante Solicitud AN-GG-C-22-750, ingresada al SERFOR el 04 de agosto de 2022 con Expediente N° 2022-0030688, la administrada remite el levantamiento de las observaciones al expediente, en los siguientes términos: **i)** adjunta la declaración



## RESOLUCION DE DIRECCIÓN GENERAL

jurada del señor Rafael Moya Reina; **ii)** adjunta el Plan de Manejo Ambiental y se corroboran los detalles del monitoreo a realizar; **iii)** actualiza el título de los numerales 3.1 Nombre de la actividad y 3.2 Área de la actividad de acuerdo a las sugerencias; **iv)** modifica el objetivo general; **v)** respecto a los objetivos específicos: 5.1) adiciona el objetivo sugerido: determinar especies endémicas y de interés de conservación acorde según normativas nacionales e internacionales, considerando al Decreto Supremo N° 043-2006-AG, Decreto Supremo N°004-2014-MINAGRI, IUCN, CITES y a la convención de especies migratorias (CMS), 5.2) incluye un objetivo específico que indica la caracterización de los grupos taxonómicos en la época húmeda y seca, así como las comparaciones de los resultados entre temporadas de evaluación y monitoreos previos; **vi)** respecto al numeral 3.7 Métodos y técnicas detallados: 6.1) mantiene las coordenadas aprobadas de la estación P-14, 6.2) incluye el pie de página, en el Cuadro 8 del numeral 3.7 Métodos y Técnicas detallados, indicando a qué IGA pertenece las coordenadas de ubicación; **vii)** respecto a la evaluación de la flora y vegetación: 7.1) sustenta que las Parcelas modificadas de Whittaker (PMW) de 1000 m<sup>2</sup> o 0,1 ha son adecuadas para la evaluación de regiones de costa, sierra y selva; 7.2) aclara que, el Programa de Monitoreo del EIA-d Red Vial 4 . 2010 aprobado, no establece un formato de reporte o criterios estandarizados para el recojo de información y, si bien, el Programa de Monitoreo de la Actualización del EIA Red Vial 4 - 2020, menciona la metodología a aplicar para la ejecución de los monitoreos, no se detalla con claridad el esfuerzo de muestreo a aplicar para cada taxa a evaluar, en ese sentido se mantiene la metodología de PMW, dado que es la metodología que se ha utilizado en evaluaciones anteriores, 7.3) se georreferenciará cada una de las parcelas de evaluación, con la finalidad de acompañar los cambios en la vegetación a lo largo del tiempo, 7.4) indica que para la identificación de los especímenes vegetales, deberá citar la bibliografía especializada así como la base de datos Jstor Global Plant (<https://plants.jstor.org/>) e IPNI (<https://www.ipni.org/>), 7.5) indica que para el ordenamiento de las especies vegetales se empleará la propuesta de Christenhusz et al. (2011) .A new classification and linear sequence of extant gymnosperms. para las especies Gimnospermas y la Pteridophyte Phylogeny Group I (2016) para la clasificación de licofitos y helechos, 7.6) acepta la recomendación, indicándose que se coleccionarán dos (02) especímenes botánicos por especie no identificada en campo; **viii)** en el numeral 3.7.1.2 Mamíferos: 8.1) para la evaluación de los “Mamíferos mayores” se considera a los registros oportunistas a realizar en áreas no cubiertas por los transectos; asimismo, se indica que los transectos serán de 1 km de longitud y se evaluará en horario diurno (05:00 y 10:00 horas) y nocturno (18:00 y 22:00 horas), 8.2) para la evaluación de los mamíferos menores terrestres, se indica que la distancia de separación que mantendrán los transectos (300 m) será de 100 m, asimismo, para la determinación de las especies endémicas se considerará a Pacheco et al (2021), 8.3) indica que el método propuesto para la evaluación de mamíferos menores voladores se ha formulado teniendo como base el Programa de Monitoreo Ambiental de la Actualización del EIA - 2020, los lineamientos de la Guía de Inventario de Fauna Silvestre (MINAM 2015 c), de Elaboración de Línea Base (MINAM 2018) y las metodologías y esfuerzos de muestreo aprobados mediante Resolución de Dirección General N° D000550-2021-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS; **ix)** se realizarán turnos de monitoreo en horario nocturno (18:00 . 22:00); **x)** precisa que la duración exacta de los puntos de conteo, 10.2) precisa que el horario de evaluación será de 7:00 - 11:00 am y 14:00 - 18:00 pm), 10.3) indica que se utilizará la versión más actual de la lista de Aves del Perú, con fecha de vigencia a la entrega del informe final al SERFOR; **xi)** actualiza el Cuadro 10. Esfuerzo de muestreo por componente biológico, de acuerdo a las observaciones precedentes y las sugerencias; **xii)** respecto al análisis de datos: 12.1) aclara que no se realizará colecta de mamíferos mayores, en



## RESOLUCION DE DIRECCIÓN GENERAL

ese sentido se modifica el numeral 3.7.4.3 Índices específicos para algunos grupos taxonómicos, 12.2) indica que para la curva de acumulación de especies, se considerará la ecuación de Clench y estimadores no paramétricos, **xiii)** modifica el Cuadro 18 del numeral 3.10 Cronograma de trabajo, retirando la actividad denominada .Aprobación de la autorización. y añadiendo la actividad, entrega de informe final a SERFOR y **xiv)** presentación de una declaración jurada consignando que la documentación remitida en copia simple es verás, así como que los documentos presentados son auténticos; sin embargo se requiere realizar precisiones referente a la colecta de especímenes de flora;

Que, mediante, correo electrónico enviado el 19 de agosto de 2022, el SERFOR solicitó a la administrada precisar información referida a colecta de especímenes de flora. En ese sentido, la administrada remitió su respuesta vía electrónica, absolviendo las precisiones requeridas con lo cual absolvió en su totalidad las observaciones planteadas por el SERFOR.

Que, previo análisis y evaluación de los documentos presentados en su solicitud, así como de todo lo actuado en el expediente administrativo, se emitió el Informe Técnico N° D000719-2022-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS-GA, de fecha 26 de agosto de 2022; que entre otros, concluye que: **i)** la solicitud de autorización para la realización de estudios del Patrimonio en el marco del instrumento de gestión ambiental, presentada por la empresa AUTOPISTA DEL NORTE S.A.C., cumple con los criterios técnicos para realizar el Monitoreo Biológico de la Actualización Estudio de Impacto Ambiental de la Red Vial 4: Pativilca - Santa - Trujillo y Puerto Salaverry Empalme R01N; a efectuarse en los distritos de Trujillo, Moche, Salaverry, Chao, Guadalupito, provincias de Trujillo y Viru, departamento de La Libertad; distritos de Santa, Coishco, Chimbote, Nueva Chimbote, Samanco, Nepeña, Comandante Noel, Casma, Culebras, Huarmey en las provincias de Santa, Casma y Huarmey, departamento de Ancash; distritos de Paramonga y Pativilca, provincia de Barranca, departamento de Lima, fuera de ANP's, zonas de amortiguamiento, y dentro del territorio de la Comunidad Campesina Pararín y la Comunidad Campesina Huambacho; por el periodo de diez (10) meses, de acuerdo a lo solicitado por la administrada; **ii)** el expediente a que se refiere la presente evaluación técnica cumple con los requisitos dispuestos en el artículo 162° del Reglamento para la Gestión Forestal, aprobado mediante Decreto Supremo N° 018-2015-MINAGRI y el artículo 143° del Reglamento para la Gestión de la Fauna Silvestre, aprobado con Decreto Supremo N° 019-2015-MINAGRI, y con los Anexos 1 y 2, Requisitos N° 7 y 28 de los citados Reglamentos, respectivamente; asimismo, el numeral 7.2.2, del punto 7.2 de los Lineamientos para autorizar la realización de estudios del patrimonio en el marco del instrumento de gestión ambiental, aprobado mediante Resolución de Dirección Ejecutiva N° D000026-2020-MINAGRI-SERFOR-DE. Por lo tanto, es procedente autorizar la realización de estudios del patrimonio en el marco del instrumento de gestión ambiental; **iii)** las observaciones recaídas en la presente solicitud han sido subsanadas en su totalidad por la administrada conforme a la normativa vigente; **iv)** la presente autorización implica el monitoreo de flora y fauna silvestre (aves, mamíferos, anfibios y reptiles), con captura temporal de especímenes de los siguientes grupos taxonómicos: mamíferos menores terrestres, mamíferos menores voladores, anfibios y reptiles; y en caso no sea posible su determinación en campo hasta el nivel taxonómico de especie, la colecta definitiva de muestras de flora para herbario. Las aves y los mamíferos mayores serán evaluados mediante registros directos e indirectos, sin colecta ni captura temporal de estos; **v)** el estudio es de importancia para la gestión de los recursos de fauna y flora silvestre; ya que, permitirá monitorear las comunidades biológicas presentes en el área de estudio y determinar posibles impactos negativos en ellas, así como determinar el estado de conservación de la biodiversidad durante el desarrollo de las actividades del proyecto;



## RESOLUCION DE DIRECCIÓN GENERAL

sirviendo de insumo para futuros instrumentos de gestión ambiental. En base a ello se podrá proponer las acciones de manejo, medidas preventivas, correctivas y de mitigación necesarias para la protección de la biodiversidad del área, y **vi)** la administrada y el equipo de especialistas deberán implementar las medidas dispuestas en el “Protocolo para la implementación de medidas de vigilancia prevención y control frente al COVID-19 en las actividades de fauna silvestre”, establecidas en los numerales 7, 8, 11, 12, 12.1, 12.1.3 y el numeral 15 (de encontrarse en territorios de pueblos indígenas) de la Resolución Ministerial N° 0177-2020-MINAGRI, de fecha 31 de julio de 2020, en lo que resulte aplicable;

Que, en el marco de la autorización concedida, la administrada deberá dar cumplimiento a las siguientes obligaciones y demás consideraciones expuestas a continuación:

- a) Realizar solo la colecta de especímenes de flora y fauna silvestre autorizados.
- b) Depositar la totalidad del material colectado por tipo de muestra en una Institución Científica Nacional Depositaria de Material Biológico debidamente registrada ante el SERFOR. Los ejemplares únicos de los grupos taxonómicos colectados y holotipos solo podrán ser exportados en calidad de préstamo. Asimismo, el material biológico colectado debe estar idóneamente preparado e identificado; de lo contrario, la titular de la autorización deberá sufragar los gastos que demande la preparación del material para su ingreso a la colección correspondiente.
- c) Entregar a la Dirección General de Gestión Sostenible del Patrimonio Forestal y de Fauna Silvestre una (01) copia del informe final (incluyendo versión digital) como resultado de la autorización otorgada y copias del material fotográfico. Asimismo, entregar una (01) copia de las publicaciones producto del estudio del patrimonio realizado, en formato impreso y digital.
- d) El informe final deberá contener la base de los registros (formato Excel, shapefile o geodatabase) de especies de fauna descritas en el área de evaluación. Cada registro deberá indicar coordenadas UTM (Datum WGS84, zona 17, 18 o 19), clase, orden, familia, especie (nombre científico), nombre común, localidad, fecha de registro, nombre del especialista que efectuó el registro, nombre del especialista que realizó la identificación, indicar si cuenta con colecta (en cuyo caso se incluirá el número de colección, colector[es] e institución científica depositaria del material biológico registrado por el SERFOR). El formato del informe final que debe ser usado se encuentra en el ANEXO 3 de la presente Resolución de Dirección General.
- e) Entregar a la Dirección General de Gestión Sostenible del Patrimonio Forestal y de Fauna Silvestre la constancia emitida por una Institución Científica Nacional Depositaria de Material Biológico registrada ante el SERFOR, de haber depositado el material colectado por tipo de muestra y por especie.
- f) El cumplimiento de lo indicado en los literales c) y e) no deberá exceder los seis (06) meses al vencimiento del periodo de vigencia de la presente autorización.
- g) La titular y el equipo de especialistas deberán implementar las medidas dispuestas en el “Protocolo para la implementación de medidas de vigilancia prevención y control frente al COVID-19 en las actividades de fauna silvestre”, establecidas en los numerales 7, 8, 11, 12, 12.1, 12.1.3 y el numeral 15 (de encontrarse en territorios de pueblos indígenas) de la Resolución Ministerial N° 0177-2020-MINAGRI, de fecha 31 de julio de 2020, en lo que resulte aplicable.
- h) No contactar ni ingresar a los territorios comunales sin contar con la autorización de las autoridades comunales correspondientes.
- i) Cumplir con el plan de trabajo aprobado con la presente resolución, el cual incluye metodología, estaciones de monitoreo referenciales autorizadas según el ANEXO 2 adjunto, lista de especialistas, cronograma, entre otros.
- j) No ingresar a Áreas Naturales Protegidas sin contar con la autorización respectiva.



## RESOLUCION DE DIRECCIÓN GENERAL

- k) Los derechos otorgados a través de la presente autorización no eximen a la titular de contar con la autorización para el ingreso a predios privados ni a áreas comprendidas en títulos habilitantes, por lo que se deberán adoptar las previsiones del caso.

Que, la administrada en adición a lo señalado considerará lo siguiente:

- a) Comunicar y coordinar con la debida anticipación, con la Gerencia Regional de Agricultura del Gobierno Regional de La Libertad, la Administración Técnica Forestal y de Fauna Silvestre de Ancash del SERFOR y la Administración Técnica Forestal y de Fauna Silvestre de Lima del SERFOR, el ingreso a campo para la realización de las actividades del proyecto; asimismo, brindar las facilidades al personal de dichas autoridades, en caso solicite acompañarlos durante la toma de datos.
- b) Solicitar anticipadamente a la Dirección General de Gestión Sostenible del Patrimonio Forestal y de Fauna Silvestre del SERFOR, y dentro del plazo de vigencia de la autorización, la aprobación de cualquier cambio en las características del estudio del patrimonio autorizado (v.g. cronograma, especialistas, estaciones de monitoreo biológico, grupos taxonómicos, etc.), que demanden la modificación de la presente resolución.
- c) Indicar el número de la resolución en las publicaciones generadas a partir de la autorización concedida.
- d) Implementar todas las medidas de seguridad y eliminación de impactos que se puedan producir por las actividades propias de campo, tales como toma de datos, transporte de equipos, personal, entre otros.
- e) En caso sobrevenga algún hecho o evento que imposibilite la ejecución del estudio autorizado o que origine que no se pueda continuar con el desarrollo del mismo, corresponde a la titular solicitar por escrito ante la Dirección General de Gestión Sostenible del Patrimonio Forestal y de Fauna Silvestre del SERFOR la renuncia a la autorización otorgada mediante la presente resolución; renuncia que deberá ser solicitada dentro del plazo de vigencia de la autorización, precisándose el hecho o evento que origina la imposibilidad de ejecutar o de continuar ejecutando el estudio aprobado, debiendo además la titular adjuntar la documentación sustentatoria que estime necesaria, de ser el caso.
- f) La titular se somete a las normas nacionales vigentes, a fin de cumplir con los compromisos asumidos.
- g) La titular y su equipo deberán tener en consideración la aplicación de medidas de campo que garanticen la protección y bienestar de los especímenes a estudiar durante la ejecución del proyecto, además de implementar protocolos de bioseguridad en los grupos taxonómicos a investigar, necesarios para evitar las zoonosis procedentes de las poblaciones de fauna silvestre.

Que, de conformidad con la Ley N° 29763, Ley Forestal y de Fauna Silvestre; el Reglamento para la Gestión Forestal, aprobado por Decreto Supremo N° 018-2015-MINAGRI; el Reglamento para la Gestión de Fauna Silvestre, aprobado por Decreto Supremo N° 019-2015-MINAGRI; el Texto Único Ordenado - TUO de la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General, aprobado por Decreto Supremo N° 004-2019-JUS; así como en ejercicio de las facultades conferidas por Resolución de Dirección Ejecutiva N° 053-2019-MINAGRI-SERFOR-DE;

### SE RESUELVE:

**Artículo 1º.- OTORGAR** la autorización para la realización de estudios del patrimonio en el marco del instrumento de gestión ambiental a la empresa **AUTOPISTA DEL NORTE S.A.C.**, identificada con RUC N° 20520929658, como parte del *Monitoreo Biológico*



## RESOLUCION DE DIRECCIÓN GENERAL

de la Actualización Estudio de Impacto Ambiental de la Red Vial 4: Pativilca - Santa - Trujillo y Puerto Salaverry Empalme R01N, correspondiéndole el Código de Autorización N° AUT-EP-2022-213; en virtud de las consideraciones expuestas en la presente resolución.

**Artículo 2º.-** Autorizar la participación de los especialistas propuestos por la administrada, para integrar el equipo de trabajo del proyecto antes citado, conforme se detalla en el ANEXO 1 adjunto.

**Artículo 3º.-** La empresa AUTOPISTA DEL NORTE S.A.C., en mérito a la autorización que precede, se encuentra sujeta al cumplimiento del cronograma del plan de trabajo aprobado, el cual comprende un periodo de diez (10) meses, a ser contabilizados a partir del día siguiente hábil de la fecha de notificación de la presente resolución, para llevar a cabo el *Monitoreo Biológico de la Actualización Estudio de Impacto Ambiental de la Red Vial 4: Pativilca - Santa - Trujillo y Puerto Salaverry Empalme R01N*, a realizarse en los distritos de Trujillo, Moche, Salaverry, Chao, Guadalupe, provincias de Trujillo y Viru, departamento de La Libertad; distritos de Santa, Coishco, Chimbote, Nueva Chimbote, Samanco, Nepeña, Comandante Noel, Casma, Culebras, Huarmey en las provincias de Santa, Casma y Huarmey, departamento de Ancash; distritos de Paramonga y Pativilca, provincia de Barranca, departamento de Lima, fuera de ANPs, zonas de amortiguamiento y dentro del territorio de la Comunidad Campesina Pararín y la Comunidad Campesina Huambacho, de acuerdo al ANEXO 2 adjunto a la presente resolución.

**Artículo 4º.-** La autorización otorgada implica la evaluación de los componentes biológicos de flora y de fauna (aves, mamíferos, anfibios y reptiles), conforme al siguiente detalle:

- ✓ Colecta de un máximo de dos (02) muestras para herbario por especie de flora por estación de monitoreo, en caso no sea posible la identificación en campo hasta el nivel taxonómico de especie.
- ✓ Captura temporal y posterior liberación de especímenes de los siguientes grupos taxonómicos: mamíferos menores terrestres, mamíferos menores voladores, anfibios y reptiles.
- ✓ Registro directo e indirecto de aves y mamíferos mayores, sin captura temporal ni colecta.
- ✓ En todos los casos, se deberá excluir la colecta de las especies de flora silvestre categorizadas en el Decreto Supremo N° 043-2006-AG, las especies de fauna silvestre categorizadas en el Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI y las especies incluidas en los apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres - CITES.

**Artículo 5º.-** La empresa AUTOPISTA DEL NORTE S.A.C., en el ejercicio del derecho otorgado, deberá tener en cuenta las obligaciones, consideraciones y compromisos expuestos en la presente resolución de dirección general. De verificarse el incumplimiento de alguna de ellas, se podrán generar las responsabilidades administrativas, civiles y/o penales que la legislación prevé.

**Artículo 6º.-** La Dirección General de Gestión Sostenible del Patrimonio Forestal y de Fauna Silvestre del SERFOR no se responsabiliza por accidentes o daños sufridos por los profesionales mencionados en el ANEXO 1 del artículo 2º, durante la ejecución de la autorización; asimismo, se reserva el derecho de requerir a la titular del proyecto los cambios a que hubiese lugar en los casos en que se formulen ajustes sobre la presente autorización.



## RESOLUCION DE DIRECCIÓN GENERAL

**Artículo 7º.-** Luego de la presentación del informe final, conforme al ANEXO 3, la Dirección General de Gestión Sostenible del Patrimonio Forestal y de Fauna Silvestre del SERFOR, en caso lo considere necesario, podrá coordinar con la titular de la autorización la exposición de los resultados finales ante el SERFOR.

**Artículo 8º.-** Notificar la presente resolución a la empresa AUTOPISTA DEL NORTE S.A.C., para su conocimiento y fines. Contra la presente Resolución es posible la interposición de los recursos impugnativos contemplados en el Texto Único Ordenado de la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General, aprobado mediante Decreto Supremo N° 004-2019-JUS, dentro del plazo de quince (15) días hábiles más el término de la distancia en caso corresponda, contados a partir del día siguiente de notificada la misma.

**Artículo 9º.-** Transcribir la presente resolución a la Dirección General de Información y Ordenamiento Forestal y de Fauna Silvestre, a la Dirección de Control de la Gestión del Patrimonio Forestal y de Fauna Silvestre, así como a la Gerencia Regional de Agricultura del Gobierno Regional de La Libertad, a la Administración Técnica Forestal y de Fauna Silvestre de Ancash del SERFOR y la Administración Técnica Forestal y de Fauna Silvestre de Lima del SERFOR, para su conocimiento, seguimiento y/o verificación de ejecución.

**Artículo 10º.-** Remitir copia de la presente resolución a la Oficina de Servicios al Usuario y Trámite Documentario para su custodia y archivo en el repositorio digital.

**Artículo 11º.-** Disponer la publicación de la presente resolución en el portal web del SERFOR: [www.serfor.gob.pe](http://www.serfor.gob.pe).

Regístrese, comuníquese y publíquese.

### DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE

**Dave Gregory Pogoid Loayza**

Director General

Dirección General de Gestión Sostenible del  
Patrimonio Forestal y de Fauna Silvestre  
Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre - SERFOR



## RESOLUCIÓN DE DIRECCIÓN GENERAL

### ANEXO 1

#### PERSONAL RESPONSABLE DE LA EVALUACIÓN BIOLÓGICA BAJO SUPERVISIÓN DE LA TITULAR DE LA AUTORIZACIÓN

Nombres y apellidos	Función y/o Especialidad	DNI N°
Cesar Adolfo Zavala Carrillo	Especialista en Flora	08753578
Kelvin Reyes Pinto	Especialista en Flora	10491209
Manuel Eduardo Apaza López	Especialista en Aves y Mamíferos	09161766
Jaime Arturo Pacheco Castillo	Especialista en Mamíferos	46447935
César Emilio Leónidas Huamán Delgado	Especialista en Anfibios y Reptiles	45523541



## RESOLUCIÓN DE DIRECCIÓN GENERAL

### ANEXO 2

#### ESTACIONES DE MONITOREO DE FLORA Y FAUNA SILVESTRE

Estación de monitoreo biológico	Coordenadas UTM - WGS84			Altura (m)
	Norte (m)	Este (m)	Zona	
P1	8 820 749	189 322	18 S	30
P2	8 842 581	180 305	18 S	203
P3	8 850 158	172 097	18 S	15
P4	8 885 368	813 102	17 S	17
P5	8 900 364	805 024	17 S	17
P6	8 916 514	805 598	17 S	75
P7	8 930 284	799 587	17 S	70
P8	8 952 840	792 850	17 S	63
P9	8 957 360	789 000	17 S	16
P10	8 975 298	782 341	17 S	35
P11	9 007 921	761 517	17 S	24
P12	9 055 673	755 396	17 S	84
P13	9 070 224	748 443	17 S	46
P14	9 013 505	759 545	17 S	5



## RESOLUCIÓN DE DIRECCIÓN GENERAL

### ANEXO 3

#### FORMATO DE INFORME FINAL DE ESTUDIOS DEL PATRIMONIO

Una vez culminado el estudio del patrimonio en el marco del instrumento de gestión ambiental o al término de un periodo anual, la titular del proyecto a través de su Representante Legal y con la suscripción de los especialistas responsables deberá presentar el informe final (según corresponda), teniendo en consideración la siguiente estructura:

1. Título del proyecto.
2. Titular del proyecto.
3. Área o ámbito de estudio, indicando coordenadas para todas las estaciones de muestreo, incluyendo las zonas de colectas y el mapa del área de estudio con las estaciones de muestreo, áreas de influencia directa e indirecta, territorios comunales, predios, áreas de ANP y zonas de amortiguamiento, y unidades de vegetación.
4. N° de Autorización del estudio de patrimonio.
5. Clasificación o tipo de IGA, etapa del proyecto de inversión, proceso o contenido del IGA.
6. Fechas de evaluación (campo).
7. Lista de especialistas que participaron en la evaluación.
8. Resumen para ser publicado en la página web del SERFOR (donde se deberá señalar los resultados, relevancia y conclusiones).
9. Marco teórico.
10. Materiales y métodos.
11. Resultados.
12. Discusión.
13. Conclusiones.
14. Bibliografía
15. Anexos.

Asimismo, deberá considerar lo siguiente:

- a) La presentación se compone de una (01) copia del informe final en idioma español, en formato impreso y soporte digital (CD, DVD, USB, etc.).
- b) Adjuntar la base de datos correspondiente al material fotográfico, que incluya la siguiente información:
  - (i) Código de imagen
  - (ii) Identificación de la especie registrada
  - (iii) Fecha
  - (iv) Hora
  - (v) Ubicación (coordenadas referenciales)
  - (vi) Archivo digital del material fotográfico (formatos y resoluciones originales)
- c) Adjuntar copia de la(s) publicación(es), producto del estudio realizado, en formato impreso y digital, o de lo contrario señalar que no cuenta con publicación alguna.
- d) Adjuntar la base de los registros (formato Excel, shapefile o geodatabase) de especies de fauna descritas en el área de evaluación. Cada registro deberá indicar coordenadas UTM (Datum WGS84 zona 17, 18 o 19) clase, orden, familia, especie (nombre científico), nombre común, localidad, fecha de registro, nombre del especialista que efectuó el registro, nombre del especialista que realizó la identificación, indicar si cuenta con colecta



## RESOLUCIÓN DE DIRECCIÓN GENERAL

(en cuyo caso se incluirá el número de colección, colector[es] e institución científica depositaria de material biológico registrado por el SERFOR).

- e) Adjuntar copia(s) de la(s) constancia(s) de depósito del material biológico colectado, emitida(s) por Instituciones Científicas Nacionales Depositarias de Material Biológico registrado por el SERFOR.

## **ANEXO 5. LISTAS DE ESPECIES REGISTRADAS**

**Tabla 7. Inventario de especies botánica (Registros cualitativos y cuantitativos)**

N°	Clase	Orden	Familia	Especie	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14
1	Liliopsida	Commelinales	Commelinaceae	<i>Commelina fasciculata</i>	X			X						X		X	X	
2	Liliopsida	Poales	Bromeliaceae	<i>Tillandsia purpurea</i>		X					X							
3	Liliopsida	Poales	Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i>	X			X						X		X	X	
4	Liliopsida	Poales	Cyperaceae	<i>Schoenoplectus pungens</i>												X	X	
5	Liliopsida	Poales	Cyperaceae	<i>Scirpus americanus</i>														X
6	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Arundo donax</i>	X											X		
7	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i>	X									X		X	X	
8	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Distichlis spicata</i>			X			X			X					X
9	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Gynerium sagittatum</i>	X			X	X					X	X	X	X	
10	Liliopsida	Poales	Typhaceae	<i>Typha angustifolia</i>	X													X
11	Magnoliopsida	Apiales	Apiaceae	<i>Hydrocotyle bonariensis</i>													X	
12	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Cotula australis</i>												X	X	
13	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Baccharis salicifolia</i>														X
14	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i>	X													
15	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Eclipta alba</i>				X								X	X	
16	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Encelia canescens</i>						X							X	X
17	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Galinsoga parviflora</i>														
18	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Philoglossa peruviana</i>	X											X	X	
19	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Pluchea chingoyo</i>			X						X					
20	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Sonchus sp.</i>				X										X
21	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Taraxacum officinale</i>														
22	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	<i>Tessaria integrifolia</i>														X
23	Magnoliopsida	Boraginales	Boraginaceae	<i>Cordia lutea</i>						X								
24	Magnoliopsida	Boraginales	Boraginaceae	<i>Heliotropium curassavicum</i>														X
25	Magnoliopsida	Boraginales	Boraginaceae	<i>Tiquilia paronychioides</i>				X		X								
26	Magnoliopsida	Brassicales	Capparaceae	<i>Beautempsia avicenniifolia</i>			X											
27	Magnoliopsida	Brassicales	Capparaceae	<i>Capparis cordata</i>			X				X							
28	Magnoliopsida	Brassicales	Capparaceae	<i>Colicodendron scabridum</i>						X								
29	Magnoliopsida	Caryophyllales	Aizoaceae	<i>Sesuvium portulacastrum</i>			X			X			X					X
30	Magnoliopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	<i>Amaranthus hybridus</i>		X		X								X	X	
31	Magnoliopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	<i>Atriplex rotundifolia</i>					X									
32	Magnoliopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	<i>Salicornia fruticosa</i>														
33	Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	<i>Cleistocactus acanthurus</i>		X												
34	Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	<i>Mila caespitosa</i>		X												
35	Magnoliopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae	<i>Stellaria cuspidata</i>														
36	Magnoliopsida	Caryophyllales	Nyctaginaceae	<i>Boerhavia sp.</i>						X								
37	Magnoliopsida	Caryophyllales	Polygonaceae	<i>Persicaria hydropperoides</i>	X			X				X			X		X	X
38	Magnoliopsida	Caryophyllales	Polygonaceae	<i>Rumex crispus</i>	X									X	X	X	X	
39	Magnoliopsida	Ericales	Primulaceae	<i>Anagallis arvensis</i>				X	X									
40	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Acacia sp.</i>								X						X
41	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Crotalaria incana</i>	X				X					X			X	X
42	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Hoffmannseggia prostrata</i>						X								
43	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Mimosa pellita</i>														
44	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Parkinsonia aculeata</i>						X			X					
45	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Prosopis pallida</i>						X			X					
46	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Vachellia aroma var. Huarango</i>						X			X					
47	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Vicia graminea</i>														X
48	Magnoliopsida	Fabales	Lamiaceae	<i>Stachys arvensis</i>												X	X	
49	Magnoliopsida	Fabales	Polygalaceae	<i>Pteromonnina pterocarpa</i>				X				X				X	X	
50	Magnoliopsida	Lamiales	Plantaginaceae	<i>Galvezia fruticosa</i>			X			X			X					
51	Magnoliopsida	Lamiales	Plantaginaceae	<i>Plantago major</i>				X										X
52	Magnoliopsida	Lamiales	Verbenaceae	<i>Lippia nodiflora</i>	X		X											X
53	Magnoliopsida	Lamiales	Verbenaceae	<i>Phyla canescens</i>	X													
54	Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i>	X			X				X		X	X	X	X	
55	Magnoliopsida	Malpighiales	Passifloraceae	<i>Passiflora edulis</i>					X									
56	Magnoliopsida	Malpighiales	Salicaceae	<i>Salix humboldtiana</i>	X			X						X	X	X	X	
57	Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	<i>Sidastrum paniculatum</i>	X									X				
58	Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	<i>Waltheria ovata</i>						X								
59	Magnoliopsida	Myrtales	Lythraceae	<i>Ammannia latifolia</i>	X													
60	Magnoliopsida	Myrtales	Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i>	X													
61	Magnoliopsida	Myrtales	Onagraceae	<i>Ludwigia octovalvis</i>	X			X	X			X		X	X	X	X	X
62	Magnoliopsida	Myrtales	Onagraceae	<i>Ludwigia peploides</i>	X							X						
63	Magnoliopsida	Oxalidales	Oxalidaceae	<i>Oxalis sp.</i>														
64	Magnoliopsida	Ranunculales	Papaveraceae	<i>Argemone subfusiformis</i>	X			X	X			X		X				
65	Magnoliopsida	Santalales	Loranthaceae	<i>Psittacanthus linearis</i>									X					
66	Magnoliopsida	Sapindales	Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i>			X											

N°	Clase	Orden	Familia	Especie	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14
67	Magnoliopsida	Solanales	Convolvulaceae	<i>Ipomoea sp.</i>													X	
68	Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	<i>Grabowskia boerhaaviifolia</i>			X											
69	Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	<i>Physalis angulata</i>														X
70	Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	<i>Solanum nigrum</i>														X
71	Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	<i>Solanum pimpinellifolium</i>	X													X
72	Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	<i>Solanum sp.</i>		X												
73	Magnoliopsida	Zygophyllales	Zygophyllaceae	<i>Tribulus terrestris</i>					X			X					X	
<b>Total</b>					<b>22</b>	<b>5</b>	<b>9</b>	<b>15</b>	<b>8</b>	<b>13</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>17</b>	<b>22</b>	<b>19</b>

Elaboración: Domus Consultoría Ambiental S.A.C., 2022.

**Tabla 8. Inventario de especies botánica (registro cuantitativo)**

N°	Especie	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	A.A	A.R %
1	<i>Acacia macracantha</i>	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0,1%
2	<i>Acacia sp.</i>	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0,1%
3	<i>Anagallis arvensis</i>	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0,3%
4	<i>Argemone subfusiformis</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,0%
5	<i>Arundo donax</i>	0	0	0	4	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	13	0,5%
6	<i>Astrephia chaerophylloides</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0,1%
7	<i>Baccharis salicifolia</i>	17	0	0	54	71	0	0	61	0	13	103	30	17	0	366	12,7%
8	<i>Bidens pilosa</i>	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	9	0,3%
9	<i>Boerhavia sp.</i>	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0,3%
10	<i>Cleistocactus acanthurus</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,0%
11	<i>Colicodendron scabridum</i>	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,1%
12	<i>Commelina fasciculata</i>	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	2	0	7	0,2%
13	<i>Cotula australis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	12	0	26	0,9%
14	<i>Crotalaria incana</i>	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4	2	4	0	14	0,5%
15	<i>Cynodon dactylon</i>	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	11	0	23	0,8%
16	<i>Cyperus rotundus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	5	6	0	15	0,5%
17	<i>Distichlis spicata</i>	0	0	81	0	0	0	0	0	89	0	0	0	0	0	170	5,9%
18	<i>Eclipta alba</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	0,1%
19	<i>Encelia canescens</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	4	0,1%
20	<i>Grabowskia boerhaaviifolia</i>	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0,2%
21	<i>Hydrocotyle bonariensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0,0%
22	<i>Ipomoea sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	0,1%
23	<i>Lippia nodiflora</i>	17	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	4	3	0	25	0,9%
24	<i>Ludwigia octovalvis</i>	4	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	0	0	0	21	0,7%
25	<i>Ludwigia peploides</i>	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0,1%
26	<i>Mimosa peltita</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	1	0	5	0,2%
27	<i>Oxalis sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0,1%
28	<i>Parkinsonia aculeata</i>	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,1%
29	<i>Persicaria hydropiperoides</i>	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	2	10	6	0	25	0,9%
30	<i>Philoglossa peruviana</i>	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,1%
31	<i>Pluchea chingoyo</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0,1%
32	<i>Prosopis pallida</i>	0	0	0	0	0	8	0	0	1	0	0	0	0	0	9	0,3%
33	<i>Psittacanthus linearis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0,0%
34	<i>Pteromonnina pterocarpa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0,1%
35	<i>Rumex crispus</i>	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	8	0,3%
36	<i>Salix humboldtiana</i>	10	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0,4%
37	<i>Scirpus americanus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	805	805	27,9%
38	<i>Sidastrum paniculatum</i>	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	5	0,2%
39	<i>Solanum pimpinellifolium</i>	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,1%
40	<i>Tessaria integrifolia</i>	13	0	0	122	52	0	0	110	0	53	12	44	51	0	457	15,8%
41	<i>Tillandsia purpurea</i>	0	49	0	0	0	0	198	0	0	0	0	0	0	0	247	8,6%
42	<i>Tiquilia paronychioides</i>	0	0	0	0	0	37	0	0	0	0	0	0	0	0	37	1,3%
43	<i>Typha angustifolia</i>	40	0	0	0	0	0	0	0	0	243	0	0	0	240	523	18,1%
<b>Total general</b>		<b>144</b>	<b>50</b>	<b>86</b>	<b>186</b>	<b>124</b>	<b>57</b>	<b>198</b>	<b>180</b>	<b>95</b>	<b>354</b>	<b>125</b>	<b>125</b>	<b>115</b>	<b>1045</b>	<b>2884</b>	<b>100%</b>
<b>Riqueza de especies (S)</b>		<b>18</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>13</b>	<b>6</b>	<b>14</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>*6,57</b>	
<b>Simpson (1-D)</b>		<b>0,87</b>	<b>0,04</b>	<b>0,11</b>	<b>0</b>	<b>0,50</b>	<b>0,54</b>	<b>0,00</b>	<b>0,51</b>	<b>0,12</b>	<b>0,50</b>	<b>0,31</b>	<b>0,79</b>	<b>0,75</b>	<b>0,35</b>	<b>*206,0</b>	
<b>Shannon (H) Bits/ind.</b>		<b>3,43</b>	<b>0,14</b>	<b>0,32</b>	<b>1</b>	<b>1,04</b>	<b>1,54</b>	<b>0,00</b>	<b>1,22</b>	<b>0,42</b>	<b>0,17</b>	<b>1,00</b>	<b>2,81</b>	<b>2,62</b>	<b>0,77</b>	<b>*0,420</b>	
<b>Pielou (J)</b>		<b>0,82</b>	<b>0,14</b>	<b>0,32</b>	<b>0</b>	<b>0,66</b>	<b>0,66</b>	<b>0,00</b>	<b>0,61</b>	<b>0,21</b>	<b>0,45</b>	<b>0,39</b>	<b>0,74</b>	<b>0,73</b>	<b>0,78</b>	<b>*1,195</b>	

\*Valores promedios.

Elaboración: Domus Consultoría Ambiental S.A.C., 2022.







Estación de monitoreo	Unidad de Vegetación	Tipo de Registro	Hora de Inicio	Hora de Fin	Especie									
					<i>Mormopterus kalinowskii</i>	<i>Tadarida brasiliensis</i>	<i>Tomopeas ravus</i>	<i>Nyctomops aurispinosus</i>	<i>Nyctinomops macrotis</i>	<i>Promops davisoni</i>	<i>Eumops perotis</i>	<i>Eumops cf. wilsonii</i>	<i>Myotis bakeri</i>	<i>Lasiurus blossevillii</i>
P4	Agricultura costera y andina	Acústico	18:00	6:00	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
P4	Agricultura costera y andina	Acústico	18:00	6:00	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
P5	Agricultura costera y andina	Acústico	18:00	6:00	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
P5	Agricultura costera y andina	Acústico	18:00	6:00	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
P5	Agricultura costera y andina	Acústico	18:00	6:00	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
P5	Agricultura costera y andina	Acústico	18:00	6:00	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
P5	Agricultura costera y andina	Acústico	18:00	6:00	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
P5	Agricultura costera y andina	Acústico	18:00	6:00	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
P5	Agricultura costera y andina	Acústico	18:00	6:00	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
P5	Agricultura costera y andina	Acústico	18:00	6:00	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
P5	Agricultura costera y andina	Acústico	18:00	6:00	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
P5	Agricultura costera y andina	Acústico	18:00	6:00	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
P5	Agricultura costera y andina	Acústico	18:00	6:00	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
P5	Agricultura costera y andina	Acústico	18:00	6:00	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
P5	Agricultura costera y andina	Acústico	18:00	6:00	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
P5	Agricultura costera y andina	Acústico	18:00	6:00	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
P5	Agricultura costera y andina	Acústico	18:00	6:00	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
P5	Agricultura costera y andina	Acústico	18:00	6:00	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
P5	Agricultura costera y andina	Acústico	18:00	6:00	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
P5	Agricultura costera y andina	Acústico	18:00	6:00	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
P5	Agricultura costera y andina	Acústico	18:00	6:00	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
P5	Agricultura costera y andina	Acústico	18:00	6:00	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
P5	Agricultura costera y andina	Acústico	18:00	6:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P6	Desierto costero	Acústico	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P7	Desierto costero	Acústico	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P8	Agricultura costera y andina	Acústico	18:00	6:00	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
P8	Agricultura costera y andina	Acústico	18:00	6:00	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P8	Agricultura costera y andina	Acústico	18:00	6:00	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
P8	Agricultura costera y andina	Acústico	18:00	6:00	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
P8	Agricultura costera y andina	Acústico	18:00	6:00	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
P8	Agricultura costera y andina	Acústico	18:00	6:00	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
P8	Agricultura costera y andina	Acústico	18:00	6:00	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
P8	Agricultura costera y andina	Acústico	18:00	6:00	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
P8	Agricultura costera y andina	Acústico	18:00	6:00	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
P8	Agricultura costera y andina	Acústico	18:00	6:00	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
P8	Agricultura costera y andina	Acústico	18:00	6:00	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
P8	Agricultura costera y andina	Acústico	18:00	6:00	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
P9	Desierto costero	Acústico	18:00	6:00	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
P9	Desierto costero	Acústico	18:00	6:00	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
P9	Desierto costero	Acústico	18:00	6:00	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
P9	Desierto costero	Acústico	18:00	6:00	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
P10	Desierto costero	Acústico	18:00	6:00	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P10	Desierto costero	Acústico	18:00	6:00	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
P10	Desierto costero	Acústico	18:00	6:00	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
P10	Desierto costero	Acústico	18:00	6:00	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
P10	Desierto costero	Acústico	18:00	6:00	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
P10	Desierto costero	Acústico	18:00	6:00	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
P10	Desierto costero	Acústico	18:00	6:00	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P10	Desierto costero	Acústico	18:00	6:00	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
P10	Desierto costero	Acústico	18:00	6:00	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
P10	Desierto costero	Acústico	18:00	6:00	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P10	Desierto costero	Acústico	18:00	6:00	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
P10	Desierto costero	Acústico	18:00	6:00	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P11	Rio	Acústico	18:00	6:00	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
P11	Rio	Acústico	18:00	6:00	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
P11	Rio	Acústico	18:00	6:00	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P11	Rio	Acústico	18:00	6:00	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P11	Rio	Acústico	18:00	6:00	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
P11	Rio	Acústico	18:00	6:00	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
P11	Rio	Acústico	18:00	6:00	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
P11	Rio	Acústico	18:00	6:00	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
P11	Rio	Acústico	18:00	6:00	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
P11	Rio	Acústico	18:00	6:00	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0







Estación de monitoreo	Unidad de Vegetación	Tipo de Registro	Hora de Inicio	Hora de Fin	Especie													
					<i>Mormopterus kalinowskii</i>	<i>Tadarida brasiliensis</i>	<i>Tomopeas ravus</i>	<i>Nyctomops aurispinosus</i>	<i>Nyctinomops macrotis</i>	<i>Promops davisoni</i>	<i>Eumops perotis</i>	<i>Eumops cf. wilsonii</i>	<i>Myotis bakeri</i>	<i>Lasiurus blossevillii</i>				
P13	Agricultura costera y andina	Acústico	18:00	6:00	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P13	Agricultura costera y andina	Acústico	18:00	6:00	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P13	Agricultura costera y andina	Acústico	18:00	6:00	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P13	Agricultura costera y andina	Acústico	18:00	6:00	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Elaboración: Domus Consultoría Ambiental S.A.C., 2022.

**Tabla 12. Inventario de ornitofauna**

N°	Orden	Familia	Especie	Nombre común	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	AA	A.R
1	Anseriformes	Anatidae	<i>Spatula cyanoptera</i>	Pato colorado	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	16	15	3	0	48	6%
2	Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia amazilia</i>	Colibri	2	0	0	2	13	0	0	4	2	0	2	4	1	1	31	4%
3	Apodiformes	Trochilidae	<i>Myrtis fanny</i>	Colibri	0	0	2	0	2	2	0	2	0	0	0	0	0	0	8	1%
4	Apodiformes	Trochilidae	<i>Thaumastura cora</i>	Colibri	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0%
5	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Systellura longirostris</i>	Chotacabras	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	4	0	0	0	8	1%
6	Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Gallinazo de cabeza roja	2	0	2	0	0	2	0	1	0	0	3	0	2	5	17	2%
7	Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo de cabeza negra	0	0	0	4	3	0	0	1	0	0	0	15	38	0	61	7%
8	Charadriiformes	Burhinidae	<i>Burhinus superciliosus</i>	Huerequeque	0	5	0	6	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	16	2%
9	Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	Chorio	1	0	0	3	2	0	0	4	0	0	4	0	0	0	14	2%
10	Charadriiformes	Laridae	<i>Larus belcheri</i>	Gaviota	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0%
11	Charadriiformes	Laridae	<i>Larus dominicanus</i>	Gaviota	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0%
12	Charadriiformes	Recurvirostridae	<i>Himantopus mexicanus</i>	Cigüeñuela	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0%
13	Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Actitis macularia</i>	Playero manchado	2	0	0	4	0	0	0	4	0	0	8	3	1	2	24	3%
14	Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris alba</i>	Playero blanco	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	12	1%
15	Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris minutilla</i>	Playero manchado	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	4	0%
16	Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Numenius phaeopus</i>	Zarapito	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1%
17	Coracyiformes	Cerilidae	<i>Chloroceryle americana</i>	Martin pescador	1	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	4	0%
18	Cuculiformes	Columbidae	<i>Columba livia</i>	Paloma domestica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	0	0	5	1%
19	Cuculiformes	Columbidae	<i>Columba cruziana</i>	Tortolita	0	0	3	6	6	0	0	5	0	4	0	10	4	25	63	7%
20	Cuculiformes	Columbidae	<i>Metopelia ceciliae</i>	Tortolita moteada	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0%
21	Cuculiformes	Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	Cuculi	0	0	0	7	5	0	0	0	0	0	0	3	2	0	17	2%
22	Cuculiformes	Columbidae	<i>Zenaida meloda</i>	Cuculi	0	0	0	9	0	0	0	2	0	0	0	0	4	2	17	2%
23	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero	5	0	0	8	1	0	0	3	0	1	0	6	2	7	33	4%
24	Estrigiformes	Strigidae	<i>Athene cunicularia</i>	Lechuza de los arenales	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	0%
25	Gruiformes	Rallidae	<i>Gallinula chloropus</i>	Polla de agua	4	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	1%
26	Gruiformes	Rallidae	<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	Gallineta	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	0	0	9	1%
27	Paseriformes	Cotingidae	<i>Phytotoma raimondii</i>	Cortarrama peruana	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0%
28	Paseriformes	Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	Gorrion	0	0	0	0	6	4	0	0	0	0	0	4	0	13	27	3%
29	Paseriformes	Fumariidae	<i>Carduelis magellanica</i>	Picogruenos	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0%
30	Paseriformes	Fumariidae	<i>Geositta peruviana</i>	Minero peruano	0	0	0	0	10	2	0	1	1	0	0	0	0	0	14	2%
31	Paseriformes	Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina	0	0	10	0	8	13	0	0	0	0	0	3	0	11	45	5%
32	Paseriformes	Icteridae	<i>Molothrus bonariensis</i>	Tordo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	0	5	5	6	37	4%
33	Paseriformes	Mimidae	<i>Mimus longicaudatus</i>	Zoña	0	0	3	17	2	0	0	9	8	4	2	5	5	5	60	7%
34	Paseriformes	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrion comun	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	12	1%
35	Paseriformes	Thraupidae	<i>Saltator striatipectus</i>	Pepitero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	4	0	0	6	1%
36	Paseriformes	Thraupidae	<i>Sporophila peruviana</i> "corvina"	Espiguero	0	0	0	6	2	4	0	0	0	0	0	5	5	0	22	3%
37	Paseriformes	Thraupidae	<i>Sporophila plumbea</i>	Espiguero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	11	0	8	24	3%
38	Paseriformes	Thraupidae	<i>Sporophila telasco</i>	Espiguero	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	12	1%
39	Paseriformes	Thraupidae	<i>Volatinia jacarina</i>	Saltapalito	0	0	0	2	4	0	0	0	0	0	0	0	2	0	8	1%
40	Paseriformes	Trogloditidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Cucarachero común	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0%
41	Paseriformes	Tyraniidae	<i>Campostoma obsoletum</i>	Mosquero	0	0	1	4	4	0	0	0	0	3	0	2	0	2	16	2%
42	Paseriformes	Tyraniidae	<i>Muscigralla brevicauda</i>	Cazamoscas	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0%
43	Paseriformes	Tyraniidae	<i>Muscisaxicola spp</i>	Dormilona	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0%
44	Paseriformes	Tyraniidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero bermellón	10	0	0	5	5	0	0	3	2	2	0	0	0	2	29	3%
45	Paseriformes	Tyraniidae	<i>Tachuris rubrigastra</i>	Siete colores de la totora	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	4	0%
46	Paseriformes	Tyraniidae	<i>Tachuris spp</i>	Siete colores	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	6	8	1%
47	Paseriformes	Tyraniidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano tropical	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	4	0%
48	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea cocoi</i>	Garza cuca	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0%
49	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Butorides striata</i>	Huairavillo	2	0	0	4	0	0	0	3	0	0	2	2	0	0	13	2%
50	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta alba</i>	Garza blanca	0	0	0	1	0	0	0	3	0	1	2	4	1	0	12	1%
51	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta caerulea</i>	Garza azul	0	0	0	1	0	0	0	4	0	1	7	2	0	0	15	2%
52	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	Garza blanca	1	0	0	1	0	0	0	11	0	0	1	3	0	0	17	2%
53	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Garza huaco	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	4	4	0	0	10	1%
54	Pelecaniformes	Pelecanidae	<i>Pelecanus thagus</i>	Pelicano	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0%
55	Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Plegadis ridgwayi</i>	Ibis de la Puna	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	2	0	0	14	2%

N°	Orden	Familia	Especie	Nombre común	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	AA	AR
56	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Forpus coelestis</i>	Cotorrita	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0%
57	Suliformes	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormoran	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	10	1%
58	Suliformes	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax gaimardi</i>	Chuita	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0%
<b>Abundancia</b>					<b>35</b>	<b>5</b>	<b>28</b>	<b>98</b>	<b>76</b>	<b>54</b>	<b>5</b>	<b>107</b>	<b>15</b>	<b>46</b>	<b>76</b>	<b>138</b>	<b>77</b>	<b>95</b>	<b>855</b>	<b>100%</b>
<b>Abundancia (%)</b>					<b>4,1%</b>	<b>0,6%</b>	<b>3,3%</b>	<b>11,5%</b>	<b>8,9%</b>	<b>6,3%</b>	<b>0,6%</b>	<b>12,5%</b>	<b>1,8%</b>	<b>5,4%</b>	<b>8,9%</b>	<b>16,1%</b>	<b>9,0%</b>	<b>11,1%</b>		
<b>Riqueza de especies (S)</b>					<b>13</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>21</b>	<b>17</b>	<b>12</b>	<b>1</b>	<b>27</b>	<b>5</b>	<b>11</b>	<b>18</b>	<b>26</b>	<b>15</b>	<b>14</b>		
<b>Simpson (1-D)</b>					<b>0,86</b>	<b>0,00</b>	<b>0,81</b>	<b>0,92</b>	<b>0,91</b>	<b>0,86</b>	<b>0,00</b>	<b>0,93</b>	<b>0,66</b>	<b>0,75</b>	<b>0,90</b>	<b>0,94</b>	<b>0,73</b>	<b>0,87</b>		
<b>Shannon (H) Bits/ind.</b>					<b>3,26</b>	<b>0,00</b>	<b>2,68</b>	<b>4,04</b>	<b>3,74</b>	<b>3,15</b>	<b>0,00</b>	<b>4,23</b>	<b>1,91</b>	<b>2,68</b>	<b>3,67</b>	<b>4,39</b>	<b>2,83</b>	<b>3,33</b>		
<b>Pielou (J)</b>					<b>0,88</b>	<b>0,00</b>	<b>0,89</b>	<b>0,92</b>	<b>0,92</b>	<b>0,88</b>	<b>0,00</b>	<b>0,89</b>	<b>0,82</b>	<b>0,78</b>	<b>0,88</b>	<b>0,93</b>	<b>0,72</b>	<b>0,87</b>		

Elaboración: Domus Consultoría Ambiental S.A.C., 2022.

**Tabla 13. Inventario de herpetofauna**

N°	Orden	Familia	Especie	Nombre común	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	AA	AR
1	Anura	Bufonidae	<i>Rhinella limensis</i>	Sapo de costa	0	0	0	23	0	0	0	14	0	0	6	5	2	0	50	32%
2	Squamata	Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	Pacaso	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1%
3	Squamata	Phyllodactylidae	<i>Phyllodactylus microphyllus</i>	Jañape	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	4	3%
4	Squamata	Teiidae	<i>Dicrodon guttulatum</i>	Cañan	0	0	0	0	0	26	0	0	0	0	0	0	0	0	26	17%
5	Squamata	Teiidae	<i>Dicrodon heterolepis</i>	Borregón	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	1	0	19	26	17%
6	Squamata	Tropiduridae	<i>Microlophus occipitalis</i>	Capón	0	0	0	0	3	0	0	22	0	4	0	4	3	0	36	23%
7	Squamata	Tropiduridae	<i>Microlophus peruvianus</i>	Lagartija peruana	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	3%
8	Squamata	Tropiduridae	<i>Microlophus thoracicus</i>	Lagartija del arenal	0	0	0	0	0	7	0	0	1	0	0	0	0	0	8	5%
9	Squamata	Tropiduridae	<i>Microlophus tigris</i>	Lagartija	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1%
<b>Abundancia</b>					<b>0</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>23</b>	<b>9</b>	<b>35</b>	<b>1</b>	<b>36</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>20</b>	<b>157</b>	<b>100%</b>
<b>Abundancia (%)</b>					<b>0,0%</b>	<b>0,6%</b>	<b>3,2%</b>	<b>14,6%</b>	<b>5,7%</b>	<b>22,3%</b>	<b>0,6%</b>	<b>22,9%</b>	<b>1,3%</b>	<b>2,5%</b>	<b>3,8%</b>	<b>6,4%</b>	<b>3,2%</b>	<b>12,7%</b>		
<b>Riqueza de especies (S)</b>					<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		
<b>Simpson (1-D)</b>					<b>-</b>	<b>0,00</b>	<b>0,32</b>	<b>0</b>	<b>0,44</b>	<b>0,41</b>	<b>0,00</b>	<b>0,48</b>	<b>0,50</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,58</b>	<b>0,48</b>	<b>0,10</b>		
<b>Shannon (H) Bits/ind.</b>					<b>-</b>	<b>0,00</b>	<b>0,72</b>	<b>0</b>	<b>0,92</b>	<b>1,08</b>	<b>0,00</b>	<b>0,96</b>	<b>1,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1,36</b>	<b>0,97</b>	<b>0,29</b>		
<b>Pielou (J)</b>					<b>-</b>	<b>0,00</b>	<b>0,72</b>	<b>0</b>	<b>0,92</b>	<b>0,54</b>	<b>0,00</b>	<b>0,96</b>	<b>1,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,86</b>	<b>0,97</b>	<b>0,29</b>		

Elaboración: Domus Consultoría Ambiental S.A.C., 2022.

## **ANEXO 6. VIGENCIA DE PODER DEL REPRESENTANTE LEGAL DE AUTOPISTA DEL NORTE S.A.C.**



## REGISTRO DE PERSONAS JURÍDICAS LIBRO DE SOCIEDADES ANONIMAS

### CERTIFICADO DE VIGENCIA

El servidor que suscribe, **CERTIFICA:**

Que, en la partida electrónica N° 12267955 del Registro de Personas Jurídicas de la Oficina Registral de LIMA, consta registrado y vigente el **nombramiento** a favor de TIRADO CHAPOÑAN, VICTOR BALTAZAR, identificado con DNI. N° 06644257 , cuyos datos se precisan a continuación:

**DENOMINACIÓN O RAZÓN SOCIAL:** AUTOPISTA DEL NORTE S.A.C.

**LIBRO:** SOCIEDADES ANONIMAS

**ASIENTO:** C00014

**CARGO:** GERENTE GENERAL

#### **FACULTADES:**

SE ACORDÓ:

(...)

3. (I) NOMBRAR COMO NUEVO **GERENTE GENERAL** AL SEÑOR **VICTOR BALTAZAR TIRADO CHAPOÑAN** CON DNI. 06644257, QUIEN EJERCERA TODAS LAS FACULTADES QUE DE CONFORMIDAD CON EL **ARTICULO 38°** DEL ESTATUTO DE LA SOCIEDAD Y LA LEY GENERAL DE SOCIEDADES, LE CORRESPONDEN AL GERENTE GENERAL, ASI COMO LOS PODERES QUE LA JUNTA GENERAL DE ACCIONISTAS LE OTORGUE.

(...)

**5.- (I) APROBAR EL RÉGIMEN DE PODERES QUE SE DETALLA A CONTINUACIÓN:**

#### **RÉGIMEN DE PODERES DE LA SOCIEDAD**

##### **A) PODERES DE REPRESENTACIÓN GENERAL:**

- 1.- DIRIGIR Y CAUTELAR LOS NEGOCIOS Y ACTIVIDADES SOCIALES ORGANIZANDO SUS OFICINAS Y DETERMINANDO SUS GASTOS.
- 2.- FIRMAR LA CORRESPONDENCIA SOCIAL RUTINARIA Y LA REFERIDA AL CARGO.
- 3.- EMPLEAR, CONTRATAR, SUSPENDER O DESPEDIR A LOS FUNCIONARIOS, EMPLEADOS, Y DEMÁS SERVIDORES DE LA SOCIEDAD DETERMINANDO SUS OBLIGACIONES, HORARIO LABORES, VACACIONES Y EN GENERAL EL RÉGIMEN DE TRABAJO, FIJANDO SUS REMUNERACIONES Y GRATIFICACIONES, ASIGNACIONES O PARTICIPACIONES DE ACUERDO CON LAS NORMAS VIGENTES.
- 4.- CONTRATAR A LOS AUDITORES, CUANDO ASÍ LO ACUERDE LA JUNTA GENERAL DE ACCIONISTAS, PACTANDO LOS HONORARIOS RESPECTIVOS.
- 5.- DESIGNAR A LOS EMPLEADOS DE LA SOCIEDAD, SEÑALANDO SUS CARGOS, ASÍ COMO REVOCAR DICHAS DESIGNACIONES.
- 6.- REPRESENTAR A LA SOCIEDAD ANTE TODA CLASE DE AUTORIDADES POLÍTICAS, POLICIALES, ADMINISTRATIVAS, JUDICIALES, MUNICIPALES, LABORALES, TRIBUTARIAS, ADUANERAS, EMPRESAS DEL ESTADO Y ORGANISMOS PÚBLICOS; ASÍ COMO ANTE TODA CLASE DE PERSONAS NATURALES Y JURÍDICAS; PRESENTAR TODA CLASE DE SOLICITUDES Y RECLAMOS ADMINISTRATIVOS INCLUYENDO LA OBTENCIÓN DE LICENCIAS, CONCESIONES, PERMISOS Y FIRMAR DECLARACIONES JURADAS.
- 7.- REPRESENTAR EN JUICIO O FUERA DE ÉL LOS DERECHOS DE LA SOCIEDAD CON LAS FACULTADES

LOS CERTIFICADOS QUE EXTIENDEN LAS OFICINAS REGISTRALES ACREDITAN LA EXISTENCIA O INEXISTENCIA DE INSCRIPCIONES O ANOTACIONES EN EL REGISTRO AL TIEMPO DE SU EXPEDICION (ART. 140° DEL T.U.O.DEL REGLAMENTO GENERAL DE LOS REGISTROS PUBLICOS APROBADO POR RESOLUCION N° 126-2012-SUNARP-SN)

LA AUTENTICIDAD DEL PRESENTE DOCUMENTO PODRÁ VERIFICARSE EN LA PÁGINA WEB [HTTPS://ENLINEA.SUNARP.GOB.PE/SUNARPWEB/PAGES/PUBLICIDADCERTIFICADA/VERIFICARCERTIFICADOLITERAL.FACES](https://enlinea.sunarp.gob.pe/sunarpweb/pages/publicidadcertificada/verificarcertificadoliteral.faces) EN EL PLAZO DE 90 DÍAS CALENDARIO CONTADOS DESDE SU EMISIÓN.

REGLAMENTO DEL SERVICIO DE PUBLICIDAD REGISTRAL : ARTÍCULO 81 - DELIMITACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD. EL SERVIDOR RESPONSABLE QUE EXPIDE LA PUBLICIDAD FORMAL NO ASUME RESPONSABILIDAD POR LOS DEFECTOS O LAS INEXACTITUDES DE LOS ASIENTOS REGISTRALES, ÍNDICES AUTOMATIZADOS, Y TÍTULOS PENDIENTES QUE NO CONSTEN EN EL SISTEMA INFORMÁTICO.



GENERALES Y ESPECIALES SEÑALADAS EN LOS ARTÍCULOS 74 Y 75 DEL CÓDIGO PROCESAL CIVIL, ESTANDO EN CONSECUENCIA PLENAMENTE FACULTADO PARA EJERCER LA REPRESENTACIÓN JUDICIAL DE LA SOCIEDAD, EJERCIENDO LAS ATRIBUCIONES Y POTESTADES GENERALES QUE CORRESPONDEN A LA SOCIEDAD SIN LIMITACIÓN ALGUNA, PUDIENDO INTERPONER TODO TIPO DE RECURSOS, EXCEPCIONES, OPOSICIONES, RECURSOS IMPUGNATORIOS (INCLUYENDO APELACIÓN, RECONSIDERACIÓN, CASACIÓN, NULIDAD O CUALQUIER OTRO TIPO DE RECURSO IMPUGNATORIO) Y TODOS LOS ACTOS PROCESALES QUE RESULTEN NECESARIOS PARA LA DEBIDA DEFENSA DE LA SOCIEDAD EN CUALQUIER PROCESO DE CUALQUIER NATURALEZA Y DE CUALQUIERA SEA SU VÍA PROCEDIMENTAL, ANTE AUTORIDADES JUDICIALES DE CUALQUIER JERARQUÍA, JURISDICCIÓN Y COMPETENCIA INCLUYENDO ENTRE SUS FACULTADES LAS DE EJECUTAR SENTENCIA Y COBRAR COSTAS Y COSTOS.

ASIMISMO, EJERCER SIN LIMITACIÓN ALGUNA LAS FACULTADES ESTABLECIDAS EN EL ARTÍCULO 75 DEL CÓDIGO PROCESAL CIVIL, PUDIENDO EN CONSECUENCIA REALIZAR TODOS LOS ACTOS DE DISPOSICIÓN DE DERECHOS SUSTANTIVOS, DEMANDAR, INTERPONER ACCIONES DE GARANTÍA CONSTITUCIONAL, RECONVENIR, CONTESTAR DEMANDAS Y RECONVENIONES, DESISTIRSE DEL PROCESO Y DE LA PRETENSIÓN, ALLANARSE A LA PRETENSIÓN, CONCILIAR, TRANSIGIR, SOMETER A ARBITRAJE LAS PRETENSIONES CONTROVERTIDAS, SUSTITUIR O DELEGAR REPRESENTACIÓN PROCESAL, Y CUALQUIER OTRO ACTO QUE RESULTE NECESARIO PARA LA ADECUADA Y COMPLETA DEFENSA DE LOS INTERESES DE LA SOCIEDAD.

ADICIONALMENTE, INTERPONER MEDIDAS CAUTELARES DE CUALQUIER TIPO, FUERA O DENTRO DEL PROCESO, OFRECER CONTRACAUTELAS, CAUCIONES JURATORIAS, DESISTIRSE DE LAS MEDIDAS CAUTELARES INTERPUESTAS, INTERPONER TODOS LOS RECURSOS IMPUGNATORIOS NECESARIOS EN EL PROCESO CAUTELAR, REALIZAR MEDIDAS PARA SU FUTURA EJECUCIÓN FORZADA; BRINDAR DECLARACIONES O PARTICIPAR COMO TERCERO EN PROCESOS JUDICIALES, PRESENTAR DOCUMENTOS Y PRODUCIR O PARTICIPAR EN LA PRODUCCIÓN DE PRUEBAS, INCLUSO DURANTE LA ETAPA PREVIA AL LITIGIO Y EN LAS AUDIENCIAS O DILIGENCIA JUDICIALES; Y CUALQUIER OTRO ACTO PROCESAL ESPECIAL QUE RESULTE NECESARIO PARA LA ADECUADA Y COMPLETA DEFENSA DE LOS INTERESES DE LA SOCIEDAD, INCLUYENDO LA DESIGNACIÓN DE DEPOSITARIOS, CUSTODIOS Y ADMINISTRADORES.

8.- REPRESENTAR LA SOCIEDAD ANTE LAS DIVERSAS INSTANCIAS DEL INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA DE LA COMPETENCIA Y DE LA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL - INDECOPI PARA PROMOVER O PARTICIPAR EN CUALESQUIERA PROCEDIMIENTOS RELATIVO A LA INSOLVENCIA, REESTRUCTURACIÓN EMPRESARIAL, COMPETENCIA DESLEAL, ELIMINACIÓN DE BARRERAS BUROCRÁTICAS, DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL, PROPIEDAD INDUSTRIAL Y DERECHOS DE AUTOR, PUBLICIDAD, PROTECCIÓN AL CONSUMIDOR, LIBRE COMPETENCIA, CONTROL DE PRÁCTICAS DE DUMPING Y SUBSIDIOS, ESTÁNDARES TÉCNICOS, METROLOGÍA, CONTROL DE CALIDAD, RESTRICCIONES NO TARIFARIAS, Y CUALQUIER OTRA ÁREA ASIGNADA POR LA LEY AL INDECOPI. EL REPRESENTANTE PODRÁ TAMBIÉN HACER O CONTESTAR OPOSICIONES O IMPUGNACIONES AL REGISTRO DE PROPIEDAD INTELECTUAL O DE CUALQUIER OTRA CLASE E IMPUGNACIONES AL REGISTRO DE PROPIEDAD INTELECTUAL O DE CUALQUIER OTRA CLASE Y ENCARGARSE ANTE ESE INSTITUTO DE CUALQUIER ACCIÓN EN LA QUE LA SOCIEDAD SEA PARTE.

9.- REPRESENTAR A LA SOCIEDAD PARA TODOS LOS EFECTOS LABORALES ANTE EL FUERO PRIVATIVO DE TRABAJO Y ANTE CUALESQUIERA AUTORIDADES ADMINISTRATIVAS DE TRABAJO, INCLUYENDO LAS AUTORIDADES A CARGO DE REALIZAR INSPECCIONES, MANERA IRRESTRICTA E ILIMITADA CON LAS FACULTADES DEL ARTÍCULO 48 DEL DECRETO SUPREMO Nº 010-2003-TR, Y LOS ARTÍCULOS 8.1, 12.1, 16, 21, 25, 30, 32, 33 Y 35 DE LA LEY Nº 29497; ASÍ COMO INTERVENIR EN REPRESENTACIÓN DE LA SOCIEDAD EN NEGOCIACIONES COLECTIVA, ATENDER LOS RECLAMOS LABORALES Y SUSCRIBIR LOS CONTRATOS Y CORRESPONDENCIA DE ÍNDOLE LABORAL.

LOS CERTIFICADOS QUE EXTIENDEN LAS OFICINAS REGISTRALES ACREDITAN LA EXISTENCIA O INEXISTENCIA DE INSCRIPCIONES O ANOTACIONES EN EL REGISTRO AL TIEMPO DE SU EXPEDICIÓN (ART. 140º DEL T.U.O. DEL REGLAMENTO GENERAL DE LOS REGISTROS PÚBLICOS APROBADO POR RESOLUCIÓN Nº 126-2012-SUNARP-SN)

LA AUTENTICIDAD DEL PRESENTE DOCUMENTO PODRÁ VERIFICARSE EN LA PÁGINA WEB [HTTPS://ENLINEA.SUNARP.GOB.PE/SUNARPWEB/PAGES/PUBLICIDADCERTIFICADA/VERIFICARCERTIFICADOLITERAL.FACES](https://enlinea.sunarp.gob.pe/sunarpweb/pages/publicidadcertificada/verificarcertificadoliteral.faces) EN EL PLAZO DE 90 DÍAS CALENDARIO CONTADOS DESDE SU EMISIÓN.

REGLAMENTO DEL SERVICIO DE PUBLICIDAD REGISTRAL : ARTÍCULO 81 - DELIMITACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD. EL SERVIDOR RESPONSABLE QUE EXPIDE LA PUBLICIDAD FORMAL NO ASUME RESPONSABILIDAD POR LOS DEFECTOS O LAS INEXACTITUDES DE LOS ASIENTOS REGISTRALES, ÍNDICES AUTOMATIZADOS, Y TÍTULOS PENDIENTES QUE NO CONSTEN EN EL SISTEMA INFORMÁTICO.



10.- EJERCER LA REPRESENTACIÓN DE LA SOCIEDAD ANTE LAS AUTORIDADES ADMINISTRATIVAS, SEAN DEL GOBIERNO CENTRAL, REGIONAL O MUNICIPAL, EN EL CURSO DE CUALQUIER PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO, CON FACULTADES PARA PRESENTAR CUALESQUIERA SOLICITUDES Y RECLAMOS, RENUNCIAR A LOS DERECHOS DE LA SOCIEDAD, REALIZAR PAGOS, Y RECOLECTAR DINEROS, ASÍ COMO REPRESENTAR A LA SOCIEDAD ANTE LA ADMINISTRACIÓN TRIBUTARIA (SUNAT) U OTRA AUTORIDAD TRIBUTARIA ALTERNATIVA O SUSTITUTA, PRESENTAR DECLARACIONES JURADAS, CUALQUIER OTRO TIPO DE RECURSO ADMINISTRATIVO, TODO TIPO DE QUEJAS, ABANDONAR O DESISTIRSE DE LOS PROCEDIMIENTOS, ASÍ COMO SOLICITAR EL REEMBOLSO Y COBRAR LAS DEVOLUCIONES DE TRIBUTOS O DERECHOS ADMINISTRATIVOS QUE PUDIERAN CORRESPONDER A LA SOCIEDAD.

11.- REPRESENTAR LAS ACCIONES, PARTICIPACIONES E INTERESES DE LA SOCIEDAD ANTE OTRAS ENTIDADES O EMPRESAS DE LAS CUALES ÉSTA FUERE SOCIA, ACCIONISTA O ASOCIADA, HACIENDO USO DEL DERECHO DE VOTO O DE DECISIÓN QUE CORRESPONDIERE A LA SOCIEDAD.

12.- INTERVENIR EN JUNTAS O REUNIONES DE ACREEDORES CONVOCADAS POR LA SOCIEDAD O SUS DEUDORES, EN PROCEDIMIENTOS DE INSOLVENCIA, LIQUIDACIONES JUDICIALES O EXTRA-JUDICIALES, NOMBRANDO DEPOSITARIOS, INTERVENTORES, SÍNDICOS, CONTROLADORES O AGENTES, CELEBRANDO ACUERDOS QUE IMPORTEN EL OTORGAMIENTO DE PLAZOS, LA RENUNCIA O CONDONACIÓN DE PARTE O DEL TOTAL DE LAS ACREENCIAS A FAVOR DE LA SOCIEDAD.

13.- PARTICIPAR EN TODA CLASE DE CONCURSOS Y/O LICITACIONES CONVOCADAS POR ENTIDADES PÚBLICAS O PRIVADAS Y DEMÁS PERSONAS JURÍDICAS, FIRMANDO LAS PROPUESTAS E INTERVINIENDO EN LOS ACTOS DE LICITACIÓN, SUSCRIBIENDO LOS DOCUMENTOS A QUE HUBIERE LUGAR Y, EN ESPECIAL, SUSCRIBIENDO LOS CONTRATOS RESPECTIVOS CUANDO LA BUENA PRO DE LA LICITACIÓN Y/O CONCURSO DE PRECIOS FUESE CONFERIDA A LA SOCIEDAD.

**B) PODERES DE REPRESENTACIÓN COMERCIAL:**

14.- OTORGAR DONACIONES EN DINERO Y/O BIENES, FORMEN O NO PARTE DEL ACTIVO FIJO DE LA SOCIEDAD.

15.- ENAJENAR A TÍTULO ONEROSO BAJO CUALQUIER MODALIDAD TODA CLASE DE BIENES MUEBLES QUE FORMEN O NO PARTE DEL ACTIVO FIJO DE LA SOCIEDAD.

16.- ENAJENAR A TÍTULO ONEROSO, BAJO CUALQUIER MODALIDAD, TODA CLASE DE BIENES INMUEBLES, FORMEN O NO PARTE DEL ACTIVO FIJO DE LA SOCIEDAD.

17.- ADQUIRIR Y TRANSFERIR, POR CUALQUIER TÍTULO, ASÍ COMO TOMAR O DAR EN ARRENDAMIENTO, BIENES MUEBLES.

18.- ADQUIRIR Y TRANSFERIR, POR CUALQUIER TÍTULO, ASÍ COMO TOMAR O DAR EN ARRENDAMIENTO, BIENES INMUEBLES.

19.- NEGOCIAR, CELEBRAR O EJECUTAR TODA CLASE DE ACTOS O CONTRATOS COMERCIALES O CIVILES, SIN RESERVA NI LIMITACIÓN ALGUNA, INCLUYENDO CONTRATOS DE COMPRAVENTA DE BIENES MUEBLES E INMUEBLES, PERMUTA, SUMINISTRO, MUTUO PASIVA O ACTIVAMENTE, ARRENDAMIENTO O SUBARRENDAMIENTO DE BIENES MUEBLES E INMUEBLES, ARRENDAMIENTO FINANCIERO, HOSPEDAJE, COMODATO, PRESTACIÓN DE SERVICIOS, LOCACIÓN DE SERVICIOS, LOCACIÓN DE OBRAS, DEPÓSITO, MANDATO, RENTA VITALICIA, TRABAJO, SEGUROS, FLETAMIENTO, TRANSPORTE, COMISIÓN, ASÍ COMO TODO TIPO DE OPERACIONES CON VALORES, EFECTOS COMERCIALES E INSTRUMENTOS FINANCIEROS Y CUALQUIER OTRO CONTRATO NOMINADO O INNOMINADO, TÍPICO O ATÍPICO Y DE CUALQUIER NATURALEZA, SUSCRIBIENDO EN TODOS LOS CASOS LOS RESPECTIVOS DOCUMENTOS, SEAN ESTOS PRIVADOS O POR ESCRITURA PÚBLICA, ASÍ COMO TODA CLASE DE CONTRATOS PRELIMINARES, PREPARATIVOS, CONTRATOS QUE VERSEN SOBRE DERECHOS DE PREFERENCIA Y CONTRATOS DE OPCIÓN, ENTRE OTROS. ASIMISMO, ACORDAR LA PARTICIPACIÓN DE LA SOCIEDAD EN TODO TIPO DE CONTRATOS ASOCIATIVOS PERMITIDOS POR LA LEY PERUANA CON TERCEROS, EN EL PERÚ O EN EL EXTRANJERO.

LOS CERTIFICADOS QUE EXTIENDEN LAS OFICINAS REGISTRALES ACREDITAN LA EXISTENCIA O INEXISTENCIA DE INSCRIPCIONES O ANOTACIONES EN EL REGISTRO AL TIEMPO DE SU EXPEDICION (ART. 140° DEL T.U.O.DEL REGLAMENTO GENERAL DE LOS REGISTROS PUBLICOS APROBADO POR RESOLUCION N° 126-2012-SUNARP-SN)

LA AUTENTICIDAD DEL PRESENTE DOCUMENTO PODRÁ VERIFICARSE EN LA PÁGINA WEB [HTTPS://ENLINEA.SUNARP.GOB.PE/SUNARPWEB/PAGES/PUBLICIDADCERTIFICADA/VERIFICARCERTIFICADOLITERAL.FACES](https://enlinea.sunarp.gob.pe/sunarpweb/pages/publicidadcertificada/verificarcertificadoliteral.faces) EN EL PLAZO DE 90 DÍAS CALENDARIO CONTADOS DESDE SU EMISIÓN.

REGLAMENTO DEL SERVICIO DE PUBLICIDAD REGISTRAL : ARTÍCULO 81 - DELIMITACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD. EL SERVIDOR RESPONSABLE QUE EXPIDE LA PUBLICIDAD FORMAL NO ASUME RESPONSABILIDAD POR LOS DEFECTOS O LAS INEXACTITUDES DE LOS ASIENTOS REGISTRALES, ÍNDICES AUTOMATIZADOS, Y TÍTULOS PENDIENTES QUE NO CONSTEN EN EL SISTEMA INFORMÁTICO.



20.- REPRESENTAR LOS VALORES E INVERSIONES QUE LA SOCIEDAD POSEA O ADMINISTRE ANTE LAS SOCIEDADES, EMPRESAS O ENTIDADES EMISORAS O ANTE TERCEROS, SIN QUE ELLO SEA LIMITATIVO, SINO MERAMENTE ENUNCIATIVO, PODRÁ CONCURRIR Y REPRESENTAR A LA SOCIEDAD EN JUNTAS DE ACREEDORES O CUALQUIER OTRO ÓRGANO ASAMBLEA SIMILAR, SEA ORDINARIA O EXTRAORDINARIA, SIN RESERVA NI LIMITACIÓN ALGUNA.

**C) PODERES DE REPRESENTACIÓN BANCARIA:**

21.- OBTENER PRÉSTAMOS, HIPOTECAS, PRENDAS, AVALES O FIANZAS O CUALQUIER OTRA GARANTÍA PERSONAL O REAL, ASÍ COMO OBTENER CRÉDITOS A NOMBRE DE LA SOCIEDAD, CELEBRANDO LOS CONTRATOS RESPECTIVOS CON EMPRESAS, BANCOS, INSTITUCIONES FINANCIERAS O DE SEGUROS DEL PAÍS O DEL EXTRANJERO O CON PARTICULARES, PACTANDO LAS CONDICIONES Y TÉRMINOS QUE ESTIMEN CONVENIENTES, ESTABLECIENDO LOS PLAZOS E INTERESES.

22.- OTORGAR A NOMBRE DE LA SOCIEDAD PRÉSTAMOS, FIANZAS SIMPLES O SOLIDARIAS, AVALES O CUALQUIER OTRO TIPO DE GARANTÍA PERSONAL, EN GARANTÍA DE OBLIGACIONES DE LA PROPIA SOCIEDAD.

23.- GRAVAR O AFECTAR BIENES DE LA SOCIEDAD CON HIPOTECA, PRENDA Y CUALESQUIERA OTRAS MEDIDAS O CARGAS, SEAN REALES, MERCANTILES O INDUSTRIALES, EN GARANTÍA DE OBLIGACIONES DE LA PROPIA SOCIEDAD, PUDIENDO ASIMISMO LLEVAR A CABO TODOS LOS ACTOS NECESARIOS PARA LEVANTARLAS O DEJARLAS SIN EFECTO.

24.- EJERCER LAS FACULTADES A QUE SE REFIEREN LOS NUMERALES 22 Y 23 QUE ANTECEDEN, EN GARANTÍA DE OBLIGACIONES DE TERCEROS.

25.- COMPRAR, SUSCRIBIR, TOMAR A FIRME, RENOVAR, CANCELAR Y VENDER TÍTULOS VALORES, ENTRE ELLOS, ACCIONES, PARTICIPACIONES, CERTIFICADOS, BONOS, CÉDULAS, CRÉDITOS HIPOTECARIOS O CUALQUIER OTRO TÍTULO DE NATURALEZA SIMILAR O EFECTO MERCANTIL O BANCARIO, EMITIDO POR EL TESORO PÚBLICO, BANCOS, INSTITUCIONES FINANCIERAS O CREDITICIAS O POR INSTITUCIONES PÚBLICAS O PRIVADAS, ASÍ COMO EMITIR O NEGOCIAR POR CUENTA DE LA SOCIEDAD ESTOS MISMOS VALORES.

26.- SOLICITAR Y GESTIONAR LA APERTURA Y CIERRE DE CUENTAS CORRIENTES BANCARIAS, SEAN DE DEPÓSITO A PLAZO, A LA VISTA O DE AHORROS; CONTRATAR CAJAS DE SEGURIDAD, DEPOSITAR Y RETIRAR VALORES DE ÉSTAS, ENDOSAR CHEQUES Y TÍTULOS VALORES PARA DEPÓSITO EN LAS CUENTAS DE LA SOCIEDAD O A FAVOR DE INSTITUCIONES BANCARIAS, FINANCIERAS Y DE SEGUROS.

27.- ADQUIRIR, NEGOCIAR, ENDOSAR Y VENDER CONOCIMIENTOS DE EMBARQUE, PÓLIZAS, CERTIFICADOS DE DEPÓSITO O WARRANTS Y DEMÁS DOCUMENTOS DE COMERCIO, ASÍ COMO CUALQUIER TÍTULO VALOR SIN EXCEPCIÓN. SOLICITAR, SUSCRIBIR, COBRAR, TRANSFERIR Y ENDOSAR CARTAS DE CRÉDITO Y DEMÁS CRÉDITOS DOCUMENTARIOS.

28.- EFECTUAR Y EJECUTAR TODA CLASE DE OPERACIONES BANCARIAS Y FINANCIERAS, INCLUYENDO IMPARTIR CARTAS ÓRDENES, INSTRUCCIONES DE PAGO Y TRANSFERENCIAS BANCARIAS DE CUALQUIER NATURALEZA; GIRAR CHEQUES CONTRA DEPÓSITOS BANCARIOS CON PROVISIÓN DE FONDOS O SOBREGIROS; GIRAR, ACEPTAR, DESCONTAR, ENDOSAR, TRANSFERIR, NEGOCIAR LETRAS DE CAMBIO, EMITIR, SUSCRIBIR, ENDOSAR Y DESCONTAR VALES Y PAGARÉS. CELEBRAR CONTRATOS DE ARRENDAMIENTO FINANCIERO. EJECUTAR RENOVACIONES, NOVACIONES, CONDONACIONES Y CANCELACIONES DE DEUDAS.

29.- REALIZAR DIRECTAMENTE U ORDENAR O INSTRUIR A TERCEROS (INCLUYENDO A LOS FIDUCIARIOS DE FIDEICOMISOS EN LOS CUALES LA SOCIEDAD ACTÚE COMO FIDEICOMITENTE Y /O FIDEICOMISARIO) TRANSFERENCIAS DE FONDOS ENTRE LAS CUENTAS BANCARIAS ABIERTAS POR LA SOCIEDAD, EN BENEFICIO DE ÉSTA O RESPECTO DE LAS CUALES LA SOCIEDAD EJERZA DETERMINADO NIVEL DE CONTROL, EN CUALQUIER EMPRESA DEL SISTEMA FINANCIERO NACIONAL.

**6.- (I) DESIGNAR A LAS SIGUIENTES PERSONAS COMO APODERADOS DE LA SOCIEDAD:**

LOS CERTIFICADOS QUE EXTIENDEN LAS OFICINAS REGISTRALES ACREDITAN LA EXISTENCIA O INEXISTENCIA DE INSCRIPCIONES O ANOTACIONES EN EL REGISTRO AL TIEMPO DE SU EXPEDICION (ART. 140° DEL T.U.O. DEL REGLAMENTO GENERAL DE LOS REGISTROS PUBLICOS APROBADO POR RESOLUCION N° 126-2012-SUNARP-SN)

LA AUTENTICIDAD DEL PRESENTE DOCUMENTO PODRÁ VERIFICARSE EN LA PÁGINA WEB [HTTPS://ENLINEA.SUNARP.GOB.PE/SUNARPWEB/PAGES/PUBLICIDADCERTIFICADA/VERIFICARCERTIFICADOLITERAL.FACES](https://enlinea.sunarp.gob.pe/sunarpweb/pages/publicidadcertificada/verificarcertificadoliteral.faces) EN EL PLAZO DE 90 DÍAS CALENDARIO CONTADOS DESDE SU EMISIÓN.

REGLAMENTO DEL SERVICIO DE PUBLICIDAD REGISTRAL : ARTÍCULO 81 - DELIMITACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD. EL SERVIDOR RESPONSABLE QUE EXPIDE LA PUBLICIDAD FORMAL NO ASUME RESPONSABILIDAD POR LOS DEFECTOS O LAS INEXACTITUDES DE LOS ASIENTOS REGISTRALES, ÍNDICES AUTOMATIZADOS, Y TÍTULOS PENDIENTES QUE NO CONSTEN EN EL SISTEMA INFORMÁTICO.



(...)  
(II) LOS APODERADOS NOMBRADOS EN EL NUMERAL ANTERIOR, EL **GERENTE GENERAL** Y EL GERENTE DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS, SEGÚN CORRESPONDA, GOZARAN DE LAS SIGUIENTES FACULTADES:

(....)  
C) EL **GERENTE GENERAL**, EL GERENTE DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS, Y DON RICARDO VEGA LLONA, IDENTIFICADO CON DNI N° 08249549, ES APODERADO CON TODAS LAS FACULTADES DEL ACÁPITE **A** (PODERES DE REPRESENTACIÓN GENERAL), DEL ACÁPITE **B** (PODERES DE REPRESENTACIÓN COMERCIAL), Y DEL ACÁPITE **C** (PODERES DE REPRESENTACIÓN BANCARIA) DEL RÉGIMEN DE PODERES DE LA SOCIEDAD, ACTUANDO CUALQUIERA UNO DE ELLOS DE MANERA CONJUNTA Y A DOBLE FIRMA, SIN LÍMITE DE MONTO, CON CUALQUIERA DE LOS SIGUIENTES SEÑORES: DON GABRIEL NUÑEZ GARCÍA, IDENTIFICADO CON PASAPORTE ESPAÑOL N° PAA301474, DON ROBERTO HOMBRADOS CUADRILLERO, IDENTIFICADO CON PASAPORTE ESPAÑOL N° AAF376099, O DON PABLO YBAÑEZ RUBIO, IDENTIFICADO CON PASAPORTE ESPAÑOL N° AAI765006.

D) EL **GERENTE GENERAL**, EL GERENTE DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS, Y DON RICARDO VEGA LLONA IDENTIFICADO CON DNI N° 08249549 ES APODERADO CON TODAS LAS FACULTADES DEL ACÁPITE A (PODERES DE REPRESENTACIÓN GENERAL), DEL ACÁPITE B (PODERES DE REPRESENTACIÓN COMERCIAL), CON EXCEPCIÓN DE LOS PODERES DESCRITOS EN EL NUMERAL 14 DEL ACÁPITE B; Y TODAS LAS FACULTADES DEL ACÁPITE C (PODERES DE REPRESENTACIÓN BANCARIA), ACTUANDO CUALQUIERA DOS DE ELLOS DE MANERA CONJUNTA Y A DOBLE FIRMA CON UN LÍMITE DE MONTO DE € 4'000,000.00 (CUATRO MILLONES Y 00/100 EUROS) O SU EQUIVALENTE EN MONEDA NACIONAL.

E) EL **GERENTE GENERAL** Y EL GERENTE DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS ESTÁN FACULTADOS DE FORMA INDIVIDUAL Y CON SU SOLA FIRMA PARA:

1. LA REPRESENTACIÓN LEGAL DE LA SOCIEDAD ANTE LA SUPERINTENDENCIA NACIONAL DE ADMINISTRACIÓN TRIBUTARIA- SUNAT, EN VIRTUD DE LO CUAL SE ENCUENTRAN FACULTADOS PARA TODOS LOS ACTOS QUE SEAN NECESARIOS EN LOS PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS EN LOS QUE SE INTERVENGA LA SOCIEDAD ANTE SUNAT, SIN LÍMITE DE MONTO.

2. REPRESENTAR A LA SOCIEDAD ANTE CUALQUIER CENTRO DE CONCILIACIÓN EXTRAJUDICIAL CON LAS FACULTADES PARA CONCILIAR EXTRAJUDICIALMENTE Y DISPONER DEL DERECHO MATERIA DE CONCILIACIÓN, ACTUAR EN CALIDAD DE SOLICITANTE O INVITADO EN UN PROCESO CONCILIATORIO, FORMULAR PRETENSIONES CONCILIATORIAS, FORMULAR PRETENSIONES CONCILIATORIAS RECONVENCIONALES, ASISTIR A LAS AUDIENCIAS DE CONCILIACIÓN, TRANSIGIR DENTRO O FUERA DEL PROCEDIMIENTO CONCILIATORIO EXTRAJUDICIAL, CELEBRAR ACUERDOS DE POSTERGACIÓN O SUSPENSIÓN DEL PROCEDIMIENTO CONCILIATORIO EXTRAJUDICIAL, U CUALQUIER OTRA FACULTAD NECESARIA PARA REPRESENTAR A LA SOCIEDAD EN DICHOS PROCEDIMIENTOS CONCILIATORIOS DE LA MANERA MÁS AMPLIA POSIBLE Y CON MIRAS A HABILITAR SU DERECHO DE ACCIÓN O CONTRADICCIÓN EN SEDE JUDICIAL.

ASIMISMO, LOS ACCIONISTAS DEJARON CONSTANCIA QUE SIENDO QUE LOS SEÑORES **VÍCTOR BALTAZAR TIRADO CHAPOÑAN** (...) OCUPAN LOS CARGOS DE **GERENTE GENERAL** (...), DICHAS PERSONAS SERÁN APODERADOS CON LAS FACULTADES APROBADAS EN LA PRESENTE JUNTA, MIENTRAS PERMANEZCAN EN LOS REFERIDOS CARGOS.

FINALMENTE, LOS ACCIONISTAS ACORDARON QUE TODOS LOS ACUERDOS TOMADOS Y LAS FACULTADES CONFERIDAS EN EL PRESENTE PUNTO DE AGENDA SERÁN EFECTIVOS DESDE LA FECHA EN QUE LA PRESENTE JUNTA GENERAL DE ACCIONISTAS SE INSCRIBA EN LOS REGISTROS PÚBLICOS CORRESPONDIENTES.-\*\*\*

#### DOCUMENTO QUE DIO MÉRITO A LA INSCRIPCIÓN:

LOS CERTIFICADOS QUE EXTIENDEN LAS OFICINAS REGISTRALES ACREDITAN LA EXISTENCIA O INEXISTENCIA DE INSCRIPCIONES O ANOTACIONES EN EL REGISTRO AL TIEMPO DE SU EXPEDICION (ART. 140° DEL T.U.O.DEL REGLAMENTO GENERAL DE LOS REGISTROS PUBLICOS APROBADO POR RESOLUCION N° 126-2012-SUNARP-SN)

LA AUTENTICIDAD DEL PRESENTE DOCUMENTO PODRÁ VERIFICARSE EN LA PÁGINA WEB [HTTPS://ENLINEA.SUNARP.GOB.PE/SUNARPWEB/PAGES/PUBLICIDADCERTIFICADA/VERIFICARCERTIFICADOLITERAL.FACES](https://enlinea.sunarp.gob.pe/sunarpweb/pages/publicidadcertificada/verificarcertificadoliteral.faces) EN EL PLAZO DE 90 DÍAS CALENDARIO CONTADOS DESDE SU EMISIÓN.

REGLAMENTO DEL SERVICIO DE PUBLICIDAD REGISTRAL : ARTÍCULO 81 - DELIMITACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD. EL SERVIDOR RESPONSABLE QUE EXPIDE LA PUBLICIDAD FORMAL NO ASUME RESPONSABILIDAD POR LOS DEFECTOS O LAS INEXACTITUDES DE LOS ASIENTOS REGISTRALES, ÍNDICES AUTOMATIZADOS, Y TÍTULOS PENDIENTES QUE NO CONSTEN EN EL SISTEMA INFORMÁTICO.



ZONA REGISTRAL N° IX - SEDE LIMA  
Oficina Registral de LIMA



Código de Verificación:  
41601036  
Solicitud N° 2021 - 1791670  
28/04/2021 12:15:09

POR JUNTA GENERAL DE ACCIONISTAS DEL 09/05/2016, INSERTA EN LA ESCRITURA PÚBLICA DEL 03/06/2016 OTORGADA ANTE CARPIO VALDEZ, CESAR AUGUSTO.

**II. ANOTACIONES EN EL REGISTRO PERSONAL O EN EL RUBRO OTROS:**  
NINGUNO.

**III. TITULOS PENDIENTES:**  
NINGUNO.

**IV. DATOS ADICIONALES DE RELEVANCIA PARA CONOCIMIENTO DE TERCEROS:**  
NINGUNO.

**V. PÁGINAS QUE ACOMPAÑAN AL CERTIFICADO:**  
NINGUNO.

N° de Fojas del Certificado: 6

Derechos Pagados: 2021-99999-778411 S/ 26.00  
Tasa Registral del Servicio S/ 26.00

Verificado y expedido por NINA GONZALES, YENY LIZBETH, Abogado Certificador de la Oficina Registral de Lima, a las 07:55:32 horas del 05 de Mayo del 2021.

  
.....  
**YENY LIZBETH NINA GONZALES**  
**Abogado Certificador**  
**Zona Registral N° IX - Sede Lima**

LOS CERTIFICADOS QUE EXTIENDEN LAS OFICINAS REGISTRALES ACREDITAN LA EXISTENCIA O INEXISTENCIA DE INSCRIPCIONES O ANOTACIONES EN EL REGISTRO AL TIEMPO DE SU EXPEDICION (ART. 140° DEL T.U.O.DEL REGLAMENTO GENERAL DE LOS REGISTROS PUBLICOS APROBADO POR RESOLUCION N° 126-2012-SUNARP-SN)

LA AUTENTICIDAD DEL PRESENTE DOCUMENTO PODRÁ VERIFICARSE EN LA PÁGINA WEB [HTTPS://ENLINEA.SUNARP.GOB.PE/SUNARPWEB/PAGES/PUBLICIDADCERTIFICADA/VERIFICARCERTIFICADOLITERAL.FACES](https://enlinea.sunarp.gob.pe/sunarpweb/pages/publicidadcertificada/verificarcertificadoliteral.faces) EN EL PLAZO DE 90 DÍAS CALENDARIO CONTADOS DESDE SU EMISIÓN.

REGLAMENTO DEL SERVICIO DE PUBLICIDAD REGISTRAL : ARTÍCULO 81 - DELIMITACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD. EL SERVIDOR RESPONSABLE QUE EXPIDE LA PUBLICIDAD FORMAL NO ASUME RESPONSABILIDAD POR LOS DEFECTOS O LAS INEXACTITUDES DE LOS ASIENTOS REGISTRALES, ÍNDICES AUTOMATIZADOS, Y TÍTULOS PENDIENTES QUE NO CONSTEN EN EL SISTEMA INFORMÁTICO.